IBGE

Presidente: Edmar Lisboa Bacha

Diretor-Geral: Regis Bonelli

Diretor de População e Social:
Cláudio Leopoldo Salm

Diretor de Economia:
Eduardo Augusto de Almeida Guimarães

Diretor de Agropecuária, Recursos Naturais e Geografia:
Charles Curt Mueller

Diretor de Geodésia e Cartografia:
Mauro Pereira de Mello

Diretor de Administração:
Alexandre de Amaral Rezende

Diretor de Formação e Aperfeiçoamento de Pessoal:
Suzana Pinheiro Machado Mueller

Diretor de Informática:
Mario Aloysio Telles Ribeiro

Centro Editorial do IBGE — Departamento de Editoração — Av. Brasil, 15.671 — Lucas
CEP — 21241 — Rio de Janeiro — RJ — Brasil

SUMÁRIO

Artigos

O financiamento do setor saúde no Brasil: propostas para a Nova República 139
André Cezar Medici

Avaliação dos níveis e tendências da fecundidade através de alguns modelos de mensuração indireta 159
Marcia Martins Salgado Mendes
Nilza de Oliveira Martins Pereira
Vera Regina de Souza Dias

Imposto de renda da pessoa física: rediscutindo a eqüidade 177
Angela Filgueiras Jorge
Fânia Goltsman Izhaki

Transcrição

Conceito de ciência estatística 193
Lourival Câmara

ISSN 0034-7175

R. bras. Estat.	Rio de Janeiro	v. 46	n.os 183/184	p. 137 a 280	jul./dez. 1985

REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA

Órgão oficial do IBGE
e da Sociedade Brasileira de Estatística

A Revista não se responsabiliza
pelos conceitos emitidos
em artigos assinados

PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL
ISSN 0034-7175

Pedidos de assinatura e número avulso ou atrasado para:

Diretoria de Administração — CEDIT
Av. Brasil, 15.671 — Lucas
21.241 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil
Tel: (021) 391-7788

Livraria do IBGE: Av. Franklin Roosevelt, 146/loja — Centro
20.021 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil
Tel: (021) 220-9147/(021) 220-8163

Revista brasileira de estatística / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . — ano 1, n. 1(1940, jan./mar.)- . —
Rio de Janeiro : IBGE, 1940-
Trimestral.
Órgão oficial do IBGE e da Sociedade Brasileira de Estatística.
Continuação de : Revista de economia e estatística.
Índices : autor-assunto, v. 22-24(1961-1963) no v. 25, n. 1 ; v. 25-26 (1964-1965) no v. 27, n. 1 ; v. 27-28(1966-1967) no v. 29, n. 1 ; . Índices anuais de autor-assunto, publicados no n. 1(jan./mar.) do ano seguinte (período 1968-1977, v. 29-38).
ISSN 0034-7175 = Revista brasileira de estatística.

1. Estatística — Periódicos. I. IBGE.

IBGE. Biblioteca Central
RJ-IBGE/81-41 CDU 31(05)

Impresso no Brasil/Printed in Brazil

ARTIGOS

O FINANÇIAMENTO DO SETOR SAÚDE NO BRASIL: PROPOSTAS PARA A NOVA REPÚBLICA*

André Cezar Medici**

SUMÁRIO

1 — *Introdução*
2 — *Financiamento, universalização e eqüidade dos serviços de saúde*
3 — *O financiamento do setor saúde e a questão do controle social*
4 — *A questão do sistema único de saúde*
5 — *A questão da reforma tributária*
6 — *A questão do relacionamento entre setor público e setor privado*
7 — *Medidas emergenciais*
8 — *Bibliografia*

1 — INTRODUÇÃO

Desde 1976 vêm sendo propostas e implementadas alterações na estrutura de funcionamento do sistema de saúde no Brasil, tanto no

* Síntese do Capítulo IV do documento "Subsídios para uma política de financiamento ao setor saúde no Brasil no contexto da transcrição demográfica", elaborado a pedido do Grupo Assessor Principal (GAP) da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Este artigo foi elaborado em fevereiro de 1985.

** Economista da Superintendência de Estudos de População e Sociais da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Professor e pesquisador do Departamento de Administração e Planejamento da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz e Professor do Departamento de Sociologia e Política da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/RJ). Agradece aos valiosos comentários e sugestões de Cesar B. Vieira, Roberto P. Nogueira, Danilo Prado Garcia e Alberto Pellegrini Filho, todos da OPAS/GAP.

lado médico-assistencial, como pelo lado da saúde pública. Tais propostas, apesar da melhor qualidade e efetividade que mantêm com relação à organização do sistema de saúde pré-1976, esbarram constantemente em uma série de obstáculos, que vão desde os interesses conflitantes de frações de tecno-burocracia da área e do setor privado protegido pela "reserva de mercado" governamental, até a escassez de recursos financeiros e orçamentários advindos da recessão econômica em que se apresenta mergulhado o País desde finais de 1979.

De 1974 a 1984, o sistema de saúde no Brasil avançou no seguinte sentido:

1 — criação do Ministério da Previdência e Assistência Social (MPAS), do Conselho de Desenvolvimento Social (CDS) e do Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Social (FAS); todos em 1974 que propiciaram, pelo menos institucionalmente, maior aporte de recursos para a área social, notadamente para a saúde;

2 — criação do Programa de Pronta Ação (PPA), que apesar de corroborar com as intenções de capitalização e privatização da assistência médica, através de uma maior delegação de competência e de recursos à iniciativa privada, constituiu-se como a primeira forma de universalização, ao nível federal, das ações de assistência médica por romper a barreira da contribuição previdenciária para a concessão do benefício;

3 — criação do Sistema Nacional de Saúde (SNS) em julho de 1975, propondo a integração da medicina previdenciária com a saúde pública, através de uma estrutura multiministerial em conjunto com diversas instâncias do poder público, incluindo Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde;

4 — criação de programas de impacto político como o Programa de Interiorização das Ações de Saúde e Saneamento (PIASS) e o II Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (II PRONAN), em 1976, ao nível do Ministério da Saúde (MS);

5 — criação do Sistema Nacional de Previdência e Assistência Social (SINPAS), em 1977, objetivando racionalizar e reorganizar as funções do MPAS. O SINPAS seria composto pelo Instituto Nacional de Previdência Social (INPS). Instituto de Aposentadoria e Pensões e Assistência Social (IAPAS), Instituto Nacional de Aposentadoria do Ministério de Previdência Social (INAMPS), Fundação Nacional do Bem-Estar do Menor (FUNABEM) e Legião Brasileira de Assistência (LBA), sendo o INAMPS o órgão especificamente voltado para a assistência médica no Brasil;

6 — criação de diversos programas ao nível do MPAS, como o PREVSAÚDE, o Conselho Nacional de Administração de Saúde Previdenciária (CONASP) e as Ações Integradas de Saúde (AIS), já na década de 80,

com vistas a desburocratizar, facilitar o atendimento médico e torná-lo mais regionalizado, universal e integrado com as ações de saúde desempenhadas pelas Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde.

Apesar das intenções, o bom desempenho das mudanças efetuadas dependia de vultosos recursos financeiros e orçamentários, bem como de menores resistências, por parte do capital privado em saúde, que via, nas medidas tomadas, uma ameaça ao modelo de credenciamentos e convênios com a previdência instalada desde 1967; modelo este que se integrava perfeitamente com as expectativas de lucratividade e acumulação de capital do setor por garantir reserva de mercado a fatias seletivas dos grupos instalados no setor. Nesse sentido, apesar da retórica, o desempenho de tais programas foi bastante tímido, e as condições de saúde da população, bem como o modelo médico-assistencial em vigor, permanecem insuficientes, em face das demandas reprimidas existentes que se alargam ainda mais com a crise econômica, com a queda do poder aquisitivo e com a deterioração da qualidade de vida da população.

Com o advento da Nova República, urge uma reformulação total do sistema de saúde pública e assistência médica, cabendo delimitar quais seriam as medidas de curto prazo e as de longo prazo; as estruturais e as de emergência. A partir dos diagnósticos elaborados pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e por diversas instâncias técnicas, políticas e partidárias da sociedade brasileira foram consolidadas algumas propostas de financiamento ao setor ligadas ao que tais instâncias esperam de um programa de saúde para a Nova República, conforme será discutido a seguir.

2 — FINANCIAMENTO, UNIVERSALIZAÇÃO E EQÜIDADE DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

A assistência médico-previdenciária no Brasil se estende, apenas, à população trabalhadora formalmente protegida, ou seja, aquela que detém vínculos formais de emprego, tal como carteira de trabalho assinada pelo empregador e também aos autônomos e empregadores que descontam para a previdência social. Os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 1983 indicam que 52,31% da população economicamente ativa brasileira não contribui para a previdência. Assim, excluídos os trabalhadores rurais beneficiários do Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural (FUNRURAL), cuja assistência médica independe da contribuição, parcela significativa dos trabalhadores brasileiros está desprovida de assistência médica previdenciária.

Dessa forma, constitui quimera qualquer tentativa que pretenda universalizar a atenção à saúde pelo lado da contribuição previdenciária dos trabalhadores. A atual crise econômica consagra a tendência à

constante recriação dos laços informais de relações de trabalho, onde as remunerações e o nível de informação são tão baixos que não estimulam a contribuição previdenciária, mesmo para o trabalhador autônomo.

As formas de *atenção universal* existentes — os ambulatórios e prontos-socorros estaduais e municipais — além de insuficientes em face da demanda, não propiciam atenção adequada dada a má qualidade dos serviços, os baixos salários pagos aos profissionais e a constante escassez de recursos físicos, instalações, equipamentos, medicamentos e material de consumo.

O estabelecimento de programas por parte do próprio INAMPS, como o PPA a partir de 1974, facultou teoricamente o atendimento de emergência a qualquer pessoa, independentemente de comprovação de vínculo previdenciário, em unidades do próprio INAMPS ou em serviços médicos contratados. No entanto, a dependência das instituições públicas de recursos do INAMPS tem impedido o desempenho de programas desse tipo. Isso sem contar a resistência existente, por parte de parcelas do poder público, em beneficiar setores sociais não contribuintes, ao argumentar que, além de ser injusto, a previdência social não dispõe de recursos em proporção suficiente para o financiamento de uma atenção médica universalizada.

Além de todos estes problemas relativos à *universalização*, permanecem sérios entraves à *eqüidade* do sistema. Apesar da integração dos diferentes serviços médicos previdenciários, a partir de 1977, com a criação do SNS e a unificação sob comando do INAMPS, a prestação de serviços médicos continuou ocorrendo a partir de clientelas, de acordo com as legislações específicas do FUNRURAL, INPS, Instituto de Previdência e Assistência ao Servidor Público Federal (IPASE), etc. *A legislação previdenciária permanece altamente separatista quanto ao tipo e à qualidade dos serviços médicos prestados aos "não-contribuintes" em relação aos que contribuem.* Só para exemplificar, "enquanto os serviços prestados pelo setor privado — que detêm 75% dos leitos hospitalares no Brasil — aos beneficiários urbanos são pagos segundo sua quantidade e grau de complexidade, aqueles fornecidos à população rural são remunerados segundo a cobertura potencial. No primeiro caso, há um claro incentivo à produção dos serviços, necessários ou não; no segundo, o sistema de remuneração age no sentido oposto, conforme tem sido repetidamente denunciado pelas entidades de classe (CONTAG)" (Vianna & Piola, s/data). Outro exemplo que denuncia a ausência de eqüidade é o fato de o IPASE — um dos órgãos do sistema — ter que fornecer prioridades aos servidores públicos no atendimento, conforme consta de sua legislação específica.

Vale dizer ainda que os recursos do INAMPS apresentam-se gravemente desiguais no que tange à sua distribuição regional. Assim, o Sudeste, detendo 43,45% da população recebia 55,5% dos gastos em assistência médica do INAMPS em 1980, enquanto o Nordeste, com 29,29%

da população, recebia apenas 17,4% desses gastos, respectivamente. Certamente esta tendência está ligada ao fato de que, no Sudeste, concentra-se o maior número de beneficiários do sistema. Como o INAMPS é responsável por mais de 70% dos gastos em saúde no Brasil, tem-se grande desigualdade na distribuição dos recursos do sistema.

Os principais entraves encontrados para *universalizar* e transmitir maior eqüidade ao sistema de saúde prendem-se, em primeira instância, às origens destes recursos. Na medida em que empresas e trabalhadores contribuem, estes devem ser, segundo parte significativa do discurso oficial, os únicos ou, pelo menos, os principais beneficiários. Ora, como afirmou Vieira, "a política de saúde deve ser assimétrica, isto é, a arrecadação dos fundos e a distribuição dos benefícios devem ser apontadas para os extremos da pirâmide social. Ela deve ser uma maneira desigual de tratar desiguais, tentando reduzir essas desigualdades. Para tanto, o benefício líquido (serviços menos contribuições) deve ser negativo no topo da pirâmide social e positivo na base desta. Caso contrário, o efeito redistributivo da política de saúde será no mínimo nulo, para não dizer negativo, isto é, concentrador". (Vieira, 1984) Portanto, o determinante para o recebimento de cuidados médicos deveria ser a carência e não a contribuição para a manutenção desses serviços.

Certamente a maior *universalização* e *eqüidade* do sistema de saúde são objetivos desejáveis tanto a longo como a curto prazo, num governo de transição democrática. No curto prazo, entretanto, os meios de financiar tal estratégia deverão ser pensados com vistas a soluções emergenciais. A continuidade da recessão, do desemprego e a pressão crescente por políticas sociais e por assistência médica serão elementos presentes no desenrolar de 1985. Dada a pouca capacidade de manobra do Governo neste ano, a universalização poderá ser atingida pela garantia de recursos mais vultosos do FINSOCIAL para as atividades de assistência médica.

A médio e longo prazo, a universalização e a eqüidade da assistência médica irão depender de outras medidas, tais como a unificação dos serviços de saúde através da incorporação do INAMPS pelo MS. Hoje em dia, cerca de 50% dos recursos públicos gastos em saúde são canalizados para o INAMPS. Nada mais justo do que unificar estes recursos num Fundo Único de Saúde (FUS) e ampliar as funções do MS.

Outra questão importante e decisiva, no sentido da universalização, é racionalizar os custos do INAMPS. As Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde são, em tese, as instituições mais adequadas para suprir as demandas sociais das classes incapacitadas por pagar serviços de saúde. Ao longo dos últimos 20 anos elas sofreram um imenso processo de perda de autonomia, com a centralização federal das fontes tributárias, enquanto o capital privado do setor saúde florescia à sombra do INPS e, posteriormente do INAMPS. Hoje este capital encontra-se constituído e já conta com uma clientela efetiva não previdenciária de razoáveis

proporções, que aumentou com o rápido surto de urbanização dos anos 70 e com o crescimento das camadas médias urbanas. Em termos potenciais esta clientela pode ser bem maior, na medida em que a recuperação dos salários, a partir de uma política salarial mais realista e adequada, poderá trazer mais clientes para os planos de saúde privados. O entrelaçamento do capital financeiro com a prestação de serviços parece ser inevitável e poderá se constituir em uma saída para aliviar as transferências que este recebe do setor público.

A opção por serviços próprios, embora não seja verossímil de forma absoluta, poderá crescer, se forem intensificados convênios do Sistema Unificado com Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, tal como já vem sendo realizado desde o CONASP até as AIS. Atualmente, estas absorvem cerca de 4% dos recursos do INAMPS, mas esse percentual poderá aumentar se tal opção for feita. Em termos práticos esta solução poderá, não só racionalizar os gastos com assistência médica, como também descentralizar, ou seja, tornar mais eqüânime e universalizar os serviços de saúde.

3 — O FINANCIAMENTO DO SETOR SAÚDE E A QUESTÃO DO CONTROLE SOCIAL

Conjuntamente com a universalização e a maior eqüidade, o sistema carece de maior descentralização. Esta poderá advir, de um lado, da própria estratégia de repasse de recursos às Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde e, de outro, da maior subordinação do sistema ao controle dos usuários, particularmente no que tange à definição de prioridades, à qualidade dos serviços prestados e à sua produtividade. Em termos legais, "as Comissões Locais Inter-Institucionais de Saúde (CLIS) que foram criadas a partir das assinaturas dos Convênios das Ações Integradas de Saúde entre os Estados e a União, podem ser canais adequados para o exercício desse controle" (Rodrigues Neto, 1984). No entanto é necessário fortalecer as CLIS e incentivar os mecanismos de participação, dado que estes ainda têm sido muito precários em face do baixo nível de organização e participação da população.

Mas "como o grau de participação popular é função da legitimidade do poder público, é de se esperar que a mudança do regime possa dar as condições básicas para o exercício da democracia em todos os níveis da prática da cidadania, assegurando-a, e no particular, garantindo a efetividade do modelo de prestação de serviços preconizado" (Rodrigues Neto, 1984).

Nesse processo espera-se que os mecanismos de gestão colegiada a serem criados sejam legítimos representantes das formas de organização da população e das distintas entidades da sociedade civil. Cabe ainda propor a participação de lideranças sindicais nos conselhos de

administração das instituições previdenciárias, tal qual existiu antes de 1966. A questão da democratização da saúde não pode ser entendida sem fazer referência à questão da democratização da sociedade em termos mais gerais. É sempre bom lembrar, nesse sentido, que as políticas de saúde não são um "Deus ex-machina" capaz de resolver, por si mesmo, as questões relativas à eliminação da doença em seu sentido coletivo. Ao contrário, a melhoria das condições de saúde encontra-se indissoluvelmente ligada à reformulação da política salarial, à obtenção de melhores condições de trabalho, à solução dos graves problemas de habitação, transporte, saneamento e à elevação dos níveis educacionais da população.

Quanto à questão da descentralização dos recursos e das ações de saúde pelas distintas esferas de poder local vale dizer que:

a — a maioria dos problemas de saúde de uma comunidade podem ser resolvidos ao nível local com maior eficiência e menor burocratização e morosidade do que seriam ao nível de um poder central;

b — grande parte dos problemas de saúde, inclusive os relativos à atenção médica, requerem soluções de natureza ambulatorial simplificada. A experiência de Estados e Municípios no campo dos serviços básicos de saúde tem sido maior do que a acumulada no INAMPS ou nos demais órgãos do poder central;

c — Estados e Municípios detêm uma imensa rede de postos e centros de saúde, bem como um bom número de hospitais públicos. A carência de recursos financeiros tem reduzido drasticamente a capacidade de produção de serviços destes estabelecimentos. Dessa forma maiores recursos técnicos e financeiros, bem como programas de treinamento e capacitação de mão-de-obra, poderão aumentar a eficiência, ocupando a capacidade ociosa e ampliando em larga escala o número de atendimentos ao nível das pequenas comunidades;

d — os custos de operação de convênios mantidos com estabelecimentos públicos estaduais e municipais podem ser menores que os relativos a estabelecimentos privados. Da mesma forma, a criação de instrumentos de controle e sua aplicação tem sido de mais fácil implementação nestes estabelecimentos públicos, dado que os contratos mantidos com clínicas privadas não têm permitido ao sistema previdenciário o pleno acompanhamento de seus custos;

e — o incremento da oferta tem privilegiado o crescimento da contratação de recursos mais tecnificados em detrimento dos serviços básicos de saúde. A descentralização administrativa do setor favorece a preferência pelos serviços básicos, corrigindo essa possível distorção.

Todos estes fatores favorecem o argumento de que descentralizar os serviços de saúde parece ser uma boa saída para melhorar a eficiência e

corrigir problemas na esfera de distribuição dos serviços de saúde no Brasil. Logicamente este processo exigiria uma transição que operasse a transformação de um sistema altamente centralizado no Governo Federal para outro onde os Estados e Municípios passassem a ser as esferas básicas de prestação dos serviços de saúde.

4 — A QUESTÃO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

O debate em torno da unificação do sistema de saúde no Brasil tem sido assunto polêmico nos últimos anos. Entidades representativas do setor na sociedade civil, como o Centro Brasileiro de Estudos de Saúde (CEBES), defendem a idéia ao proporem a "implantação de um Sistema Único de Saúde que reúna e ordene todas as instituições que atuam no setor saúde. Nessa ordenação do setor saúde, a coordenação desse sistema único ficará a cargo do Estado (da União), que deverá também ter a hegemonia do setor e, ouvindo a sociedade, ditar sua política" (CEBES, 1983). Outro documento propõe ainda "a institucionalização de órgão colegiado interministerial, com a participação do MS, MPAS, MEC e MINTER e com instâncias consultivas aos órgãos sindicais, gremiais e de entidades prestadoras de serviços de saúde, como núcleos organizados de fusão institucional do setor saúde. A atual Comissão Interministerial de Planejamento (CIPLAN) e Coordenação MPAS/MS/MEC poderá servir de base para tal" Rodrigues Neto, 1984).

Ao que parece, no entanto, os maiores interessados na unificação do sistema de saúde, conjuntamente com a descentralização administrativa e financeira do setor, são os secretários de saúde estaduais. Em reunião da regional do Sudeste do Conselho Nacional dos Secretários de Saúde (CONASS), realizada em 18 de julho de 1984, com a participação dos Secretários Dario de Faria Tavares (Minas Gerais); Douglas Puppin (Espírito Santo); Eduardo de Azevedo Costa (Rio de Janeiro) e João Yunes (São Paulo) foi tirado documento onde se afirmava como uma das principais diretrizes e "eliminação da artificial dicotomia entre atenção à saúde das pessoas e saúde coletiva, com o Sistema Unificado de Saúde" (CONASS, 1984). Esse sistema atenderia a determinados requisitos de descentralização "... de tal modo que à União caiba uma ação normativa e de financiamento e aos Estados e Municípios, a definição e operacionalização de sistemas regionais e locais de saúde. Um dos objetivos da descentralização será a municipalização, já não mais entendida como a simples transferência de onus às municipalidades" (CONASS, 1984).

Vale ressaltar, portanto, que a questão da unificação do setor saúde parece ter um apelo muito forte. Os secretários de saúde que assinaram o documento acima mencionado representam as demandas de pelo menos três dos Estados mais importantes do País. A partir de 1985, perma-

necerão por mais dois anos ocupando estes postos e, certamente, irão pressionar o novo Governo democrático do País a examinar a questão.

Ao se pensar numa unificação do sistema e num FUS é necessário, portanto, estabelecer que:

a — as contribuições das Secretarias locais, baseadas na dotação orçamentária de Estados e Municípios, serão diferenciadas em função da capacidade de arrecadação de cada Estado e Município. Esta questão é válida para o ano de 1985 onde não se pensa em reformar a política fiscal. Porém, em 1986 existem perspectivas de realização de uma reforma tributária que, certamente, irá conceder mais recursos a Estados e Municípios, facilitando o ingresso de maiores recursos nos programas setoriais como o de saúde. Antes da década de 50 a participação dos Estados no financiamento do setor saúde era consideravelmente maior que as contribuições da União, enquanto hoje elas se restringem a cerca de 25,4%. Se a reforma fiscal mantiver a desigualdade na distribuição dos recursos faz-se mister que a participação da União seja diferenciada de forma a capacitar, com recursos proporcionalmente maiores, as unidades locais — Estados e Municípios — mais carentes;

b — as contribuições relativas à previdência social federal do Fundo de Previdência e Assistência Social (FPAS) deverão ser repensadas, em função de seu percentual de arrecadação. Historicamente, a participação do INAMPS nas receitas do SINPAS tem variado entre 22 e 31,6%. No ano de 1984, segundo o orçamento do FPAS, elas se reduziram para 17,8%

Observa-se que os gastos do INAMPS se estabilizam em torno de 27% da receita do sistema até 1974, quando os anos de 1975 e 1976 começam a evoluir para o patamar de 31%. A partir de então começam a ser realizados alguns cortes no orçamento do INAMPS, sendo que os mais violentos foram operados nos anos de 1982, 1983 e 1984, em função da queda de arrecadação e da pressão de outros benefícios (aposentadorias e pensões) na estrutura do sistema. Deduz-se, portanto, que os gastos do INAMPS são muito susceptíveis a flutuações em função de mudanças de prioridades em face da conjuntura econômica. As soluções para esse problema podem surgir sob duas formas: ou se desvincula a receita do INAMPS da contribuição previdenciária, criando-se um imposto ou taxa específica para sua sustentação, ou se estabelece um percentual fixo da receita do SINPAS a ser repassado permanentemente para o financiamento da assistência médica. Neste último caso, sugere-se que este percentual corresponda a 32% da arrecadação bruta do sistema, ou seja, o equivalente ao encontrado em 1976, ano em que o sistema apresentava maiores recursos proporcionais;

c — as contribuições relativas aos recursos do tesouro federal deverão ser repensadas em suas múltiplas determinações.

As despesas do MS eram bastante reduzidas durante o período do milagre econômico (1970-1974). A partir do Governo Geisel, a participação destas despesas no orçamento da União praticamente duplica, mantendo-se elevada até 1979. Em 1980, quando a crise econômica torna-se mais dramática, a participação dos gastos do MS nas despesas da União cai abruptamente, atingindo participações semelhantes às verificadas na época do milagre. Em termos reais, os recursos orçados para 1984 foram inferiores aos despendidos no ano de 1976, quando a população era sensivelmente menor e o quadro de carência quanto à implementação de políticas de saúde era menos desalentador.

A questão dos aumentos dos recursos do tesouro destinados à saúde é uma questão de prioridades; ou seja, uma questão política. Ao longo da história brasileira, as questões relativas a saúde nunca constituiram prioridade. No entanto, um Governo democrático certamente terá que fazer opções mais definidas no campo das políticas sociais e poderá aumentar a massa de recursos destinados ao setor saúde. Vale observar que a participação do MS no orçamento da União está muito aquém da verificada, não só nos países desenvolvidos, mas também em muitos países em desenvolvimento;

d — as contribuições relativas aos recursos federais não orçamentários, como a FAS, FINSOCIAL, Loteria Federal, etc., também deverão ser redefinidas. O FAS, criado em 1974 e administrado pela Caixa Econômica Federal (CEF), visava apoiar programas prioritários em áreas como saúde, educação, trabalho, previdência social, etc. Porém, sua função primordial foi a oferta de créditos subsidiados a diversos setores. Na área de saúde, contribuiu para financiar a expansão da rede hospitalar privada, assegurando a esta, reserva de mercado para a rede assistencial dos beneficiários da previdência social. Nesse sentido permitiu rápida ampliação da assistência médica, o que não teria sido possível através de outras estruturas oficiais existentes no período (Vianna & Piola, s/data).

Do ponto de vista dos recursos aplicados no MS, o FAS possibilitou o financiamento do PIASS. Como programa de investimento social, o FAS tem sido um dos principais programas de financiamento do setor privado na área de saúde, utilizando recursos que poderiam ser melhor aplicados em áreas prioritárias. Cabe portanto uma reordenação dos programas financiados pelo Fundo.

O FINSOCIAL foi criado pelo Dec. Lei 1940, de 1982. É constituído pela incidência de uma contribuição social das empresas, incidindo sobre seu faturamento ou sobre o imposto de renda devido ou como se devido fosse. Essa sistemática de arrecadação torna a contribuição social altamente permissível de ser repassada ao preço dos produtos, elevando os patamares inflacionários e se tornando mais um imposto a ser pago pelos consumidores. Se sua incidência fosse sobre o lucro das empresas, e não

sobre o faturamento, certamente sua forma de arrecadação seria menos inflacionária.

Estes recursos padecem por ter sua destinação ao setor saúde muito assistemática. Contudo, os dados indicam que o FINSOCIAL vem se constituindo, em 1984, como a principal fonte de financiamento do setor saúde, particularmente no que se refere aos programas de alimentação e nutrição a cargo do Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN).

Por fim, ainda nestas fontes, cabe mencionar os recursos provenientre de 2/3 da arrecadação líquida da Loteria Federal e que compõem o Fundo Nacional de Saúde (FNS). Este recurso também se constitui em fator que contribui no desembolso do sistema, embora seus recursos sejam mais modestos.

A principal limitação de todas essas fontes é sua irregularidade. Na verdade o montante de recursos aplicados pelo FINSOCIAL e pelo FAS em qualquer programa social varia ao sabor da conjuntura, podendo ser aplicado de forma clientelista ou como "tapa-buraco" de rombos em qualquer área do orçamento social. Torna-se necessário, portanto, integrar esses recursos no FNS ou no FUS, fixando-se determinados percentuais de destinação ao setor;

e — por fim, os recursos oriundos da previdência social dos Estados e Municípios são residuais em face da magnitude dos demais recursos acima mencionados. Deveriam, portanto, ser integrados ao Fundo o que poderia possibilitar, até mesmo, melhor assistência médica para a maioria de seus beneficiários que são funcionários das administrações estaduais e municipais.

Uma das dificuldades de se pensar um Sistema Unificado de Saúde diz respeito ao conhecimento dos órgãos integrantes do sistema. Logicamente que o MS e o INAMPS são órgãos que, por definição, irão compô-lo. Porém outros órgãos como os Hospitais Universitários do Ministério da Educação e Cultura (MEC), os serviços médicos prestados pela FUNABEM a diversos menores em todo o País; o programa de complementação alimentar da LBA e a Central de Medicamentos (CEME) deveriam integrar o sistema.

Há muito tempo que vários setores dos meios técnicos esclarecidos defendem a incorporação do INAMPS pelo MS dado ser esta a melhor forma de unificar as ações de saúde individuais e coletivas sob uma mesma lógica e ainda avançar na direção da universalização do atendimento médico que, na prática, se estende apenas à população previdenciária. Esse processo, no entanto, é por demais complexo, em função da máquina administrativa e burocrática de cada uma das duas instituições que, poderão, em seu relacionamento, atrapalhar ou até mesmo impedir o avanço funcional de determinados projetos em andamento. Rodrigues Neto propõe, como momento mais adequado para pensar a questão, o da

realização da Assembléia Nacional Constituinte de 1986, onde então a fusão poderá ser proposta conjuntamente com mudanças estruturais mais profundas.

É necessário, no entanto, que na valorização dos princípios federativos, o novo Sistema Unificado de Saúde seja pensado de forma a dotar o poder central de capacidade de arrecadação, ação normativa e instrumentos de repasses de recursos, cabendo à administração local papéis de caráter mais operacional.

A unificação do setor e a criação do FUS são medidas importantes para acabar com a dicotomia artificial entre ações individuais e coletivas. Pelas informações financeiras existentes, sabe-se que em 1949 a assistência médico-hospitalar, responsável pela maioria das ações individuais, respondia por 13% dos gastos em saúde. A capitalização de medicina e o modelo de política de saúde adotado fez com que, em 1982, os recursos utilizados por essa área passassem para 85% dos gastos em saúde do País. No mesmo período, a despesa com medidas de alcance coletivo se reduziu de 87 para 15% do total da despesa do setor. Sabe-se que estas ações têm alcance maior na resolução dos problemas de saúde; principalmente em épocas de crise ou na implementação de planos de universalização da atenção médica. A unificação administrativa e financeira do setor saúde será o principal caminho para construir a flexibilidade necessária ao sistema, com vistas a conceder real prioridade ao setor no contexto das políticas sociais. Algumas propostas assinalam que a estrutura atual da CIPLAN poderá se constituir no embrião da estrutura do novo Conselho Nacional de Saúde (CNS), na medida em que incorpora como instâncias consultivas, representantes de sindicatos, organismos de classe, etc.

5 — A QUESTÃO DA REFORMA TRIBUTÁRIA

É inegável que o Brasil necessita urgentemente de ampla reforma tributária e o setor saúde, certamente, tem sido um dos mais prejudicados pela atual estrutura fiscal. A crise econômica vem trazendo profundas dificuldades na manutenção dos recursos financeiros da previdência social. O SINPAS, por sua vez, com o aperto advindo da perda de arrecadação tem encontrado algumas dificuldades na alocação de seus recursos. Cerca de 85% da receita total da previdência decorre de contribuições incidentes sobre a folha de salários. Nesse sentido, a variação dos ingressos do SINPAS ocorre em função das flutuações no nível de emprego urbano e do salário real médio da economia.

Desde 1979, dois fatores vêm contribuindo para a queda da arrecadação previdenciária. O primeiro deles é a redução do salário real da economia brasileira que se vem dando em função da política salarial em vigor e da rotatividade do trabalho impulsionada pelas empresas

como forma de rebaixar pisos salariais. O outro fator é o aumento nos níveis de desemprego formal da população economicamente ativa no Brasil, que se expressa, de um lado, no aumento das taxas de desocupação aberta e, de outro, no aumento nos níveis de subemprego. Entre 1976 e 1983 os níveis de desocupação aberta aumentam de 1,84 para 4,86%, segundo os dados da PNAD e os níveis de subocupação de 59 para 63%. Em algumas regiões, como São Paulo, o emprego industrial caiu 20% desde 1980, retornando aos níveis existentes há 11 anos atrás. Certamente que este fator foi decisivo na queda relativa do número de contribuintes.

Outro importante fator que contribuiu na queda da arrecadação e já foi mencionado anteriormente, foi a redução do salário real, especialmente das camadas de média e alta renda, que representam parcela vultosa dos recursos arrecadados. A adoção da política salarial instituída a partir de 1979, se por um lado poderia ter tido efeitos positivos na arrecadação em função da semestralidade dos reajustes, por outro a prática de rotatividade das empresas com vistas ao rebaixamento salarial e os reajustes abaixo da inflação para as camadas de mais alta renda contribuíram para minguar os recursos oriundos de fontes próprias do sistema. As grandes empresas tinham reduções reais na folha de salários com a aplicação de cada novo reajuste semestral, dado que a composição média dos salários dessas empresas é mais alta, o mesmo acontecendo com as empresas estatais federais. Como o recolhimento das empresas incide sobre a folha de salários, este também foi bastante reduzido no período.

Uma das soluções do Governo foi aumentar a contribuição à previdência em 1982, podendo chegar esta até 10% da renda mensal do empregado ou 18% da referente ao autônomo. Tal solução só postergou o problema do déficit do sistema que voltou a surgir em 1983 e 1984.

Contribuíram também para a gravidade da crise do setor, o aumento do número de empresas que encontram no não recolhimento das contribuições, uma opção barata para formar seu capital de giro e, também, a redução da participação dos recursos da União na receita do SINPAS. Até 1979, a redução das transferências da União ao SINPAS era justificável, dado que o sistema, além de ter suas receitas próprias crescendo a patamares de 13% ao ano, era largamente superavitário. A função do tesouro deveria ser cobrir possíveis eventualidades e desequilíbrios do sistema "... principalmente porque a Previdência não constituía reserva financeira para cobrir eventuais déficits no futuro. Ao contrário, todos os superávits anteriores foram consumidos de forma instantânea" (Oliveira & Azevedo, 1983).

Poder-se-ia dizer que se a União tivesse transferido maiores recursos à previdência no passado, os gastos poderiam ter aumentado ainda mais e, conseqüentemente, o déficit verificado a partir de 1979 seria ainda maior. No entanto, nos anos de 1979 e 1980 quando surgiram grandes déficits previdenciários, a União continuou a reduzir suas transferências

ao SINPAS o que foi decisivo no acúmulo da magnitude destes déficits. "Mas já em 1981, mesmo restabelecendo-se o nível normal de contribuições da União, ocorreu déficit orçamentário de Cr$ 118,9 bilhões e déficit de caixa de Cr$ 194 bilhões. Da mesma forma, apesar das contribuições extraordinárias em 1982 e do superavit orçamentário apresentado pelo SINPAS, em 31 de dezembro de 1982, o saldo devedor junto aos Bancos foi de Cr$ 31,9 bilhões" (Oliveira & Azevedo, 1983).

A redução das contribuições da União ajudou, embora não tenha sido o principal fator responsável pela crise do sistema. Este continuou a ser a redução das contribuições compulsórias originadas pela redução dos níveis de emprego e pela massa de salários dos trabalhadores formais no Brasil.

No período recente quando as taxas de crescimento real do Produto Interno Bruto (PIB) têm sido negativas, aumentam as receitas do SINPAS com relação ao PIB; particularmente em 1982, em função do aumento dos tetos de contribuição. Porém, já no ano de 1983 a participação se reduz, o que dá mais uma dimensão da contração no volume de recursos sob a forma de contribuição. Em termos dos impactos da crise pelo lado da despesa do SINPAS, podemos registrar a ocorrência de uma elevação dos gastos do INPS na estrutura de receita do setor, chegando estes a 72% da composição das despesas do SINPAS em 1982. Isto é natural em momentos de crise, onde a população contribuinte caiu sem que a população beneficiária de aposentadorias e pensões tivesse deixado de crescer. Em contrapartida os gastos do INAMPS reduziram-se a níveis nunca antes registrados. Em 1982 representavam 23% da despesa; o mais baixo patamar encontrado desde 1971.

Pelo orçamento de 1984, os gastos do INAMPS, em termos reais, retrocederam a níveis anteriores aos vigentes em 1975, quando a população previdenciária e beneficiária do sistema era mais de 50% menor. Existem, portanto, sérios entraves em manter unidos os recursos que financiam aposentadorias, pensões e assistência médica num único orçamento que possa ser remanejado a mercê de fatores conjunturais, em detrimento da assistência médica.

Parece adequado, portanto, desvincular o financiamento à assistência médica do relativo aos benefícios pecuniários do SINPAS. Poderia ser criado, por exemplo, um imposto sobre assistência médica que recairia sobre o lucro bruto das empresas; digamos 1% do lucro. A incidência de um imposto dessa forma traria muitas vantagens no campo da assistência médica, como:

a — tornar independente os recursos destinados a benefícios e assistência médica o que, por si só, garantiria maior previsibilidade no custeio e nos investimentos do setor saúde;

b — tornar a contribuição mais estável com relação à variação cíclica da economia em função de conjunturas recessivas. Pesquisas re-

centes demonstram que, no Brasil os lucros são muito mais inelásticos para baixo do que o nível de emprego em conjunturas recessivas. Dessa forma a arrecadação para assistência médica seria muito mais estável, mesmo em conjunturas onde o nível de emprego se reduz;

c — qualquer que seja a política econômica adotada a economia brasileira nos anos 80 deverá apresentar, mesmo na recuperação econômica, maior crescimento dos lucros e do PIB, do que do nível de emprego, em função da utilização de tecnologias de ponta, poupadoras de mão-de-obra, tanto no secundário como no terciário. Os investimentos que vêm sendo feitos em microeletrônica, cibernética, robótica e automação dos serviços por parte de muitas empresas, indicam um grande surto de tecnificação da atividade econômica, onde o próprio setor primário poderá sentir alterações em face da maior penetração de atividades mecanizadas e as facilidades no cultivo introduzidas pelas experiências na área de engenharia genética. Assim, numa conjuntura onde a médio e longo prazo o nível de emprego não promete crescer, um imposto para assistência médica que incida sobre os lucros das empresas garantirá maiores facilidades para a operação do sistema;

d — por fim, vale dizer que, incidindo sobre os lucros, torna-se mais difícil para as empresas repassar o imposto para os preços, constituindo esta, portanto, uma forma menos inflacionária de tributação em conjunturas onde não existe rígido controle de preços. Impostos que incidam sobre o faturamento, como é o caso do FINSOCIAL são muito fáceis de serem transferidos aos preços e, portanto, socializados entre os consumidores e a população, que passa a ser, em última instância, a contribuinte. O mesmo ocorre com a contribuição previdenciária que incide sobre a folha de salários, a qual é constantemente repassada para os preços finais.

Pelo lado dos empregados, também poderia haver uma desvinculação das contribuições, de forma que à assistência médica seriam destinados 2% do salário mensal e à previdência social 6 a 8% da mesma, a depender da faixa salarial do contribuinte.

Ter-se-ia, assim, dois fundos. Um para a assistência médica, composto por contribuições compulsórias equivalentes a 1% do lucro bruto das empresas e 2% dos salários mensais dos trabalhadores formais e outro para a previdência social composto por, digamos, 2% do lucro bruto das empresas e 6 a 8% dos salários mensais dos empregados. Os autônomos poderiam continuar a contribuir sobre seus rendimentos na proporção de 4% dos mesmos para assistência médica e 12 a 14% para a previdência social.

Um conjunto de medidas dessa natureza exigiria uma profunda reforma tributária. Na ausência de possibilidades imediatas de realizá-la, poderia ser adotada a solução interna, já mencionada, de destinar, de

forma fixa, 32% dos recursos do FPAS para aplicação na área de assistência médica.

Vale dizer ainda que a contribuição previdenciária, na forma como vem sendo calculada, penaliza as empresas intensivas em trabalho. Como estas constituem grande parte do conjunto das pequenas e médias empresas, ela apresenta um caráter concentrador, atuando em benefício das grandes empresas nacionais e estrangeiras que são, via de regra, mais intensivas em capital. Dessa forma, a dedução da contribuição previdenciária e da assistência médica do lucro bruto das empresas se traduz em maior justiça fiscal.

A legislação atinente ao Imposto de Renda da Pessoa Física (IRPF) contém, em sua formulação, um poderoso subsídio ao consumo privado das ações de saúde, que são as reduções do imposto de renda decorrentes dos gastos em saúde. Só em 1981, cerca de 14,3 bilhões de cruzeiros deixavam de ser arrecadados em função destas deduções (a preços de 1984). Isto representou cerca de 24% dos gastos federais em saúde naquele ano. A existência deste subsídio já estimula, por si só, o desenvolvimento da medicina privada no Brasil, tornando supérfluas outras ações como a garantia de compra de serviços da iniciativa privada por parte do INAMPS. Tais deduções poderiam ter limites de contribuição, de forma a destinar mais recursos ao orçamento federal ou canalizá-los, diretamente, para o FUS.

Outra forma de constituir recursos adicionais poderia ser cobrada das classes de renda mais altas, parte dos serviços médicos utilizados. "A participação no custeio, desde que não seja simbólica, representa um instrumento de eficácia variável para moderar a demanda e gerar recursos" (Vianna & Piola, s/data). Deve-se ter cuidado, no entanto, para que o desestímulo da demanda não venha reduzir o número de diagnósticos precoces e aumentar o risco de agravamento do perfil epidemiológico de doenças mais facilmente curáveis a partir de diagnósticos.

6 — A QUESTÃO DO RELACIONAMENTO ENTRE SETOR PÚBLICO E SETOR PRIVADO

Estima-se que cerca de 60% do orçamento do setor saúde sejam, em termos de hoje, alocados aos produtores privados. Esta distribuição pode estar sendo, ainda, cada vez mais favorável a estes produtores, dado que no ano de 1984 o reajuste do orçamento do INAMPS foi inferior à inflação; a correção das transferências aos Estados e hospitais universitários foi ainda menor do que a relativa às instituições privadas que parecem ter sofrido aumentos reais.

Os serviços privados são responsáveis, em grande medida, pelos serviços mais especializados, ou tecnificados, o que cria distorções na adequação entre a estrutura de necessidades e a estrutura de oferta, na

medida em que deixa de privilegiar os programas estratégicos consubstanciados nos cuidados básicos de saúde. "Sabe-se que em 1981 o INAMPS gastou 22 bilhões de cruzeiros para remuneração de serviços altamente especializados (hemodiálise, pontes-safena) que beneficiaram 10.000 pessoas, enquanto o setor público despendia 20 bilhões de cruzeiros em serviços básicos onde a cobertura pretendida era de 41 milhões de pessoas" (Cordeiro, 1984). Assim, este setor produzia 50% das consultas médicas, 70% das odontológicas, 60% dos serviços complementares e 90% das internações relativas à clientela previdenciária.

Ao longo da década de 70, o gasto privado das famílias, com saúde, aumentou sensivelmente. Entre 1976 e 1984 eles teriam aumentado 341% em termos reais, contra 286% relativo ao aumento dos gastos familiares totais. Pode-se dizer, portanto, que já existe um amplo mercado para a expansão do setor privado em saúde sem que esse continue recebendo a massa de recursos que vêm sendo transferidos do INAMPS. A própria dedução dos gastos com serviços de saúde do Imposto de Renda (IR) a pagar constitui, por si só, um grande estímulo ao florescimento da medicina privada capitalista no Brasil.

A penetração do capital financeiro no complexo médico-empresarial permite a busca de novas fontes de financiamento não-públicas para os serviços por ela prestados. Estima-se que cerca de 3 milhões de famílias urbanas, com renda superior a 10 salários mínimos mensais constituem, potencialmente, o mercado para as novas modalidades de seguro-saúde oferecidas pelos conglomerados financeiros.

Com base nestes argumentos, devem ser estudadas formas que, dentro da perspectiva de unificação do sistema, procurem, com os recursos existentes, otimizar sua alocação através da opção por meios mais baratos e abrangentes de atenção como as oferecidas pelas redes públicas estaduais e municipais. Isso traria alguns atritos políticos com os setores menos eficientes da iniciativa privada que, em face da sua baixa competitividade, não teriam como sobreviver. Assim, as novas propostas de articulação entre o setor público e privado deverão levar em conta a capacidade que, em face das condições de mercado, este já detém para caminhar sobre seus próprios pés. Estas novas propostas deverão buscar junto à realidade das condições médico-sanitárias da população brasileira, as reais necessidades de quanto, como e aonde deverá atuar esse setor, dentro de critérios consensuais.

7 — MEDIDAS EMERGENCIAIS

Grande parte das propostas aqui contidas não poderão ser efetuadas no ano de 1985. A continuidade da crise econômica e a pouca capacidade de manobra do Governo Federal em fazer grandes modificações, quando o orçamento e os principais programas já estão definidos, obri-

gam a pensar em soluções que, sem mexer em demasia na estrutura existente, possam vir a resolver alguns dos problemas ligados ao financiamento e às políticas do setor.

Como afirmou Cordeiro, as medidas emergenciais deverão se destinar a conter o agravamento das condições de vida e saúde da população, com vistas a atender os setores populacionais cronicamente excluídos ao longo destes 20 anos, ou seja o pauperismo, os desempregados estruturais e os subempregados. Mas devem ser atendidos também os novos excluídos, ou seja, os desempregados urbanos recentes; as classes médias pauperizadas, etc. Cabe nesse sentido, "promover uma discriminação positiva em favor do atendimento das carências básicas das camadas populacionais de renda mensal compreendida entre 0 e 2 salários mínimos" (Cordeiro, 1982). Nesta seara, a iniciativa privada pouco terá a fazer: será necessário ocupar a capacidade ociosa do setor público que hoje se encontra em torno dos 60%. Aumentar a eficiência dos programas de controle de doenças transmissíveis, cobertura de imunizações, atenção materno-infantil, abastecimento de medicamentos, e outros.

A forma descentralizada aparece, de início, como a melhor saída para a resolução desses problemas. Deve-se, nesse sentido aproveitar a a estrutura já montada das AIS, a partir de seus princípios democratizantes. A gestão colegiada, descentralizada e participativa deverá viabilizar um maior entrosamento e eficiência dos serviços, ao conciliar os interesses das instituições conveniadas com as instâncias representativas da população.

A descentralização permite, também, uma maior qualificação técnica na prestação de serviços com vistas a busca de melhor qualidade da assistência e maior adequação dos distintos níveis de atendimento. Possibilita também uma cobertura planejada das distintas modalidades assistenciais a partir das necessidades epidemiologicamente determinadas e dos princípios organizacionais de regionalização e hierarquização dos serviços.

Apesar de estarem montadas sob um sistema multi-institucional de co-participação financeira, os recursos até hoje repassados às AIS foram de, apenas, 4% dos gastos do INAMPS, o que inviabiliza seu funcionamento em caráter emergencial. Torna-se necessário, portanto, repassar uma maior parcela de recursos — digamos 30% do orçamento do INAMPS — para o melhor funcionamento e efetividade das AIS.

Outras medidas imediatas necessárias, seriam dadas pela ratificação dos atos normativos que instituem as AIS como política de reorientação da assistência à saúde no Brasil, instituindo, para tal, atribuições à CIPLAN com vistas ao acompanhamento da execução orçamentária das AIS. Um conjunto de medidas nesse sentido encontra-se no documento escrito por Rodrigues Neto em outubro de 1984.

Hoje é sobejamente conhecido que o Brasil enfrenta um imenso déficit alimentar. As condições de alimentação e nutrição vêm sendo agravadas, do ponto de vista interno, pelo aumento nos níveis de desemprego e subemprego, a redução dos salários reais da população, a diminuição das áreas de cultivo voltadas para o mercado interno em detrimento da agricultura de exportação; a especulação fundiária e os altos custos da produção agrícola incidentes sobre o pequeno produtor. Com isso, os níveis de subnutrição têm aumentado drasticamente, sendo mais dramática a situação de setores da população, principalmente no Nordeste que além da ausência de alternativas de sobrevivência, vem sendo castigados pelas secas e enchentes. Cabe, portanto, reavaliar imediatamente os programas e estratégias de ação e atividades do INAN com vistas a orientá-lo para o atendimento nas necessidades nutricionais prioritárias, eliminando-se o paternalismo, o clientelismo e o favorecimento de grupos empresariais privados produtores de alimentos.

Apesar de parte dos recursos desses programas para o próximo ano já estar comprometido urge atribuir determinadas cotas para programas emergenciais de expansão das redes de serviço. Para este fim, poderão, também, ser utilizados recursos do Banco Mundial.

As AIS também poderão servir para orientar meios de elevar a capacidade operativa do setor público. Urge desfazer o mito de que o setor público é ineficiente. Paralelamente, as relações interinstitucionais dentro da rede pública deverão ser desburocratizadas, eliminando as relações internas de compra e venda de serviços e as dificuldades para repasse de recursos com a substituição destas formas por mecanismos de co-gestão multiinstitucional dos recursos.

O setor saúde no Brasil carece de estudos mais sistematizados, bem como fluxos de informações contínuas, necessárias ao acompanhamento e à resolução dos problemas atinentes ao setor. Nesse sentido, cabe a médio prazo montar uma estrutura que venha favorecer a obtenção de informações sobre o setor com a qualidade e a brevidade necessária à tomada de decisões e a adoção de estratégias de planejamento.

Porém, em termos mais imediatos, deverá ser constituído um grupo de trabalho, composto por profissionais, técnicos e representantes de órgãos de classe, com vistas a tecer um programa para o setor que tenha por objetivo subsidiar a Assembléia Nacional Constituinte de 1986 no que tange a tais reformulações.

8 — BIBLIOGRAFIA

A QUESTÃO da saúde no Brasil e diretrizes de um programa para um governo democrático. Belo Horizonte. Conselho Nacional dos Secretários de Saúde, 1984. Documento elaborado pela Regional do Sudeste do CONASS, reunida em Belo Horizonte em 18 de julho de 1984.

A QUESTÃO democrática na área de saúde. Rio de Janeiro, Centro Brasileiro de Estudos de Saúde, 1983. Mimeografado.

ARCOVERDE, Waldir. *Instrumentos da política nacional de saúde.* Rio de Janeiro, 1984. Palestra proferida pelo Ministro de Estado da Saúde na Escola Superior de Guerra em 27 de agosto de 1984.

BASES financeiras da política de saúde. Rio de Janeiro, ENSP/FIOCRUZ/RADIS, v. 2, abr. 1984.

BELTRÃO, Hélio. *Política nacional de previdência e assistência social.* Rio de Janeiro, MPAS, 1983. Mimeografado. Palestra realizada na Escola Superior de Guerra — ESG em 1.º de setembro de 1983.

CORDEIRO, Hésio. *Financiamento do setor saúde; propostas para a transição democrática.* Brasília, 1984. Mimeografado. Documento apresentado no V Simpósio sobre Política Nacional de Saúde da Câmara dos Deputados entre 28 e 29 de novembro de 1984.

MEDICI, André Cesar. *O mercado de trabalho brasileiro na conjuntura recente* (1976-1983). São Paulo, 1984. Trabalho apresentado no IV Encontro Nacional da ABEP, realizado entre 7 e 11 de outubro de 1984 em Águas de São Pedro, São Paulo.

OLIVEIRA, Francisco Eduardo B. & AZEVEDO, Maria Emília R. M. de. *Previdência social.* Brasília, IPEA, nov. 1983. Mimeografado.

RODRIGUES NETO, Eleutério. *Subsídios para a definição de uma política de atenção à saúde para um governo de transição democrática.* Rio de Janeiro, out. 1984. Mimeografado.

VIANNA, Solon Magalhães; PIOLA, Sérgio Francisco. *Seminário sobre política social (saúde).* S. L., IPEA/IPLAN/CNRH, s.d. Mimeografado.

VIEIRA, Cesar. *Apontamentos para a análise do financiamento das políticas nacionais de saúde.* Brasília, GAP/OPAS, ago. 1984. Mimeografado.

RESUMO

Faz um levantamento dos problemas administrativos e econômicos do sistema de saúde pública e assistência médica, e encaminha sugestões de políticas apropriadas à Nova República e ao compromisso social anunciado pela atual direção do Estado brasileiro.

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 20 de agosto de 1985.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS E TENDÊNCIAS DA FECUNDIDADE ATRAVÉS DE ALGUNS MODELOS DE MENSURAÇÃO INDIRETA

Marcia Martins Salgado Mendes *
Nilza de Oliveira Martins Pereira *
Vera Regina de Souza Dias *

SUMÁRIO

1 — Introdução
2 — Níveis e tendências da fecundidade
3 — Conclusão
4 — Bibliografia

1 — INTRODUÇÃO

O comportamento reprodutivo das populações dos países em desenvolvimento é um dos temas que mais vem despertando interesse no campo das ciências sociais e econômicas, devido a sua primordial importância no crescimento dessas populações, onde o declínio da mortalidade teve início após a Segunda Guerra Mundial e a fecundidade só recentemente mostrou indícios de redução.

No Brasil, o declínio dos níveis de fecundidade é um fato relativamente recente, datando de meados da década de 60. Entretanto, um

* Analistas Especializados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE.

País onde as características regionais são tão distintas, deve apresentar um quadro bem heterogêneo, tendo em vista que fatores culturais, sociais e econômicos atuariam como condicionantes do comportamento reprodutivo.

Em face dessas diferenças, a fecundidade vem experimentando ritmos distintos de declínio que tiveram origem em épocas diversas, devido aos efeitos da urbanização e dos crescimentos industrial e econômico que aliados a fatores de natureza exógena como o aperfeiçoamento e a produção em massa, na década de 60, de métodos anticonceptivos, possibilitaram o planejamento, a nível familiar, do número de filhos.

O estudo do comportamento reprodutivo é possível através de uma série histórica de indicadores de fecundidade que permite detectar as variações ao longo do tempo e os diferenciais regionais.

No Brasil, como na maioria dos países em desenvolvimento, a impossibilidade de obtenção desses indicadores através de estatísticas correntes de nascimentos, em face dos problemas inerentes à existência de registros tardios e de sub-registros de nascimentos, impõe aos estudiosos a utilização de quesitos especiais levantados em Censos Demográficos ou pesquisas, como fontes alternativas para a obtenção, por métodos indiretos, de tais indicadores.

Dentre os métodos indiretos disponíveis para estimar os níveis e padrões de fecundidade foram aplicados os propostos pelo professor William Brass e Eduardo Arriaga. O método de Brass utiliza como informações básicas os quesitos sobre os filhos tidos nascidos vivos e os filhos tidos nascidos vivos nos últimos 12 meses anteriores à data do Censo ou da pesquisa e pressupõe a fecundidade constante. Já o método alternativo de Arriaga utiliza as informações de dois ou mais levantamentos sobre a fecundidade retrospectiva e um padrão de fecundidade e tem como hipótese implícita que o número médio de filhos nascidos vivos por mulher varie linearmente no intervalo de tempo considerado.

A seguir são apresentadas as estimativas das taxas de fecundidade total obtidas através das duas metodologias acima citadas que possibilitam observar a evolução histórica da fecundidade em um período de 40 anos.

2 — NÍVEIS E TENDÊNCIAS DA FECUNDIDADE

2.1 — Método de Brass

O método de Brass [1] para estimar os níveis e padrões de fecundidade consiste em relacionar a fecundidade atual e a retrospectiva.

[1] Brass, William & Coale, Ansley J. Métodos de análise e avaliação. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, *36*(141):45-116, jan./mar. 1975.

Este método apóia-se, fundamentalmente, na seguinte idéia: esses dois tipos de informações estão sujeitos a incorreções, embora sejam de naturezas diversas. Ou seja, a fecundidade atual (obtida através dos nascimentos ocorridos nos 12 meses anteriores ao Censo ou pesquisa) está afetada, de maneira geral, pela imprecisão do período de referência, porém, o padrão de fecundidade é inteiramente aceitável. Já no tocante à fecundidade retrospectiva (obtida através dos filhos tidos nascidos vivos), a declaração relativa às mulheres mais jovens é satisfatória.

Diante da constatação destes fatos Brass combinou os dois tipos de informação. Adotou o padrão de fecundidade expresso pelas taxas de fecundidade atual e para corrigir o nível utilizou a informação sobre os filhos tidos nascidos vivos referentes às mulheres mais jovens.

Os indicadores de fecundidade estimados, pelo método de Brass, para o Brasil, Grandes Regiões, Regiões Sócio-Econômicas e Unidades da Federação (UFs) utilizando as informações provenientes dos Censos Demográficos de 1940, 1950, 1960 [2], 1970 e 1980 são apresentados nas tabelas 1 e 2.

A nível nacional, a fecundidade manteve-se praticamente constante em um período de cerca de 20 anos, iniciando-se então, em meados da década de 60, um declínio que se tornou mais evidente na última década, quando o decréscimo apresentado pela taxa de fecundidade total foi, aproximadamente, de 25%.

O comportamento observado a nível de total do País é naturalmente distinto do que efetivamente ocorre em cada uma das Regiões consideradas.

Assim, as Regiões Norte e Nordeste, apesar dos declínios observados na década de 70 de cerca de 21 e 19%, respectivamente, caracterizam-se, ainda, como Regiões de mais alta fecundidade do País, com médias superiores a seis filhos por mulher.

O decréscimo apresentado pelo Nordeste foi o mais baixo observado dentre todas as Regiões do País, entretanto, algumas áreas apresentaram reduções bem significativas como foi o caso das áreas de mais alta fecundidade da Região (Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba), destacando-se o Rio Grande do Norte com um declínio de cerca de 33% na última década. Em contraposição observa-se um comportamento praticamente estável ao longo desses 40 anos no Maranhão.

A Região Centro-Oeste caracterizava-se como uma Região de razoavelmente alta fecundidade até 1970, de acordo com seu caráter basicamente rural. As transformações que a Região intensamente viveu durante a década de 70, resultam em uma expressiva queda da fecundidade de aproximadamente 30%, o que a coloca entre as áreas de fecundidade intermediária.

---

[2] Frias, Luiz Armando de Medeiros & Rodrigues, Paulo. Filhos tidos nascidos mortos — um modelo de recuperação das informações censitárias de 1950 e 1960. *Boletim Demográfico.*

TABELA 1

TAXAS DE FECUNDIDADE TOTAL, SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO — 1940-1960

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TAXAS DE FECUNDIDADE TOTAL				
	1940 (1)	1950 (1)	1960 (1)	1970	1980
BRASIL	6,16	6,21	6,28	5,76	4,35
NORTE	7,17	7,97	8,56	8,15	6,45
Amazonas	7,66	8,44	9,07	8,55	6,75
Pará	6,80	7,48	7,99	7,72	6,31
NORDESTE	7,15	7,50	7,39	7,53	6,13
Maranhão	6,64	6,86	7,11	7,26	6,93
Piauí	7,45	8,10	7,78	7,84	6,54
Ceará	8,30	7,88	7,53	7,74	6,05
Rio Grande do Norte	8,32	8,31	8,21	8,44	5,67
Paraíba	8,39	8,07	7,58	7,74	6,19
Pernambuco	6,65	7,17	7,18	7,03	5,40
Alagoas	6,62	7,25	7,33	7,58	6,67
Sergipe	6,73	7,44	7,24	7,87	6,03
Bahia	6,75	7,39	7,32	7,48	6,23
SUDESTE	5,70	5,45	6,34	4,56	3,45
Região IV (2)	7,56	7,46	7,62	6,22	4,37
Minas Gerais	7,69	7,56	7,69	6,17	4,31
Espírito Santo	7,06	7,19	7,63	6,44	4,28
Rio de Janeiro	4,41	4,38	4,53	3,80	2,94
São Paulo	5,02	4,65	4,87	3,94	3,24
SUL	5,65	5,70	5,89	5,42	3,63
Paraná	5,97	6,27	6,51	6,40	4,12
Santa Catarina	8,26	7,23	7,30	6,10	3,82
Rio Grande do Sul	5,08	5,22	5,11	4,29	3,11
CENTRO-OESTE	6,36	6,86	6,74	6,42	4,51
Mato Grosso do Sul	—	—	—	—	4,39
Mato Grosso	6,38	6,99	6,57	6,75	5,11
Goiás	6,28	6,72	6,77	6,46	4,73
Distrito Federal	—	—	6,85	5,56	3,62

(1) FRIAS, Luiz Armando de Medeiros & RODRIGUES, Paulo. Filhos tidos nascidos mortos — um modelo de recuperação das informações censitárias de 1930 a 1960. *Boletim Demográfico*, Rio de Janeiro, *9*(3): 3—62, jan./mar. 1979, tabelas e gráficos.

(2) Região sócio-econômica da PNAD — Minas Gerais e Espírito Santo.

TABELA 2

TAXAS DE FECUNDIDADE TOTAL, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO — 1970-1980

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TAXAS DE FECUNDIDADE TOTAL			
	1970		1980	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
BRASIL	4,55	7,74	3,63	6,40
NORTE	6,62	9,59	5,24	8,04
Amazonas	6,67	10,18	5,47	9,38
Pará	6,34	9,12	5,04	7,78
NORDESTE	6,44	8,45	4,94	7,66
Maranhão	7,07	7,36	5,88	7,40
Pará	7,06	8,23	5,09	7,80
Ceará	6,46	8,80	4,91	7,75
Rio Grande do Norte	7,19	9,81	4,73	7,45
Paraíba	6,53	8,78	5,13	7,65
Pernambuco	6,04	8,45	4,35	7,59
Alagoas	6,42	8,46	5,23	8,39
Sergipe	6,43	9,29	4,72	8,05
Bahia	6,37	8,41	5,13	7,57
SUDESTE	3,83	7,14	3,17	5,46
Região IV (1)	4,99	7,79	3,71	6,12
Minas Gerais	4,97	7,79	3,70	5,95
Espírito Santo	5,01	7,89	3,77	5,50
Rio de Janeiro	3,50	6,94	2,82	4,79
São Paulo	3,56	6,06	3,11	4,59
SUL	4,06	6,86	3,20	4,55
Paraná	4,72	7,64	3,53	5,23
Santa Catarina	4,75	7,32	3,39	4,60
Rio Grande do Sul	3,40	5,62	2,86	3,78
CENTRO-OESTE	5,31	7,71	3,97	5,98
Mato Grosso do Sul			3,99 } 4,23	5,40 } 5,69
Mato Grosso	5,35	8,06	4,58	5,98
Goiás	5,21	7,54	4,02	6,14
Distrito Federal	5,47	8,77	3,54	7,34

(1) Região sócio-econômica da PNAD — Minas Gerais e Espírito Santo.

A Região Sul, que ocupava uma posição intermediária, também já mostrava no período de 1960 a 1970 um decréscimo em torno de 8% na taxa de fecundidade total. Contudo, tal declínio foi bem mais significativo no período posterior, quando atingiu cerca de 33%.

O declínio já apresentado na Região Sul no período de 1960 a 1970 foi fruto dos declínios, de cerca de 16%, observados em Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Entretanto essas áreas caracterizavam-se por comportamentos distintos, uma vez que o Rio Grande do Sul sempre se distinguiu com uma área de mais baixa fecundidade ao passo que Santa Catarina apresentava características de área de mais alta fecundidade. Contudo no período de 1970 a 1980 com a redução de cerca de 37%, Santa Catarina passou a ocupar em 1980 uma posição intermediária.

A Região Sudeste era uma área de comportamento bem heterogêneo, contudo um fato em comum parece ter ocorrido em todas as UFs na década de 60 que foi o início do processo histórico de declínio da fecundidade. Rio de Janeiro e São Paulo foram sempre áreas de mais baixa fecundidade, pois, já em 1940 apresentavam níveis mais baixos do que a maioria das UFs em 1980. Quanto a Minas Gerais e Espírito Santo que possuíam características de mais alta fecundidade, após as reduções observadas nos últimos 15 anos, ocupavam em 1980 uma posição intermediária.

No tocante às tendências observadas no período de 1970 a 1980, segundo a situação do domicílio, observa-se, de modo geral, que as maiores reduções ocorreram nas áreas urbanas, principalmente nas áreas onde as taxas de fecundidade eram elevadas, acima de quatro filhos por mulher. Nas Regiões Sudeste (exceto Minas Gerais) e Sul e em Mato Grosso, entretanto, onde a fecundidade urbana já havia atingido níveis mais baixos que nas demais Regiões, os decréscimos mais acentuados ocorreram nas áreas rurais.

Quanto ao diferencial por situação do domicílio, devido ao maior declínio observado nas áreas urbanas da maioria das UFs ocorreu um aumento desse diferencial em 1980.

O quadro heterogêneo apresentado com relação aos níveis de fecundidade conduz a um comportamento também diferencial dos padrões. Desta forma, onde os níveis de fecundidade são mais baixos encontra-se uma maior concentração da fecundidade em idades mais jovens, enquanto em situação oposta a concentração nesses grupos é significativamente menor, implicando uma maior participação em idades mais avançadas. Como exemplo destacam-se, em 1980, os padrões do Rio de Janeiro, onde cerca de 63% da fecundidade concentra-se em idades até 30 anos e o Ceará onde aproximadamente 49% da fecundidade localiza-se nesse grupo.

Ainda, em relação aos padrões de fecundidade, o declínio histórico observado na fecundidade a partir de meados da década de 60 teve como conseqüência o rejuvenescimento desses padrões. Tal fato pode ser constatado através do comportamento decrescente da idade média de fecundidade detectado em todas as áreas conforme pode ser verificado na tabela 3.

TABELA 3

IDADE MÉDIA DE FECUNDIDADE, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO — 1970-1980

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	IDADE MÉDIA DE FECUNDIDADE					
	1970			1980		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
BRASIL	29,86	29,48	30,31	28,85	28,42	29,53
NORTE	30,54	30,51	30,56	29,24	28,92	29,45
Amazonas	30,65	30,45	30,78	29,56	30,11	28,96
Pará	30,53	30,51	30,52	29,27	29,04	29,40
NORDESTE	30,50	30,27	30,66	29,73	29,36	29,97
Maranhão	29,86	30,36	29,70	29,47	29,60	29.38
Piauí	30,45	30,20	30,55	30,00	29,72	30,07
Ceará	30,98	30,71	31,13	30,18	29,86	30,41
Rio Grande do Norte	30,91	30,80	30,99	29,74	29,36	30,08
Paraíba	30,99	30,58	31,26	30,04	29,65	30,32
Pernambuco	30,37	29,99	30,75	29,39	28,78	30,05
Alagoas	29,83	29,60	29,99	29,16	28,78	29,39
Sergipe	29,96	29,82	39,09	29,41	28,99	29,70
Bahia	30,50	30,21	30,70	29,82	29,42	30,09
SUDESTE	29,48	29,19	30,17	28,32	28,13	29,15
Região IV (1)	30,47	30,34	30,60	29,33	29,04	29,92
Minas Gerais	30,49	30,36	30,62	29,41	29,12	29,84
Espirito Santo	30,35	30,06	30,52	28,78	28,51	29,16
Rio de Janeiro	29,03	28,90	29,93	27,82	27,80	28,34
São Paulo	28,85	28,73	29,34	27,85	27,82	28,12
SUL	29,51	28,88	29,94	28,39	28,00	28,99
Paraná	29,41	28,84	29,69	28,32	27,89	28,85
Santa Catarina	30,04	29,36	30,42	28,66	28,18	29,28
Rio Grande do Sul	29,49	28,77	30,17	28,40	28,06	29,11
CENTRO-OESTE	29,49	29,39	29,58	28,13	28,02	28,32
Mato Grosso do Sul				27,76 } 27,96	27,76 } 27,89	27,82 } 28,12
Mato Grosso	29,77	29,56	29,92	28,22	27,52	28,40
Goiás	29,29	29,17	29,40	28,16	27,93	28,42
Distrito Federal	29,78	29,74	30,48	28,37	28,35	28,71

(1) Região sócio-econômica da PNAD — Minas Gerais e Espirito_Santo.

2.2 — Método de Arriaga

O modelo de mensuração indireta proposto por Arriaga[3] para estimar a fecundidade é empregado quando são conhecidas informações sobre o número médio de nascidos vivos provenientes de dois ou mais levantamentos, supondo-se que este número varie linearmente para cada idade da mulher (mesmo que o nível da fecundidade total varie acentuadamente), logo é possível estimar as taxas de fecundidade para o ano posterior ao primeiro levantamento e o anterior ao último levantamento.

[3] Arriaga, Eduardo E. *Estimating fertility from data on children ever born by age of mother.*

A taxa específica de fecundidade por idade individual, teoricamente, corresponde ao aumento do número médio de filhos tidos nascidos vivos referente a uma coorte anual de mulheres. Desta forma, se é conhecido o número médio de nascidos vivos, por mulher para cada idade individual, relativo a dois anos, então a diferença entre essas informações por coorte fornece a taxa específica de fecundidade por idade.

Através de um processo de interpolação é obtido o número médio de filhos por mulher para idades individuais na data do levantamento, a partir da informação por grupos qüinqüenais. O procedimento posterior ao da interpolação é a estimativa do número médio de filhos por mulher para idades individuais para um ano após o primeiro levantamento e um ano antes do último, através de interpolação linear entre os valores referentes a mesma idade individual. Se estão disponíveis informações de mais de dois levantamentos, no caso dos levantamentos intermediários, efetua-se a estimativa para um ano antes e um posterior. E, finalmente, calculam-se as taxas específicas de fecundidade baseadas no aumento do número médio de filhos por coorte de mulheres. No caso de levantamentos intermediários, tomam-se as médias entre os valores dos anos anterior e posterior[4].

Este método que utiliza informações de fecundidade provenientes de levantamentos demográficos de 1940 a 1980 e de pesquisas domiciliares de 1973, 1976 e 1977, a nível de Brasil, tem como limitação a inviabilidade da sua aplicação para pequenos intervalos entre levantamentos considerados, logo a interpolação não é viável de ser executada, uma vez que as informações não se ajustam à função de Gompertz, implícita nos pressupostos da técnica.

Devido à existência de imprecisões nas informações referentes aos filhos tidos nascidos vivos ao longo da vida reprodutiva das mulheres de mais idade, foram feitas correções nos níveis de fecundidade pela fecundidade retrospectiva das mulheres na faixa etária de 20 a 34 anos, que corresponde à média dos fatores de ajuste dos grupos de idade: 20-24, 25-29 e 30-34 anos.

A aplicação desta técnica às informações brasileiras (Tabela 4) apresentaram níveis de fecundidade constantes entre 1940 e 1970 e um declínio acentuado, na ordem de 27%, na década de 70 e 80.

O estudo dos fatores de ajuste por idade, que consiste na razão entre as freqüências acumuladas da Taxa Específica de Fecundidade (TEF) e do padrão de fecundidade, serviu para verificar o declínio entre 1970 e 1980, levando-se em consideração que as formas de investigação entre estes Censos foram distintas.

---

[4] Leite, Valéria da Motta. Estimativa da fecundidade para o Brasil obtida através da técnica de Arriaga. *Boletim Demográfico.*

TABELA 4

TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO — 1940-1980

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL								
	1940, 67	1950, 50	1960, 67	1970,67			1980,67		
				Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
BRASIL	5,95	5,80	5,78	5,56	4,21	7,03	4,05	3,92	6,37
Amazonas	7,26	7,26	7,78	7,96	7,02	9,33	6,52	5,70	8,78
Pará	6,41	6,72	7,22	7,40	6,55	8,35	6,11	5,13	7,28
Maranhão	6,17	6,29	6,61	6,81	6,73	6,96	6,67	5,94	7,06
Piauí	7,14	7,22	7,43	7,47	6,29	7,93	6,16	4,91	7,31
Ceará	7,53	7,43	7,42	7,56	6,17	8,45	5,70	4,70	7,70
Rio Grande do Norte	7,74	7,85	7,96	8,20	6,71	9,18	5,39	4,51	7,32
Paraíba	7,67	7,49	7,52	7,67	6,48	8,74	6,30	5,24	7,34
Pernambuco	6,79	6,86	6,97	7,00	5,80	8,45	5,33	4,35	7,47
Alagoas	6,88	7,19	7,34	7,43	6,26	8,54	6,62	5,32	8,35
Sergipe	6,82	7,12	7,42	7,53	6,17	8.41	5,83	4,71	7,73
Bahia	6,63	6,81	7,03	7,22	6,14	8,04	6,01	4,98	7,38
Minas Gerais	6,79	6,50	6,42	5,91	5,05	6,96	3,93	3,56	5,45
Espírito Santo	6,79	6,37	6,38	6,32	5,11	7,21	3,89	3,56	5,26
Rio de Janeiro	4,15	3,92	4,02	3,76	3,46	6,42	2,73	2,66	4,47
São Paulo	4,82	4,41	4,23	3,93	3,66	5,71	3,06	3,02	4,31
Paraná	6,20	6,19	6,29	5,88	4,39	6,48	3,61	3,39	4,78
Santa Catarina	6,82	6,75	6,66	5,86	4,64	6,44	3,36	3,09	4,15
Rio Grande do Sul	4,30	4,33	5,06	4,20	3,43	5,02	2,80	2,70	3,36
Mato Grosso	6,22	6,34	6,32	6,68	5,58	7,38	4,48	4,36	5,39
Goiás	6,22	6,24	6,42	6,10	5,22	6,85	4,38	4,00	5,70
Distrito Federal	—	—	5,13	4,87	4,56	6,58	3,04	2,97	7,99

FONTES — Frias, Luiz Armando de Medeiros & Rodrigues, Paulo. Filhos tidos nascidos mortos um modelo de recuperação das informações censitárias de 1950 e 1960. Boletim Demografico, e Dados básicos do Censo Demográfico — 1970 e 1980, IBGE.

Até a última década, observou-se níveis de fecundidade acentuados na maioria dos Estados pertencentes à Região Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Em termos quantitativos, a fecundidade na Região Nordeste continua alta, porque os níveis de fecundidade dos Estados de mais baixa fecundidade em 1940 eram inferiores aos atuais níveis dos Estados da Região Nordeste.

Ao longo dos Censos de 1940 a 1960, os níveis para os Estados do Paraná e de Santa Catarina foram extremamente elevados, assemelhando-se aos Estados de mais alta fecundidade.

A Tabela 4 dá ainda uma dimensão do comportamento dos níveis de fecundidade das zonas urbana e rural do Brasil e das UFs. Fica evidenciada a diferença existente nos níveis de fecundidade das zonas urbana e rural, tanto no Censo Demográfico de 1970, quanto no de 1980. As Regiões Sudeste e Sul destacam-se com as mais baixas fecundidades, tanto no total como nas zonas urbana e rural.

O diferencial calculado para 1970, entre as zonas urbana e rural do Brasil foi 67%, sendo que para 1980 este diferencial passou para 63%, logo na década manteve-se praticamente constante.

Para o ano de 1970, o maior diferencial apresentado entre as zonas urbana e rural foi para o Estado do Rio de Janeiro e o menor foi para o Estado do Maranhão, enquanto que em 1980, o mais alto foi encontrado no Distrito Federal e o menor continuando com o Estado do Maranhão.

Excetuando-se os Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso, todos os demais Estados apresentaram diferenciais entre as zonas urbana e rural menores para 1970 em relação a 1980.

Para facilitar uma melhor apreciação da tendência da fecundidade no Brasil, estimou-se as taxas específicas de fecundidade apresentadas na tabela 5.

TABELA 5

TAXAS ESPECÍFICAS DE FECUNDIDADE, POR IDADE, SEGUNDO OS GRUPOS DE IDADE DA MÃE

GRUPOS DE IDADE	TAXAS ESPECÍFICAS DE FECUNDIDADE					
	1940,67	1950,50	1960,67	1970,67		
				Total	Urbana	Rural
Taxa de fecundidade total	5,9456	5,7972	5,7839	5,5645	4,2091	7,0279
15⊢20	0,0768	0,0749	0,0747	0,0719	0,0556	0,0864
20⊢25	0,2615	0,2549	0,2544	0,2447	0,1932	0,2933
25⊢30	0,3029	0,2954	0,2947	0,2835	0,2263	0,3379
30⊢35	0,2515	0,2452	0,2447	0,2354	0,1765	0,3011
35⊢40	0,1861	0,1815	0,1810	0,1742	0,1225	0,2365
40⊢45	0,0873	0,0851	0,0849	0,0817	0,0539	0,1188
45⊢50	0,0230	0,0224	0,0224	0,0215	0,0138	0,0316

GRUPOS DE IDADE	TAXAS ESPECÍFICAS DA FECUNDIDADE					
	1973,88	1976,91	1977,83	1980,67		
				Total	Urbana	Rural
Taxa de fecundidade total	4,6835	4,4986	4,4073	4,0497	3,9157	6,3721
15⊢20	0,0705	0,0737	0,0729	0,0740	0,0736	0,1076
20⊢25	0,2202	0,2082	0,2134	0,1978	0,1994	0,2917
25⊢30	0,2432	0,2264	0,2259	0,2098	0,2137	0,3061
30⊢35	0,1952	0,1897	0,1829	0,1607	0,1554	0,2550
35⊢40	0,1356	0,1310	0,1250	0,1086	0,0949	0,1945
40⊢45	0,0628	0,0596	0,0517	0,0489	0,0387	0,0977
45⊢50	0,0092	0,0111	0,0097	0,0101	0,0075	0,0219

FONTES — Frias, Luiz Armando de Medeiros & Rodrigues, Paulo. Filhos tidos nascidos mortos um modelo de recuperação das informações censitárias de 1950 e 1960. Boletim Demográfico, e dados básicos do Censo Demográfico — 1970 e 1980, IBGE.

Com o declínio da fecundidade ao longo dos Censos de 1940 a 1980, houve uma maior concentração da fecundidade na classe de 15 a 30 anos. A participação das mulheres de 15 a 20 anos, em 1940, cerca de 6%, era relativamente menor do que em 1980, quando o valor apresentado foi aproximadamente de 9%.

Nas classes acima de 30 anos de idade, a distribuição relativa da fecundidade foi declinando entre os Censos de 1940 e 1980, apresentando um diferencial de 15,63%.

Considerando o padrão de fecundidade atual proveniente de nascimentos ocorridos no ano anterior ao do levantamento, observou-se nos gráficos 1, 2, 3 e 4 que o número médio de filhos para cada coorte de mulheres é uma função crescente, como já era esperado.

Os gráficos 5, 6 e 7 apresentados a seguir, revelam o ritmo de crescimento e decréscimo das taxas específicas de fecundidade por idade, para o total do Brasil e situação do domicílio.

A fecundidade atingiu o valor máximo no grupo de 25 a 30 anos em todos os Censos como pode-se constatar no gráfico 5. Nos grupos de idade mais baixos, a fecundidade cresce com um ritmo mais acelerado, enquanto que nos grupos de idade mais avançada o ritmo de descenso é mais suave.

3 — CONCLUSÃO

Apesar das diferentes hipóteses implícitas e dos diversos tipos de informação básica empregados, bem como os distintos períodos de referência das estimativas de fecundidade geradas pelos métodos de Brass e Arriaga, em termos de tendência essas estimativas apresentaram, de um modo geral, características bem semelhantes. Desta forma, para os três primeiros períodos observados, os níveis de fecundidade mantiveram-se praticamente constantes enquanto para o último período constatou-se uma significativa redução nesses níveis. Entretanto esses decréscimos foram mais intensos nos resultados provenientes do método de Arriaga principalmente para a Unidades da Federação pertencentes às Regiões Sudeste e Sul onde, pelas estimativas resultantes do método de Brass, o processo de declínio de fecundidade teve início a partir da década de 1960.

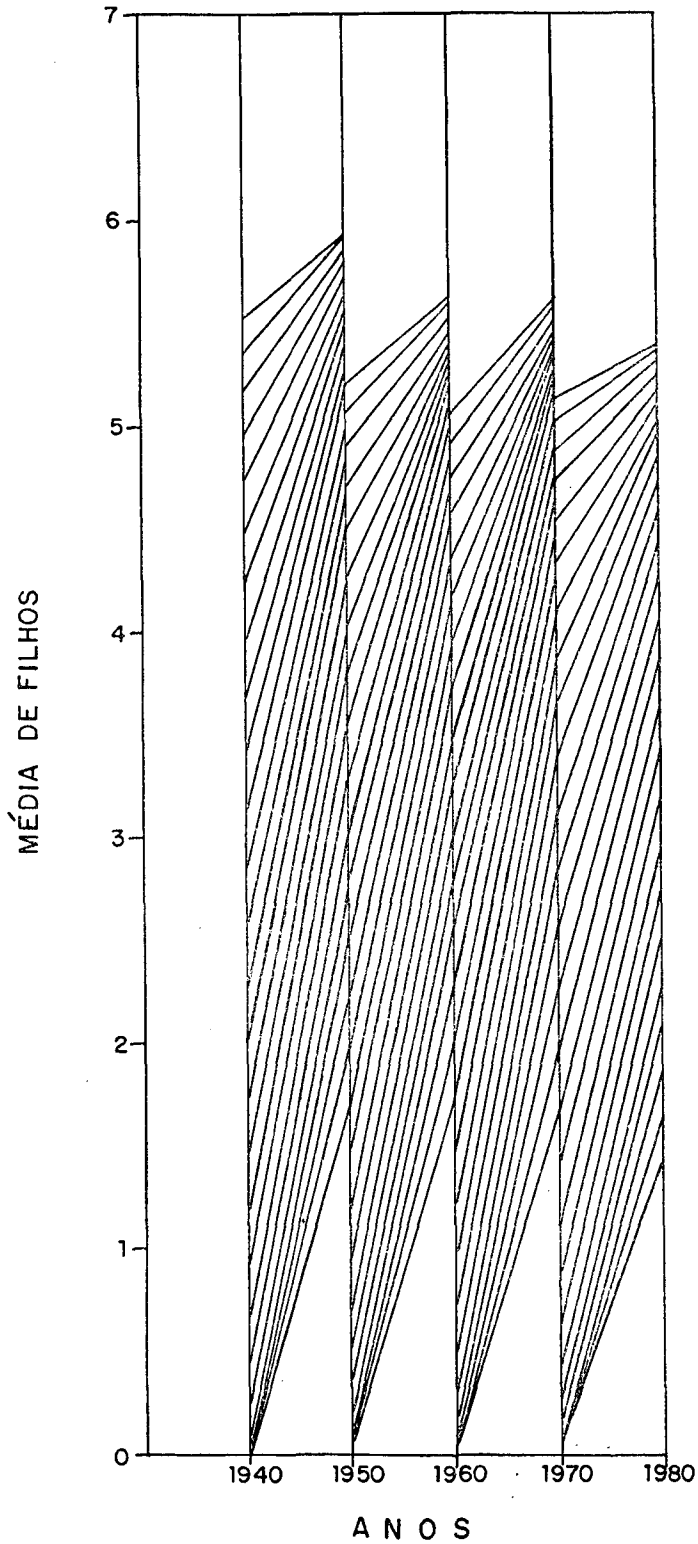
Já em relação aos níveis de fecundidade, principalmente no que concerne às estimativas para os períodos os iniciais, as obtidas através do método de Brass mostraram, para algumas áreas valores significativamente maiores.

A utilização do método proposto por Arriaga mostrou-se inviável quando de sua aplicação a levantamentos realizados em espaços de tempo relativamente curtos, como nos casos das informações consecutivas oriundas das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNAD's), devido à não adequação da função de Gompertz, implícita nos pressupostos do método, a tais informações.

GRÁFICO 1

BRASIL-1940-1980

Número médio de filhos tidos nascidos vivos para diversas coortes de mulheres

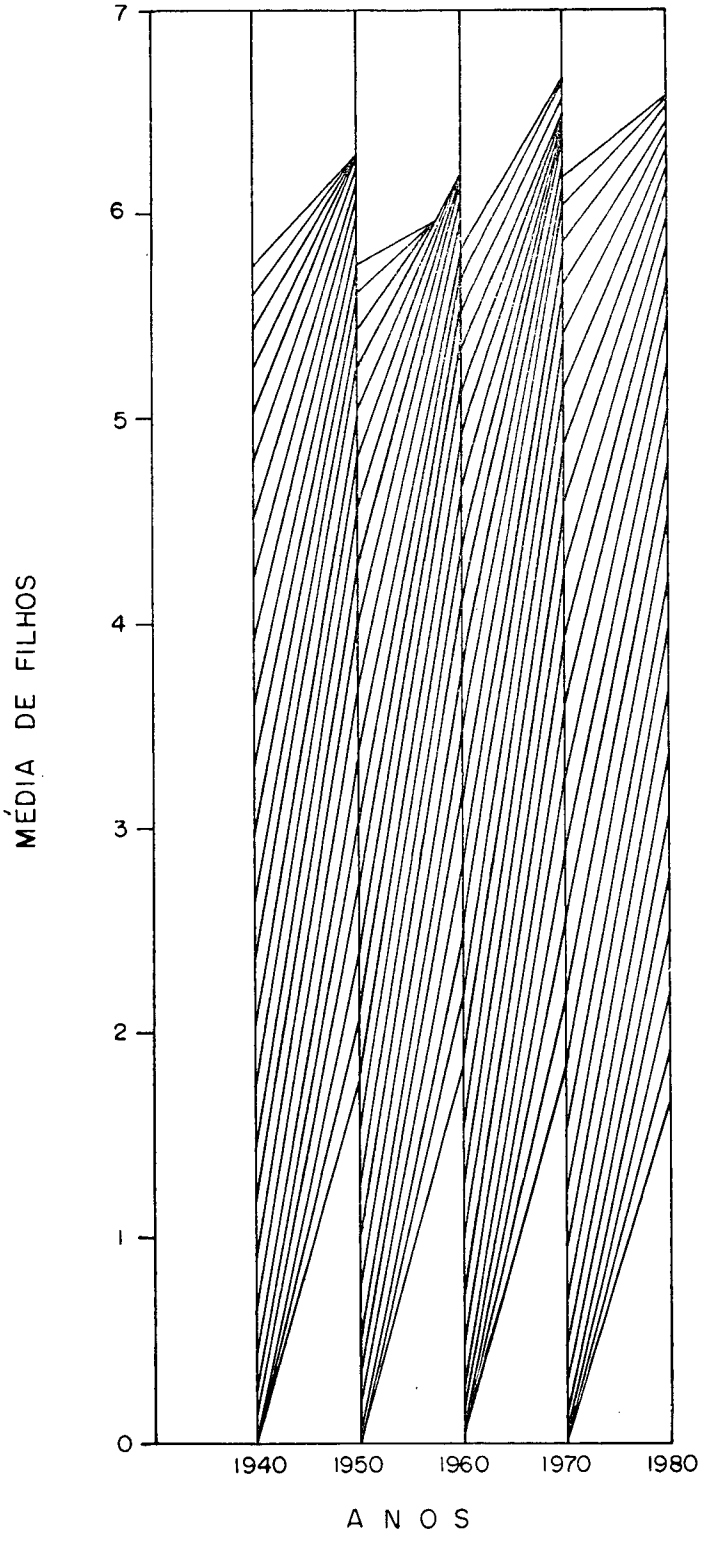


FONTE - Censo Demográfico - 1940,1950,1960,1970 e 1980, IBGE.

GRÁFICO 2

PERNAMBUCO – 1940 - 1980

Número médio de filhos tidos nascidos vivos para diversas coortes de mulheres

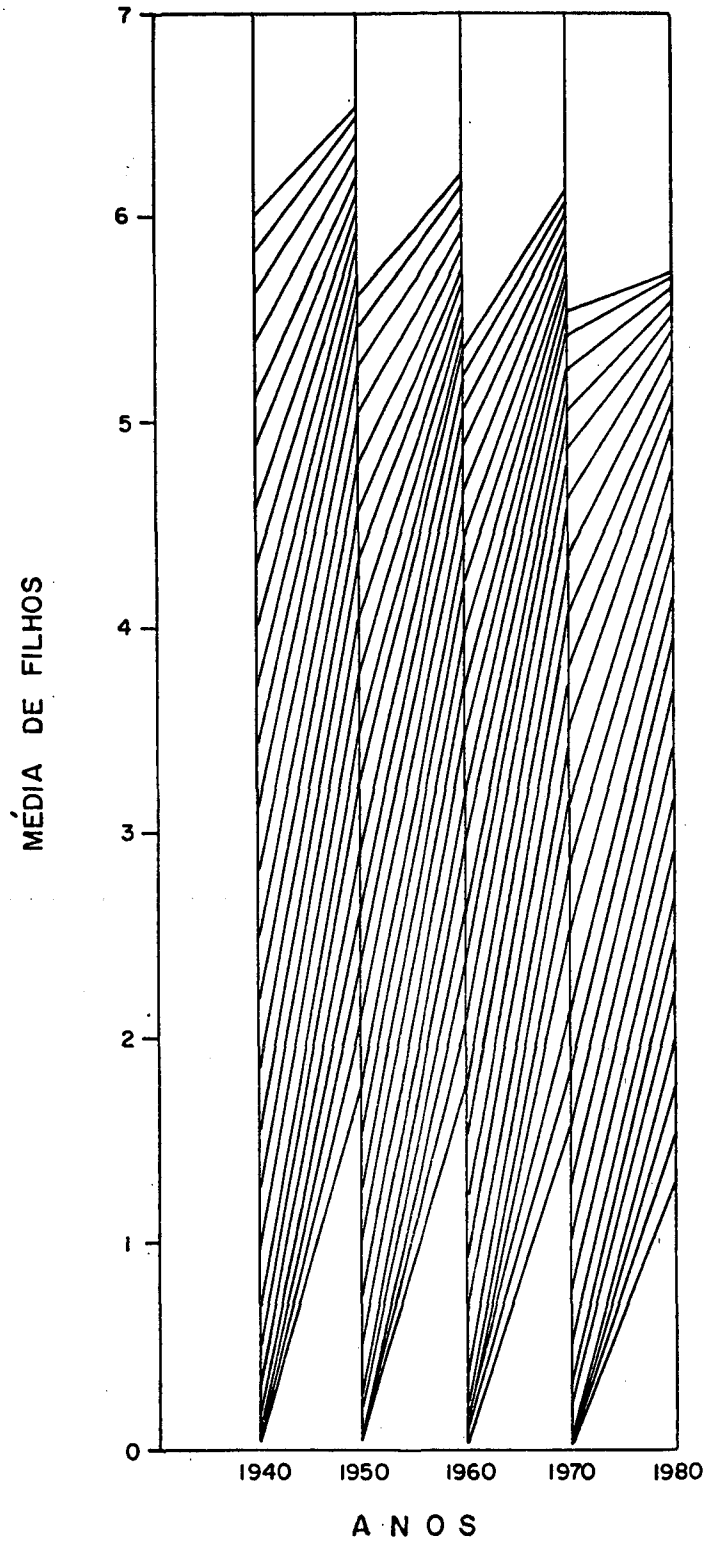


FONTE - Censo Demográfico – 1940, 1950, 1960, 1970 e 1980, IBGE.

GRÁFICO 3

MINAS GERAIS - 1940 - 1980

Número médio de filhos tidos nascidos vivos para diversas coortes de mulheres

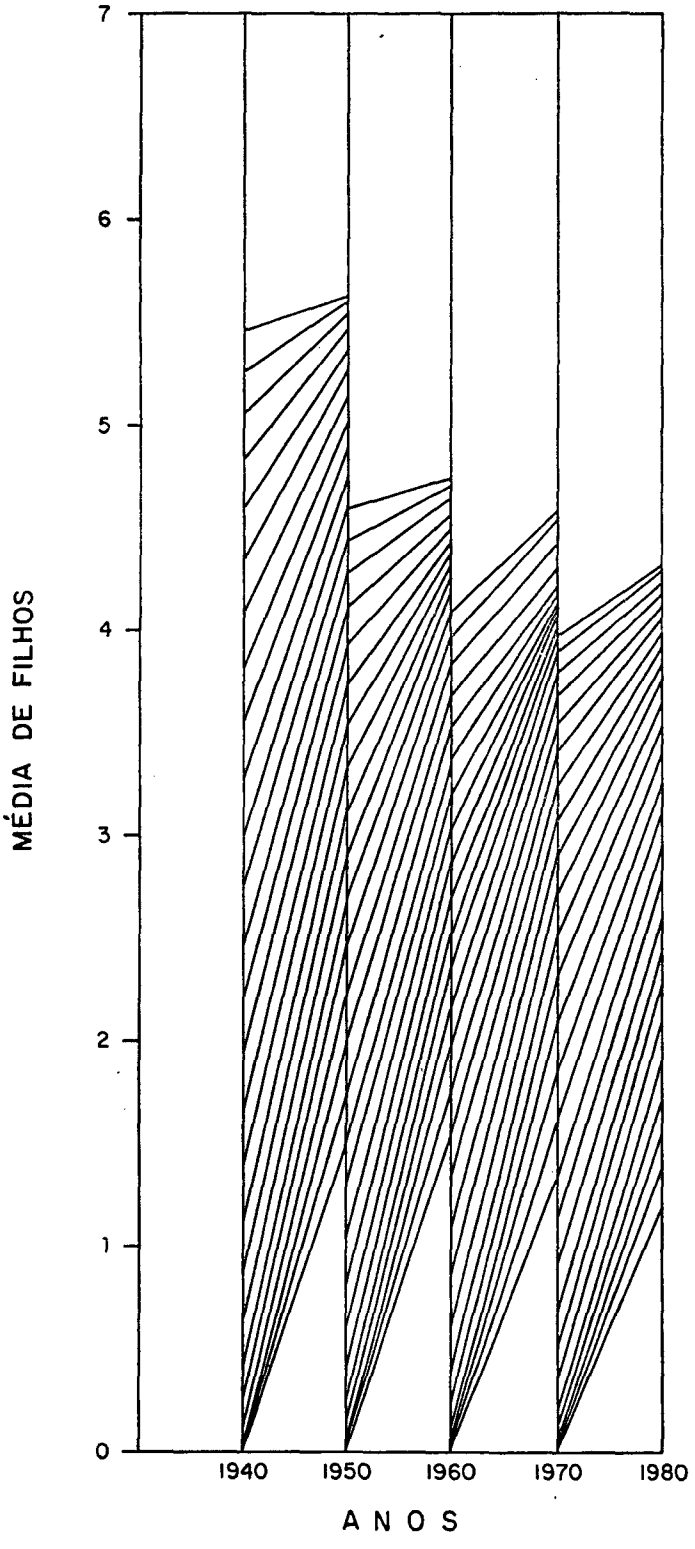


FONTE - Censo Demográfico - 1940, 1950, 1960, 1970 e 1980, IBGE.

GRÁFICO 4

SÃO PAULO - 1940-1980

Número médio de filhos tidos nascidos vivos para diversas coortes de mulheres



FONTE - Censo Demográfico - 1940, 1950, 1960, 1970 e 1980, IBGE.

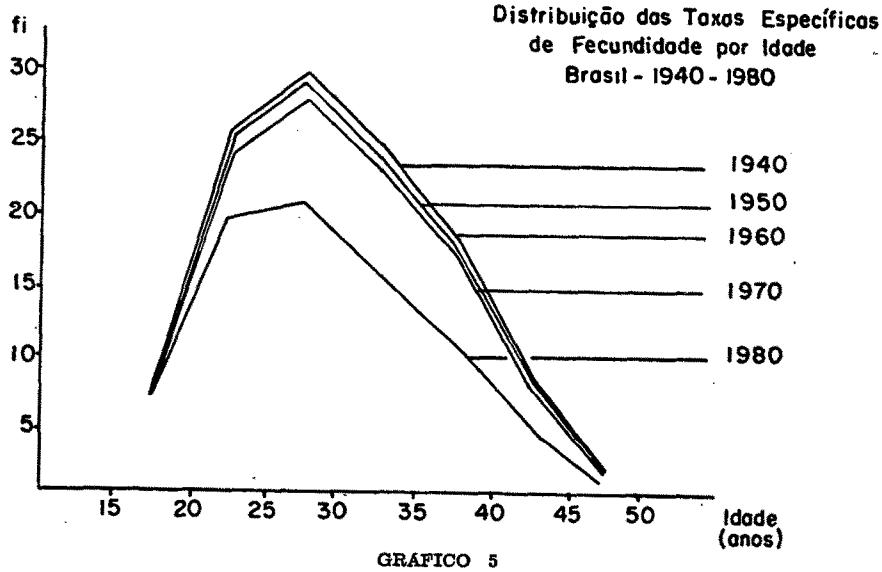


GRÁFICO 5

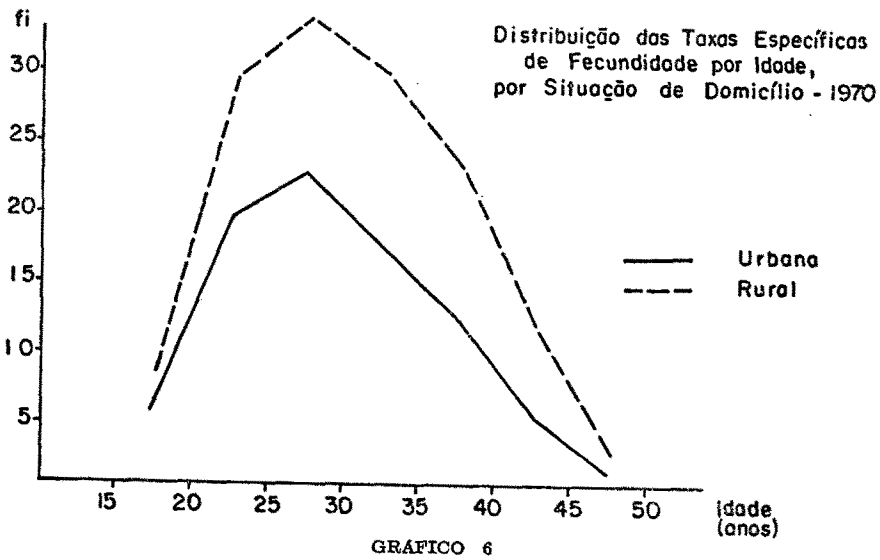


GRÁFICO 6

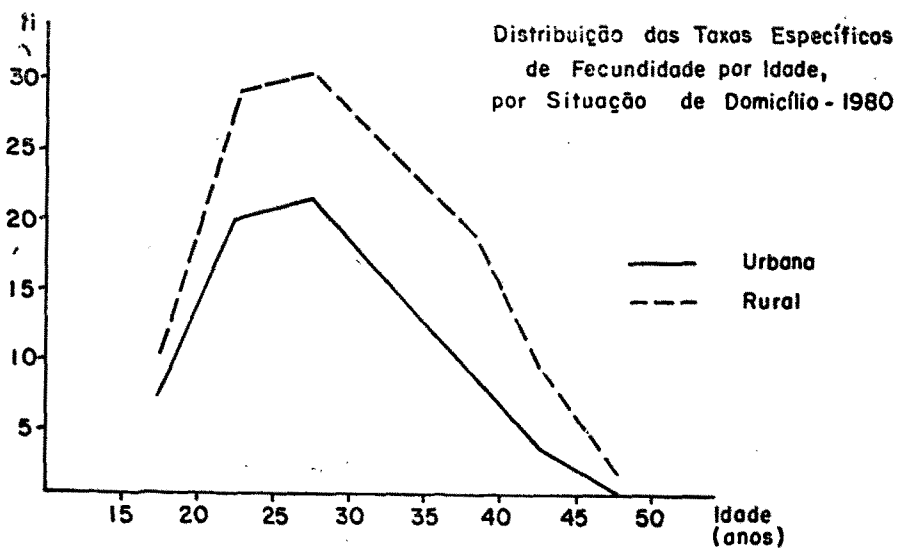


GRÁFICO 7

4 — BIBLIOGRAFIA

ARRIAGA, Eduardo E. *Estimating fertility from data on children ever born by age of mother.* Washington, Bureau of the Census, s.d. (mimeografado).

BRASS, William & COALE, Ansley J. Métodos de análise e avaliação. *Revista Brasileira de Estatística,* Rio de Janeiro, *36*(141):45-116, jan./mar. 1975. il.

FRIAS, Luiz Armando de Medeiros & RODRIGUES, Paulo. Filhos tidos nascidos mortos — um modelo de recuperação das informações censitárias de 1950 e 1960. *Boletim Demográfico,* Rio de Janeiro, *9*(3): 3-62, jan./mar. 1979 (tabelas e gráficos).

LEITE, Valéria da Motta. Estimativa da fecundidade para o Brasil obtida através da técnica de Arriaga. *Boletim Demográfico,* Rio de Janeiro, *13*(1):11-24, jan./mar. 1982.

RESUMO

A utilização dos modelos propostos por Brass e Arriaga, apesar das diferentes hipóteses implícitas, possibilita a geração, para um período de 40 anos, de séries de indicadores dos níveis de fecundidade para o total do País e a diferentes níveis de agregação. Desta forma, torna-se possível uma avaliação das estimativas resultantes das duas metodologias aplicadas aos dados dos Censos Demográficos de 1940 a 1980, tanto em termos dos níveis obtidos quanto em relação às tendências observadas.

O emprego de informações provenientes das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNADs), realizadas na década de 70, para estimar os níveis da fecundidade para o total do País através do modelo de Arriaga, permite, também, uma avaliação do modelo quando de sua aplicação a informações com pequenos intervalos entre os levantamentos.

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 03 de julho de 1985.

IMPOSTO DE RENDA DA PESSOA FÍSICA: REDISCUTINDO A EQÜIDADE

Angela Filgueiras Jorge *
Fânia Goltsman Izhaki *

SUMÁRIO

1 — *Introdução*
2 — *Principais conceitos do IRPF e a progressividade*
3 — *Tratamento diferenciado por tipo de rendimento e a eqüidade*
4 — *Anexo*
5 — *Bibliografia*

1 — INTRODUÇÃO

Quando o sistema tributário entra na pauta de discussão, há consenso quanto à necessidade de reformas. Despontam como problemas: o descompasso entre a receita fiscal e a despesa pública, a acentuada centralização fiscal que ameaça até mesmo o federalismo e a não menos acentuada regressividade da arrecadação fiscal na qual a eqüidade está longe de ser garantida.

No âmbito das medidas governamentais adotadas, embora se reconheçam os problemas, as respostas têm sido sempre no sentido de aumentar a arrecadação para reduzir o déficit público. Na primeira

* Analistas Especializados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Carta de Intenções ao Fundo Monetário Internacional (FMI) declara-se como "evidente que a eficiência e eqüidade do sistema fiscal brasileiro poderão ser aprimoradas" e que "os aperfeiçoamentos possíveis referem-se à distribuição das receitas entre os Estados, à redução da incidência tributária sobre os bens de consumo essenciais compensada pelo aumento da incidência sobre produtos de luxo, e maiores estímulos à poupança, aos investimentos e às exportações".

Nos últimos anos, a legislação tributária tem sido freqüentemente alterada através de decretos-lei que redefinem as sistemáticas de aplicação dos impostos. A receita tributária da União passou a apresentar taxas de variação anual muito discrepantes (+ 19,5 em 1980, — 11,6 em 1981 e + 1,0% em 1982), sendo que sua composição vem sofrendo sensível modificação. Dado o declínio da atividade econômica, particularmente da indústria, reforçou-se uma tendência histórica de queda da participação do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) no total arrecadado (42% em 1967 contra 21% em 1982). Constata-se, ainda, aumento significativo da carga tributária direta, via aumento de alíquotas ou de expansão da base tributável do Imposto de Renda (IR), principalmente daquele incidente sobre rendimentos de pessoas físicas. A participação da arrecadação das pessoas jurídicas no IR total cai de 41 para 20%, no período 1967-79. Nos anos seguintes recuperou-se em parte — 23 em 1981 e 26% em 1982 — devido à elevação da alíquota de 30 para 35% que reconstitui a receita que havia sido comprometida pela reformulação da lei das sociedades anônimas.

As alterações na tributação direta da renda das pessoas físicas se deram, principalmente, através do aumento da retenção na fonte, da adoção de um fator para correção monetária sempre inferior ao montante da inflação anual, nos reajustamentos tanto dos limites das classes de renda líquida da tabela progressiva quanto dos tetos dos descontos e abatimentos, e da ampliação da tributação sobre os rendimentos do capital.

O aumento do volume de recursos retido na fonte a título de antecipação do imposto devido ao final do exercício é resultante de uma conjunção de fatores. O primeiro deles refere-se ao reajustamento das alíquotas progressivas incidentes sobre rendimentos do trabalho assalariado, que em 1976 passam, em seu valor máximo, de 20 para 30%; subindo para 35% em 1979 e agora, em 1983, para 45% (quando foram criadas duas novas faixas de rendimento nessa tabela). Por outro lado, a partir de 1976, instituiu-se tabela progressiva para a retenção na fonte sobre a remuneração dos trabalhadores autônomos semelhante à dos assalariados. E em 1976, ampliou-se a obrigatoriedade do recolhimento antecipado do IR, estendendo-se às pessoas físicas que recebem rendimentos de outras pessoas físicas (autônomos) e aos rendimentos decorrentes de locação e arrendamento de imóveis. Como conseqüência, a relação entre a arrecadação na fonte e o total evolui de 47 em 1967 para 58 em 1976 e 70% em 1980.

As medidas adotadas provocaram um crescimento do volume de restituições em ritmo acelerado. Em decorrência disto, novas providências foram tomadas visando sua redução. Eliminou-se a incidência do imposto de renda na fonte sofre o 13.º salário, em 1979, e foi antecipada a atualização dos valores constantes da tabela do imposto de renda na fonte sobre rendimentos do trabalho inicialmente para outubro (1981) e depois para julho (1983).

A tentativa de aumentar a progressividade do imposto pela alteração da tabela de cálculo do Imposto de Renda da Pessoa Física (IRPF), em 1978, talvez tenha sido a alteração geral de caráter mais profundo ocorrida no período recente. Foram modificadas as faixas de renda líquida (reduzidas de 15 para 11) e as alíquotas incidentes sobre elas (são aumentadas de 4 para 5% na primeira faixa, criando-se uma nova alíquota de 55 para a última, que anteriormente era de 50%). Com o Decreto-Lei 2.065 criou-se, ainda, nova faixa sujeita à alíquota de 60%.

A ampliação da incidência do IRPF alcançou também a tributação sobre rendimento e ganhos de capital. A partir do Decreto-lei 1.510, de 1976, iniciou-se a tributação sobre lucros nas alienações de participações societárias e vendas de imóveis. Esta tem sido modificada desde 1976, aumentando sua incidência paulatinamente.

Deve-se enfatizar ainda que a medida que talvez tenha contribuído mais eficientemente para aumentar a arrecadação tributária foi a adoção de um fator de correção monetária sempre inferior ao montante da inflação anual, para reajustar os limites das classes de renda líquida da tabela progressiva e os tetos dos descontos e abatimentos permitidos. Entre 1979 e 1983 as taxas de reajuste dos parâmetros do IR foram, respectivamente, de 45, 55, 90, 70 e 100% enquanto o Índice Geral de Preços (IGP) apresentava variações anuais de 77, 110, 95, 100 e 211%.

A partir dessas observações tem-se uma amostra da atuação governamental no campo tributário. A questão de como as medidas implementadas afetarão os contribuintes e quem, em última instância, será por elas afetado tem segunda prioridade sendo, às vezes, até ignorada. Neste sentido a regressividade do sistema tributário ainda não se constitui, para o Governo, em aspecto prioritário a superar.

O que se pretende demonstrar detalhadamente a seguir é que tais alterações tiveram como conseqüência mudanças substanciais na progressividade e na eqüidade fiscal, vindo a reforçar as características estruturais de baixa progressividade e acentuado tratamento diferenciado da tributação da renda das pessoas físicas no Brasil.

2 — PRINCIPAIS CONCEITOS DO IRPF E A PROGRESSIVIDADE

A publicação pela Coordenação do Sistema de Informações Econômico-Fiscais (CIEF), a partir de 1978, de anuário com informações de-

talhadas sobre as declarações de rendimento das pessoas físicas permite-nos voltar a discutir a progressividade e a eqüidade do IRPF, analisando sua evolução no fim da década de 70.

Ainda que a apropriação do rendimento por parte da pessoa física seja o fato gerador do imposto, a maneira de tributar altera substancialmente sua progressividade efetiva. Nem todas as pessoas são tributadas no momento que se apropriam do rendimento e sequer todos os tipos de rendimento o são. Alguns conceitos básicos, adotados pelo IR, alteram a progressividade que lhe pode ser atribuída:

2.1 — Unidade informante

Embora a legislação do IR pretenda isentar deste imposto as pessoas com nível baixo de rendimentos (menor que 3 salários mínimos), constata-se que estes representam entre 10 e 20% do total de declarantes, o que mostra a existência de incoerência entre a aplicação da tributação na fonte e a isenção pretendida.

2.2 — Rendimentos não tributáveis

A transformação dos rendimentos auferidos em rendimentos tributáveis inicia-se pela separação dos rendimentos não tributáveis e/ou tributados exclusivamente na fonte que não serão considerados no cálculo da renda líquida (aquela sobre a qual calcula-se o imposto devido).

Entre 1979 e 1980 a renda líquida oscilava entre 58 e 60% do rendimento bruto dos declarantes (Quadro 1) enquanto o rendimento não tributável situava-se em torno de 50% do rendimento bruto. Tais números revelam que o fisco tributa em média 25% do rendimento total apropriado pelas pessoas físicas. A partir dessa constatação ficam óbvias as sugestões quase que generalizadas entre os estudiosos, de expansão da base de tributação do IR. Há grandes discussões quanto a como e até que ponto se deve tributar, mas os itens mais apontados vêm sendo a criação do imposto sobre heranças e doações e o aumento da carga tributária sobre os ganhos de capital.

A inexistência de dados desagregados dos rendimentos não tributáveis e tributados exclusivamente na fonte é um dos principais problemas quando se quer quantificar a progressividade do IR por classe de renda ou para diferentes categorias. Há que considerar que aí se encontram itens que não podem ser tomados como rendimento (correções monetárias de cadernetas de poupança, Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional (ORTN), outros que agregam em seu valor ganhos inflacionários (lucros na venda de ações etc.) e outros que são meras transferências patrimoniais. Resta ao pesquisador a opção de tomá-los

QUADRO 1

DADOS GERAIS DO IMPOSTO SOBRE A RENDA DA PESSOA FÍSICA — 1979-1980

ITENS	DADOS GERAIS			
	Valor absoluto (Cr$ 1 000 000 000)		% sobre o rendimento bruto	
	1970	1980	1970	1980
Rendimento bruto	1 804	3 247	100,0	100,0
(—) Deduções cedulares	370	686	20,5	21,1
Renda bruta	1 433	2 561	79,5	78,9
(—) Abatimentos	396	612	22,0	18,9
Renda líquida	1 037	1 949	58,4	60,0
Imposto líquido devido	109	240	6,1	7,4
Imposto de Renda no ano	110	243	6,1	7,5
Imposto retido na fonte corrigido	129	300	7,1	9,2
— Imposto retido na fonte	...	286	...	8,8
— Antecipações	...	14	...	0,4
Imposto a restituir	46	102	2,6	3,1
Imposto a pagar	27	44	1,5	1,4
Restituição líquida	19	57	1,1	1,8
Rendimento não tributável	927	1 514	51,4	46,6

FONTE — Brasil. Coordenação do Sistema de Informações Econômico — Fiscais. Imposto de Renda Pessoa Física. 1979 — anual — Brasília — anos 2 e 3.

integralmente como rendimento, superavaliando-os, ou desconsiderá-los em suas análises. Há algum respaldo empírico na escolha da primeira hipótese, pois, para 1979, em amostra de 25.941 declarantes, mais de 60% dos rendimentos não tributáveis podiam ser certamente considerados como rendimentos (45% em bonificações em ações, 8% de lucros na cédula G e 14% de lucros eventuais em operações imobiliárias).

Excetuando-se os isentos, pode-se generalizar que, para os dois anos em análise, os rendimentos não tributáveis atingiam a proporção de até 50% dos tributáveis para aqueles que ganhavam até aproximadamente 30 salários mínimos de renda bruta. Para os mais ricos declarantes do IR, no entanto, o rendimento não tributável oscilou entre o dobro e 133% do tributável. Na distribuição dos rendimentos não tributáveis entre diferentes categorias sócio-ocupacionais, os diretores, administradores, gerentes, proprietários e capitalistas (14% dos declarantes) acumulam 53% desses rendimentos e somente 17% dos tributáveis. Destacam-se, ainda, os privilégios especiais à agricultura: os proprietários agrícolas chegam a ter rendimentos não tributáveis de cinco vezes os tributáveis enquanto os trabalhadores agrícolas de 1,49.

A relação entre os rendimentos não tributáveis e o rendimento bruto total ilustra muito claramente como a não tributação resulta em privilégios hierarquizados. Essa relação é próxima de 1 para proprietários e menor que 0,3 para as outras categorias.

2.3 — Do rendimento bruto à renda líquida

Uma vez separados os não tributáveis, o restante (rendimento bruto) tem tratamento diferenciado segundo o tipo de rendimento auferido e o modelo de declaração que se opta por preencher. Para se chegar à renda líquida que é oferecida à tributação são permitidas deduções cedulares e alguns abatimentos.

A conceituação geral das deduções cedulares é de permitir deduzir dos rendimentos aquelas despesas relacionadas com a atividade profissional ou necessárias à percepção do rendimento e à manutenção da fonte produtora. A aplicação desse conceito varia a cada cédula resultando, como se verá adiante, em coeficientes deduções/rendimento bruto diversos por cédula e em situações bastante diferenciadas em relação ao pagamento do tributo.

Uma parte dos abatimentos isenta de tributação a parcela de renda bruta gasta em pagamento de bolsas de estudos, contribuições e doações a entidades reconhecidas como de utilidade pública e pensão alimentícia judicial uma vez que a renda transferida não deve gerar tributação a quem transfere. Esses abatimentos atingiam, em 1979, apenas 2% do total.

Um segundo tipo de abatimento procura relativizar níveis de renda idênticos com estruturas familiares diferentes, permitindo dedução da renda bruta de um valor fixo por dependente do declarante. Em 1980 este valor era de Cr$ 33,0 milhares e do dobro para declarantes e dependentes maiores de 65 anos. Desconhecemos, até aqui, qual o tipo de cálculo econômico efetuado para determinar esses valores mas sabe-se que sua correção anual tem variado, igualmente com os limites das classes de renda líquida da tabela progressiva, em proporção sempre inferior ao montante da inflação anual. Em 1979, os abatimentos devidos à existência de dependentes e de maiores de 65 anos alcançaram respectivamente 74 e 37% do total.

Os demais abatimentos possuem lógica difícil de se detectar completamente, quer se use a ótica da manutenção de capital humano ou das condições de reprodução de força de trabalho. Pode-se abater despesas com médicos, dentistas e hospitais mas não a compra de remédios, óculos ou aparelhos de surdez. Pode-se deduzir o aluguel mas não a amortização da casa própria. Não se pode deduzir para alimentação, mas são dedutíveis até certos limites os gastos com educação, juros de dívidas pessoais e seguros de vida, acidentes pessoais e contribuições previdenciárias a entidades abertas.

2.4 — Sistema de incentivos fiscais

Os principais críticos do sistema tributário demonstram que todo o sistema de isenções e incentivos fiscais existente vem beneficiar as pessoas de maior nível de rendimento, agravando o problema de regressividade do imposto. As pessoas que podem destinar parte de seu rendimento mensal à poupança são aquelas de maior renda que no final do ano acabarão por se beneficiar pela dedução do imposto devido. A alíquota de redução do imposto devido por investimentos incentivados varia de 4% do saldo médio de caderneta de poupança chegando a mais de 40% do investimento feito subscrevendo ações do Banco da Amazônia ou cotas do Fundo de Investimento do Nordeste (FINOR) e do Fundo de Investimento da Amazônia (FINAM) e a perda de receita tributária devida às reduções por investimento variou entre 5 e 6% do imposto devido entre 1978 e 1980. A evidência empírica, no entanto, é de que seu efeito sobre o imposto devido não é regressivo como afirmavam os críticos. Ao contrário, ele reduz proporcionalmente mais os impostos das classes de rendimento menos elevadas, à exceção da última classe onde a crítica permanece válida. As informações disponíveis sugerem, então, que se centre as análises nos benefícios e custos dos investimentos incentivados, à exceção da caderneta de poupança, que além de duvidosos enquanto prioridade de inversão estão efetivamente agravando a regressividade do imposto.

O quadro 2 apresenta o imposto líquido devido tomado como proporção da renda líquida, do rendimento bruto e do rendimento total por classes de rendimento bruto total.

QUADRO 2

PROPORÇÃO DO IMPOSTO LÍQUIDO DEVIDO EM RELAÇÃO AOS RENDIMENTOS LÍQUIDO, BRUTO E TOTAL, SEGUNDO A ORDEM DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL — 1979-1980

ORDEM DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL	PROPORÇÃO DO IMPOSTO LÍQUIDO DEVIDO (%)					
	Em relação ao rendimento líquido		Em relação ao rendimento bruto		Em relação ao rendimento total	
	1979	1980	1979	1980	1979	1980
TOTAL.....	10,5	12,3	6,0	7,4	4,0	5,0
1.ª classe de rendimento...	—	—	—	—	—	—
2.ª classe de rendimento...	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
3.ª classe de rendimento...	1,7	1,8	0,9	0,9	0,7	0,7
4.ª classe de rendimento...	6,3	6,4	3,6	3,7	2,7	2,8
5.ª classe de rendimento...	14,1	14,3	9,0	9,2	6,0	6,5
6.ª classe de rendimento...	25,0	25,6	17,7	18,4	10,0	11,3
7.ª classe de rendimento...	39,2	40,0	15,1	30,4	9,3	12,8

FONTE — Brasil. Coordenação do Sistema de Informações Econômico—Fiscais. Imposto de Renda Pessoa Física. 1979 — anual — Brasília — anos 2 e 3.

Por um lado, as alterações nas alíquotas do IRPF deixam claro o aumento da tributação ocorrido entre 1979 e 1980. A relação imposto líquido devido sobre o rendimento total, por exemplo, subiu 26% no período. A distribuição dessas mudanças entre os contribuintes, quando classificados por seu rendimento bruto, reafirma plenamente nossa observação de que a progressividade ainda não se coloca, como prioridade, para o Governo.

Por outro lado, é interessante contrastar os efeitos contraditórios refletidos nos resultados do quadro 2. Enquanto as definições internas ao IR se preocupam em beneficiar com reduções e abatimentos as classes de rendimento bruto mais baixas, as isenções tributárias e o pagamento exclusivamente na fonte agem em sentido contrário. É notável a queda na progressividade da tributação quando a alíquota é conceituada como razão sobre a renda total.

2.5 — Distribuição do recolhimento do imposto no tempo

Outro fator de ameaça à progressividade e à eqüidade que deve prevalecer na arrecadação tributária é a existência de diferentes esquemas de recolhimento do IR, que nem sempre são tomados em conta de modo preciso quando da declaração.

Durante o ano civil, uma parte dos declarantes contribui mensal ou trimestralmente na amortização do IR do ano, muitas vezes recolhendo acima do que deve pagar (e portanto recebendo restituição desse excedente aproximadamente seis meses após o fim do ano base), enquanto uma outra parcela de declarantes só vai começar a integralizar este imposto seis meses após o final do ano.

Por outro lado, o total do imposto retido na fonte e das antecipações sofrem uma correção monetária nem sempre próxima da taxa de inflação para que se considere se o contribuinte já pagou total ou parcialmente o imposto que lhe cabia ou recolheu acima do devido durante o ano. A antecipação do imposto tem sido levada a tal ponto que 1979 e 1980 foram anos em que o governo, no fim do período, tinha mais imposto a restituir aos contribuintes do que a receber (Quadro 1).

O problema mais grave das antecipações, no entanto, não diz respeito a seu montante mas sim à sua distribuição entre contribuintes. Em 1980, por exemplo, todas as classes com rendimento bruto menor que 33 salários mínimos anteciparam mais do que deveriam recolher ao fisco quando da apresentação da declaração. Esses contribuintes estiveram, então, emprestando ao Governo sem juros e com correção monetária muitas vezes menor do que a de mercado e fixada pelo tomador do empréstimo importâncias que variavam, entre 9,1 e 1,3 vezes o imposto que deviam. A distribuição desse empréstimo é rigorosamente regressiva e diferenciada por tipo de contribuinte, como se verá mais detidamente adiante, relativizando ainda mais a progressividade do imposto.

3 — TRATAMENTO DIFERENCIADO POR TIPO DE RENDIMENTO E A EQÜIDADE

A análise de incidência do IRPF para indivíduos com o mesmo potencial contributivo passa, inicialmente, pela investigação de suas fontes de rendimento desagregadamente. O objetivo é qualificar o tratamento diferencial recebido por contribuintes que auferem rendimentos da exploração agrícola, rendimentos do capital e rendimentos do trabalho.

3.1 — Rendimentos da agricultura

Inicialmente, há que justificar a análise dos rendimentos provenientes da exploração agrícola, em separado dos outros rendimentos de capital. Além de todo um esquema de incentivos fiscais próprio a esta atividade, nem todos os rendimentos auferidos no ano são declarados como tributáveis. Enquanto a agricultura contribui em aproximadamente 13% na formação da renda interna, a parcela de rendimentos declarados no IRPF-80 decorrentes da exploração de atividades agrícolas (cédula G) corresponde a 1,2% do total de rendimentos. Apenas perto de 20% da receita bruta é declarada anualmente. Isto porque na declaração anual será informado como rendimento tributável decorrente da exploração agrícola o menor valor entre os seguintes: 15% da receita bruta ou 50% da (receita bruta — despesas de custeio — imposto territorial rural — prejuízos — redução por investimento), sendo que a redução por investimento pode alcançar 80% da receita líquida. Além da alta margem permitida de redução por investimento tão variados quanto a compra de um reprodutor, melhorias nas comunicações (inclusive telefone), melhoria na sede do estabelecimento ou instalações recreativas, é preciso ressaltar que tanto os prejuízos ocorridos no ano, quanto os investimentos podem ser considerados durante três anos consecutivos (desde que parceladamente) para o cálculo desse rendimento tributável. É significativo que os rendimentos não tributados daqueles contribuintes que se declararam "proprietários de estabelecimento agrícola" ultrapassem 80% de seu rendimento total. Observa-se ainda que, enquanto cerca de 2% dos declarantes do IRPF informaram esse tipo de natureza da ocupação, sua parcela de rendimento bruto gira em torno de 1,3% de todo o rendimento bruto declarado e a parcela de não tributáveis corresponde a 14% do total de rendimentos não tributáveis [1]. A alíquota observada do imposto em relação ao rendimento total foi, em 1980, de apenas 1,2% ou seja 24% da alíquota

[1] Deve-se ressaltar que estes dados referem-se a todos os tipos de rendimentos do declarante que informou ser proprietário de estabelecimento agrícola sendo, portanto, diferente dos rendimentos da exploração agrícola (cédula G), mencionados anteriormente. Entretanto essa diferença não invalida as conclusões apontadas.

média geral do IR. A quantificação do privilégio, nesse caso, não chega a adicionar novos elementos para a discussão na medida em que as definições de rendimento e das deduções são tão benevolentes que o resultado já poderia ser previsto. Cabe discutir sim, a isenção de IR como mais um entre os muitos subsídios com que se estimula a atividade agrícola e, se este benefício é, em algum momento, transferido aos consumidores.

3.2 — Rendimentos do capital

Continuando a identificação do tratamento diferencial dado aos contribuintes com mesmo nível de rendimentos, porém, de origens diversas, cumpre agora passar a um de seus aspectos mais polêmicos: a tributação do capital. De um lado, argumenta-se que os rendimentos do capital são excessivamente taxados, uma vez que o são ao nível da pessoa jurídica e da pessoa física. Por outro lado, critica-se o tratamento diferenciado (e privilegiado) que esses rendimentos recebem do fisco, por oposição ao tratamento dado aos rendimentos do trabalho. Como ambos os argumentos são, total ou parcialmente verdadeiros, tentaremos esclarecer a controvérsia existente.

A defesa da tese de que os ganhos de capital são excessivamente tributados passa por dois níveis de argumentação: 1 — são duplamente taxados: na empresa e na pessoa física; 2 — a alíquota do imposto relativo a esses rendimentos é elevada, uma vez que incide sobre o ganho monetário e não sobre o ganho real. Mas deixam de mencionar que apenas os dividendos e lucros distribuídos são tributados em ambos os níveis já que se o lucro é retido na empresa, incorporado ao capital e depois distribuído através de bonificações, não será tributado ao nível da pessoa física. Não se deve esquecer também que outros rendimentos e ganhos de capital são considerados como rendimentos não tributáveis: lucros da venda de ações em bolsa, transferências patrimoniais, etc.

Por outro lado, se é verdade que a alíquota do imposto, que incide sobre títulos de renda nominal, recai sobre os juros recebidos e sobre ganhos tipicamente inflacionários como a correção monetária, é verdade também que essa alíquota (no máximo de 20% de títulos de prazo curto) é cobrada exclusivamente na fonte de forma antecipada. Portanto esses rendimentos não serão computados na renda tributável da declaração anual feita pelo contribuinte e o imposto, nesse caso, passa a ser proporcional e não progressivo. Bulhões[2] esclarece bem essa questão. "A renda do capital, quando modesta, paga mais imposto que a renda do trabalho; mas esta em níveis elevados, sujeita-se a uma tri-

[2] Bulhões, Octavio Gouvêa de. O ambiente econômico e os instrumentos fiscais. *Revista de Finanças Públicas.*

butação superior à renda do capital", "Excluir do imposto progressivo a renda do capital ou de qualquer outra fonte é desrespeitar reconhecido princípio de eqüidade tributária".

Além disso, se a alíquota proporcional incide sobre o valor monetário do ganho (contendo uma parcela de ganhos inflacionários), o mesmo ocorre com os rendimentos salariais que são taxados por seu valor nominal. Atualmente, com a lei de reajustes salariais semestrais, os contribuintes podem passar para faixa superior de renda líquida apenas pelo aumento nominal de salários embora, na maior parte das vezes, este acréscimo não corresponda nem à correção monetária do período.

Entretanto, uma rápida análise dos dados do IRPF mostra que a remuneração do capital contribui pouco para a receita fiscal ao nível da pessoa física. Enquanto cerca de 48% da renda interna urbana pode ser considerada remuneração do capital e 52% correspondem aos salários, a parcela de rendimentos do trabalho (cédulas C e D) declarada no IRPF supera 90% do rendimento bruto total (tributável), onde 78% correspondem a rendimentos do trabalho assalariado.

3.3 — Evidência empírica do tratamento diferenciado por natureza da ocupação

Quase a totalidade da renda tributável declarada anualmente compõe-se de rendimentos do trabalho — dos assalariados e trabalhadores autônomos[3].

Como a preocupação fundamental deste artigo é qualificar o tratamento desigual recebido pelas diversas categorias de contribuintes, sempre que possível tentaremos contrapor os resultados obtidos para trabalhadores com vínculo empregatício, trabalhadores autônomos e capitalistas[4].

Mesmo dentro da categoria rendimentos do trabalho existe diferenciação no tratamento dado aos assalariados e aos autônomos. Enquanto, os primeiros são descontados na fonte mensalmente, a título de adiantamento do imposto anual, os autônomos recolhem antecipações trimestrais sempre que sua receita alcançar certo montante, retendo 15% do valor (20% a partir de 1984). Entretanto, o que se observa é que o salário é uma fonte muito mais difícil de ser omitida do que os rendimentos de autônomos que podem ser contabilizados ou não.

---

[3] Classificados a partir da "natureza da ocupação principal", ou seja a que lhes proporcionou maior rendimento durante o ano, apesar de considerar a soma de todos os rendimentos.

[4] Considerou-se que: a — empregados são os indivíduos classificados como empregados do setor privado, servidores públicos da administração direta, servidores públicos de autarquias e fundações e funcionários de empresa pública; b — autônomos são aqueles classificados como profissionais liberais ou trabalhadores sem vínculo de emprego; c — capitalistas incluem os empresários e declarantes que vivem de renda.

Além disso, o salário é considerado como um ganho quase líquido de despesas (pois os descontos cedulares permitidos são pequenos), enquanto os autônomos podem computar como custos despesas bem variadas (inclusive despesas pessoais desde que as registrem em livro-caixa). Sendo os salários mais fáceis de fiscalizar (tanto em seu volume anual, quanto na parcela retida mensalmente na fonte, através de documento do empregador), "o imposto sobre o salário é o único tributo com desfrute de 100% sobre o fato gerador" (ver Beting, Joelmir).

A proporção de deduções cedulares no rendimento cedular ultrapassa 30% para trabalhadores autônomos, enquanto aos empregados só é permitido deduzir a título de "despesas necessárias à percepção desse rendimento" cerca de 21% do rendimento cedular, como mostra o quadro 3. Essa taxa mais elevada para os primeiros era esperada, uma vez que seu rendimento bruto confunde-se com a receita total sem dedução dos custos. Os profissionais sem vínculo empregatício, desde que escriturem livro-caixa, além de todas as despesas usuais e normais ao seu tipo de atividade podem deduzir também cotas razoáveis de depreciação das instalações utilizadas no exercício de sua profissão, a quinta parte do aluguel de sua moradia particular (quando esta é utilizada para o exercício de atividade produtora do rendimento) e cotas-partes de lucros, comissões, corretagens e honorários pagos a terceiros a título de participação. Enquanto isso, os descontos cedulares permitidos aos assalariados são bem mais restritos, envolvendo gastos de montante fixado independentemente do nível de rendimento (imposto sindical, anuidade de conselhos de classe, etc.), e outros que significam proporção constante do salário (contribuições a instituições oficiais de previdência e a entidades de previdência privada fechadas). Outras deduções são permitidas, porém exige-se a comprovação dos gastos, sendo que, nos casos em que ela é dispensada, o limite permitido é bem menor do que o dos autônomos (até 5% do rendimento cedular no caso de livros técnicos, uniformes e roupas especiais, e despesas de locomoção para vendedores, cobradores, etc.). Portanto, a diferença inerente ao tipo de rendimento recedido, implicando gastos diferenciados para o exercício profissional, justifica a maior margem de despesas dos autônomos em relação aos empregados.

Entretanto, a análise desagregada por classes de rendimento bruto traz à tona novos problemas. Nas duas primeiras classes, o percentual observado de deduções é mais elevado para os empregados. Os autônomos nestes níveis baixos de rendimento provavelmente não registram suas despesas em livro-caixa, ou não são estabelecidos com negócio, utilizando o desconto máximo permitido sem comprovação.

Porém, à medida que cresce o nível de renda, crescerá a porcentagem observada de deduções, ocorrendo fenômeno inverso para os assalariados. O que se constata, portanto, é o caráter regressivo das deduções para os empregados uma vez que determinadas despesas fixas

QUADRO 3

PROPORÇÃO DAS DEDUÇÕES CEDULARES DO RENDIMENTO DE EMPREGADOS, AUTÔNOMOS E CAPITALISTAS, SEGUNDO A ORDEM DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL — 1979-80

ORDEM DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL	PORPORÇÃO DAS DEDUÇÕES CEDULARES (%)					
	Empregados		Autônomos		Capitalistas	
	1979	1980	1979	1980	1979	1980
TOTAL.....	21,6	21,4	32,8	32,6	14,2	11,3
1.ª classe de rendimento...	24,6	24,9	18,8	15,9	5,3	4,4
2.ª classe de rendimento...	24,7	24,9	22,8	20,9	8,1	6,6
3.ª classe de rendimento...	24,3	24,7	29,0	26,8	10,7	7,4
4.ª classe de rendimento...	23,9	24,4	35,4	34,8	13,2	8,8
5.ª classe de rendimento...	19,7	20,2	35,1	36,9	15,5	10,7
6.ª classe de rendimento...	12,6	12,9	31,0	31,7	17,0	14,0
7.ª classe de rendimento...	8,2	8,5	43,6	40,1	16,7	17,8

FONTE — Brasil. Coordenação do Sistema de Informações Econômico—Fiscais. Imposto de Renda Pessoa Física. 1979 — anual — Brasília — anos 2 e 3.

perdem importância (impostos e taxas) e outras são determinadas como proporção constante do salário (Instituto Nacional de Previdência Social (INPS), e progressivo para os autônomos, embora não haja justificativa plausível para o elevado percentual das quatro classes superiores em relação às outras.

A efetiva incidência do tributo, sua progressividade real, depende, num país com taxas de inflação crescente como o Brasil, da retenção ou não de imposto na fonte e época de seu recolhimento. Enquanto, em 1980, para os empregados 99% da retenção na fonte é mensal e sujeita a uma tabela progressiva, para autônomos e capitalistas essa proporção cai a 87%. Se considerarmos as altas taxas de inflação no período e ainda que no ano considerado aboliu-se a retenção na fonte sobre o 13.º salário (para assalariados), ampliou-se a exigência de antecipações para as outras categorias e que o fator de correção monetária adotado pela Secretaria da Receita Federal (SRF) foi subestimado, concluiremos que os trabalhadores com vínculo empregatício são os mais afetados (negativamente) por essa sistemática.

Os empregados e autônomos de menor renda retêm na fonte mais de dez vezes o que devem pagar ao final do exercício (Quadro 4). Os empregados até a 6.ª faixa de rendimento (e autônomos até a 5.ª) durante o ano recolhem montante superior ao imposto devido e somente a classe mais rica (7.ª para empregados e 6.ª e 7.ª para autônomos) não atinge esse volume. O que se conclui, portanto, é que os indivíduos que têm menor rendimento, e provavelmente de uma única fon-

te — seu trabalho, têm seu poder de compra restringido a cada mês pela excessiva retenção na fonte de parcela relativa ao IR. Ao final do exercício, recebem de volta o que foi pago em excesso, sem nenhuma compensação pelo empréstimo feito à SRF. Enquanto isso, os contribuintes de renda mais alta, que certamente recebem outros rendimentos além de salário, durante o ano, antecipam ao fisco quantia menor do que a devida pelo imposto anual e só vão completá-la durante o ano seguinte, sem juros ou correção monetária, parceladamente.

QUADRO 4

PROPORÇÃO DO IMPOSTO RETIDO NA FONTE EM RELAÇÃO AO IMPOSTO LÍQUIDO DEVIDO DE EMPREGADOS, AUTÔNOMOS E CAPITALISTAS, SEGUNDO A ORDEM DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL — 1979-80

ORDEM DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL	PROPORÇÃO DO IMPOSTO RETIDO NA FONTE EM RELAÇÃO AO IMPOSTO LÍQUIDO DEVIDO (%)					
	Empregados		Autônomos		Capitalistas	
	1979	1980	1979	1980	1979	1980
TOTAL.....	143,0	140,6	109,0	120,4	62,0	83,9
1.ª classe de rendimento...	—	—	—	—	—	—
2.ª classe de rendimento...	1 522,0	973,4	1 015,6	1 348,3	352,8	613,3
3.ª classe de rendimento...	433,8	393,5	296,1	407,6	104,1	212,6
4.ª classe de rendimento...	220,5	221,6	158,9	211,1	71,9	119,6
5.ª classe de rendimento...	146,5	146,3	107,6	133,9	68,2	90,4
6.ª classe de rendimento...	106,5	112,8	84,3	95,7	58,1	72,5
7.ª classe de rendimento...	84,7	93,1	84,2	87,6	54,1	62,7

FONTE — Brasil. Coordenação do Sistema de Informações Econômico—Fiscais. Imposto de Renda Pessoa Física. 1979 — anual — Brasília — anos 2 e 3.

Por outro lado, conclui-se também que apenas os capitalistas não antecipam um montante de recursos suficiente para cobrir o imposto devido ao final do exercício.

A alíquota efetiva de imposto é progressiva se observada dentro de uma mesma categoria ou natureza da ocupação. Entretanto, se acompanharmos a participação do imposto para qualquer classe de rendimentos, concluiremos que os empregados contribuem com percentual bem mais elevado de sua renda total, enquanto os capitalistas são os menos onerados.

Em decorrência da sistemática do IRPF pode-se constatar, realmente, um efeito redistributivo, uma vez que os empregados (56% dos declarantes) recebendo 45% do rendimento total declarado contribuem com 58% do imposto líquido devido, enquanto os empregadores e capitalistas (13% dos declarantes), auferindo 25% da renda, pagam ape-

nas 19% do imposto total. Este resultado é conseqüência direta da existência dos rendimentos não tributáveis, apropriados principalmente pelos últimos.

Portanto, constata-se que a sistemática do IRPF traz embutida uma desigualdade horizontal, ou seja, significativa diferença na incidência fiscal dentro das mesmas classes de renda, devido ao tratamento diferenciado dado aos diversos tipos de rendimento.

Por outro lado, as medidas tomadas entre 1979 e 1980 afetaram de modo inverso os contribuintes quando classificados por natureza da ocupação. Para as rendas mais baixas foram os empregados que tiveram seu imposto mais aumentado e de forma regressiva. Nas classes de renda mais alta foram os capitalistas aqueles que mais viram crescer sua tributação.

4 — ANEXO

Os dados publicados pelo CIEF — Ministério da Fazenda, a partir de 1978, no anuário *Imposto de Renda Pessoa Física*, utilizados como fonte para este trabalho, referem-se às informações contidas na última página das declarações de rendimentos.

Nas tabelas publicadas, os dados estão classificados segundo classes de rendimento, cujos limites, independentemente do conceito de rendimento definido em cada cruzamento (rendimento bruto, renda bruta ou renda líquida), coincidem com os limites das classes de renda líquida da tabela progressiva para cálculo do imposto. A única exceção é feita para as três últimas classes que são desagregação da 11.ª classe da tabela progressiva.

A comparação dos dois anos em análise, 1979 e 1980, fica parcialmente prejudicada, uma vez que esses limites são alterados de acordo com o fator de correção monetária adotado pela SRF sempre inferior à inflação. Conseqüentemente, observa-se uma queda no nível real do rendimento contido em cada uma das classes, de tal forma que o único termo de comparação entre os diversos anos é que as classes estão sujeitas a uma mesma alíquota para cálculo do imposto devido ao final do exercício.

Entretanto, com a finalidade de facilitar os cálculos e a leitura das tabelas, optamos por uma nova agregação, transformando as 14 classes iniciais em sete (Tabela 1), com o seguinte critério:

a — respeitou-se o limite de isenção (1.ª classe);

b — como as três classes de rendimento mais elevado sujeitam-se à mesma alíquota no cálculo do imposto, foram consideradas conjuntamente (7.ª classe);

c — as classes intermediárias foram consideradas duas a duas (2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª e 6.ª classe), na tentativa de minorar os efeitos da perda de renda real decorrente da subestimativa da correção utilizada.

TABELA 1

VALOR DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL, SEGUNDO A ORDEM DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL — 1979-80

ORDEM DAS CLASSES DE RENDIMENTO BRUTO TOTAL	VALOR DAS CLASSES DE RENDIMENTO TOTAL BRUTO (Cr$)	
	1979	1980
1.ª classe de rendimento.....	até 94 200	até 146 000
2.ª classe de rendimento.....	94 201 — 174 000	146 001 — 270 000
3.ª classe de rendimento.....	174 001 — 297 200	270 001 — 461 000
4.ª classe de rendimento.....	297 201 — 507 500	461 001 — 787 000
5.ª classe de rendimento.....	507 501 — 870 000	787 001 — 1 349 000
6.ª classe de rendimento.....	870 001 — 2 030 000	1 349 001 — 3 146 000
7.ª classe de rendimento.....	acima de 2 030 001	acima de 3 146 001

FONTE — Brasil. Coordenação do Sistema de Informações Econômico—Fiscais. Imposto de Renda Pessoa Física 1979 — anual — Brasília — anos 2 e 3.

5 — BIBLIOGRAFIA

BETING, Joelmir. O salário contesta o arrocho fiscal. Jornal *Folha de São Paulo*, São Paulo, 11 de novembro de 1979.

BRASIL. Coordenação do sistema de informações econômico-fiscais. *In*: *Imposto de Renda Pessoa Física*, 1979, anual, Brasília, anos 2 e 3.

BULHÕES, Octavio Gouvêa de. O ambiente econômico e os instrumentos fiscais. *Revista de Finanças Públicas, 342*, p. 7-11, abr./jun. 1980, Brasília, Secretaria de Economia e Finanças.

RESUMO

Discute o atual sistema tributário brasileiro, examinando alguns dos problemas resultantes da baixa progressividade e acentuado tratamento diferenciado da tributação da renda das pessoas físicas no Brasil.

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 20 de agosto de 1985.

TRANSCRIÇÃO

CONCEITO DE CIÊNCIA ESTATÍSTICA*

Lourival Câmara **

SUMÁRIO

1 — *Decisão. Incerteza. Ciência*
1.1 — *Decisão, ação, resultados*
1.2 — *Incerteza, ciência, decisão na incerteza*
2 — *Probabilidade: conflitos conceituais*
2.1 — *Raízes históricas. Correntes*
2.1.1 — *Corrente teológica*
2.1.2 — *Corrente clássica*
2.1.3 — *Corrente axiomática*
2.1.4 — *Corrente lógica*
2.1.5 — *Corrente freqüencial*
2.2 — *Tentativa de harmonização*
3 — *Ciência estatística*
3.1 — *Coleções de figurinhas*
3.2 — *Natureza e fins da Estatística*
4 — *Referências bibliográficas*

1 — DECISÃO. INCERTEZA. CIÊNCIA

1.1 — Decisão, ação, resultados

A vivência, a sobrevivência, o bem-estar e o progresso dos homens — considerados individualmente, ou agrupados em coletividades (famí-

* Transcrito da *R. bras. Estat., Rio de Janeiro, 27*(105): 1-43, jan./mar. 1966.

** O professor Lourival Câmara (✱ 16-05-1911 — † 18-02-1973) foi o idealizador e realizador da Escola Nacional de Ciências Estatísticas, dirigindo-a desde a data da sua fundação, em 1953, até 1961.

lia, clã, grei, empresa, sociedade, nação) — dependem fundamentalmente dos acertos e dos desacertos das decisões que tomam, ou das decisões que os envolvem, tomadas por outrem, desde que umas e outras se materializem em ações.

Irrespectivamente à sua natureza e à sua complexidade — seja prescrever uma terapia, ou contrair matrimônio, ou efetuar investimento financeiro, ou declarar guerra, ou impor particular sistema tributário a um país etc. —, as decisões se expõem a riscos de prejuízos supervenientes. O emprego de determinado derivado da difenilpropilamina, por exemplo, no período crítico do enfarte miocárdico, é uma decisão que pode redundar, ou não, em benefício do paciente cardiopata. A adoção de peculiar política creditícia e fiscal, posta em prática por um governo nacional, no pressuposto de ela conter e esvaziar a inflação monetária, é uma decisão capaz, talvez, de propiciar aquela contenção e aquela desinchação da moeda em curso, como, também, de gerar males maiores que a própria doença, quais, entre outros, a sustação de atividades econômicas, o desemprego em massa, a multiplicação de falências e concordatas, a incidência de agitações sociais, o impedimento à aplicação de novos capitais.

Por "decisão", compreende-se um plano, um projeto, uma resolução, um propósito, um intento, uma opção, uma deliberação. Realiza-se o plano decisório — isto é: converte-se em ato efetivo o desígnio esquematizado; transforma-se em cometimento concreto a concepção teórica —, através da "ação". Esta gera resultados reais, ao reverso da decisão, que se autolimita à expectativa de ocorrência dos mesmos.

Visto que a ação precede aos resultados, e a decisão antecede à ação, ressalta-se que o "tempo" atua na concatenação dos três estágios cronológicos, dispostos na imutável ordem seguinte: 1) decisão; 2) ação; 3) resultados. Não se harmoniza ao comportamento lógico que alguém permaneça estático, "esperando para ver o que acontece", para, depois, e somente depois de alguma coisa haver ocorrido, pensar em decisão. Mas, aí, decisão acerca de quê, pois, se o resultado que se pretendia evitar, diga-se, já é fato consumado? Seria assisado admitir que um médico, chamado a socorrer o paciente P, portador de enfermidade curável pela terapêutica T, decidisse aguardar o agravamento do estado de saúde de P, ou a sua morte, para, então, ministrar-lhe T?

Em sendo um projeto de ação, modelado na época E_1 (significando-se por "época" determinado intervalo de tempo, associado à especificidade de dada situação), destinado a cumprir o objetivo O_2, a decisão D, realizada pela ação A_1, dá origem à seqüência de resultados possíveis, $\{R_{2h}\}$, $(h = 1, 2, 3, \ldots)$, verificados na espécie E_2, posterior a E_1. Na seqüência em apreço, há, ou pode haver, ou há de haver, resultados eficazes (favoráveis ao decisor, ou ao alvo da decisão), ao lado de outros, inócuos — ou seja, não ensancham benefícios, mas não ensejam malefícios —, e de outros mais ainda, continentes de nocividade. A tudo

isto, acrescente-se-lhe que diversos caminhos, vale dizer, diferentes esquemas decisórios, $\{D_k\}$, $(k = 1, 2, 3, \ldots)$, ao invés de um, D, apenas, conduzem a O_2. Na ilustração do paciente P, referida no parágrafo anterior, é lícito supor que $m > 1$ tratamentos $(T_1, T_2, \ldots T_k, \ldots T_m)$, e não exclusivamente um, T, propiciem a obtenção de O_2 = cura de P.

Compelido a decidir, a propósito de particular problema situacional (médico, social, econômico, bélico, financeiro etc.), tendo em mira atingir O_2, o decisor defronta sérias e inafastáveis complexidades, inerentes ao planejamento de decisão racional, quais as discriminadas abaixo, principalmente:

a) a da escolha da "melhor" decisão, incluída na seqüência de esquemas $\{D_k\}$;

b) a do conhecimento, com antecedência, em E_1, do conjunto dos possíveis resultados, $\{R_{2hk}\}$, decorrente de A_1. Os subscritos de R indicam: 2, a conexão entre E_2 e O_2; k = número inteiro e positivo, caracterizador do esquema escolhido, na forma da alínea precedente; h = número inteiro e positivo, identificador do h-ésimo possível resultado, no aludido conjunto;

c) a da certeza quanto à exatidão desse conhecimento prévio;

d) a da exposição ao risco de resultados indesejáveis, entre os $\{R_{2hk}\}$, contrários ou nocivos a O_2;

e) a dos recursos utilizáveis (teorias, métodos operacionais, instrumentos etc.), cabíveis na facilitação do acesso a O_2.

Explica-se o conteúdo de cada qual dessas cinco alíneas, cuidando-se, inicialmente, de precisar o que, de modo vago, fora denominado "melhor decisão". Ante a perspectiva da existência de $\{D_k\}$, sendo exeqüíveis todos os esquemas, a opção do decisor é, como solução teórica, bastante simples, porque deve recair, necessariamente, naquele que maximiza o "lucro" e minimiza o "prejuízo". A "lucro", atribui-se-lhe o sentido amplo de ganho, proveito, vantagem, benefício e equivalentes semânticos, exprimindo-se por meio de valores monetários, ou de frações do tempo, ou de produtividade industrial, ou de eficácia terapêutica etc. Ao conceito de "lucro", ajusta-se-lhe bem o de "utilidade", traduzindo "satisfação", corrente na Economia. A "melhor decisão", dessarte, compreende a maximização da utilidade, conjugada à minimização do risco. Lucra-se, por exemplo, quando:

a) se incrementa a produção (acréscimo na quantidade de peças produzidas, por unidade convencional de tempo) na fábrica F, em conseqüência da adoção de novo processo de fabrico, não comprometedor do padrão de qualidade, nem do custo econômico, vigentes no processo substituído;

b) se obtém maior aproveitamento escolar, entre alunos de classes do mesmo nível, mediante a prática de dado método de ensino;

c) se acelera o escoamento, decorrentemente ao emprego de particular sistema de trânsito, dos veículos que trafegam nos setores congestionados da cidade *C;*

d) se contém, de imediato, e se debela rapidamente, o estado infeccioso do paciente *P,* graças à medicação do antibiótico *B.*

O "risco" é vinculado ao conhecimento antecipado dos resultados $\{R_{2hk}\}$ e à certeza quanto à exatidão desse conhecimento, um e outro já enunciados, quando se discriminaram as complexidades presentes à elaboração de projetos decisórios. Ao se tomar uma decisão — preferindo-se, por esse ou por aquele motivo racional, particular esquema de $\{D_k\}$, objetivando-se a O_2 —, não se pretende esteja ela imune a riscos, porque se sabe da inevitabilidade dos mesmos, mas se cogita de "arriscar menos", obstando-se ao surgimento de resultados prejudiciais, entre os possíveis $\{R_{2hk}\}$, ao objeto da decisão. Adotando-se a notação r = risco, supondo que r seja mensurável e que, para fim de ilustração, pertença ao domínio $r \varepsilon [0; 1]$, então:: 1) se $r = 0$, é nula a expectância de riscos; 2) se $r = 1$, o risco é total. Ora, para sujeitar a decisão à condicionante $r \rightarrow 0$, há de o decisor prefigurar exatamente os $\{R_{2hk}\}$. Como essa prefiguração sinonimiza predição, resta examinar se o decisor tem capacidade de realizá-la, ou não, segundo disponha de recursos, ou não, que o habilitem a individualizar, com certeza, a ocorrência de eventos futuros, na época E_2, oriundos da ação A_1 deflagrada na época atual, E_1. Esse novo aspecto — o da possibilidade de o decisor predizer certamente — inspira graves reflexões, porque, no caso de impossibilidade, defeso se torna admitir a existência de decisão certa.

A conjecturada inexistência de decisão certa implica a afirmação de que há decisão não-certa, ou incerta. O problema que se põe, liminarmente, concerne à comprovação da validade, ou não, de decisões incertas, vale dizer, da apreciação de sua racionalidade. As alternativas que se oferecem ao decisor — considerando-se, ademais disso, que as decisões incertas constituem um conjunto que contém mais de um elemento, pois a incerteza é passível de verificações variáveis — podem ser representadas por um segmento de reta, num plano geométrico, com a significação seguinte:

a) o extremo, à direita, no ponto $(+ L)$, simboliza a certeza. A situação do decisor, nesse ponto, garante-lhe o conhecimento absoluto dos $\{R_{2hk}\}$, o que lhe permite decisão certa, sendo nulo $(r = 0)$ o risco de resultados desfavoráveis, ou prejudiciais, à decisão;

b) o extremo, à esquerda, no ponto $(- L)$, indica a incerteza. A colocação do decisor, nesse ponto, acarreta-lhe o desconhecimento absoluto dos $\{R_{2hk}\}$, o que lhe veda a formulação de decisão certa, sendo total $(r = 1)$ o risco de resultados prejudiciais à decisão.

A fixação do decisor em $(-L)$ corresponde a alternativa inaceitável, porque a incerteza total determina o irracionalismo pleno, e este, a seu turno, se opõe a decisões racionais. A alternativa contrária — fixação do decisor em $(+L)$ — retrata a solução ideal. Rejeitada a alternativa extrema $(-L)$, reconhecida a otimidade da alternativa extrema $(+L)$, incumbe pesquisar:

a) se há factibilidade no cumprimento de O_2, salvaguardada a restrição de o decisor situar-se em $(+L)$, na época E_1. Se decisões certas, ou decisões na certeza, são exeqüíveis, impõe-se explicitar os meios consentâneos de fazê-las: aludiu-se ao fato, de passagem, quando se enunciaram as complexidades da elaboração de projetos decisórios;

b) se — comprovada a inexeqüibilidade da alínea precedente — decisões incertas, ou decisões na incerteza, servem legitimamente a normas racionais de ação. Como é óbvio, nessas decisões na incerteza, o decisor não estará fixado em $(-L)$, mas em pontos do segmento de reta $(-L; +L)$, excluídos ambos os extremos. Aqui, também, há que explicitar os meios adequados à elaboração de decisões incertas, porém validadas pela plausibilidade.

1.2 — Incerteza, ciência, decisão na incerteza

Na sucessão das gerações humanas, ao longo dos séculos, tem havido a luta da inteligência contra a realidade atormentadora da incerteza sobre algo, do presente ou do futuro, notadamente do que está por vir. Perante diversificadas circunstâncias e contingências, o homem encontra, ou pode encontrar, diferentes caminhos à frente, para, depois de percorrê-los, acercar-se da meta a que visa, realizando o que intenta. A presença da incerteza, todavia, confunde-o na escolha do caminho certo, dificultando-lhe a identificação da melhor decisão a tomar.

A fim de remover esse obstáculo — comum aos homens, individualmente, às empresas, às sociedades, às nações —, ou reduzir-lhe as dimensões, empenha-se a humanidade em apreender a verdade das coisas e dos fatos, isto é, em identificar, entender e explicar a gênese e a evolução dos fenômenos, físicos e não-físicos, porque, somente assim, há condições para o planejamento e a execução de decisões. Compete à Ciência o ônus da investigação de tais verdades, revelando certezas e demonstrando incertezas.

No parágrafo anterior, fez-se referência a "Verdade" e "Ciência". É necessário esclarecer um e outro conceitos, consoante à interpretação que se lhes dá, aqui, discorde da que tratadistas eminentes lhes conferem.

Apegando-se a idéias próprias, ou filiando-se a escolas filosóficas da Antigüidade, primordialmente as helênicas, pensadores vários — atuantes em eras distintas e, sobretudo, discrepantes em relação à estrutura social, como à herança de ativo cultural, até então amealhada — have-

riam de esposar opiniões incoincidentes acerca do mesmo sujeito, e teriam de dissentir, em conseqüência, quanto aos requisitos, essenciais e formais, a que determinada classe específica do saber deveria satisfazer, para pleitear inclusão na categoria de "ser ciência". Entre esses pensadores, destacam-se os nomes de Gottfried Wilhelm von Leibniz, Augustin Cournot, Bernardo Ediano, David Hume, René Descartes, John Stuart Mill, George Boole, Auguste Comte e Arthur William Bertrand Russell.

Não se compadece à feição desse trabalho a apreciação de méritos e deméritos daquelas idéias, como se lhe não coaduna o exame dos critérios que as inspiraram e lhes deram substância. Importa registrar, contudo, que juízos irreconciliáveis, entendimentos contraditórios e concepções anacronizadas tenham confluído na atualidade, produzindo tumultuado estado de coisas, a respeito das condições às quais se há de subordinar a classificação, em grau de ciência, de qual ou tal reunião de afirmações do conhecimento humano. Se, de um lado, não se pretende expor, nem discutir aqui — menos pela duvidosa comodidade do escapismo, do que pela impertinência da análise de matéria apropriada à Filosofia da Ciência — as correções e as inadequacidades das correntes de pensamento que se entrechocam, não há como fugir, de outra parte, à conceituação de Ciência, pois é precisamente em torno desse conceito central que se desenvolve, com suas implicações e conotações, o trabalho em curso.

Por Ciência, aqui se considera um conjunto, *C*, de verdades científicas. Antes de se proceder à explicação relativa à natureza dos elementos de *C*, julga-se cauteloso advertir que se não fala de "conjunto de verdades", mas de "conjunto de verdades científicas". A presença do adjetivo, no segundo caso, proíbe o aparecimento de significados dúbios, extremadamente elásticos, do conceito de "verdade". A Lógica Aristotélica, binária, construída sobre "falso e verdadeiro", ou "verdade e falsidade", ou, ainda, "verdade e erro", continua a ter, no presente, vinte e dois séculos depois, ramificações viçosas, que amparam mil-e-uma modalidades de "verdade", segundo juízos pessoais.

Abrangedoramente — vale dizer: sem fixações em áreas privativas e especializadas do saber —, "verdade científica" é a expressão de uma realidade existencial, definitivamente afirmada, inequivocamente caracterizada, suficientemente comprovada, universalmente aceita e, nesse caráter, insuscetível a distorções, ou tendenciosidades, de interpretações subjetivas. Essas características da verdade científica a tornam indiscutível, fazendo-a sobrepairar a posições no mapa-mundi, a convicções filosóficas, a credos religiosos, a sentimentos e conveniências de indivíduos, ou grupos de indivíduos. A queda livre dos graves — a partir do estado de repouso e verificando-se a desprezibilidade da resistência do ar — é um exemplo de verdade científica. A afirmação da "imortalidade da alma do homem" é, ou pode ser, ou deve ser, uma verdade teológica, mas não é científica, porque não satisfaz às exigências de

existencialidade real, caracterização inequívoca, comprovação suficiente, aceitação universal.

Um corpo, homogeneamente unificado, de conhecimentos racionais, harmonicamente encadeados, pertinentes ao mesmo objeto, esse corpo, repete-se, é um membro de C, caso, e somente assim, tais conhecimentos representem verdades científicas. Através dessa norma de inclusão, consegue-se disciplinar o tumulto classificatório, cogitado previamente, e vetar ingressos espúrios na "categoria de ser ciência".

Ao conjunto genérico, C, pertencem-lhe subconjuntos específicos $\{C_j\}$, $(j = 1, 2, 3, \ldots)$, comumente denominados "ciências particulares". A especificidade respeita à natureza peculiar do objeto do subconjunto: ciência médica, ciência astronômica, ciência matemática, ciência bioquímica, e assim por diante. Tanto C, quanto seus $\{C_j\}$, têm a finalidade primordial de pesquisar, obter, configurar e afirmar verdades científicas, exprimindo-as por intermédio de "leis científicas". A "queda livre dos graves", exemplificada há pouco, é afirmada por lei sobejamente sabida, da qual constam grandezas numéricas associadas à massa, m, do corpo que cai; ao tempo, t, consumido pelo grave, no percurso da distância, d, etc.

Essas verdades e esas leis não saturam C, nem cada um de seus subconjuntos. Se a saturação viesse a ocorrer, chegar-se-ia à estagnação científica, ou ao pólo oposto, que é o da onisciência. Não existe estagnação, nem a utopia de uma humanidade onisciente. Aquelas verdades e aquelas leis servem, precipuamente, à pesquisa de outras verdades e ao estabelecimento de novas leis: isto traduz evolução científica.

Cada $C_j \varepsilon C$ dá organicidade às suas leis, e a resultante da sistematização constitui-se em "teoria científica", conservando-se o vocábulo "teoria" em coerência com o étimo grego, significador de "exame atento e profundo", "contemplação", "meditação". Faz-se uso da teoria, para fim de aplicação, mediante "técnicas", ou paradigmas metodológicos de processamento dos princípios teóricos. "Tecnologia" concerne à descrição de técnicas, condizendo, portanto, à operatividade de métodos apropriados ao tratamento, ou à solução, de situações e problemas atinentes à natureza específica de dado subconjunto C_j, de C.

Qualquer dos $\{C_j\}$, ao elaborar, desenvolver, aperfeiçoar e rigorizar seus modelos técnicos, sob a motivação do acréscimo de eficiência operacional, utiliza: 1) a tecnologia que lhe é inerente; 2) técnicas, ou métodos, que bem se lhe compatibilizam, embora pertencentes ao âmbito de outra ciência particular.

Releva ponderar que a interdependência, real e lógica, dos subconjuntos de C era — e ainda o é, em compêndios filosóficos desatualizados — repudiada até pouco tempo atrás, porque havida como virulenta heresia, por algumas correntes de pensamento, aferradas a estranhos tabus, sob o influxo dos mais bizarros silogismos, criado por obra e graça de

deformações culturais, exacerbações de xenofobia ou de nacionalismo, vaidades individuais, megalomanias de excentricidade, idéias fixas, persistências em erros evidentes etc. Vale anotar a influência, nem sempre detectada pelos tratadistas de hoje, que a filosofia do monismo, tão ao gosto do começo deste século — transferida, no entanto, a campo que não o seu privativo, o da redução das forças da Natureza a um fenômeno só —, exerceu nas lideranças daquelas correntes e na arquitetura das respectivas concepções. Pertinaz, versátil nas adaptações, confortável na adoção, simplista na contextura, eficaz na economia de raciocínio, o só-ismo continua a gozar, curiosamente, nos dias atuais, de entrada franca na Economia ("um mercado só"), na Política ("um partido só"), na Filologia ("uma língua só", o Esperanto), na Sociologia ("um mundo só"), e em outros numerosos setores, inclusive, pasme-se!, na música popular brasileira, ameaçada, na sua exuberância rítmica, nos seus inconfundíveis "balanços", pela monotonia dos "sambas de uma nota só"...

Em trabalho recente (1965), ao qual se encaminha o leitor interessado, Farkas [58] passa em revista o pensamento de várias escolas, relativamente à classificação das ciências particulares, verificando-se a preponderância de dicotomias, quais: ciências naturais e sociais; indutivas e dedutivas; puras e aplicadas; independentes e auxiliares. Aqui, segue-se por outro caminho, repartindo-se os subconjuntos, $\{C_j\}$, de C, em dois grupos: 1) o das ciências axiomáticas; 2) o das ciências observacionais. Não se agasalha, a qualquer título, a subdivisão costumeira, ou seja:

a) ciências, cujas verdades são sentenciadas através de leis formuladas em termos de medidas;

b) ciências, cujas afirmações, geralmente proposicionais, excluem qualquer modalidade de mensuração.

Nega-se agasalho, porque se julga que, na segunda subdivisão, não há verdades científicas, mas conhecimentos infusos, sujeitos a contradições, a dúvidas, a negações, e incapazes de aceitação universal, pois não possibilitam análise objetiva, nem comprovação necessária e suficiente. Reserva-se, por isso, daqui por diante, a designação de "ciências particulares, ou específicas" aos subconjuntos de C, constituintes dos dois grupos (ciências axiomáticas e ciências observacionais) e harmonizados à primeira subdivisão: a das ciências, cujas verdades são afirmadas através de leis formuladas em termos de medidas.

As ciências axiomáticas fundamentam-se em sistemas de proposições primitivas (axiomas, postulados, lemas), enunciadas sem demonstração de sua validade, pertinência e autencidade, mas abonadas tranqüilamente, sem restrições, nem dúvidas. Exprimindo verdades evidentes, ou traduzindo idéias e conceitos, cuja veracidade não pode ser contestada, por qualquer razão em contrário, tais proposições imprescindem de

demonstração, e prestam-se à dedução de novas leis. A Matemática serve de símbolo ao grupo das ciências axiomáticas mensuráveis.

As ciências observacionais originam-se, desenvolvem-se, rigorizam-se, produzem e reproduzem verdades, mercê de observações. Diferentemente da rica sinonímia que, na linguagem informal de todo-dia, se concede a "observar" — desde o genérico "ver" ao restritivo "olhar detidamente" —, aqui se circunscreve "observação" ao significado de "resultado de mensuração", associando-se-lhe, de conseguinte, valor numérico. Quando se verifica, em dado instante, o estado térmico de uma pessoa, com o emprego de termômetro, procede-se a uma observação. Nas ciências observacionais, incluem-se as chamadas "ciências experimentais".

"Observação", ou resultado observacional, e "experimento", ou resultado experimental, refletem grandezas numéricas de mensurações efetivamente executadas, em obediência às diretrizes de peculiar modelo de investigação científica. São, de fato, medidas observacionais e, no tocante ao seu conteúdo, não se distinguem, divergindo, contudo, quanto ao *modus operandi* da obtenção;

a) confina-se a "observação" à mensuração das manifestações naturais do fenômeno, ou do fato, ou do evento, vedando-se ao observador o arbítrio de intervir nas ocorrências das mesmas, para controlar-lhes a intensidade das respectivas incidências. Impossível, por exemplo, sujeitar a cotas estipuladas: 1) o número de mortes, por tuberculose pulmonar, no decurso de um ano, na cidade *C;* 2) o volume da queda de chuva, num quadrimestre, no município *M;* 3) o número de suicídios, praticados com armas de fogo, durante um ano, em determinada região geoeconômica do Brasil. Em eventualidades análogas a essas, a observação resume-se ao registro do que realmente acontece;

b) refere-se o "experimento" à observação de fenômenos provocados, sob controle do observador, sendo produzidos para que se lhes estude o comportamento, perante contingências várias. Experimentam-se: medicamentos, sistemas de tráfego urbano, planos pedagógicos, resistências de materiais etc. . . .

As ciências observacionais valem-se das observações (de ambas as espécies, consideradas nas alíneas anteriores) como o meio hábil de pesquisa e obtenção de verdades científicas, depois explicitadas sob a forma de leis científicas, em consonância à linha de raciocínio traçada em página passada.

Invrea [87] denota surpresa ao inteirar-se de que Tucídides (460-395 a.C.), ao historiar as guerras no Peloponeso, escrevera que "... para se determinar, de maneira mais acurada, a medida de uma grandeza, mister se faz observá-la em vezes repetidas". A angariação de conhecimentos, por via observacional, remonta, porém, a tempos imemoriais. A humanidade aprendeu, pelo bom senso, que o exercício de

observações sucessivas acerca de algo (meio físico, fenômeno biológico, fato social, acontecimento econômico etc.) lhe proporcionaria informações valiosas ao seu modo de agir e de reagir. E aprendeu bem a lição, sobretudo porque o império da autoconservação a compelia a tomar decisões para não perecer, para se não expor a riscos que culminassem com o choque de cabeças em pedras e rochedos. Filósofos gregos, os empiristas, convenceram-se de que a sabedoria humana provém da experiência que se adquire, graças a observações renovadas.

As ciências específicas, axiomáticas e observacionais, empenham-se na pesquisa de verdades científicas, não exclusivamente para discernilas, proclamá-las e explicá-las, mas para aproveitá-las em benefício da vida humana, dilatando-lhe a duração, ensejando-lhe melhores condições de saúde, de alimentação, de trabalho, de transporte, de recreação, de bem-estar sócio-cultural etc.

Qualquer benefício em prol da vida humana, quer os exemplificados, quer os de outra espécie, decorre de decisão correta, e esta há-de ter, necessariamente, suporte científico. Como decisão, segundo se viu, pressupõe o conhecimento antecipado de eventos futuros —, isto é, predição — cumpre indagar se os dois grupos (ciências axiomáticas e ciências observacionais) em que se repartem os subconjuntos, $\{C_j\}$, de C, atendem, ou não, à elaboração de esquemas decisórios, $\{D_k\}$.

As ciências axiomáticas — de cujo grupo a Matemática é o protótipo — operam com "medidas exatas", determinadas à custa de concepções abstratas: postulados iniciais, convenções estabelecidas, mentalizações consentidas autogeram novos princípios, novas hipóteses, novas teses. A adoção da Matemática, no tratamento de problema decisório, implica o reconhecimento tácito à validade do determinismo, com a conseqüência direta de predições certas, de conhecimento exato de eventos porvindouros, de decisões na certeza, de faculdades e possibilidades afins. E tudo isto leva, irrecorrivelmente, à aceitação da causalidade.

Considere-se o "princípio da causalidade" — indiscutido, incensado, ditatorializante, no século passado — assim enunciado: "antecedentes semelhantes produzem, necessariamente, conseqüentes semelhantes". Ou: "se o fato F_1 aconteceu na época E_1, sob tais circunstâncias, pode-se concluir que F_1 ocorrerá, de modo igual, na época E_2, subseqüente a E_1, se aquelas circunstâncias se mantiverem inalteradas". Ou, ainda: "o futuro é a continuação evolutiva do passado". Ou, ainda mais: "em a Natureza, nenhum fato ocorre, sem que uma causa o produza, e sua manifestação depende: 1) das ocorrências pregressas; 2) da causa, ou do sistema de causas, que lhe dá origem". Em suma: a Natureza conformaria sua dinâmica a uma rotina — de feição burocrática, até — de uniformidade, em cantochão, obediente ao bitolamento rígido de comportamentos exatos e funções analíticas, paradoxalmente espartilhada por modelos teóricos que a Matemática lhe prescreveria. Isto — convenha-se, em apelo a elementar senso comum — é supinamente leviano.

Se, com efeito, há solo para o aforismo de Leibniz, "Natura non facit saltus", não se infira que a natureza propende à disciplina de funcionário público, com horas aprazadas para "bater o ponto", entrar na repartição etc.

Não se pecaria se, numa tentativa de definir o século XIX, se lhe conferisse a característica de "século da causalidade". As idéias de Stuart-Mill [121], através do seu método de descobrir relações causais, exerceram influência preponderante durante a segunda metade daquela centúria, e continuam presentes, ainda hoje, em livros de Sociologia, Física, Psicologia, Estatística, Genética etc. Em 1909, Tschuproff [167] propôs a substituição da "pluralidade de causas", de Mill, pela "pluralidade de efeitos", ao intentar defender a tese de que o "princípio da causalidade" não deveria ser desprezado.

A propósito de pensadores russos, há por esclarecer que os soviéticos contemporâneos — notadamente os círculos universitários de elite, em Moscou e em Leningrado — reivindicam para Karl Marx, no *Das Kapital,* o primeiro ataque à causalidade clássica, no terreno econômico. Compreende-se que, por inspiração política e necessidade de propaganda, a URSS advogue a reivindicação, fazendo-o com unhas e dentes, mas não ao preço de pretender que outros, não sensibilizados ideologicamente, vejam de forma irreal a infra-estrutura filosófica de Marx. Nem a de Engels, outrotanto, pois este era de opinião que as relações econômicas dependem da causalidade (causas e efeitos), além de condicionadas a determinada "maneira de fortuidade". O mais curioso, todavia, é que os nomeados soviéticos de hoje, obrigados à linha de Marx e de Engels, efetuam o casamento incestuoso da "causalidade" e do "indeterminismo", do "determinismo" e da "fortuidade", para justificar o nascimento da "probabilidade": no capítulo seguinte, voltar-se-á a este assunto.

Boltzmann [25], já em 1905, advertia: "... urge adaptar nossa tradicional maneira de pensar, nossos velhos conceitos e idéias, à mentalidade dos resultados observacionais, a fim de se modificar a formulação clássica da lei da causalidade". A Física Nuclear apurou a improbidade científica das induções baseadas em causas e efeitos, e reclamou a adoção de medidas estatísticas fundamentadas na aleatoriedade de eventos. Ainda no começo deste século, o chamado "Círculo de Viena" demonstrava, mercê do seu "wissenschaftliche Weltverfassung", que as leis da Natureza não são causais, porém estatísticas.

O "princípio da causalidade", segundo o sentido estrito do determinismo, na forma dos parágrafos antecedentes, é incapaz de oferecer contribuição válida ao solucionamento da questão ora em pauta, qual seja a de decisões na certeza, quer dizer: é incapaz de predizer, certamente, na época E_1, os resultados $\{R_{2hk}\}$, ocorrentes na época E_2, posterior a E_1, e decorrentes da decisão D_k, concretizada pela ação A_1, deflagrada em E_1.

O caráter determinista das ciências axiomáticas, como a Matemática, não lhes permite superar a incapacidade apontada, e, dessarte, elimina-as de participação no tratamento decisório. A Matemática afeiçoa-se à Lógica Dedutiva, ao passo que as predições são inferências, e estas têm existência na Lógica Indutiva. Há incongruidade, e catastrófica, portanto, quando se intenta extrair inferências, mediante o emprego da teoria e da técnica matemáticas.

Alienadas as ciências axiomáticas, na formulação de predições e na construção de projetos decisórios, passa-se ao exame da aplicabilidade, ao caso, das ciências observacionais, encarando-as, como se fez em relação àquelas, sob o aspecto da "exatidão dos resultados" e o da "certeza" quanto ao conhecimento prévio dos $\{R_{ghk}\}$.

Em oportunidade passada, registrou-se que todo o progresso científico da humanidade depende, como dependido tem, da sabedoria com a qual se aproveitam os conhecimentos advindos de observações renovadas. Laplace [105; *Essai* ..., Cap. XVII] assinalou, com muito acerto, que: "... induções, analogias, hipóteses, ..., fundadas em fatos e continuadamente aperfeiçoadas por novas observações, ..., tais são os principais meios de que o homem dispõe, para chegar à Verdade". O juízo laplaciano, embora imperfeito, inscreve simples premissa da Lógica, ou, melhor, da Epistemologia, que é um ramo da primeira, voltado para o estudo do grau de certeza do conhecimento científico.

Quando se ignora o valor exato de u'a medida μ (de um intervalo, de uma superfície, de uma distância, de uma intensidade, de um estímulo, de uma força etc.), cuida-se de remover essa ignorância, graças à efetuação, sob condições idênticas, de n mensurações (= observações) consecutivas no sujeito de grandeza desconhecida, sendo $n = 1, 2, 3, \ldots, \ldots, \rightarrow \infty$. A despeito da manutenção da inalterabilidade no processo de medir, bem assim da utilização de instrumental rigorosamente aferido, os valores das n mensurações não coincidem entre si, no todo ou em parte, nem com μ, mas se distribuem a derredor dessa grandeza.

Denotando-se por μ_i o resultado da i-ésima mensuração ($i = 1,2,3, \ldots, n$), pode ele ser expresso por $\mu_i = (\mu \pm \varepsilon_i)$, simbolizando-se por $(\pm \varepsilon_i)$ a parcela do erro, $|\varepsilon|$, associada à referida i-ésima mensuração. A parcela em apreço é suscetível de assumir valor nulo, $(\varepsilon_i = 0)$, ou não $(\varepsilon_i < 0;\ \varepsilon_i > 0)$.

A desigualdade $\mu' \neq \mu$ (onde: μ = valor exato, ignorado; μ' = valor de μ, obtido através de n mensurações) é conseqüência do erro $|\varepsilon|$, sendo $\mu' = (\mu \pm \varepsilon)$. O erro $|\varepsilon|$ decorre da união de duas componentes $\varepsilon = (\varepsilon_1 \cup \varepsilon_2)$, cuja significação é a seguinte:

a) $|\varepsilon_1|$, componente sistemática tem sua geratriz nas distorções ocasionadas por instrumentos deficientes, ou mal aferidos, e nas tendenciosidades operacionais (técnicas inadequadas e observadores despreparados, por exemplo). Provendo-se a que $|\varepsilon_1| \rightarrow 0$, rigoriza-se a medição, o que se faz possível, por intermédio da aferição do instrumental, de

técnicas eficientes e do preparo cultural de quem planeja e de quem executa as observações. A componente em tela concerne à "exatidão" de μ'. Da ausência (ou nulidade) de $|\varepsilon_1|$, nas mensurações, depende a existência de "medida exata": μ' é u'a medida exata de μ, determinada por via observacional, se $\mu' = \mu$, o que implica $|\varepsilon_1| = 0$;

b) $|\varepsilon_2|$, componente aleatória, tem sua origem em fatores casuais, não-deterministas, não-causais, e é inafastável no processamento de observações e, além disso, é impredizível. Trata-se de medida estocástica, inacessível à Matemática. $|\varepsilon^2|$, diz respeito à "precisão", enquanto $|\epsilon_1|$, à "exatidão". Visto que $|\varepsilon_2| = 0$ espelha uma impossibilidade lógica, condiciona-se a determinação da grandeza ignorada, por meio de observações, a necessário e suficiente nível de precisão, como, por exemplo, o intervalo $\varepsilon_2 \in [\varepsilon_{2a}; \varepsilon_{2b}]$; $a < b$.

Ao cabo de n observações, realizadas sob condições inalteradas, obtém-se o resultado $\mu' = (\mu \pm \varepsilon_1 \pm \varepsilon_2)$. São puramente imaginativas, de conseguinte, as "medidas exatas" — citadas com tanta freqüência na Física, na Astronomia, na Atuária, na Biologia etc. —, calculadas em consonância a processamento observacional.

Diz-se que μ' é u'a "medida certa" de μ, se somente se, $\varepsilon_1 | = | \varepsilon_2 | = 0$; Mas, se μ' é fruto de observações, então se tem que, por maior que seja o número, n, de mensurações:

a) não se determina exatamente μ, mas $\mu' = (\mu \pm \varepsilon_1 \pm \varepsilon_2)$. A medida μ' não é um "resultado certo";

b) a limitação $|\varepsilon_1| \rightarrow 0$ é exeqüível, conforme se adiantou. Tenha-se em mente, contudo, que, nada obstante se alcance, hipoteticamente, o ideal $|\varepsilon_1| = 0$, ainda subsiste a componente $|\varepsilon_2|$;

c) indicando a precisão das mensurações, $|\varepsilon_2|$ é uma componente de incerteza, quanto a μ', relativamente à medida verdadeira μ, não conhecida. Assim, μ' é um "resultado incerto", porém "preciso" dentro de $[\varepsilon_{2a}; \varepsilon_{2b}]$.

A incerteza, na acepção que se lhe deu, conectando-a a $|\varepsilon_2|$ e vinculando-a à idéia de precisão, é mensurável, sendo expressa por medida estocástica. Duas modalidades lógicas são avaliadas através de medidas estocásticas:

a) quando se conhece a estrutura de um todo, globalmente, e há interesse em extrair inferência acerca de uma de suas partes, da qual se possui conhecimento incerto. Soluciona-se a questão, graças ao concurso de medida estocástica, "probabilidade estatística", considerada no capítulo seguinte;

b) quando se conhece a estrutura de uma parte do todo, mas se reclamam inferências atinentes ao todo, do qual se possui conhecimento incerto. A medida estocástica "verossimilhança" assegura as inferências requeridas, dentro de desejado, ou imposto, nível de precisão.

Conseqüentemente, substituem-se "resultado exato" por "resultado preciso", e "certeza" por "incerteza, medida estocasticamente".

A medida estocástica (probabilidade estatística, verossimilhança) desempenha o papel, "lato sensu", de representante altamente credenciado da Verdade, isto é: constitui-se no meio científico de que o homem dispõe para decidir racionalmente.

No sumário abaixo, sintetizam-se as idéias centrais, expostas na Secção 1.1 e Secção 1.2:

a) a humanidade, apesar de tantas conquistas culturais, somadas até este começo do fim do século XX — ou em função das advertências e dos ensinamentos de ponderação que elas encerram —, não é capaz de predizer exatamente, com certeza, a ocorrência, em futuro próximo ou distante, de tal ou qual evento;

b) essa incapacidade impossibilita a tomada de decisão, baseada em ciência axiomática, abrangedoramente, ou na Matemática, em particular;

c) há, ou pode haver, uma seqüência de esquemas decisórios, $\{D_k\}$, todos exeqüíveis com vistas ao cumprimento do objetivo O_2;

d) os participantes de $\{D_k\}$ expõem o decisor, ou o objeto da decisão, a riscos de conseqüências prejudiciais. Há que preferir o esquema que reduz, ou minimiza, os riscos, ao tempo em acresce, ou maximiza, os lucros, entendidos estes na acepção que se lhes deu em página precedente. Esse esquema, que satisfaz à dupla exigência, é denominado "esquema decisório mais eficiente";

e) materializa-se a decisão, A_1, na época E_1. Da ação, advêm os resultados concretos $\{R_{2hk}\}$, na época E_2, subseqüente a E_1;

f) a identificação do esquema decisório mais eficiente subordina-se à predição dos $\{R_{2hk}\}$. As alternativas que se oferecem ao decisor, no tocante à ciência prévia desses resultados, variam entre duas situações extremas. À esquerda, num ponto simbólico $(-L)$, a incerteza plena em relação ao conhecimento exato dos $\{R_{2hk}\}$. À direita, noutro ponto $(+L)$, a certeza total quanto ao conhecimento em espécie;

g) é inaceitável a alternativa $(-L)$, porque fonte de decisões irracionais, sujeitas a toda gama de riscos. É ideal a alternativa $(+L)$, mas "decisões certas" dependem de "predições certas". As ciências axiomáticas são incompetentes, no caso. As ciências observacionais não respondem a solicitações de "medidas exatas" e de "resultados certos". Conclusivamente: não existem "decisões certas" na Ciência, ou no conjunto C;

h) decisões racionais, com fundamentação científica, são "decisões na incerteza". As ciências observacionais, e somente elas, poderão planejá-las, se, e apenas se, circunscreverem o planejamento ao âmbito da estocasticidade;

i) a medida estocástica dá ao decisor a segurança que lhe é imprescindível, quando da elaboração de decisões racionais, compatibilizadas à seriedade e à severidade da Ciência.

2 — PROBABILIDADE: CONFLITOS CONCEITUAIS

2.1 — Raízes históricas. Correntes

É difícil, quiçá impossível, descobrir o instante em que o homem, de qualquer latitude, introduziu o qualificativo "provável" no vocabulário de sua linguagem quotidiana. Não há dúvidas, entretanto, de que:

a) o uso do "provável" precede, no tempo, ao de "probabilidade". Nos léxicos de séculos idos, depara-se, em diferentes idiomas, comum círculo vicioso. No verbete de probabilidade, encontra-se: "qualidade do que é provável"; no de provável: "vede probabilidade";

b) desde as mais antigas aparições, "provável" significou, conforme se dizia no século XVII, um ponto do caminho entre o falso e o verdadeiro, entre o incerto e o certo. Do balanço entre seu conhecimento atual, a respeito de um fato, e sua ignorância acerca da repetição futura desse fato, ou de acontecimento correlacionado, o homem emprestou a "provável" a acepção de expectativa do que se lhe afigurava verdadeiro, como neste exemplo singelo: "à vista das condições do tempo, hoje, é provável que o dia de amanhã seja chuvoso".

Augustus de Morgan [127; c] entende que há, no caso, um "estado de espírito" — dirigido a algo que não pode ser afirmado certamente, por falta de informações suficientemente exatas sobre o assunto — estado esse que reflete um grau de credibilidade, uma como que aproximação válida à certeza. Generalizou-se o uso intercorrente de "provável" e "verossímil", como variantes formais da mesma idéia: "probabilis" e "verisimilis", no Latim; "vraissemblable", no Francês; "wahrscheinlich", no Alemão; "probable", "truth-resembling" e "likely", no Inglês. Exprimia-se a intensidade do avizinhamento ao certo, por via do provável, adjudicando-se a este os convenientes complementos circunstâncias (pouco, bastante, muito etc.); costume, aliás, que ainda subsiste nos colóquios do dia-a-dia, dos quais se ausentam, por motivos óbvios, rigores semânticos dos vocábulos utilizados .

A essência do significado primitivo de "provável" permanece até hoje. Divergências surgiram, todavia, quando se pretendeu explicar, sob posições diferenciadas de cognição, a natureza do conteúdo de "provável" e de "probabilidade". Nascem aí as correntes probabilísticas, com suas feições próprias, suas radicalizações e seus conflitos mútuos, num tumulto mais extenso e mais profundo que o da classificação das ciências, cogitado na Secção 1.1. De tal magnitude são as dissonâncias con-

ceptuais, que se tem admitido, sem reação, a irreconciliabilidade dessas correntes, aqui, contudo, não se perfilha tal juízo, em face do que se exporá adiante.

Os estudos que se efetivaram, as perguntas que se formularam, as indagações que se fizeram, em relação a probabilidade, a partir do seculo XVI, tiveram motivação na pesquisa da verdade e da certeza, havendo sido conduzidas através de áreas e meios distintos, principalmente: 1) a "medida da sorte" ("mensura sortis") do jogador, em jogos-de-azar; 2) o valor dos testemunhos humanos, como prova em processos judiciais; 3) a regularidade na proporção dos sexos dos nascituros; 4) a eficácia da vacinação antivariólica; 5) a distribuição dos erros observacionais, particularmente na Astronomia.

As origens da probabilidade, interpretada como grandeza numérica, não são moralmente recomendáveis; em meados do século XVI, Cardano [35], no seu *Liber de ludo aleae,* tentou sistematizar cálculos sobre jogos-de-azar, visando ao lucro, e fê-lo com "probabilidades numéricas". Uma centúria depois, Blaise Pascal e Pierre Fermat [62] voltaram ao mesmo problema, em bases inteiramente novas, em virtude de questão levada ao primeiro, em 1654, pelo Chevalier de Méré. Há particularidades curiosas nesse advento, real, da calculação de probabilidades:

a) a argúcia de um jogador (Méré), ao reconhecer que a sua decisão de ganhar não poderia ensejar-lhe resultados favoráveis, a não ser que procedesse as jogadas a estudo matemático;

b) o comportamento de Pascal. Homem de princípios rígidos, severo sectário da doutrina de Cornelius Jansen (1585-1638), Pascal havia-se recolhido voluntariamente ao Port Royal, pois desejava meditar sobre "a miséria e a grandeza dos homens". A despeito de abominar jogos-de-azar, por força de sua austeridade espiritual, acolheu com simpatia ao problema de Méré, nele interessando Pierre Fermat, com quem, através de correspondência, passou a discutir a matéria.

Cardano, Pascal e Fermat simbolizam a pré-história do Cálculo de Probabilidades.

A "medida da sorte" — isto é: a determinação de probabilidade vinculada a jogos-de-azar (baralhos e dados) — foi uma constante na orientação de estudiosos posteriores a Pascal e Fermat, destacadamente Christian Huyghens [86], Pierre-Rémond de Montmort [126], Abraham de Moivre [124], James Bernoulli [16] e outros mais, até Pierre-Simon de Laplace [105]. Ainda na atualidade, vêem-se, com freqüência, livros didáticos dedicados à calculação de probabilidades, inteiramente conformados a essa diretriz. Sob a mesma influência, e também no presente, fala-se e escreve-se "sorteio de uma amostra", em lugar do correto "seleção de uma amostra".

Novo tema inspirador de cálculos de probabilidades foi o da verificação do valimento de testemunhos pessoais, nas Cortes de Justiça,

para a incriminação, ou não, de indigitados contraventores. O espírito humano divisou, na probabilidade, o instrumento de que necessitava, na apuração de culpabilidade, ou de inocência, dos acusados por qualquer crime, levados à barra dos tribunais. A propósito, Condorcet [38; b] exclamava, num desabafo de felicidade: "... nosso raciocínio deixa de ser, finalmente, escravo de nossas impressões". Voltaire [169], em 1772, definia claramente a mentalidade da época, segundo as afirmações seguintes: "Quase tudo que se relaciona à vida humana, depende de probabilidades"; "Impõe-se à natureza humana, precária nos seus julgamentos, porque sempre sujeita a erros, devotar-se ao estudo do Cálculo de Probabilidades, com o mesmo empenho que se dedica à aprendizagem da Aritmética e da Geometria"; "O estudo do Cálculo de Probabilidades é a própria Ciência dos Juízes e da Justiça. E Ciência tão respeitável, quanto a autoridade dos primeiros e da segunda, porque serve de fundamento às suas decisões. Um Juiz passa a vida a cotejar probabilidades, a calculá-las, a avaliar-lhes e a importância e o peso". Sem ser probabilista, nem possuir formação científica, Voltaire reconhecia, dois séculos atrás, que a probabilidade é a base de decisões: juízo e linguagem que, somente a partir dos quarenta, nesta centúria, se tornariam conhecidos e se transformariam em norma de raciocínio, na Ciência.

Além de Condorcet e Voltaire, outros se ocuparam do objeto em pauta — o qual, ressalve-se, continua, dos dias que correm, a propiciar dores de cabeça a pesquisadores de Psicologia Forense —, nomeando-se especialmente: Autor Anônimo [6], talvez o matemático inglês John Craig; Nicholas Bernoulli [19; c], com o seu extravagante modelo e seu extravasamento de bílis sobre o clero; Laplace [105], Poisson [141] e Tozer [165].

Hoje em dia, não se dá guarida aos processos empregados por esses estudiosos, nas suas computações numéricas, chamadas "probabilidades", e ilações corolárias. Importa reconhecer, contudo, que: 1) visavam à verdade, pelo caminho probabilístico; 2) viam na probabilidade o fundamento de decisão.

A regularidade da proporção dos nascimentos, considerada segundo o sexo dos nascituros, representou filão extremamente rico no passado das investigações relativas a probabilidades. Historicamente, o chinês Sun-Tze, que viveu por volta de dois séculos e tanto antes de Cristo, teria sido o primeiro homem a esforçar-se por identificar a probabilidade de, em dado parto, a criança ser do sexo masculino, ou do sexo feminino. Na era cristã, citam-se: Montmort [126], Arbuthnott [7], Nicholas Bernoulli [19; b], Derham [47], Süssmilch [159], Euler [57; b], Daniel Bernoulli [15; d], Trembley [166], Laplace [105; *Théorie e Essai*] e Poisson [141].

A eficácia da vacinação antivariólica também serviu de objeto a apreciações sobre probabilidade, em trabalhos de Daniel Bernoulli, Trembley, Laplace e d'Alembert [5].

Outro tema propiciatório de especulações probabilísticas — com as quais a moderna Teoria da Probabilidade tem pesada dívida — foi o dos erros verificados em observações astronômicas. É extensa a relação de estudiosos do assunto, nomeando-se os de maior projeção: De Moivre [124], em 1733; Simpson [155], em 1757; Lagrange [104; a], de 1770 a 1773; Daniel Bernoulli [15; e], em 1777; Trembley [166; f], em 1804; Adrain [2], em 1808; Laplace [105 *Théorie*, segundo livro, d], em 1812; Bessel [22; a, b], em 1815 e 1818; Young [179], em 1819; Gauss [72; a, b, c, d], em 1823; Poisson [141 b], em 1827 e 1832; Encke [56], em 1834; Bravais [28], em 1846; De Morgan [127; a, d], em 1864; Airy [4], em 1861; Glaisher [73; a, b], em 1872; Edgeworth [54; d, e, f], de 1893 e 1908.

Há concordância plena, ou quase plena, quanto ao significado de probabilidade, por parte de quem o tratou, quer do ponto-de-vista teórico, quer sob o aspecto da aplicação, nestes três últimos séculos. Há, porém, discordâncias agudas, no que toca à *explicação do conceito*. Essas "explicações" caracterizam correntes, entre as quais se distinguem: 1) corrente teológica; 2) corrente clássica; 3) corrente lógica; 4) corrente axiomática; 5) corrente freqüencial; 6) outras correntes.

2.1.1 — Corrente teológica

Muito mais no passado, do que no presente, o homem, quando incompetente para compreender e explicar a gênese e a expansão de fenômenos, utilizou-se do expediente sumário de considerá-los imperscrutáveis, porque, dizia-o, dependeriam da vontade de Deus, e Este não presta conta de Seus atos à humanidade. A transferência da interpretação de meros fatos naturais ao sobrenatural decorre, via-de-regra, do paradoxo de que a natureza obedece a um paradigma rígido: já se teceram comentários a respeito, quando se examinaram as conotações do determinismo.

A probabilidade, pela sua íntima conexão à incerteza, serve, à maravilha, ao pensamento da corrente teológica. O aleatório seria, no caso, uma brincadeira do Todo Poderoso, endereçada à incapacidade dos homens, ou uma advertência, para dizer-lhes, num puxão de orelhas, que não fossem além das chinelas.

Não se estranhe, pois, a opulência da corrente em foco. Richard Jack [88] escreveu um livro, editado em Londres, para "demonstrar, geometricamente, a existência de Deus". Louis Claude de Saint-Martin, matemático sensibilizado por profundos misticismos, publicou, sob o pseudônimo de Ph. Inc. [138], um volume (cujo título encerra nada menos que 91 palavras) sobre os "Erros e a Verdade", igualmente impregnado de argumentos dogmáticos de Teologia. Abraham de Moivre [124; principalmente na edição de 1738] interpretou o evento aleatório como obra da Ordem Divina, pois esta "governa os homens e suas ativi-

dades; tudo o que ocorre em a Natureza, está em harmonia com um plano de Deus".

Laplace [105; *Essai,* Cap. VIII] registra: "Em meio a diversas e desconhecidas causas, por nós compreendidas sob o nome de "acaso", responsáveis pelo comportamento irregular e incerto dos acontecimentos, reconhecemos, na medida em que esses eventos se reproduzem mais e mais, uma chocante regularidade, a qual, parece, se ajusta a um plano que tem sido considerado como u'a manifestação da Providência".

Arbuthnott [7], ao explicar a eqüiprobabilidade do nascimento de um menino, ou de u'a menina, assinala: "Entre numerosas demonstrações da existência de Deus sobre a Natureza, há uma que é notavelmente marcante: a igualdade numérica de homens e de mulheres. Esta igualdade não é efeito do Acaso, mas causa da Divina Providência, que tem objetivos supremos".

Ao contrário de seus antepassados, o homem hodierno põe a Teologia no plano que lhe é próprio — a César, o que é de César; a Deus, o que é de Deus —, e vê na aleatoriedade a ocorrência de uma das possibilidades naturais de manifestação de um fenômeno. A aleatoriedade é a negação da causalidade.

Por tudo isto, a corrente teológica não oferece qualquer contribuição positiva à explicação do conceito de probabilidade.

2.1.2 — Corrente clássica

A corrente clássica preenche o período histórico do Cálculo de Probabilidades, e nela há que distinguir três aspectos: o cronológico, o formal e o filosófico.

Em termos de cronologia, o marco inicial da corrente em foco é encontrado em 1713, na *Ars Conjectandi...,* de James Bernoulli [16], enquanto o marco final se fixa neste século, nas proximidades de 1920. Prolongando-se por duzentos anos, a corrente clássica envolveu quase todos que, nesse período, escreveram sobre probabilidades, quais: De Moivre, Montmort, Euler, Simpson, d'Alembert, Lagrange, Trembley, Thomas Bayes [10], Laplace, Poisson e outros. Ressalve-se, porém, que: 1) nem todos os teóricos e os aplicadores de probabilidades, atuantes entre 1713 e 1920, se filiaram à corrente clássica; 2) os próprios autores nomeados, inclusive James Bernoulli e Laplace, não foram ortodoxamente clássicos, pois, concomitantemente, esposaram idéias de outras correntes; 3) desde muito cedo, a aludida corrente se revelou incapaz de explicar satisfatoriamente o conceito de probabilidade, e essa insuficiência esclarece a evasão à ortodoxia, apontada no item precedente.

Formalmente, para os clássicos, a probabilidade se reduziria a elementar quociente entre dois números inteiros e positivos: "uma fração, cujo numerador indica o número de casos favoráveis, e o denominador,

o número de casos possíveis". Ou, nas palavras de Laplace (*Essai...*, pág. 7): "La théorie des hasards consiste à réduire tous les évènements du même genre à un certain nombre de cas également possibles, c'est à dire, tels que nous soyons également indécis sur leur existence; et à déterminer le nombre de cas favorables à l'évènement dont on cherche la probabilité. Le rapport de ce nombre à celui de tous les cases possibles est la mesure de cette probabilité".

Quer isto dizer que: 1) se A é o conjunto das alternativas condizentes ("casos favoráveis") ao valor particular x, da variável X; 2) se n é o número dessas alternativas; 3) se N (número inteiro e positivo) é o número das alternativas de X ("casos possíveis" de X), sendo $N < \infty$; 4) se: $0 \leqslant n \leqslant N$; 5) então, classificamente, a probabilidade do evento A é assim expressa:

$$P\{X = x\} = P\{X \in A\} = P\{A\} = \left(\frac{n}{N}\right) = q;\ q \in [0;\ 1]. \tag{2.1.2.1}$$

Examinem-se os seguintes casos de (2.1.2.1):

a) visto que n e N são números inteiros (número de "favorabilidades" e de "possibilidades", respectivamente), excluída fica a determinação de probabilidades no contínuo. A não ser que, à guisa de remendo, em situações particulares, intervalos representem "casos favoráveis" e "casos possíveis";

b) a avaliação de q requer o conhecimento prévio de n e de N. Esta exigência pode ser de difícil, talvez impossível, atendimento, conforme se faz evidente;

c) se N concerne à infinidade de "casos possíveis", o quociente q não tem sentido.

Se se arrolassem todas as debilidades e incongruências da "probabilidade clássica", as consignadas nas três últimas alíneas seriam, apesar de tudo, as menos gritantes. A mais grave deficiência do conceito clássico reside na sua admissão ao "princípio da razão insuficiente" — princípio da eqüidistribuição da ignorância", segundo James Bernoulli; "princípio da indiferença", para Keynes [98] —, com a implicação da eqüipossibilidade e da eqüiprobabilidade.

A propósito do princípio da razão insuficiente, seja a seqüência $\{F_g\}$, $(g = 1, 2, 3, \ldots)$, de ocorrência do fenômeno F. Caso se desconheçam os eventos individuais — F_g, genericamente — a eqüidistribuição dessa ignorância consiste em considerá-los igualmente possíveis (eqüipossibilidade) e, em continuação, se não existe qualquer razão em contrário que o impeça, considerá-los também, igualmente prováveis (eqüiprobabilidade).

Reichenbach [150; 1] pondera, com acerto: "Transformar a ausência de razão (desconhecimento do objeto, em si) em razão afirmativa é um feito de arte oratória, que grangeia muitos pontos para um advogado de defesa, mas é causa perdida no Tribunal da Lógica".

Cournot [40] axiomatiza a eqüipossibilidade: "A eqüipossibilidade dos casos é um axioma implícito na probabilidade determinada através do Cálculo Combinatório". E Henri Poincaré [140], mais próximo da atualidade, faz uma tentativa de salvar o conceito clássico, exprimindo-o com a interpretação de (2.1.2.1), mas condiciona os "casos possíveis" a que "tous les cases soient également vraisemblables".

A vulnerabilidade maior da corrente clássica não decorre da fundamentação na eqüiprobabilidade, mas na generalização ilimitada que confere a esta última. Rejeita-se a eqüiprobabilidade, por absurdo, quando invocada em nome do princípio da não-existência de razões evidentes em contrário, ou quando usada, por exemplo, na seleção de unidades, pertencentes a população sobremodo diversificada, portadoras de grandezas discrepantes de dada variável.

Na Teologia, há o conceito de "eqüiprobabilismo", introduzido por Santo Afonso-Maria de Ligório (1696-1787), fundador da Congregação dos Padres do Santíssimo Redentor, canonizado em 1839, declarado Doutor da Igreja, em 1871, e denominado, por Pio XII, em 1950, Padroeiro dos Moralistas e dos Confessores. O "eqüiprobabilismo" é um sistema destinado a orientar a consciência em face de dúvidas quanto à extensão de faltas e pecados; intrinsecamente, assemelha-se ao princípio da inexistência de razões contrárias", donde a legitimidade do "benefício da dúvida".

A enunciação das precariedades da corrente clássica, predominadora em dois séculos, não lhe embacia o mérito de haver estimulado o desenvolvimento dos estudos probabilísticos, a partir de 1920. É sempre oportuno meditar nas palavras de Sêneca: "Dia virá em que, mercê dos estudos realizados em épocas sucessivas, os fatos, agora confusos e ininteligíveis, surgirão com evidência indiscutida. E a posteridade se perguntará, atônita, porque verdades tão medianas houvessem escapado à percepção das gerações anteriores".

2.1.3 — Corrente axiomática

A corrente axiomática, delineada já na fase moderna — faz trinta e poucos anos — das investigações sobre probabilização, tem suas principais figuras em Reichenbach [150; c], Doob [48; a, b], Kolmogoroff [101] e Renyi [151], destacadamente o penúltimo.

Utilizando-se dos recursos que a Teoria da Medida (especialmente no sentido de Borel e de Lebesgue) lhe proporcionava, Kolmogoroff cuidou de dar roupagem probabilística à Teoria dos Conjuntos, de Georg Cantor (1845-1918). Explorando a analogia formal, de continente, entre

o conceito matemático de "medida de conjunto" e o de "probabilidade de um evento", dogmatizou a Axiomática de Kolmogoroff, cujo arcabouço se sustenta nas seguintes pedras angulares:

a) aceitação pura, simples, passiva, sem explicações, nem justificativas, ainda que remotas ou subentendíveis, de que a Teoria da Probabilidade é mera ... disciplina matemática, acobertando, dessarte, o bem pouco científico "é, porque ... é", ou "é, porque eu quero". Dando conta do critério a que obedeceu, na elaboração de sua obra, o tratadista russo o faz com estas palavras: "A Teoria da Probabilidade, que é uma disciplina matemática, deve ser desenrolada sobre axiomas fundamentais, exatamente como na Geometria e na Álgebra";

b) subordinação total à esfera da abstração, tanto na imposição e formalização da axiomática, como nos desdobramentos teóricos. Permanece indefinida, intocada, a questão essencial, qual seja a de que o determinismo matemático *é aplicável,* correta e suficientemente, ao não-determinismo probabilístico; e

c) desprezo pleno a circunstâncias e situações concretas. Kolmogoroff, aliás, dá ênfase (consulte-se, a propósito, na edição norte-americana, de 1950, o rodapé, na pág. 3) a esse desprezo, quando diz que se limita, unicamente, à explanação dos axiomas, não se detendo em "profundas especulações filosóficas acerca do conceito de probabilidade, no mundo das coisas reais". E adianta (ainda no citado rodapé) que, quando se vê obrigado à aplicação de probabilidades a fatos concretos, não emprega sua Axiomática, mas se dirige, à busca de socorro, à "Teoria de R. von Mises", pois esta permite ao autor russo, consoante seu depoimento, solucionar questões objetivas de situações reais. Esta confidência é impressionante! Cabem, assim, os seguintes reparos à Axiomática de Kolmogoroff:

a) apesar do título da obra, no original alemão, mantido na tradução para o Inglês ("Fundamentos da Teoria da Probabilidade"), e do objetivo a que se propôs, ela carece de suficiência para pleitear a classificação na Teoria da Probabilidade. É que lhe falta, exatamente, a propriedade essencial à inclusão naquela classe: a substância filosófica do conceito de probabilidade. A Axiomática de Kolmogoroff pertence ao Cálculo de Probabilidades;

b) a atribuição de um número real, não negativo, a dado subconjunto S_1, do conjunto S, é o mesmo que impor, de maneira despótica, a medida, no sentido matemático, pertencente ao intervalo fechado $[0; 1]$, ao nomeado subconjunto S_1. Tal arbítrio se reveste de gravidade, quando se diz que "essa medida a *chamada* probabilidade do evento S_1" (terceiro axioma de Kolmogoroff, cap. I, § 1);

c) estabelecendo-se que essa medida — μ, diga-se, sendo $\mu \varepsilon [0; 1]$ — esteja associada à mensuração matemática $S_1 \subset S$, sem que se con-

sidere a especificidade endógena de μ, então se está admitindo a liceidade de circunstâncias abstrusas. Com efeito: qualquer medida μ, independentemente de sua gênese e de sua condição de ser, teria o direito de intitular-se "probabilidade", desde que: 1) $\mu \in [0, 1]$; 2) μ significasse a medida matemática de *qualquer* subconjunto $S_1 \subset S$.

A corrente axiomática — da qual Kolmogoroff é o vulto maior — concorre, imprescindivelmente, à operacionalidade probabilística, ou seja, para o Cálculo de Probabilidades, e, nesse caráter, e somente nele, deve ser interpretada e solicitada. Falecem-lhe recursos, todavia, para explicar a concepção de probabilidade, isto é, para participar da Teoria da Probabilidade.

2.1.4 — Corrente lógica

No tópico precedente, deixou-se claro que "Cálculo" é uma coletânea de regras, de normas operacionais, aplicáveis ao solucionamento de questões específicas. A circunscrição dessas normas ao *modus faciendi* exonera-as do ônus de explicar a origem, a natureza, a feição do fato, questão, ou problema em pauta e, menos ainda, de examinar a integridade lógica, a veracidade, a plausibilidade, a falsidade do conteúdo do que se afirma, ou daquilo que é afirmado. Essa explicação e esse exame recaem no âmbito da "Teoria".

A corrente lógica, na Teoria da Probabilidade, tem suas raízes mais antigas e mais profundas em Aristóteles, e desenvolveu-se, no tempo, com o escopo de discernir o "provável", entre o "falso" e o "verdadeiro", entre o "certo" e o "incerto". Na Lógica, a conceituação de probabilidade é deveras restritiva, compreendendo relações lógicas entre proposições. As relações lógicas independem da contingência dos fatos. Quer isto dizer que, em face de situações concretas, se exprime a "significação" das proposições relacionadas, e não "o valor", ou "a medida", dessas relações. A "probabilidade de uma proposição" é, em última instância, u'a manifestação de crença na verdade dessa proposição.

Leibniz, na segunda metade do século XVII, sugeriu o tratamento da probabilidade à luz da Lógica Simbólica. Stuart Mill [121], ao advogar o "cálculo do raciocínio dedutivo", recomendava o uso, na Lógica, de linguagem e semântica em correspondência aos empregados na Mecânica. De Morgan [127] insurgia-se contra idéias que, vigentes na Lógica, traduziam indefinições e indeterminações, visto que não expressas em termos de medida: a seu ver, tais concepções deveriam ser condicionadas a limites numéricos de classes lógicas. Com George Boole [26], nasceu a Lógica Moderna, que influenciou imediatamente Ievons [90] e Venn [168].

Outros mais, e poucos, se filiam à corrente lógica, na Teoria da Probabilidade: Reichenbach [150], em numerosos trabalhos, publicados entre 1915 e 1950; Jeffreys [89], Keynes [98], Lukasiewicz [112] e

Carnap [36], com volumosa bibliografia, nestes últimos trinta anos, desde 1936 até pouco tempo atrás.

Jeffreys estriba-se no juízo de que a probabilidade é um "grau de crença racional", advertindo, com ênfase e grifos: "Probabilidade não é freqüência ....; mesmo quando a probabilidade é *baseada* (o grifo é de Jeffreys) em freqüência conhecida, há, com antecedência, a afirmação de um grau de crença, o qual autoriza tal interpretação da probabilidade. Mas isto não permite que se dêem extravasamentos à idéia, a ponto de se concluir que probabilidade e freqüência sejam *idênticas*" (o grifo ainda é do A.). É manifesto seu propósito de ater-se à concepção lógica, "probabilidade = relação entre proposições", distanciada da noção de medida, mas não consegue fixar-se nessa areia movediça, pois:

a) agrega à probabilidade grandezas representadas por números reais. Fá-lo de modo arbitrário, através de regras às quais o Autor dá a denominação de "convenções". Neste particular, incorpora-se à corrente axiomática;

b) defende, com ardor, que "probabilidade não é freqüência", mas, no contexto, se contradiz, em numerosos ensejos. Neste outro particular, pode ser incluído na corrente freqüencial;

c) em decorrência dos entrechoques que estabelece, conflitando a corrente lógica, ortodoxa, e a corrente freqüencial, Jeffreys se amolda ao "grau de confirmação", de Carnap, examinado em página próxima futura.

Mais afeiçoado ao campo econômico-financeiro, teoricamente e praticamente, Keynes — motivado pelas expectativas da Bolsa, de cujo movimento de jogo participou com intensidade, e das Companhias de Seguros ("Provincial", "Independent" e "National") — decidiu-se a investigações na seara probabilística, donde seu *Treatise*..., que logrou êxito de livraria, menos pelos méritos da obra, do que pela projeção do A., na Economia. Para Keynes, "uma definição de probabilidade não é possível"; contudo, mercê de "intuição lógica", adquire-se a "faculdade de reconhecer, direta e imediatamente, muitas relações probabilísticas". E adianta: "Duas proposições não interligadas não somente pelas relações tradicionais da Lógica (implicação, exclusão, equivalência etc.), como, também, por *uma relação intuitiva, denominada probabilidade* (o grifo é deste autor), que não é analisável, mas suscetível de assumir graus".

Titubeante nas premissas, embaraçado nas conclusões, Keynes sugere um sistema axiomático de probabilidade, erguida sobre a entidade lógica a que, posteriormente, Carnap chamaria "grau de confirmação".

Jeffreys e Keynes coincidem em muitos pontos na sua linha de raciocínio, o que levou analistas à ilação de que o primeiro se teria escorado no segundo, tanto mais que o livro de Keynes é de 1921, en-

quanto o de Jeffreys, de 1939. Jeffreys não gostou da insinuação e, no prefácio da segunda edição de *Theory...*, esclareceu que — sem subestimar Keynes — suas idéias, quanto à concepção lógica da probabilidade, haviam sido expostas e divulgadas em 1919, no *Philosophical Magazine*, com anterioridade ao aparecimento do volume de Keynes.

As duas maiores expressões da corrente lógica são Reichenbach e Carnap: o primeiro começou a publicar suas contribuições em 1915, multiplicadas nos quarenta e tantos anos subseqüentes; o segundo surgiu em 1936. Ambos formaram sua personalidade cultural na Lógica Simbólica, sofreram a influência da Lógica Moderna, desde Boole, e têm, por isso mesmo, muitas idéias comuns.

Boole — *Laws...*, 1854, pág. 247 — escrevera: "Há uma forma, sob a qual todas as questões pertinentes à Teoria da Probabilidade podem ser consideradas. Essa forma consiste na substituição de "eventos" por "proposições", assecuratórias de que esses eventos efetivamente ocorreram, ou que virão a ocorrer". No sentido de Boole, agora descrito, Reichenbach tem a sua "interpretação lógica da probabilidade, e introduz (*Theory...*, pág. 373) o conceito de *posit*: uma assertiva acerca de um evento, à qual se confere a prerrogativa de ser verdade, embora se não conheça o valor verdadeiro. Ou: uma suposição bem fundamentada da verdade, capaz de alicerçar a formulação de decisões. Ou, ainda: uma suposição de que a ocorrência de dado evento seja a mais provável.

Ao tempo em que se filiava à corrente lógica, Reichenbach reconhecia que ela lhe não respondia a um sem-número de indagações, donde sua participação na corrente freqüencial, conforme se verá adiante.

A experiência de Reichenbach foi útil a Carnap, segunda o qual há duas espécies de probabilidade:

a) Probabilidade$_1$, que é um conceito lógico, semântico, denominado "grau de confirmação", cujos argumentos — hipótese e evidência — são sentenças. Corresponde ao "valor predizível", de Reichenbach [150; m];

b) Probabilidade$_2$, cujos argumentos são propriedades. O conceito é o mesmo que a corrente freqüencial adota, para explicar "probabilidade".

O "grau de confirmação" concerne a uma hipótese *H*, suportada por uma evidência *E*. Se, por exemplo, alguém dispõe de elementos — obtidos à custa de continuadas verificações — que lhe garantam o conhecimento razoável de *E*, então esse alguém possui suporte para formular expectativa acerca dos fatos, desconhecidos, contidos em *H*. Se *E* é mensurável, a Probabilidade$_1$ assume teor quantitativo, assegurando a afirmação de *H* pela confirmação de *E*, exprimindo-se a evidência por intermédio da nomeada Probabilidade$_1$.

A conceituação de probabilidade, de acordo com os estritos cânones da Lógica, respeita a relações entre proposições, formalizadas em sentenças, e exclui a noção de medida. A introdução de medida — como o fizeram Carnap, Reichenbach e outros —, no conceito lógico, é uma inovação no ortodoxismo tradicional. Se se consente nessa introdução, então se faz lícito supor que, sem abandono do embasamento lógico, se possa explicar, com rigor, o conceito de probabilidade. Novas correntes devem ser examinadas, antes de qualquer conclusão a propósito desse possível conceito.

2.1.5 — Corrente freqüencial

O multissecular problema de pesquisar o "certo", o "verdadeiro", fugindo ao "incerto" e ao "falso", por via da solução do "provável", atraiu o homem para o exercício do procedimento observacional, em consonância ao que se expôs no Tópico 1.2, e, concomitantemente, para a análise dos resultados observados. Nada mais compreensível, portanto, que, desde épocas bem recuadas, se realizem observações repetidas, sob condições uniformes e sobre o mesmo objeto, e, por esse modo, se haja aprendido que:

a) a proporção das ocorrências de um dos resultados particulares (razão entre o número de vezes em que tal resultado se verificou, e o número total, suficientemente grande, das observações processadas) é um indicador valioso a futuras observações — da mesma espécie e nas mesmas circunstâncias das antecedentes —, dada a sua tendência à estabilidade;

b) a estabilidade em apreço adquire maior consistência, quando se aumenta o número de observações sucessivas. As proporções, em renovados e independentes grupos de observações, daquele resultado particular, flutuam cada vez menos ao derredor de um número real, não negativo, ao qual se atribui o atributo de "provável". Quer dizer: "é provável" que, em novas observações, o aludido resultado particular venha a comparecer com a mesma proporção estável.

Na primeira década do Século XVIII, James Bernoulli (*Ars Conjectandi*...), cujo pensamento se adequa às duas alíneas precedentes, salientava: "A probabilidade (a proporção estável, nos termos das mencionadas alíneas) representa um grau de certeza; desta última difere, da mesma forma que a parte discrepa do todo. Assim, se a probabilidade de determinado acontecimento é igual a 0,99 — ou, com rigor maior, igual a 0,999 — então a verificação de tal evento é *moralmente certa.* Essa expressão, "moralmente certa", forneceria, já em passado próximo à atualidade, pano para muitas mangas, avivando acirradas controvérsias e dando aso à preparação de mil-e-um substitutivos, lançados sob o rótulo de "produtos melhores", quais, em meio a muitos, "pratica-

mente certa", "seguramente certa", "teoricamente certa", "assintoticamente certa", etc. Na página 213 de *Ars Conjectandi* — um dos marcos mais relevantes na história da Teoria da Probabilidade —, há curiosidades que merecem registro aqui, embora "ad latere" do sujeito de que se cuida:

a) Bernoulli designa a Teoria da Probabilidade por "Arte de Conjecturar", e refere-se claramente à estocasticidade: "... art conjectandi, sive stochastice";

b) sujeita a Teoria da Probabilidade ao objetivo da decisão: "A arte de conjecturar é a arte de medir probabilidades, tão exatamente quanto possível, de sorte que, em nossos julgamentos e ações, possamos selecionar aqueles e adotar aquelas que nos pareçam melhores, mais apropriados, mais acertados, ou mais aconselháveis".

Sem embargo de sua integração na corrente clássica, de acordo com o que ficou dito no Tópico 2.1.2, Laplace, no mesmo *Essai...*, Cap. VIII, proclama a adequacidade e a benemerência, no pensamento científico, da corrente freqüencial, cujo elemento básico é a freqüência relativa, na acepção de "proporção estável", mencionada no início do tópico em curso. Registra Laplace que "... a freqüência relativa (f', em a notação deste trabalho) de dado evento se aproxima cada vez mais da probabilidade (P, em nossa simbologia) desse evento, se se ampliar o número de observações sucessivas; ao cabo de numerosas provas, f' alcança um ponto situado em intervalo extremamente pequeno, no qual também se inclui P; então, a freqüência relativa desvia-se muito pouco da probabilidade". E prossegue, apegado à seguinte linha de raciocínio: em se repetindo as provas, para efeito de observação dos resultados, a probabilidade de ocorrência do evento A acaba por avizinhar-se da certeza, caso o número de provas se torne infinito; assim: 1) se o número de provas é necessariamente grande, a probabilidade situa-se em intervalo com amplitude sobremaneira curta, ao qual pertence a certeza; 2) se o número de provas é infinito, o citado intervalo tem medida nula, acarretando a coincidência da probabilidade com a certeza.

O raciocínio de Laplace representa, em geral, a corrente freqüencial: não rigorosamente, adiante-se, porque ele contém, na sua enunciação original, algumas impropriedades, que impõem tratamento de filtragem.

Seguidores de outras escolas — lógicos, clássicos, axiomáticos — também se incorporaram à freqüencial, como Poisson [141], Boole (*Laws of Thought...*), Venn [168], Jeffreys, Keynes, Kolmogoroff (vejam-se comentários no Tópico 2.1.3), Carnap e Reichenbach, apesar de alguns deles o negarem de pés juntos (Keynes, Jeffreys etc.), em

atitude de quem — e não se sabe o porquê — quer evitar execração pública e universal. Mas, a propósito: — os freqüenciais, ou freqüentistas, estariam incursos em alguma contravenção da inteligência?

Em Ellis [55], no seu "On the foundations...", de 1844, falou-se, pela primeira vez, no "limite da freqüência relativa". Venn, em 1866, sem o intento de estabelecer teoria probabilística, ventilou e abonou, igualmente, a idéia desse limite. Richard von Mises, na *explicata* de sua teoria freqüencial, reconhece em Venn a paternidade da idéia, mas, em verdade, o direito é de R. Leslie Ellis.

Richard von Mises [123] é o grande artífice e a figura maior da corrente freqüencial. O valor de sua obra — iniciada, em 1919, com "Fundamental-saetze..." e "Grundlagen...", e continuada, sem paralisações, até 1953, quando da morte do Autor — há-de ser avaliado, mediante a ponderação de duas componentes relevantes:

a) no mérito intrínseco da teoria probabilística, que se elaborava, especialmente se comparada, no conteúdo lógico e no continente operativo, a outras correntes, quais as expostas nos tópicos anteriores;

b) a preponderância, em 1919, do conceito clássico de probabilidade. Von Mises não teria de confinar-se à construção de nova estrutura teórica, mas, para mostrá-la e sugeri-la à adoção, haveria de remover concepções esclerosadas por dois séculos. Não foi sem controvérsias avinagradas, embates árduos e críticas ferozes, que o probabilista austríaco lograria expor suas idéias, consubstanciadas em duas obras fundamentais: [123; c] e [123; f]. Afinal de contas, quebrar a placidez confortável da inércia, no terreno intelectual, é tarefa espinhosa; derribar tabus, menos por acesso de iconoclastia, do que pelo bom-senso de atualizar conhecimento, acatando os sincronizados a uma época, representa empreitada hercúlea.

O conceito freqüencial de probabilidade, segundo von Mises, implica: 1) a existência de um "coletivo"; 2) o processamento de observações; 3) a aleatoriedade dos resultados observacionais; 4) um valor-limite da freqüência relativa. O primeiro e o quarto itens têm recebido a preferência das críticas acerbas, referidas há pouco.

Na instituição do "coletivo", von Mises inspirou-se no "kollektivmasslehre", de Fechner [59]. Às seqüências finitas de observações, vale esclarecer, Fechner lhes dava a denominação de "populações finitas" (kollektivgegenstände"). Para Von Mises, "coletivo" é uma seqüência infinita de observações, efetivadas uniformemente, cada uma das quais define um resultado sob forma numérica: um número, ou mais de um, conforme a observação cubra uma variável, ou $v > 1$ variáveis. Associadamente ao conceito de "coletivo", acham-se: 1) a característica de fenômeno de massa; 2) o caráter de repetição dos eventos; 3) a condição aleatória da ocorrência dos eventos.

A existência do "coletivo" — provas repetidas, fenômenos, observações, resultados incertos das observações — precede à concepção de probabilidade, porque esta indica a medida estocástica da ocorrência de específica variável observável, *em dado coletivo.*

A infinidade das seqüências — novo alvo das restrições críticas a Von Mises — é requisito prescindível, que pode ser substituído pela finidade, desde que se realize grande número de observações. A entidade "grande número" requer definição, para livrá-la de arbítrios, dada a sua importância e a sua permanência constante em problemas de limite, no campo matemático, e de convergência, no campo estocástico, principalmente neste último. O "grande número" depende, liminarmente, da tipicidade do domínio que se estuda: sua grandeza, num problema de natureza agrológica, não é igual à de uma questão na Sociologia. Em alguns casos, satisfaz-se ao "grande número" com poucas centenas de observações; noutros, por milhares delas; noutros, ainda, por dezenas ou centenas de milhares, ou mais. Assim, por "grande número", entende-se o número necessário de observações, suficiente bastante para assegurar a convergência de f' para P, num grau de convergência, ϱ, tão pequeno quanto o imponham exigências de precisão, relativamente à natureza do fenômeno que se estuda.

Não se ponha em termos da existência matemática de limite, a propósito do parágrafo anterior, o conceito da convergência de f' para P. Pois, se se raciocinar com base na limitação matemática, estar-se-á admitindo que a diferença entre f' (variável) e P (constante), quando o número n, de observações, aumenta, $n \to \infty$, a diferença, repete-se, são excede determinada magnitude ε, próxima de zero, sendo: $\varepsilon = f' - P$. Ora, a admissão a esse fato sacramenta a interpretação de que f' possui propriedade determinística, quando, na realidade, isto não se verifica. Se se fazem m seqüências de observações — sendo n o número total destas —, obtém-se, em cada seqüência, um resultado $f'_1, f'_2, f'_3, \ldots, f'_m$. As $\{f'_i\}$, $(i = 1, 2, 3, \ldots, m)$, são variáveis aleatórias. Há, por conseguinte, convergência estocástica de f' para P, e não limitação matemática de f' para P. Convenientes acréscimos em n levam f' à vizinhança de P, numa aproximação tão íntima quanto o determinarem requisitos de precisão; nessa circunstância, a freqüência relativa ("valor-limite" de f' para Von Mises) representa a probabilidade de particular evento, em dado "coletivo", isto é, em dada seqüência de provas.

Por tudo isto, Von Mises [123, f] conclui: "Minha teoria sobre probabilidade satisfaz, ao descrever e analisar fatos observados, a todas as imposições razoáveis de consistência lógica, e não encerra contradições, nem obscuridades".

Blume [23] dá novo entendimento à teoria de Von Mises, examinando-a através de seqüências finitas de observações, rejeitando quaisquer possíveis situações adstritas à infinidade de n. Não cogita de "valor-limite" das freqüências relativas, mas admite existam números

fixos, na especificação do "coletivo". Supondo que as freqüências relativas definiram desses números fixos, por uma grandeza ε, tão pequena, quanto necessária, e condicionado o "coletivo" à finidade, Blume considera-o dentro de limites de aproximação estabelecido por ε.

A contribuição de Blume, nada obstante ao talento de sua elaboração, não revela, em essência, qualquer coisa nova sob o sol, porque tudo que exibe, está, implícita ou explicitamente, na teoria de Von Mises.

No Tópico 2.1.4, fez-se nomeação a Reichenbach, que se filiou, inicialmente, à corrente axiomática, para, depois, firmar-se na corrente lógica, mais coadunada à sua formação cultural; finalmente, em decorrência da introdução da medida em classes lógicas, ao invés de relações proposicionais da Lógica, integrou-se na corrente freqüencial. Seu livro fundamental, *Wahrscheinlichkeitslehre...*, editado em 1935, no idioma alemão, dá conta dessa mudança de posições, invariavelmente justificadas por argumentos pertinentes.

Em 1949, nos Estados Unidos — para onde acorrera, quando as perseguições hitleristas lhe impediam a permanência na Europa —, Reichenbach salientou, no prefácio da versão norte-americana daquela obra, que recebera críticas profundas ao seu livro. De outro lado, entre 1935 e 1949, havia surgido, em várias partes do mundo, muitos trabalhos acerca de probabilidades, quer teóricos, quer de aplicação. Lera, meditadamente, críticas e trabalhos; umas e outros serviram para reforçar, mais ainda, suas idéias originais sobre a matéria, convencendo-o de que:

a) a interpretação freqüencial da noção de probabilidade é autenticamente correta, em tudo o que se relacione ao juízo de "provável". Qualquer conceito de probabilidade, se alheiado à freqüência relativa, perece logo, por falta de meios de sobrevivência;

b) a Teoria da Probabilidade, ao iniciar-se a segunda metade do Século XX, já se havia libertado de todas as formas subjetivas de "crença racional", apresentadas em pílulas concentradas, cujos ingredientes são chamados "princípios da uniformidade das coisas", "postulado da razão insuficiente", "lema da eqüipossibilidade", etc. Tudo isto são reminiscências do racionalismo, cuja filosofia entende que se pode chegar à compreensão do mundo, dos fatos naturais, por outros caminhos que não o da via observacional.

2.1.6 — Outras correntes

A subdivisão das correntes do pensamento probabilístico, adotada nos tópicos antecedentes, obedece a critério pessoal deste autor. Outras subdivisões, usualmente bipolares, têm sido seguidas por tratadistas, repartindo-se as preferências entre: 1) corrente filosófica e corrente

matemática; 2) corrente dedutiva e corrente indutiva; 3) corrente subjetiva e corrente objetiva. Nada haveria a opor-lhes, se elas refletissem mero disciplinamento convencional, traçado para melhor exposição do assunto. Tal se não verifica, porém, como na terceira subdivisão (subjetiva; objetiva), por exemplo, onde se defendem idéias e se valorizam conceitos, cuja aceitação é incabível.

Salvo melhor indicação histórica, credita-se a Cournot [40] a primazia da classificação de "probabilidade subjetiva" e "probabilidade objetiva". Diz ele: "... é preciso fazer distinção entre probabilidade subjetiva e probabilidade objetiva. A probabilidade não pode ser tratada, apenas, como uma conseqüência do Cálculo Combinatório (caso da "objetiva"), mas, também, como a medida da possibilidade de um evento" (caso da "subjetiva", visto que envolve a "crença" individual de quem probabiliza).

Caracteriza-se o subjetivismo, como sistema filosófico, pela peculiaridade de repulsar juízos, concepções, entendimentos e interpretações que se não amoldem às opiniões do "ser pensante", pois a este se lhe reserva a prerrogativa de induzir e estabelecer relações lógicas e, a partir delas, extrair conclusões e promulgar verdades. A Verdade converte-se, dessarte, em assunto opinativo. Se *p* "seres pensantes" são postos à frente do mesmo fato (acontecimento, estado, situação, evento, fenômeno, etc.), não há descabimento na suposição de que, ao final, exsurjam *p* "verdades subjetivas", não concordes entre si, inclusive algumas em oposição radical a outras: tem-se a jocosa "verdade de cada um".

A alçada de tais "verdades" ao altar, para canonizá-las e deificá-las, constitui profanação científica. Na Ciência, a Verdade independe *de quem* a revela, em na demonstrando, mas *do quê* é revelado e comprovado. O subjetivismo é um viveiro de tendenciosidades, geradas e procriadas pela falibilidade dos julgamentos humanos.

Keynes e Jeffreys e outras figuras da corrente lógica, bem assim passantes açodados no terreno probabilístico, confundiram "grau de crença" — expressão que exubera variantes sinonímicas, tais "grau de credibilidade", "medida da certeza", "valor lógico (?) da verdade", etc. — a "probabilidade subjetiva". No tocante a manifestações de psicologismo, Ramsey [149], mais que ninguém, ocupa lugar eminente, ao dizer que (considerando que a Teoria da Probabilidade é a "lógica da crença"), se deve instituir e desenvolver "um método, puramente psicológico, de se medir a crença, tomando-se por base a teoria genérica da Psicologia".

2.2 — Tentativa de harmonização

Examinadas as características das principais correntes que se empenham em explicar a noção de probabilidade — desprezando-se, de

saída, a do psicologismo, ou subjetiva, em virtude dos argumentos invocados no Tópico 2.1.6 —, há que investigar:

a) a exeqüibilidade da harmonização dessas correntes;

b) a maneira — em caso de essa harmonização ser inexeqüível — de se conceituar a probabilidade, de forma necessariamente correta e suficientemente plausível.

Para esse fim, tomam-se, como ponto-de-partida, idéias descritas em páginas passadas, em secções e tópicos diversos, recordando-as por meio da ordenação que se segue:

a) um dos esquemas decisórios — D_k, generalizadamente — dos possíveis $\{D_k\}$, adotado porque, por expectativa, satisfaz ao requisito da maximização da eficiência, com a minimização do risco; esse esquema D_k, repete-se, concretizado pela ação A_1, tomada na época E_1, produz, na época E_2 posteriormente a E_1, resultados $\{R_{2hk}\}$;

b) os resultados da ação A_1 (atinente a uma experiência científica, a uma terapêutica, a um bombardeio aéreo, a um regime fiscal, a um investimento financeiro, etc., etc.) são incertos, porque o homem — ainda que identificados e eliminados todos os erros operacionais — é incapaz de predizer com certeza, em decorrência da presença e participação de componentes fortúitas, que escapam ao controle humano, ou componentes aleatórias;

c) a mensuração da variabilidade dos resultados incertos — entre si, ou em referência a convencionada origem — determina u'a medida de precisão. A associação dessa medida aos resultados incertos da ação A_1 converte-os em "resultados prováveis";

d) semanticamente, "provável" tem equivalência a "verossímil", isto é, "semelhante à verdade", indicando afastamento ao "incerto" e avizinhamento ao "certo"; na Ciência o conteúdo de "provável": 1) mantém, basilarmente, o significado semiológico; 2) é rigorizado, pela adjudicação, que se lhe faz, de adequada medida de precisão;

e) "probabilidade" é a expressão numérica do "provável". A probabilidade, portanto, é u'a medida, inerente a eventos (ou acontecimentos). O evento, a seu turno, é um conjunto (com um, ou mais de um elementos = ocorrências) necessariamente mensurável e probabilizável. A mensurabilidade e a probabilização fazem que os eventos se constituam em classes especiais de conjuntos. A recíproca — "todo conjunto é um evento" — não faz sentido, sendo impertinente;

f) assim conceituada, a probabilidade é u'a medida: 1) de evidência lógica, relativamente à verificação de um evento; 2) de plausibilidade; 3) imprescindível, em face da evidência lógica e da plausibilidade, ao planejamento e à escolha de esquemas decisórios;

g) a aleatoriedade, mencionada na Alínea b), é produto de contingências naturais à evolução de um fato (ou fenômeno, ou estado, ou circunstância, ou situação), não se devendo atribuí-la — por frustração cultural, ou por dogmática religiosa — a causas sobrenaturais, ou teológicas. A aleatoriedade é o pólo oposto à causalidade: neste particular, divergem frontalmente os probabilistas ocidentais e os soviéticos, segundo se verá adiante.

Havendo-se explicado, com alicerces de argumentos lógicos, de plausibilidade, por extensão do "provável", o conceito de probabilidade, incumbe pesquisar e demonstrar a formulação de sua medida, dado que, na Alínea e), se afirmou que "probabilidade é a expressão numérica do provável". Antes, contudo, de fazê-lo, convém situar a discrepância de inteligência entre cientistas da União Soviética, de um lado, e os da quase totalidade dos demais países (europeus, americanos, asiáticos), de outro, quanto ao âmago da concepção de probabilidade.

Aqui (americanos, europeus, asiáticos), "causal" e "aleatório", ou "determinístico" e "estatístico", representam antinomias, pois se antagonizam, excluindo-se reciprocamente. Lá (russos), desde Tschuproff [167], se admite, no dizer desse, que "a probabilidade, medida objetiva da possibilidade de um evento", "procede da causalidade", porque "é a relação entre causa e efeito, quando existe multiplicidade de efeitos". Ilustra-se o A. em foco: numa urna, há três bolas, sendo uma de cor preta e duas de cor branca. As três bolas definem a "causa"; a seleção de uma bola branca, o "efeito"; a medida da relação "efeito/causa" é a "probabilidade", igual a 2/3. Não faltam à relação, do que se dá conta imediata, confeitos clássicos de sabor laplaciano.

Isto, disse-o Tschuproff em 1909, antes que a filosofia política do determinismo histórico — cuja instituição revolucionária, em 1917, levaria Alexandre Alexandrovitch Tschuproff ao exílio, à fome, à provação, à miséria, à morte, em 1926 — adquirisse o gabarito de "verdade oficial", espraiada por todos os recantos e ângulos das atividades intelectuais. Hoje, em 1965, diz Karpenko [93] que a "Teoria da Probabilidade é considerada, na URSS, como ciência que trata dos fenômenos causais: esse juízo paira acima de qualquer dúvida". Conclui Karpenko: "Para nós, soviéticos, é totalmente inaceitável a concepção freqüencial de probabilidade, segundo Von Mises".

Aqui, para nós, não-soviéticos, é totalmente inaceitável a subordinação da Ciência a ideologias políticas. De fanatismo religioso, de radicalismo político, da ira de mulher, da sabença e fatuidade de moço-revelação, livre-nos Deus, misericordiosamente, de tamanhas calamidades, que vêm das profundas, por artes de Pedro-Botelho.

Configura-se o "provável" e, seguidamente, calcula-se-lhe a medida, ou probabilidade, mediante raciocínio lógico, o qual se contrapõe: 1) tanto à premeditação da razão insuficiente, do eqüipossibilismo, da dis-

tribuição uniforme da ignorância; 2) quanto à postulação, draconiana e apriorista, de sentenças do tipo "probabilidade *é* isto", e quejandas. A Lógica leva ao "provável"; a Logística, à "probabilidade"; o procedimento observacional, ao alvo a que se aspira; o critério da corrente freqüencial, à configuração supramencionada.

A explicação probabilística, exposta por Richard von Mises (Tópico 2.1.5), fundamenta, logicamente, a Teoria da Probabilidade. A essa concepção, afeiçoam-se, de fato, Reichenbach, com o seu "posit", e o "grau de confirmação", de Carnap, embora este último, silogizando sobre a "Probabilidade$_1$", se empenhe em distinguí-la da "Probabilidade$_2$", sem lograr fazê-lo convincentemente. Os conflitos conceituais — porventura emergentes, quando se confrontam as idéias de Von Mises, Carnap e Reichenbach — podem aparentar, eventualmente, contrastes marcantes; se analisados detidamente, no entanto, eles se consubstanciam, harmonizando a teoria freqüencial da probabilidade.

Em consonância ao Tópico 1.2, teoria é "exame atento", "contemplação", "explicação racional". Dela se faz uso, em aplicação, mercê de paradigmas metodológicos, os quais disciplinam a utilização dos princípios teóricos. No caso em tela, a Teoria da Probabilidade é operada pelo Cálculo de Probabilidades; cabe, no particular, e somente nele, exclusivamente na operatividade, a sistemática metodológica de Kolmogoroff (Tópico 2.1.3). É intuitiva a extensão da medida freqüencial à continuidade (intervalos elementares) e à geometrização ("probabilidade geométrica").

A medida probabilística ,explicada pela teoria freqüencial e operada pelo cálculo, segundo Kolmogoroff, é chamada *probabilidade estatística*, graças à qual se tomam decisões racionais na incerteza.

3 — CIÊNCIA ESTATÍSTICA

3.1 — Coleções de figurinhas

Como o sarampo, a catapora, a cachumba, etc., a febre de colecionar "figurinhas" assalta a meninice — incidindo, às vezes, em adultos —, não se conhecendo meios que a previnam. "Figurinha" é um termo abrangedor de retratos de estrelas do cinema, de jogadores de futebol, de heróis de ficção literária, como de tampinhas de refrigerantes, de soldadinhos de chumbo, de objetos vários. O produtor da coleção tem interesse em ampliá-la, enquanto o menino, em completá-la, por via de compra, de permuta, ou de outro expediente. A brincadeira é sabida, além de lucrativa para quem a institui, pois as "figurinhas difíceis" — expressão já incorporada ao léxico, por efeito imitativo — surgem sempre, por artimanha e para maior renda do produtor.

Poucos decênios atrás, organização internacional de Estatística houve por bem promover coleção semelhante: suas "figurinhas" eram "definições" de Estatística. A coletânea cobriu algumas centenas de definições, não lhe faltando sequer as "figurinhas difíceis", correspondentes a opiniões sobre Estatística, vigentes ou aceitas em épocas mui recuadas.

Ao contrário, porém, das coleções infantis, que culminam com prêmios, a coletânea de definições ocasionou prejuízos; situando, lado a lado, em pé de igualdade, juízos conflitantes — na essência e no tempo —, sem as imprescindíveis interpretações, a coletânea constituiu-se em terrível babel, com "definições" ao agrado de todos os paladares. A adoção de uma delas passou à esfera das simpatias pessoais, e, se transcrita, teria um autor ilustre do pretérito a subscrevê-la e a endossar-lhe respeitabilidade.

Dificilmente, em verdade, se conseguiria precisar quem, pela primeira vez, usou o vocábulo "estatística", e com que sentido, substantivo ou adjetivo, o fez. Quando se descobre um "statisticus", ou declinação derivada, numa obra antiga, logo depois se encontra o mesmo termo, com significado diverso, em obra ainda mais antiga. Adota-se, convencionalmente, o ano de 1749, como aquele em que, por intermédio de Achenwall [1], surge inicialmente o vocábulo em apreço.

Achenwall empregou-o na acepção de "Estatística = descrição numérica das coisas (população, área territorial, produção, receita, despesa, recursos militares, etc.) do Estado". Hoje, vinte e duas décadas depois, o significado primitivo continua pespegado ao termo, mesmo quando se realiza investigação estatística num conjunto de válvulas, ou de reações a uma terapia, ou de emissões da partícula α, ou de chamadas telefônicas a uma estação central, ou seja, em conjuntos bem diferenciados de Estado, que é entidade político-administrativa.

A incongrüidade é notória e chocante, mas a força da tradição é suficientemente poderosa para impedir qualquer modificação. Prossegue-se, dessarte, em falar e pensar em Estatística, sem associação a Estado. Não se trata de situação inédita: também se fala e se pensa em Álgebra, sem quaisquer implicações com a Ortopedia, apesar da unicidade no passado.

A "descrição numérica...", de Achenwall, deve ser designada por *Estadística,* termo adequado, filologicamente castiço, sem compromisso com aparente espanholismo, já inscrito em dicionários, no Brasil.

Em conseqüência da tumultuada coletânea de "definições", lê-se alhures, em publicações contemporâneas, que "Estatística é um método para tal fim". Ou, que "Estatística é uma técnica empregada em quais circunstâncias". Ou, ainda, que "Estatística é uma ciência matemática". O rosário das classificações, ou conceituações, reúne número imenso de

camândulas, complicando o que é simples, favorecendo o crescimento de esdrúxulas interpretações subjetivas.

Os estudiosos padecem de irritação, perante o juízo de Disraeli, para quem a Estatística é a pior das três espécies existentes de mentira. A soma de "definições", o caos classificatório e o abuso de interpretação podem justificar o estadista inglês, que se não referia a resultados estatísticos escorreitos, mas ao entendimento tendencioso que se lhes atribuía. As distorções, motivadas naquelas próprias fontes, continuam a manifestar-se nos dias presentes, embora devam, pela contingência mesma da atualização, ater-se unicamente aos ensinamentos da Estatística Moderna, inaugurada por R. A. Fisher [65], no decênio dos vinte, potencializada nos dos trinta e quarenta, refinada nos dos cinqüenta e sessenta. É que a comentada coleção de "figurinhas" = "definições" teria deixado saudades, ou estaria servindo de cortina de fumaça a exonerações às complexidades das pesquisas científicas.

3.2 — Natureza e fins da Estatística

No Tópico 1.2, repartiram-se os subconjuntos $\{C_j\}$, do conjunto C = Ciência, em dois grupos, dos quais o primeiro compreende as ciências axiomáticas mensuráveis, englobando-se no segundo as ciências observacionais, igualmente sujeitas à mensuração.

A Estatística pertence ao segundo grupo, e, nesse caráter, a Ciência Estatística:

a) investiga, apura, comprova e configura verdades científicas, exprimindo-as sob a forma de leis, em resultado de pesquisas que ela própria planeja, executa, sumariza e analisa, utilizando-se, para isso, de teoria, técnicas e metodologia que lhe são inerentes;

b) visa à racionabilidade na formulação de decisões na incerteza, graças à apuração daquelas verdades e à explicitação daquelas leis científicas;

c) opera com a medida denominada "probabilidade estatística", explicada no Tópico 2.2;

d) é específica, quanto à natureza de seu arcabouço estrutural, o da aleatoriedade; é genérica, quanto ao domínio de aplicação: Estatística Médica, Estatística de Comunicações, Estatística Mecânica, etc.;

e) é fundamentalmente lógica, em virtude de sua medida essencial, a probabilidade estatís [illegible] m valor lógico.

Kenessey [97], [illegible] ência de Mehlberg [117] acha que a Estatística não é u [illegible] a, apenas, mas "um agrupamento de ciências", porque abra [illegible] ersificados campos do conhecimento, como: mensuração obser [illegible] análise de estruturas populacionais, proces-

sos estocásticos, sistemas cibernéticos, etc. A Alínea d), acima, responde a Kenessey, sem necessidade de recurso a "agrupamento de ciências".

Os soviéticos não se adeqüam à caracterização da Ciência Estatística, de acordo com as cinco alíneas precedentes, em decorrência do seu enquadramento à causalidade, segundo se consignou em páginas passadas. Karpenko, ainda no trabalho já referido, opina: "entre os aspectos lógicos de maior importância na pesquisa estatística, prioridade há-de ser concedida aos problemas da causalidade e à lei dos grandes números".

A elaboração do projeto de pesquisa; a determinação do número de observações — necessário e bastante para autorizar induções, ou conclusões —; a maneira de selecionar as observações; as condições do processamento observacional; a sumarização, análise e avaliação da fidedignidade dos resultados finais da pesquisa; — tudo isto tem domicílio na área estatística. A compreensão desse particular e o respeito ao que ele prescreve, traduzem imperativo primordial à aceitação, com segurança, de resultados de investigações científicas. A inobservância a esses princípios representa perigo, porque leva, ou pode levar, a ilações catastróficas, ou a conclusões falsas: o mundo de hoje oferece uma infinidade de exemplos, na Economia, na Medicina, na Sociologia, etc., mas especialmente na Medicina, onde se fazem solicitações cada vez maiores de experimentação.

Como ilustração, e à vista da relevância e da atualidade da matéria, considere-se o Relatório do Comitê Consultivo de Medicina Geral, do Serviço de Saúde Pública [3], publicado em começos de 1964, acerca do uso do fumo e da sua repercussão na saúde do fumante. Raros documentos médicos terão alcançado tamanha ressonância popular. Quem dele se inteirou, e, acabrunhado, se não supôs carcinomatoso?

Manipulando observações defeituosas — quanto ao número, ao critério de seleção, à tendenciosidade da escolha — o Relatório, apartado de retas diretrizes estatísticas, conclui pela existência da relação causa-e-efeito entre o hábito de fumar e a ocorrência de enfermidades coronárias e moléstias do aparelho respiratório, notadamente câncer do pulmão, câncer da laringe, bronquite crônica e, em geral, doenças broncopulmonares.

Nesse Relatório:

a) prepondera o determinismo causal, chegando à incoerência de esposar a idéia de que "uma causa é uma relação entre causa e efeito". Ora, no terreno específico da causalidade, uma causa pode ser parte de uma relação, mas não a própria relação;

b) há ausência plena de critérios estatísticos, nas análises realizadas, onde se tratam variáveis aleatórias reais com remédios determinísticos. Isto posto, o Relatório pode ser, quando muito, uma hipótese de trabalho, sujeita a testes preliminares de consistência; mas, daí, ao estabelecimento de causalidades dogmáticas, há um abismo.

Finney [64], a Organização Mundial de Saúde [177] e Armitage [8], entre outros, têm feito sérias advertências a propósito da necessidade de se ministrarem, nas escolas médicas, noções básicas de Estatística, o que evitaria, em princípio a repetição das distorções do Relatório, acima aludido, as do famoso "Report" do Dr. Kinsey, sobre o comportamento sexual da mulher norte-americana, e as de tantas e tantas publicações pretensamente austeras. Armitage (que é professor de Estatística Médica na "London School of Hygiene and Tropical Medicine") é prudente ao afirmar — depois de passar em revista o que, ultimamente, no mundo, se tem feito acerca do assunto — que se não pode exigir aos egressos das Faculdades de Medicina (em cujo currículo nada consta sobre modelos probabilísticos, planos de amostragem, testes de hipóteses, etc.) que venham, cá fora, a cuidar de tais obejtos. Importa o passo inicial, visando ao futuro, que consistiria na introdução do ensino de Estatística ("de maneira correta", ressalva Armitage) nas mencionadas Faculdades. Neste mesmo sentido, já se manifestara, em 1963, a World Health Organization [177].

Resume-se a Ciência Estatística, praticamente, na Inferência Estatística. Na primeira, com efeito, há problemas e circunstâncias que se não coadunam ao raciocínio indutivo. Uns e outras, porém, são incidentais, ou accessórios, ou laterais à Inferência, mas subordinados aos seus interesses e objetivos.

Formulam-se inferências estatísticas, para fim de decisão, por intermédio de "amostras", extraídas de particular "população"; as inferências são atinentes a essa população: sua composição estrutural, sua configuração, suas medidas, etc. "População" é termo genérico aplicável a qualquer conjunto de unidades de observação; na Matemática, "conjunto" é uma coleção de "elementos"; na Estatística, os membros do conjunto-população são unidades observáveis, ou seja, elementos nos quais se procede à mensuração da grandeza que determinada variável (ou mais de uma variável) assume nos mesmos, considerados individualmente. "Amostra" é um subconjunto probabilizado da população de origem. Denotando-se a população por π, e a amostra, por A_n, a constituição desta última depende:

a) da determinação do tamanho da amostra, vale dizer, do número de unidades observáveis, n, de π, que devem ser incluídas em A_n, a fim de possibilitar — satisfeitos os requisitos essenciais de necessariedade e de suficiência, condicionados a prescrito nível de precisão — o estabelecimento de preespecificadas inferências;

b) da norma probabilística de seleção das n unidades de π, que serão componentes de A_n.

O desrespeito a essas duas exigências — como, por exemplo, a fixação arbitrária do número n, ou tamanho de A_n, e a escolha intencional,

ao invés de seleção probabilística, das n unidades de $A_n \subset \pi$ — inutiliza as inferências que, porventura, vierem a ser feitas, retirando-lhes a segurança da medida de precisão.

Nas investigações científicas — independentemente da especificidade do campo de aplicação —, as inferências estatísticas concernem a duas modalidades básicas: 1) estimação; 2) testes de hipóteses.

Por "parâmetros" — simbolizados por $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \ldots$ —, denominam-se as medidas de Y, na população π. Os parâmetros têm grandezas não sabidas (dosagem de colesterol, num paciente; proporção dos estudantes que excedem certo padrão intelectual, nas unidades escolares de ensino médio, na Guanabara; total, por mês, em particular ramo industrial, no Brasil, das ausências-hora de operários, ocasionadas por acidentes de trabalho; duração média, em horas, da ação sonífera de especial "cocktail" sonoterápico de base barbitúrica, relativamente a pessoas normais, sem passado clínico, do sexo masculino, com idade compreendida entre 40 e 50 anos), mas seu conhecimento é necessário e imposto. A amostra A_n fornece informações numéricas, em conseqüência de n observações de Y, as quais, calculadas, produzem as "estatísticas" $\theta_1^*, \theta_2^*, \theta_3^*, \ldots$. "Estimar" é determinar, por meio de procedimentos compatíveis, o valor de cada um daqueles parâmetros, com base nos resultados, apurados, dessas estatísticas.

Entre os procedimentos de estimação, destacam-se, seja pelo papel histórico, seja pelo mérito científico, seja ainda pela tentativa de oferecer nova contribuição, os que se seguem:

a) o de Bayes [10; a, b], de 1763. Escuda-se no "princípio de eqüidistribuição da ignorância", ou "princípio da razão insuficiente", exposto e analisado em páginas anteriores, e deságua no "Teorema de Bayes" e na "Probabilidade Inversa". R. A. Fisher [65; d, e, f] diz que "Bayes inventou (*sic*) uma teoria, de cuja validade duvidava, tanto assim que não a publicou, enquanto viveu. Tomou-se conhecimento dessa teoria, depois que Bayes faleceu, cabendo a Price divulgá-la". A escola soviética de Estatística aceita a solução clássica de Bayes, da probabilidade inversa. Na Europa e na América, segue-se outro caminho, contando-se pelos dedos os bayesianos, que o são sem muito entusiasmo;

b) o da máxima verossimilhança, de R. A. Fisher [65; a, b, f, g, h, i, j, l, m], de emprego generalizado, salvo na URSS;

c) o de Barnard, de 1949. Há quem lhe conceda o direito de existir autonomamente, mas, na realidade, é nitidamente fisheriano (alínea anterior), na essência e na forma, baseando-se, por igual, nas distribuições de amostragem;

d) o de Tintner-Carnap [162; b], de 1949. Tintner pretende construir uma teoria da estimação estatística, com fundamento no "grau de confirmação", de Carnap, mas seu projeto tem alicerces demasiada-

mente frágeis. Ora, "grau de confirmação", ou "Probabilidade$_1$", é elemento da Lógica; portanto, a teoria proposta por Tintner não pertence à Inferência Estatística, mas à Indução Lógica, pois a admissão à "Probabilidade$_1$" (em lugar da "Probabilidade$_2$", também de Carnap, que conduziria à Inferência) acarreta, como implicação principal, a obtenção do mesmo resultado, caso se processem observações.

O segundo — pela ordem, porque não menos importante que o primeiro — ramo da Inferência Estatística compreende a teoria dos testes estatísticos de hipóteses estatísticas, habitualmente referida sob a forma contrata, "teoria dos testes de hipóteses".

"Hipótese estatística" é uma conjectura plausível, sustentada em experiência anterior, ou em conhecimento colateral, acerca de parâmetros da população π, ou de relações entre medidas paramétricas de diversas populações: $\pi_1, \pi_2, \pi_3, \ldots$, ou, ainda, a propósito do tipo de distribuição de $Y \varepsilon \pi$. "Teste estatístico" é a amostra A_n (ou diversas amostras), constituída em concordância à maneira descrita há pouco, extraída à população π (ou extraídas à população π, ou, ainda, extraídas a diferentes populações), destinada a aferir a correção, e conseqüente validade, ou incorreção, da hipótese enunciada.

Da aplicação do teste, resultam duas, e somente duas, espécies de decisão: 1) rejeição da hipótese; 2) não-rejeição da hipótese. A usual "*aceitação* da hipótese *H*, em face da indicação feita pelo teste *T*" tornou-se corriqueira, por força de abuso de linguagem, mas se reveste de ilogismo. Um teste, *T*, empregado na verificação da pertinência e validade de uma hipótese, *H*, revela, através de medida probabilística, que existem evidências quanto à falsidade, ou não, ou correção, na hipótese considerada. "Não rejeitar", com apoio em probabilidade, é uma decisão incerta, embora precisa, e difere substancialmente, no raciocínio lógico, de "aceitar", que é uma decisão certa. No domínio da aleatoriedade, onde moram os testes estatísticos, não há decisões na certeza.

O mecanismo constitucional do Brasil pode servir de ilustração ao último parágrafo. Sancionada uma lei, pelo Congresso, é ela encaminhada ao Presidente da República, cabendo a este: 1) promulgá-la, ou seja, aceitá-la; 2) vetá-la, vale dizer, rejeitá-la; 3) nem promulgá-la, nem vetá-la, transferindo ao Congresso a responsabilidade da promulgação, isto é: o Presidente não rejeita (pois não a veta), mas não reconhece motivos que o levem a promulgá-la (não a aceita, portanto). Nos testes estatísticos, *mutatis mutandi*, verificam-se as situações dos dois itens finais.

A teoria dos testes estatísticos, paramétricos (caso em que se conhece o tipo de distribuição de $Y \varepsilon \pi$) e não-paramétricos (caso em que se não conhece o tipo da distribuição de $Y \varepsilon \pi$), tem recebido extraordinário impulso, quanto à riqueza e à profundidade das especulações, nos últimos trinta anos, em virtude de sua indispensabilidade às pesquisas

científicas, nos mais diversificados campos de aplicação: Engenharia Industrial, Geologia, Medicina, Física Nuclear, Genética, Estratégia, Astrofísica, etc. Exemplifica-se, a seguir, de modo sumário, a teoria dos testes paramétricos, elaborada por Jerzy Splawa Neyman-Egon Sharpe Pearson [132] e complementada por Abraham Wald [170], adotando-se os símbolos abaixo discriminados:

a) θ = parâmetro (de grandeza não conhecida) da distribuição de $Y \varepsilon \pi$ que se constitui no objeto central dos testes;

b) $H_1, H_2, H_3, \ldots$ = hipóteses a respeito de θ;

c) $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \ldots$ = grandezas de θ, segundo as hipóteses $H_1, H_2, H_3, \ldots$;

d) $T_1, T_2, T_3, \ldots$ = testes (amostras) adequados à aferição das hipóteses;

e) $H_1 : \theta = \theta_1$; $H_2 : \theta \neq \theta_1$; $H_3 : \theta = \theta_2 \neq \theta_1$.

A teoria de Neyman-Pearson (doravante designada pela simplificação $N - P$) tem estas peculiaridades:

a) há dois tipos de erros. O "erro de primeira espécie" consiste na rejeição de H_1, quando essa hipótese é correta. O "erro de segunda espécie" consiste em a não-rejeição de H_1, quando essa hipótese é incorreta;

b) há um princípio fundamental: entre todas as regiões críticas (ou regiões de rejeição de H_1, e, conseqüentemente, de não-rejeição de H_2) — em relação às quais, a probabilidade da ocorrência de um erro de primeira espécie não excede prefixado α (sendo α, um número positivo, próximo de zero, tornado tão pequeno quanto o imponham circunstâncias específicas) — escolhe-se aquela, onde a probabilidade β, da ocorrência de um erro de segunda espécie, seja um mínimo.

Urge ponderar, todavia, que a determinação de β está condicionada ao conhecimento de θ, ou, em outras palavras: se se preestabelece a magnitude da região crítica, a probabilidade β é uma função que depende de θ. Como se ignora, entretanto, a grandeza de θ, há que pesquisar a região crítica que minimiza a probabilidade do erro de segunda espécie, com respeito a uma possível hipótese alternativa, H_3.

Resta examinar essa "melhor", ou "ideal", região crítica. Das duas, uma: ela existe, ou não. Se existe, o problema fica resolvido: há, de fato, possibilidade de que tal se verifique, mas tão remotamente, que se lhe deve atribuir feição de excepcionalidade.

N-P inadmite a existência da aludida "melhor" região crítica. Por isso, cogita de regiões de rejeição, não tendenciosas, de tipos vários, que minimizam o erro de segunda espécie, rejeitando as hipóteses alternativas à vizinhança da hipótese que se submete a teste.

A teoria de Wald empenha-se (expondo métodos de acesso ao objetivo visado) na determinação de um sistema de regiões de não-rejeição. Considera os erros de segunda espécie, porém atinentes, também, a hipóteses alternativas que não pertençam à vizinhança da hipótese central, ou seja, a hipótese submetida a teste.

Em essencialidade, a teoria de Wald há-de ser entendida como extensão de N-P: fá-lo, contudo, em termos de funções de risco, de sorte a minimizar as decisões prejudiciais.

Nesta tentativa de conceituar a Ciência Estatística, o autor se afastou, deliberadamente, dos critérios tradicionais que presidem à feitura de trabalhos congêneres, porque bem lhe não sabem os arroubos de "escolas" que divagam na indefinição, do mesmo jeito que o asfixiam os espartilhos rígidos — objetos postiços, portanto — de "correntes" autopromovidas à aristocracia do pensamento. Não importa que Stuart-Mill, por exemplo, haja fulgurado um século, e dignifique a inteligência humana. Importa, sim, levar em conta que, entre aquela época e a atual, a cultura não-somente se enriqueceu, no volume dos conhecimentos, mas, principalmente, adquiriu outras motivações, que a compeliram a novas direções.

Entendeu-se, como por entendido se tem, que o conceito de Ciência Estatística é decorrência do de Ciência e do de Estatística. O primeiro envolve conteúdo lógico de verdade científica, decisão, ação, resultados da ação, certeza e incerteza, ao tempo em que impõe o esclarecimento do modo por que se obtêm e se caracterizam verdades científicas. O segundo implica a concepção e o valor lógicos de indeterminismo, aleatoriedade, precisão e probabilidade, e requer se explicite a operacionalidade de medidas, quais a da incerteza e a da probabilidade estatística.

Ciência Estatística é a soma lógica de Ciência e de Estatística. Guardando-se fidelidade a este juízo, elaborou-se a presente contribuição. Achou-se conveniente distinguir, ainda que superficialmente, as modalidades principais da Inferência Estatística, porque esta se confunde com a própria Ciência Estatística.

4 — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nem todas as publicações relacionadas neste capítulo foram expressamente citadas no texto do presente trabalho, embora consultadas. A bibliografia de alguns autores — especialmente daqueles que exerceram influência histórica na evolução cultural da humanidade, sob o ângulo dos assuntos aqui tratados —, juntam-se-lhe indicações biográficas, julgadas interessantes à compreensão das idéias que defendiam, em face da época em que viveram.

Com o fim de evitar a repetição freqüente de títulos — extensos, por vezes — de periódicos, usam-se as simplificações seguintes:

Acta Math. — *Acta Mathematica, Academiae Scientiarum Hungaricae.*

Amer. J. Math. — *American Journal of Mathematics.*

Amer. J. Phys. — *American Journal of Physics.*

Amer. Math. M. — *American Mathematical Monthly.*

Amer. Math. Soc. — *American Mathematical Society.*

Ann. Inst. H. P. — *Annales de l'Institut Henri Poincaré.*

Ann. Math. Statist. — *Annals of Mathematical Statistics.*

Ann. Ph. Ch. — *Annales der Physik und Chemie.*

Arch. R. A. Math. — *Archiv der Reine und Angewandte Mathematik.*

Astron. Nachr. — *Astronomische Nachriten.*

Berl. Astron. Jb. — *Berliner Astronomische Jahrbuch für...*

C. R. — *Comptes Rendus.*

Fund. Math. — *Fundamenta Mathematica.*

Int. Encycl. Unif. Sci. — *International Encyclopedia for Unified Science* (Chicago).

Jber. Dtsch. Math. Ver. — *Jahresbericht der Deutscher Mathematiker-Vereinigung.*

J. Amer. Statist. Assoc. — *Journal of the American Statistical Association.*

J. Phil. — *Journal of Philosophy.*

J. R. Statist. Soc. — *Journal of the Royal Statistical Society.*

J. Unif. Sci. — *Journal of Unified Science.*

Leipz. Mag. Nat. — *Leipziger Magazin für Naturkunde.*

Leipz. Mag. R. A. Math. — *Leipziger Magazin für Reine und Angewandte Mathematik.*

Math. Ann. — *Mathematische Annalen.*

Math. Oekon. — *Mathematik und Oekonomie.*

Math. Z. — *Mathematische Zeitschrift.*

Mess. Math. — *Messenger of Mathematics.*

Phil. Mag. — *Philosophical Magazine.*

Phil. Phenom. Res. — *Philosophy and Phenomenological Research.*

Phil. Sci. — *Philosophy of Science.*

Phil. Stud. — *Philosophische Studien.*

Phil. Trans. — *Philosophical Transactions of tne...*

Proc. — *Proceedings of the...*

R. Bras. Estat. — *Revista Brasileira de Estatística.*

R. Soc. Statist. P. — *Revue de la Société Statistique de Paris.*

Trans. Amer. Math. Soc. — *Transactions of the American Mathematical Society.*

Z. A. Psych. — *Zeitschrift für Angewandte Psychologie.*

Z. Astron. Wiss. — *Zeitschrift für Astronomie und Verwandte Wissenschaft.*

Z. Nekon. — *Zeitschrift für Nationaloekonomie.*

Z. Phys. — *Zeitschrift für Physik.*

Z. Psych. Physio. — *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.*

Relacionam-se, a seguir, as indicações bibliográficas.

1 — ACHENWALL, Gottfried (1749) — Historicamente, o vocábulo "Estatística", com a significação hodierna de Estadística, apareceu, pela primeira vez, em *Abriss der Statswissenschaft der heutingen vornehmsten Europäischen Reich und Republiken,* de Gottfried Achenwall (1719-1772), professor em Gottingen. A propósito, veja-se: YULE, George Udny.

2 — ADRAIN, Robert (1808) — Nascido na Irlanda (1775) e falecido na Pennsylvania, Estados Unidos (1843), publicou, em Filadélfia, Research concerning the probabilities of the errors which happen in making observations. *The Analyst, or Mathematical Museum,* v. 1, 1808, p. 93 a 109. É um dos estudos mais sérios, até começos do século passado, a respeito da "lei dos erros", no qual o A antecipa idéias sobre a "elipse dos erros", reexaminada por Auguste Bravais, em 1846.

3 — ADVISORY COMMITTEE TO THE SURGEON GENERAL OF THE PUBLIC HEALTH SERVICE (1964) — *Smoking and Health,* Washington, D.C.. Government Printing Office, (Public Health Service Publication, 1103).

4 — AIRY, George Biddel (1861) — Astrônomo real da Inglaterra, Sir George Biddel Airy (1801-1892) publicou, em 1861, a primeira edição de seu livro, que tem longo título, tão ao sabor da época: *On the Algebraical and Numerical Theory of Errors of Observations and the Combination of Observations.* As referências que se fazem aqui, concernem à segunda edição, revista e ampliada, também publicada em Londres, em 1875.

Airy designa por "módulo" a expressão $(1/h) = (\sigma/\sqrt{2})$. De Moivre (Ref. 124, *The Doctrine...,* p. 234) introduzira o vocábulo "módulo", para significar 2σ. É de De Moivre, em 1733 (*Approximatio...*), o estudo pioneiro da "lei dos erros de observação", interpretada em termos

da distribuição normal. Gauss (Ref. 72, *Theoria Motus...*) denotou por h o valor de $[1/(\sigma\sqrt{2})]$, a que denominou "medida de precisão das observações", ou segundo suas próprias palavras: "... constans h tamquam mensura praecisionis observationum...". Encke (Ref. 56, "Uber die methode..."), aluno de Gauss, deu, em 1834, o nome "peso" ("das Gewicht") à constante h.

Airy já admitia a existência de medidas que, somente mais tarde, viriam à luz, sob as denominações, hoje comuns, de "correlação" e "graus de liberdade". Ao considerar a variância, σ_1^2, de X_1, e a variância, σ_2^2, de X_2, o A. ressaltava que a variância σ_3^2, de $X_3 = (X_1 - X_2)$, é igual à soma das duas primeiras, se, e somente se, houver independência entre X_1 e X_2. Assinale-se que o primeiro trabalho de Sir Francis Galton, sobre correlação, surgiria 16 anos depois, em 1877, e a medida "coeficiente de correlação", de Francis Ysidro Edgeworth, em 1892. Ao determinar o "êrro quadrático médio", em n observações, o A. o exprimia através da raiz quadrada da soma dos quadrados dos "erros aparentes", dividida $n' = (n - 1)$, em lugar de fazê-lo incorretamente, por n, como era usual.

5 — D'ALEMBERT, Jean-Baptiste de la Rond. As contribuições de d'Alembert (1718-1783) ao Cálculo de Probabilidades estão incluídas nos oito volumes de *Opuscules Mathématiques,* publicados entre 1758 e 1780, e são:

a) no segundo volume, p. 1, Refléxions sur le Calcul des Probabilités;

b) *ibidem,* p. 26: Sur l'application du Calcul des Probabilités à l'innoculation de la petite vérole;

c) no quarto volume, p. 99: Sur un Mémoire de M. Bernoulli concernant l'innoculation;

d) no quarto volume, p. 228: Sur las tables de mortalité;

e) *ibidem,* p. 528: Sur les calculs relatifs à l'innoculation;

f) no sétimo volume, p. 39: Sur le Calcul des Probabilités.

6 — ANÔNIMO (1699) — A calculation of the credibility of human testimony. *Phil. Trans.,* Royal Society of London, v. 21, p. 359. Parece que o Autor Anônimo seja o matemático inglês John Craig (falecido em 1731), citado por Laplace, a respeito de determinado juízo de Pascal. Em 1699, Craig publicou *Theologiae Christiannae Principia Mathematica,* cujo estilo e cujas idéias são os mesmos de "A calculation...".

7 — ARBUTHNOTT, John (1710/1712) — An argument por Divine Providence, taken from the constant regularity observ'd in the births

of both sexes. By Dr. John Arbuthnott, Physician in Ordinary to Her Majesty, and Fellow of the College of Physicians and of the Royal Society, *Phil. Trans.*, v. 27, p. 186.

8 — ARMITAGE, P. (1965) — *Recent Developments in Medical Statistics*. Tese apresentada à 35.ª Sessão do Instituto Internacional de Estatística, realizada em Belgrado, entre 14 e 22 de setembro de 1965. (Documento n.º 38).

9 — BACON, Francis (1620) — *Novum Organum Scientiarum; or, new Method of employing the reasoning faculties in the pursuits of Truth,* editada em Londres, onde Bacon nasceu (1561) e morreu (1626).

10 — BAYES, Thomas (1763/64). As duas memórias do Rev. Bayes — que tanta celeuma ainda provocaram, dois séculos depois, ressuscitadas e vitalizadas pelos estatísticos soviéticos, principalmente — foram comunicadas, posteriormente à morte do Autor, pelo Reverendo Richard Price a John Canton, F. R. S. ("Fellow of the Royal Society"), e são as seguintes:

a) An essay towards solving a problem in the doctrine of chances. Publicada (com introdução, notas explicativas e apêndice, de autoria de Price) em *Phil. Trans.*, v. 53 (correspondente ao ano de 1763, mas editada em 1764), p. 370-418;

b) A demonstration of the second rule in the essay towards the solution of a problem in the doctrine of chances. Publicada (ainda com apontamentos de Price) no mesmo periódico, v. 54 (referente ao ano de 1764, mas divulgado em 1765), p. 296-325.

Por iniciativa de William Edwards Deming, os dois trabalhos de Bayes foram publicados em Washington, D.C., no ano de 1940, através de reprodução fotográfica das edições originais, num volume intitulado *Facsimiles of two papers of Bayes,* que inclui comentários de Edward C. Molina. Foram, ainda, traduzidos para o Alemão (H. E. Timerding) e editados em Leipzig, em 1908, com o título *Versuch zur Lösung eines Problems der Wahrscheinlichkeitsrechnung,* Ostwalds Klassiker, Bd. 169.

A propósito de Bayes, consulte-se Molina (Ref. 125; b).

11 — BEERS, Yardley (1957) — *Introduction to the Theory of Error,* Addison-Wesley Publishing Company, Inc.; Reading, Mass., USA. Convém anotar que a primeira edição, de 1953, contém vários enganos, principalmente tipográficos, que não aparecem na de 1957.

12 — BELL, Julia (1913) — Extension of the tables of the probability integral $F = (1/2)\ (1 - \alpha)$, *Draper's Company Research Memoirs,* v. 8, p. 27. (Biometric Series). Trata-se de ampliação das tábuas de W. F. Sheppard (Ref. 134).

13 — BERGMANN, Gustav:

a) Frequencies, probabilities, and positivism, *Phil. Phenom. Res.*, v. 6, 1946, p. 26-44. Veja-se Ref. 147: Probabilidade, Simpósio de;

b) Some comments on Carnap's logic of induction, *Phil. Sci.*, v. 13, 1946, p. 71-78.

14 — BERNOULLI, Família. Os Bernoullis, suíços, formam, em quatro gerações sucessivas, de 1623 a 1834, uma espécie de "família real", na antigüidade do Cálculo de Probabilidades, da Estatística e da Matemática. A indicação de qualquer desses autores, somente pelo sobrenome, gera confusões. Pormenoriza-se, abaixo, por isso, a árvore genealógica dos Bernoullis:

a) a família começa com Nicholas (ou Nikolaus) Bernoulli, aqui referido por Nicholas I, nascido em 1623 e falecido em 1681;

b) Nicholas I é pai de 3 filhos: 1) James (1654-1705), ou James I; 2) Nicholas (1662-1716), ou Nicholas II; 3) John (1667-1748), ou John I;

c) Nicholas II é pai de 2 filhos: Madalena e Nicholas III (1687-1759);

d) John I é pai de 3 filhos: 1) Nicholas IV (1695-1726); 2) Daniel I (1700-1782); 3) John II (1710-1790);

e) John II é pai de 3 filhos: 1) John III (1744-1807); 2) Daniel II (1751-1834); 3) James II (1759-1789).

15 — BERNOULLI, Daniel, ou Daniel I. Deixou diversos trabalhos, entre os quais:

a) Specimen theoriae nova de mensura sortis, *Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitannae,* São Petersburgo, v. 5 (referente ao biênio 1730/31, mas divulgado em 1738), p. 175. O A. faz apreciações filosóficas sobre a natureza, física e moral, de fortunas e lucros, e introduz o conceito de "experiência moral" ("ésperance morale", "moral expectation"), ao qual Laplace viria a dedicar o 10.º capítulo de *Théorie...*, intitulando-o "De l'ésperance morale";

b) Essai d'une nouvelle analyse de la mortalité causée pour la petite vérole, et des avantages de l'innoculation pour la prévenir, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences,* Paris, volume de 1760, mas publicado em 1766, p. 1. Essa monografia — que deu aso a fortes críticas por parte de d'Alembert (Ref. 5; c) e de Trembley (Ref. 166), e mereceu atenções especiais de Laplace (*Théorie...*: décima secção do "Livre II") — possui, à luz dos conhecimentos atuais, mero valor histórico, mas, se examinada em relação à época em que foi escrita, adquire importân-

cia incomum. Daniel I apresenta uma tábua de mortalidade (óbitos causados pela varíola), segundo a idade do falecido, baseando-se na Tábua de Halley (Ref. 79), e conclui que a vacinação antivariólica: 1) não é totalmente isenta de perigos; 2) oferece vantagens, no entanto, podendo acrescer de três anos a duração média da vida do indivíduo;

c) De duratione media matrimoniorum, pro quaqunque conjugum aetate, aliisque quaestionobus affinibus, *Novi Commentari... Petropolitanae,* v. 12 (alusivo ao biênio 1766/67, publicado em 1768), p. 99. A respeito da duração média da vida matrimonial, vale reparar: 1) as críticas de Trembley (Ref. 166), em 1799 e 1800, a este trabalho de Daniel I; 2) a maneira confusa de Laplace (*Théorie...*, pág. 415) ao tratar do assunto;

d) Mensura sortis ad fortuitam successionem rerum naturaliter contingentium applicata. *Novi Commentarii ... Petropolitanae,* v. 14 (ano de 1769, publicado em 1770), p. 26. O A. discorre sobre a probabilidade de o nascimento de um menino ser "quase igual" ao de uma menina;

e) Dijudicatio maxine probabilis plurium observationum discrepantium atque verissimilima inductio inde formanda, *Acta Academiae ... Petropolitanae pro Anno MDCCLXXVII* (publicado em 1778), p. 3. Pesquisadores da História da Probabilidade soem atribuir a esse trabalho o mérito de ser a contribuição pioneira dos erros observacionais. Urge retificar o engano:

e.1) em 1757, vinte anos antes de Daniel I, Simpson (Ref. 155) demonstrara as "vantagens" que são obtidas na Astronomia, quando se efetuam várias observações, calculando-se-lhes a média para representá-las;

e.2) quinze anos depois de Simpson — cinco anos antes de Daniel I — Lagrange (Ref. 104) também tratara dos erros de observação, seguindo fielmente (embora sem qualquer alusão...) a trilha aberta por Simpson.

Em Dijudicatio... Daniel I instituiu a "teoria circular" dos erros observacionais.

16 — BERNOULLI, James, ou James I. Autores franceses e alemães preferem Jacques e Jakob, respectivamente, ao invés de James. James I é o criador de *Ars Conjectandi, Opus Posthumum Accedit Tractatus de Seriebus Infinitis ed Epistola Gallice, Scripta de Ludo Pilae Reticularis,* obra sempre citada sob a simplificação *Ars Conjectandi,* editada na Basiléia, em 1713, oito anos depois da morte do Autor, ocorrida em 1705. *Ars Conjectandi,* com 306 páginas, subdivide-se em quatro partes: 1) inclusão do tratado de Christian Huyghens (Ref. 86), comentada por James I; 2) teoria algébrica das permutações e combinações; 3) solu-

ção a problemas ligados a jogos-de-azar; 4) Teoria da Probabilidade, aplicada a questões de Moral e de Economia. O A. não chegou a concluir a quarta parte, porque a morte o levou antes disso. Fizeram-se esforços no sentido de John I, irmão caçula do A., terminar a tarefa inacabada, mas John I se negou à empreitada. Tentou-se, então, confiá-la a Nicholas III, mas o sobrinho lembrado se confessou incapaz de realizar o que se lhe pedia, e sugeriu que a obra fosse divulgada, em acordo estrito com o original que o tio deixara, o que, de fato, veio a acontecer.

Em tradução de R. Haussner, *Ars Conjectandi* apareceu em Alemão (dois volumes), com o título *Wahrscheinlichkeitsrechnung,* edição de Ostwald's Klassiker der Exacten Wissenschaften, Leipzig, ano de 1899. No Francês, publicou-se apenas a primeira parte: *L'Art de Conjecturer* (Traduit du Latin de Jacques Bernoulli, Avec des Observations, Éclaircissements et Additions. Par L. G. F. Vastel).

17 — BERNOULLI, John, ou John I. O irmão mais moço de James I valeu-se do prestígio desse, fazendo-se amigo de Leibniz, professor de Euler e conhecido de De Moivre, Montmort e Huyghens, com os quais discutiu problemas de probabilidades. James I, na última carta que dirigiu a Leibniz, a 3 de junho de 1705 — pouco antes de morrer —, fez-lhe confissões amargas, queixando-se de que, além da enfermidade que o debilitava (e que o levaria à sepultura nesse ano), padecia moralmente com a ingratidão de seu discípulo e irmão John I.

Os escritos de John I, inclusive as cartas a De Moivre, Montmort e Huyghens, foram enfeixados em *Johannis Bernoulli: Opera Omnia,* obra em quatro volumes, editada em Lausanne, ano de 1742. No quarto volume, o A. cuida especificamente do Cálculo de Probabilidades, na secção "De Alea, sive Arte Conjectandi, Problemata quaedam".

Julga-se oportuno, agora, deitar luz sobre um equívoco histórico de paternidade, presente em livros de Matemática, com denominações diversas: "somação de Euler", "somação de Simpson", "somação de Bernoulli", "somação de Nicholas Bernoulli".

Em seu livro de 1740 (Ref. 155; *The Nature...*), destinado aos alunos da Real Academia Militar, de Woolwich, Simpson cuidou da soma da série

$$\frac{a_0}{1.2.\ \ldots\ k} + \frac{a_1\ x}{2.3.\ \ldots\ (k+1)} + \frac{a_2\ x^2}{3.4.\ \ldots\ (k+2)} + \ldots,$$

onde: $(a_0 + a_1\ x + a_2\ x^2 + a_3\ x^3 + \ldots) = (c + x)^2$. Integrando ambos os membros dessa igualdade, sujeitos à nulidade quando $x = 0$, Simpson demonstrou que

$$+ \frac{(c+x)^{(n+1)}}{(n+1)} - \frac{(c)^{(n+1)}}{(n+1)} = \frac{a_0\ x}{1} + \quad + \ldots,$$

$$+ \frac{a_1\ x^2}{2} + \frac{a_2\ x^3}{3} + \ldots + \frac{a_r (x)^{(r+1)}}{(r+1)} + \ldots;$$

e, por efeito de operações repetidas,

$$\frac{(c+x)^{(n+1)}}{(n+1)(n+2)} - \frac{(c)^{(n+1)}(x)}{(n+1)} - \frac{(c)^{(n+2)}}{(n+1)(n+2)} =$$

$$= \frac{a_0\, x^2}{1.2} + \frac{a_1\, x^3}{2.3} + \frac{a_2\, x^4}{3.4} + \ldots + \frac{(a_r)(x)^{(r+2)}}{(r+1)(r+2)} + \ldots$$

Tornou-se comum denominar "somação de Simpson" o desenvolvimento retro. Leonhard Euler (1707-1783), contemporâneo de Thomas Simpson (1710-1761), também se ocupou da questão, donde novo batismo, "somação de Euler". Antes de Simpson e de Euler, outro homem da mesma geração, Nicholas Bernoulli (1687-1759), ou Nicholas III, estudara o desenvolvimento em tela, o que explica o rebatismo, "somação de Nicholas Bernoulli", ainda vivente em livros franceses.

A prioridade no estudo da somação, na série em espécie, não pertence a Simpson, nem a Euler, nem a Nicholas III, mas a John I. E é o próprio Nicholas III quem declarava dever a seu tio, John I, a solução da qual simplesmente se utilizara. Nada mais que isto.

18 — BERNOULLI, John, ou John III. No Cálculo de Probabilidades, sua passagem é assinalada por "Sur les suites ou séquences dans la Lotterie de Genes", *Histoire de l'Académie ... de Berlin pour l'année 1769* (mas publicado em 1771), p. 234. John III contradita a monografia de Euler, Sur la probabilité des séquences dans la Lotterie Génoise, *Ibidem ... pour l'année 1765* (divulgado em 1767), p. 191.

19 — BERNOULLI, Nicholas, ou Nicholas III. Seu nome aparece associado ao tio, James I (Ref. 16), mas, independentemente disto, participou da discussão dos temas que empolgavam o tempo em que viveu, especialmente:

a) o Problème sur le Jeu de Treize, do qual apresentou curiosa solução, encaminhada a Montmort, com quem, aliás, manteve longa correspondência;

b) a "regularidade estatística" na proporção de ambos os sexos, no movimento da natalidade. Rejeitou com veemência, sistematicamente, o argumento de que seria obra da Providência Divina a razão, quase constante, no tempo, entre o número de nascimentos de meninos e o de meninas;

c) a validade de testemunhos humanos nas Cortes de Justiça. Em sua monografia, *Specimine Artis Conjectandi, ad quaestionis Juris applicatae,* revela profundo sentimento anticlerical, e dirige acerbas críticas a John Caramuel, Jesuíta, que haiva publicado *Mathesis Biceps,* em 1670.

20 — BERNSTEIN, Serge (1917) — Versuch einer axiomatische begrundung der Wahrscheinlichkeitsrechnung, *Mitt. der Math. Gesellschft* (Charkow), p. 209.

21 — BERTRAND, Joseph (1888) — *Calcul des Probabilités*. Trata-se da edição original. A obra foi reeditada, ainda em Paris, no ano de 1907.

22 — BESSEL, Friedrich Wilhelm. Professor de Astronomia em Königsberg, Bessel (1784-1846), alemão, é considerado um dos maiores astrônomos de sua geração. No Século XIX, a Astronomia exerceu ponderável influência (Gaus, Bessel, Kramp, Encke, Helmert, etc.) na Estatística e na Probabilidade, motivada sobretudo, pela análise dos erros observacionais. A Bessel, devem-se-lhe, em especial:

a) em 1815: Über den Ort des Polarstens, *Berl. Astron. Jb.*, p. 233. Na p. 234, Bessel introduziu o conceito de "erro provável" ("der wahrscheinliche Fehler), traduzido para "erro probabilis" no Latim; "l'erreur probable", no Francês; "probable error", no Inglês. Em 1816, Gauss subscreveu a denominação dada por Bessel, e adotou a notação $r = 0{,}6744897\sigma$, onde σ = desvio-padrão ("die mittlere Abweichung");

b) em 1818: tábuas da distribuição normal, incluídas em *Fundamenta Astronomiae pro MDCCLV Deducta ex Observationibus James Bradley in Specula Astronomica Grenovincensi per 1750/1752 Institutis;*

c) em 1838, ainda sobre probabilidades: Untersuchungen über die Wahrscheinlichkeit der Beobachtungsfehler, *Astron. Nachr.*, v. 15, n. 358/359, p. 370.

d) o fator corretivo, $[n/(n-1)]$, da tendenciosidade de estimação de $\sigma^2 \varepsilon \pi$ a partir de $s^2 \varepsilon A_n$.

23 — BLUME, Johannes:

a) Mathematische begrundung und entwicklung einer wahrscheinlichkeitsrechnung mit finiten kollektiven, *Z. Phys.*, v. 92, 1934, p. 232;

b) Zur anwendung der wahrscheinlichkeitsrechnung finiter kollektive, *Ibidem*, v. 94, 1935, p. 192.

24 — BOHM, D. (1957) — *Causality and chances in Modern Physics*, London, England. (Exposição crítica do determinismo e da aleatoriedade, sob o ponto-de-vista da Física Moderna).

25 — BOLTZMANN, L. (1905) — *Über Statistische Mechanik. Populäre Schriften*, Leipzig.

26 — BOOLE, George. Com Boole (1815-1864), principia a Lógica Moderna, sendo-lhe dado o título de Fundador da Lógica Simbólica. Entre seus trabalhos, ligados à Teoria da Probabilidade, destacam-se:

a) em 1847: *Studies in Logic and Probability,* edição de Wattsand Co., de Londres. Reeditado em 1952;

b) em 1854: *An investigation of the laws of throught, on which are founded the mathematical theories of Logic and Probability,* edição de Walton and Maberly, de Londres. Reeditado em 1916, por The Open Court Publishing Company, de Chicago, constituindo-se no segundo volume de *George Boole's Collected Logical Works.*

Como o primeiro volume de *Collected...* demorasse a ser publicado, R. Rhees, com a cooperação de May Everest Boole, cuidou de organizá-lo, nele incluindo: 1) *Studies in...,* referido acima; 2) *The Mathematical Analysis of Logic, being an essay towards a Calculus of Deductive Reasoning,* publicado originalmente em 1847, por MacMillan, Barclay and MacMillan, de Cambridge, e George Bell, de Londres; 3) numerosos trabalhos de Boole, divulgados, entre 1851 e 1862, por *Phil. Trans.* e *Phil. Mag.;* 4) originais inéditos, conservados pela Royal Society Library. Assim composto, o primeiro volume de *Collected...* foi editado em 1952.

27 — BOREL, Émile:

a) em 1925: *Traité du Calcul des Probabilités et de ses Applications,* edição de Librairie-Imprimerie Gauthier-Vallars, de Paris. Obra em quatro volumes;

b) a partir de 1937: a editora citada na alínea precedente vem publicando, sob a direção de Émile Borel, a coleção *Monographies des Probabilités,* cujos primeiros fascículos são:

b.1) Théorie de l'addition des variables aléatoires, de Paul Lévy, em 1937;

b.2) Technique de la méthode des moindres carrées, de Henry Mineur, em 1938;

b.3) Étude critique de la notion de collectif, de Jean Ville, em 1939.

28 — BRAVAIS, Auguste. Oficial da Marinha Francesa e professor de Física, em Paris, e de Astronomia, em Lyon, Bravais (1811-1863) teria produzido bastante no Cálculo de Probabilidades, como o fez na Física, Geodésia e Astronomia. Sua correspondência com Adolphe Quételet autoriza essa suposição. A biblioteca e os arquivos não cogitaram de

recolher tais contribuições. Dispõe-se, hoje, de cópia da conferência que pronunciou, perante a Academia de Ciências de França, publicada sob o título Analyse mathématique sur les probabilités des erreurs de situation d'un point, em *Mémoires presentées par divers savans à l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France,* v. 9, 1846, p. 255/332. Esse trabalho é a primeira contribuição séria à teoria da correlação, trinta anos antes de Galton começar a estudá-la.

29 — BROAD, C. D. (1937) — Veja-se: Mises (Ref. 123).

30 — DE BROGLIE, L. (1953) — *La Physique Quantique restera-t-elle indéterministe?* Associa-se às Refs. 24 e 25.

31 — BRYAN, J. G. (1960) — Veja-se: Ref. 147.

32 — BUNGE, M. (1959) — *Causality,* editado em Cambridge, Mass., USA.

33 — BURNSIDE, William. A bibliografia de Burnside (1852-1927) — matemático, astrônomo, filósofo — é extensa. Nove anos antes de sua morte, começou, motivado pelo estudo dos erros observacionais, a interessar-se pela Teoria da Probabilidade, havendo publicado, a esse respeito:

a) On the probable regularity of a random distribution of points, *Mess. Math.,* v. 48, 1919, p. 47;

b) On errors of observation, *Proc. Cambridge Phil. Soc.,* v. 21, 1923, p. 482;

c) On errors of observation, *Ibidem,* v. 22, 1924, p. 26;

d) On the phrase "equally probably", *Ibidem,* v. 22, 1924, p. 669;

e) On the idea of frequency, *Ibidem,* v. 22, 1924, p. 726;

f) On an integral connected with Theory of Probability, *Mess. Math.,* v. 53, 1924, p. 142;

g) *Theory of Probability,* edição de Dover Publications, Inc., de New York, em 1928. Reedição, inalterada, em 1959.

34 — CARAMUEL, John — Veja-se: Ref. 18, c.

35 — CARDANO, Girolamo. Segundo se explicou, Cardano (1501-1576), com o seu *Liber de ludo aleae,* precedeu, em um século, a Pascal e Fermat, na solução de problemas de jogos-de-azar, através de probabilidades.

36 — CARNAP, Rudolf. Enumeram-se seus trabalhos mais importantes, no campo da Lógica e no da Probabilidade:

a) Testability and meaning, *Phil. Sci.*: primeira parte no v. 3, 1936, p. 419-471; segunda parte, no v. 4, 1937, p. 1-40;

b) Foundations of Logic and Mathematics, *Int. Encycl. Unif. Sci.*, v. 1, n. 3, 1939;

c) On inductive logic, *Phil. Sci.*, v. 12, 1945, p. 72-97;

d) The two concepts of probability, *Phil. Phenom. Res.*, v. 5, 1945, p. 513-532. Veja-se Ref. 60: Feigl, Herbert;

e) Theory and prediction in science, *Science*, v. 104, 1946, p. 520-21;

f) Probability as a guide in life, *J. Phil.*, v. 44, 1947, p. 141-48;

g) *Logical Foundations of Probability*, edição de The University of Chicago Press, de Chicago, e Routledge and Kegan Paul, Ltd.; de Londres, em 1950. Segunda edição: 1951;

h) veja-se Ref. 146: PROBABILIDADE, SEMINÁRIO DE;

i) veja-se Ref. 147: PROBABILIDADE SIMPÓSIO DE.

37 — CHURCHMAN, C. West (1945) — Probability Theory, *Phil. Sci.*, v. 12, p. 140-173;

38 — CONDORCET, Jean-Marie-Antoine-Nicholas Caritat, *Marquês de*. Nascido em 1743, Condorcet suicidou-se em 1794, durante o Reinado do Terror, sendo uma das grandes vítimas da Revolução Francesa. Deixou dois trabalhos sobre probabilidades:

a) u'a monografia sobre Teoria da Probabilidade, dividida em seis partes, publicada em *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, de Paris: volumes relativos aos anos de 1781-1784;

b) *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*. Monografia, publicada em Paris, em 1785, com 495 páginas, a respeito da probabilidade de ocorrência de julgamentos corretos nos Tribunais de Justiça.

39 — COPELAND, Arthur H.:

a) Admissible numbers in the Theory of Probability, *Amer. J. Math.*, v. 50, n. 4, 1928, p. 355;

b) Preductions and probabilities, *Erkenntnis*, v. 6, 1936, p. 189-203;

c) Consistency of the conditions determining collectives. *Trans. Amer. Math. Soc.*, v. 42, 1937, p. 333-357;

d) The role of observations in a formal Theory of Probability, *J. Unif. Sci.*, v. 9, 1940, p. 159-163;

e) Postulates for the Theory of Probability, *Amer. J. Math.*, v. 63, 1941, p. 741-762;

f) Fundamental concepts of the Theory of Probability, *Amer. Math. M.*, v. 48, 1941, p. 522-530;

g) The teaching of the Calculus of Probability, *Notre Dame Mathematical Lectures*, Notre Dame University, USA, n. 4, 1944, p. 31-43.

40 — COURNOT, Augustin (1843) — *Exposition de la théorie des chances et des probabilités*. Editado em Paris, em 1843: a esse respeito, consulte-se a Ref. 55 (Ellis, R. Leslie). Anteriormente, em 1814, Cournot publicara *Essai Philosophique*.

41 — COX, R. T. (1946) — Probability, frequency, and reasonable expectation, *Amer. J. Phys.*, v. 14, p. 1-13.

42 — CRAMER, Harald (1953) — Richard von Mises work in Probability and Statistics, *Ann. Math. Statist.*, v. 24, n. 4, p. 657. Veja-se Ref. 123: Mises, Richard von.

43 — CRUM, F. S. — Veja-se ref. 159: Süssmilch, J. P.

44 — CZUBER, Emmanuel:

a) Die Entwichlung der wahrscheinlichkeitstheorie und ihre anwendungen, *Jber. Dtsch. Math.* (Leipzig), v. 7, 1899, 279 páginas;

b) *Theorie der Beobachtungsfehler*. Primeira edição: Leipzig, 1891;

c) *Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Anwendung auf Fehlerausgleichung: Statistik und Lebensversicherung*. Primeira edição; Leipzig, 1903; segunda edição: 1908 (2 volumes);

d) Wahrscheinlichkeitsrechnung, *Encyklopaedia des Mathematischen Wissenschaft*, 1900/1904, Band I, Teil 2, p. 734-767;

e) *Die philosophischen grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Primeira edição: Leipzig, 1903.

45 — DAVID, Florence N. (1949) — *Probability Theory for Statistical Methods*. Edição de Cambridge University Press, England.

46 — DEMING, William Edwards (1940) — Veja-se Ref. 10: Bayes.

47 — DERHAM, William (1711/12) — *Physic-Theology: or a demonstration of the being and attributes of God, from His work of*

creation. Coletânea de 16 sermões proferidos pelo Rev. William Derham (1657-1735), na "St. Mary Bow-Church", todos conformados à Físico-Teologia, na linha de Süssmilch (Ref. 159). É curioso assimilar que o livro de Derham obteve quase vinte edições sucessivas, nas quatro décadas a partir de 1713, e foi publicado, outrossim, em traduções comentadas, na Alemanha, França, Suécia e outros países.

48 — DOOB, J. L.:

a) Probability and Statistics, *Trans. Amer. Math. Soc.*, v. 36, 1934, p. 759;

b) Probability as a measure, *Ann. Math. Statist.*, v. 12, n. 2, 1941, p. 206 e seguintes. Na p. 205, lê-se: Discussion of papers on Probability Theory.

49 — DÖRGE, Karl:

a) Zu der von R. von Mises gegebenen begrungung der wahrscheinlichkeitsrechnung. Primeira Parte: "I. Theorie des glücksspiels", *Math. Z.*, v. 32, 1930, p. 232-258. Segunda Parte: "II. Allgemeine wahrscheinlichkeitstheorie", *Ibidem*, v. 40, 1935, p. 161-193;

b) Eine axiomatisierung der von Misesschen wahrscheinlichkeitstheorie, *Jber. Dtsch. Math. Ver.*, v. 43, 1933, p. 39-47.

50 — DRUZHININ, N. K. (1964) — Nekotheorie voprosi teorii statistiki ("Algumas questões em torno da teoria da Estatística"). Publicação do Instituto de Economia (Plochanow), de Moscou, 1964, p. 91.

51 — DUBISLAW, Walter — Veja-se Ref. 146: PROBABILIDADE, SEMINÁRIO DE.

52 — DUCASSE, C. J. (1941) — Some observations concerning the nature of probability, *J. Phil.*, v. 38, p. 393.

53 — EBBINGHAUS, Hermann. A principal obra de Ebbinghaus (1850-1909) é *Über das Gedachtnis*, publicada em Leipzig, em 1885, traduzida para o Inglês, por H. A. Ruger, e editada em New York, em 1913, com o título *Memory: a Contribution to Experimental Pyschology.* Dissentindo das idéias então predominantes (as da Psicofísica de Fechner: Ref. 59), Ebbinghaus enveredou pela Psicologia Experimental, abrindo à Psicometria a porta das especulações científicas. Em *Über...*, introduziu a lei normal, na interpretação de observações em reações mentais.

54 — EDGEWORTH, Francis Ysidro:

a) Philosophy of chance, *Mind,* v. 9, 1884, p. 222;

b) Problems in probabilities, *Phil. Mag.*: a primeira parte, no v. 22, 1886, p. 371; a segunda, no v. 30, 1890, p. 171;

c) Probability, *Encyclopaedia Britannica,* 11.ª edição;

d) Exercices in the calculation of errors, *Phil. Mag.,* v. 36, 1893, p. 98;

e) The law of errors, *Phil. Trans.,* Cambridge, v. 20 (qüinqüênio 104/08): primeira parte, p. 36-65; segunda, p. 113-141;

f) Law of errors, *Encyclopaedia Britannica,* 10.ª edição.

55 — ELLIS, R. Leslie (1844) — On the foundations of the Theory of Probability, *Phil. Trans.* (Cambridge), v. 8, p. 1 e seguintes.

A contribuição de Ellis à Probabilidade e à Estatística não se limita ao trabalho referido, o qual, ao sacudir idéias então postas em sossego bem cômodo, ensejou incompreensões e invectivas. Keynes, no *Treatise...,* comete equívocos, ao dizer que Ellis: 1) estaria repetindo Cournot; 2) seria o responsável pelo conceito freqüencial de probabilidade. O correto é que:

a) o livro de Augustin Cournot apareceu em 1843. O trabalho de Ellis foi publicado em 1844, mas, anteriormente, em fevereiro de 1842, o A. o lera perante a Sociedade de Filosofia de Cambridge, para efeito de discussão. Da leitura e da discussão, há registro em ata;

b) a responsabilidade atribuída por Keynes a Ellis é falsa, segundo se explica no Tópico 2.1, deste trabalho.

56 — ENCKE, Johan Franz (1834) — Über die methode der kleisten quadrate, *Berl. Astron. Jb.,* anuário de 1834. p. 249. Astrônomo alemão, aluno e colaborador de Gauss, Encke (1791-1865) prosseguiu nos estudos que aquele iniciara, acerca dos momentos da distribuição normal, ao tempo em que se empenhava em determinar o erro provável da distribuição de qualquer momento de ordem par, sob a condição de normalidade da população de origem.

57 — EULER, Leonhard. Euler (1707-1783) tem nome celebrado na Matemática, mas suas contribuições ao Cálculo de Probabilidades são dignas de apreço, destacando-se as seguintes, todas publicadas em *Histoire de l'Académie... de Berlin*:

a) Calcul de la probabilité dans le jeu de Rencontré, v. de 1751 (publicado em 1753), p. 255;

b) Recherches générales sur la mortalité et la multiplication du genre humaine, v. de 1760 (divulgado em 1762), p. 144;

c) Sur l'avantage du banquier au jeu de Pharaon, v. de 1764 (aparecido em 1766), p. 144;

d) Sur la probabilité des séquences dans la Lotterie Génoise, v. de 1765 (publicado em 1767), p. 191;

e) Solution d'une question très difficile dans le Calcul des Probabilités, v. de 1769 (divulgado em 1771), p. 285.

No segundo volume de *Opuscula Analytica* (1785: publicação póstuma), há secções destinadas ao Cálculo de Probabilidades, a saber:

a) Solutio quarundam quaestionum difficiliorum in calcolo probabilium, p. 331;

b) Solutio quaestionis ad Calculum Probabilitatis pertinentis. Quantum duo conjuges persolvere debrant, ut suis haeredibus post utriusque mortem certa argenti summa persolvatur, p. 315.

A Societas Scientiarum Naturalium Helvetica reuniu os trabalhos de Euler, e fê-los publicar em *Opera Omnia*. É pertinente esclarecer que Euler, em 1770, quando da discussão da validade de silogismos categóricos, se valeu de expediente gráfico, utilizando-se de interiores de 3 círculos, donde a designação corrente "diagramas de Euler". Um século depois, John Venn empregou-os também, embora em sentido algo diferente, dando margem à denominação, igualmente usual, "diagramas de Venn". É necessário considerar, porém, que tais diagramas foram introduzidos, havia um século antes de Euler, em 1661, por Johann Christoph Sturm.

58 — FARKAS, J. (1965) — A tudomány rendszerezéseinek problemái ("Problemas relativos à sistematização da Ciência"), *Magyar Tudomany*, Budapest, janeiro de 1965.

59 — FECHNER, Gustav Theodore. Havendo-se dedicado a estudos experimentais de Psicofísica (recorde-se a "lei de Weber-Fechner"), Fechner (1801-1887) é havido como "Pai da Moderna Psicologia". O filósofo Wundt chamou-o "der Vater der Kollektivmasslehre", do que resultaria, na década dos vinte, neste século, uma não pequena confusão. É que Fechner, quando ainda estudante de Medicina, em Leipzig (onde, aliás, nasceu, viveu e morreu), escrevia, sob o pseudônimo de "Dr. Mises", com incomum sarcasmo, sobre a anatomia dos anjos, a composição iodínica da Lua e temas abstrusos. Acontece que, em 1919, outro "Dr. Mises" — porém o de nome verdadeiro, Richard von Mises (Ref. 123) — começaria a elaborar sua teoria freqüencial da probabilidade, e, nessa teoria, o papel central caberia ao conceito de "kollectiv-masslehre"...

Fechner, em monografia em 1878, instituiu o conceito de "mediana" ("der Centralwerth"), estudando-lhe as propriedades, e o de "moda" ("der dichteste Werth"). Quanto à última, limitou-se a difundi-la, sem lhe dar nome específico. A denominação "moda" é de Karl Pearson ("Contributions to the Mathematical Theory of Evolution. II — Skew variation in homogeneous material", *Phil. Trans.*, London, v. 186, primeira parte, ano de 1895), o qual, na p. 345 do citado trabalho, registra: "I have found it convenient to use the term *mode* for the abscissa corresponding to the ordinate of maximum frequency".

60 — FEIGL, Herbert:

a) veja-se Ref. 146: PROBABILIDADE, SEMINÁRIO DE;

b) e Wilfrid Sellars (1949) — *Readings in Philosophical Analysis.* Coletânea de trabalhos de Rudolf Carnap, Hans Reichenbach e Herbert Feigl, acerca de causalidade e medida lógica de probabilidade.

61 — FELLER, Wilhelm:

a) veja-se Ref. 145: PROBABILIDADE, COLÓQUIO DE;

b) *An Introduction to Probability Theory and its Applications.* Primeira edição, 1950, de John Wiley and Sons, Inc., New York.

62 — FERMAT, Pierre. O nome de Fermat (1595 ? 1608 ? — 1665) aparece associado ao de Blaise Pascal, a propósito do problema sugerido pelo Chevalier de Méré. A principal obra de Fermat, *Varia Opera Mathematica,* foi publicada postumamente, em 1679, por seu filho.

63 — FINETTI, Bruno de:

a) Sul significato soggetivo della probabilita, *Fund. Math.*, v. 17, 1931, p. 208;

b) La prévision: ses lois logiques, ses sources subjectives, *Ann. Inst. P.*, v. 7, 1937, p. 1;

c) veja-se Ref. 145: PROBABILIDADE, COLÓQUIO DE.

64 — FINNEY, D. J. (1965 — Statistical techniques in Medecine, *J. Chron. Dis.*, v. 17, p. 565.

65 — FISHER, R. A. Nascido na Inglaterra (1890) e falecido na Austrália (1962), Ronald Aylmer Fisher é o Fundador da Estatística Moderna, cujo advento pode ser fixado no ano de 1922. A bibliografia de Fisher é imensa. A editora John Wiley and Sons, Inc., de New York, publicou, em 1950, *Contributions to Mathematical Statistics,* uma coletânea de 43 trabalhos de Fisher, pessoalmente revistos pelo A. Partici-

pantes, ou não, desse volume, citam-se, a seguir, algumas contribuições de R. A. Fisher, cujos temas se casam às idéias deste trabalho:

a) On the mathematical foundations of theoretical statistics, *Phil. Trans.* (London), v. 222, 1922, p. 309 (série A);

b) Theory of statistical estimation, *Proc. Cambridge Phil. Soc.*, v. 22, quinta parte, 1925, p. 700;

c) *Statistical Methods for Resarch Workers,* editado por Oliver and Boyd, Edinburg and London. Primeira edição: 1925. Numerosas reedições nos anos seguintes;

d) Inverse probability, *Proc. Cambridge Phil. Soc.,* v. 26, quarta parte, 1930, p. 528;

e) Inverse probability and the use of likelihood, *Ibidem,* v. 28, 1932, p. 257;

f) The concept of inverse probability and fiducial probability referring to unknown parameters, *Proc. Royal Soc.* (London), série A, v. 139, 1933, p. 343;

g) Two new properties of mathematical likelihood, *Ibidem,* v. 144, 1934, p. 285, série A;

h) The fiducial argument in statistical inference, *Ann. Eugenics,* v. 6, quarta parte, 1935, p. 391;

i) The logic of inductive inference, *J. R. Statist. Soc.,* v. 97, primeira parte, 1935, p. 39;

j) Uncertain inference, *Proc. Amer. Acad. Arts. Sci.,* v. 71, n. 4, 1936, p. 245;

l) The likelihood solution of a problem in compounded probabilities, *Ann. Eugenics,* v. 11, terceira parte, 1942, p. 306;

m) Conclusions fiduciaires, *Ann. Inst. H. P.,* v. 10, 1948, p. 191;

n) The expansion of Statistics, *Amer. Scientist,* v. 42, 1954, p. 275 e, depois, p. 293;

o) *Statistical Methods and Scientific Inference,* editado (1957) por Oliver and Boyd, Edinburg and London.

66 — FISZ, Marek (1963) — *Probability Theory and Mathematical Statistics,* traduzido do Polonês por R. Bartoszynski, editado por John Wiley and Sons, Inc., New York.

67 — FRANK, Ph. (1957) — *Philosophy and Science,* New York.

68 — FRÉCHET, Maurice:

a) três fascículos integrantes da Ref. 27, a;

b) veja-se Ref. 145: PROBABILIDADE, COLÓQUIO DE;

c) The diverse definitions of probability, *J. Unif. Sci.*, v. 8, 1939, p. 7.

69 — FREGE, Gottlob. Autoridades respeitáveis consideram Frege (1848-1925) "o maior lógico dos tempos modernos", sobrepondo-se a Boole e a Leibniz. É de Frege, mercê do seu "calculus philosophicus et ratiocinator", o entendimento de que a Aritmética constitui uma parte da Lógica. Peter Geach e Max Black selecionaram alguns dos mais impressivos trabalhos do A., e os publicaram no volume *Translations from the Philosophical writings of Gottlob Frege,* editado por Philosophical Library, de New York, em 1952.

70 — GALLOWAY, Thomas. Matemático e atuário escossês, Galloway (1796-1851) redigiu o tópico "Probability", da sétima edição (ano de 1842) da *Encyclopaedia Britannica,* onde incluiu "tábuas da função dos erros", sem especificação da autoria.

71 — GALTON, Francis. Sir Francis Galton (1822-1911) é um dos fundadores da chamada "escola inglesa", que tanto influenciou o pensamento estatístico, entre fins do século passado e o impacto da revolução fisheriana (Ref. 65). Em 39 anos de atividades incessantes, publicou numerosas obras, desde a de estréia, *Hereditary Genius,* em 1869, até a final, *Memories of My Life,* em 1908.

Em 1888 (*Natural Inheritance,* p. 54/56) o A. registra que, inspirado por Willian Spottiswood, se viu obrigado a estudar a distribuição normal, acrescentando que, até Quételet, a normalidade da "lei dos erros" pertencia, privativamente, aos cálculos astronômicos. E concluiu com a assertiva generalizadora, algo insólita: "Mas, erros, diferenças, desvios, divergências, dispersões, variações individuais — tudo isto procede da mesma espécie de causas".

Liga-se o nome de Galton, intimamente, à medida da correlação. Seus estudos, nesse particular, começaram em 1875, com experimentos genéticos, e visavam à "lei de reversão", ou "lei de regressão". Os resultados respectivos informam a memória "Typical laws of heredity", publicada em 1877, no *J. Anthropological Institute.* O termo "correlação", de Galton, aparece em "Co-relations and their measurement, chiefly from anthropometric data", *Proc. Royal Soc.* (London), v. 45, 1888/89, p. 135. Na p. 143, Galton refere-se a "índice de correlação". Edgeworth, em 1892, introduziu a designação "coeficiente de correlação".

72 — GAUSS, Karl Friedrich. O Princeps Mathematicorum (1777-1855) foi, no mundo e em qualquer época, das raríssimas crianças-prodígio que se converteram em adulto-prodígio: com três anos de idade, corrigiu uma folha de pagamentos de salários, cuidadosamente calculada pelo pai. Escreveu, principalmente sobre Teoria dos Números, Mecânica Celeste e Astronomia, sendo que esta o encaminhou à Teoria dos Erros, à Estatística, ao Cálculo de Probabilidades. Suas principais obras são:

a) *Theoria Motus Corporum Coelestium in Sectionibus Conicis Solem Ambientium,* publicada em Hamburgo, no ano de 1809. Traduzida para o Inglês por Charles Davis, da U. S. Navy e editada em 1857;

b) Bestimmung der genauigkeit der beobachtungen, *Z. Astr. Wissenschafften,* v. 1, 1816, p. 187;

c) *Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae.* Editada em Göttingen, 1823;

d) *Supplementum Theoriae... Minimes Obnoxiae.* Editada em Göttingen, 1828.

73 — GLAISHER, J. W. L.:

a) On a class of definite integrals, *Phil. Mag.,* v. 42, quarta parte, 1871, p. 421;

b) On the law of facility of errors of observation, and on the method of least squares, *Memoirs of the Royal Astronomical Society,* v. 39, 1872, p. 75.

74 — GOODSTEIN, R. L. (1940) — On von Mises theory of probability, *Mind,* v. 49, p. 58.

75 — GOURAUT, C. (1848) — *Histoire du Calcul des Probabilités depuis ses origines jusqu'à nos jours avec une thèse sur la legitimité des principes et des applications de cette analyse.* Edição original: Paris, 1848.

76 — GRELLING, Kurt (1910) — Die philosophische grundlagen der wahrescheinlich-keitsrechnung, *Abhandlungen der Fries'schen Schule,* v. 3, p. 439. Veja-se, outrossim, Ref. 146: PROBABILIDADE, SEMINÁRIO DE.

77 — GYULAY, F. (1954) — A statisztika kérdéseiról tartott szovjet tudomány értekezletröl (Seminário soviético a respeito da classificação de Estatística como Ciência), *Statistisztikai Szemle* (Revista de Estatística da Hungria), 1954, n. 4.

78 — HAILPERIN, Theodore (1937) — Foundations of Probability in Mathematical Logic, *Phil. Sci.*, v. 4, p. 125.

79 — HALLEY, Edmund (1693) — An esetimate of the degrees of mortality of Mankind, draw from curious Tables of the births and funerals at the City of Breslaw; with an attempt to ascertain the price of annuities upon lives, *Phil. Trans.* (London), v. 17, p. 596.

80 — HALMOS, Paul R. (1944) — The foundations of probability, *Amer. Math. M.*, v. 51, p. 493.

81 — HELMER, Olaf, e OPPENHEIM, Paul (1945) — A syntactical definition of probability and of degree of confirmation, *J. of Symbolic Logic*, v. 10, p. 25.

82 — HEMPEL, Karl G.:

a) Über den gehalt von wahrscheinlichkeitsaussangen, *Erkenntnis*, v. 5, 1935, p. 228;

b) Le problème de la verité, *Theoria*, v. 3, 1937, p. 206;

c) On the logical form of probability-statements, *Erkenntnis*, v. 7, triênio 1937/39, p. 154 (1.ª parte) e p. 360 (parte final).

83 — *Idem* e OPPENHEIM, Paul (1945) — A definition of degree of confirmation, *Phil. Sci.*, v. 12, p. 98.

84 — HERTZ, Paul (1936) — Kritische bemerkungen zu Reichenbachs behandlung des Humeschen problems, *Erkenntnis*, v. 6, p. 25.

85 — HOHENEMSER, K. (1931) — Beitrag zu den grundelagenproblemen in der Wahrscheinlichkeitsrechnung, *Erkenntnis*, v. 2, p. 354.

86 — HUYGHENS, Christian (1657) — *De Ratiociniis in Ludo Aleae*. O trabalho foi publicado, primeiramente (Leyden, 1657), como parte final (p. 519-534) do livro de seu aluno, F. van Schooten, *Exercitationum Mathematicarum Libri quinque*. Posteriormente, James Bernoulli (Ref. 16) o incluiu, acompanhado de comentários, na primeira parte de *Ars Conjectandi*.

87 — INVREA, Raffaele (1936) — La legge dei grandi numeri era nota a Tucidide, *Giorn. dell'Inst. Ital. d. Attuari*, v. 8, n. 3, p. 229.

88 — JACK, Richard (1747) — *Mathematical principles of Theology, or: The existence of God geometrically demonstrated*. Editado em Londres.

89 — JEFFREYS, Harold:

a) *Scientific Inference,* Cambridge University Press, England. 1.ª edição, 1931; 2.ª, 1937;

b) The problem of inference, *Mind,* v. 45, 1936, p. 324;

c) *Theory of Probability,* Oxford University Press, England. 1.ª edição, 1939; 2.ª, 1948;

d) The law of error and the combination of observations, *Phil. Trans.,* London, v. 237, 1939, p. 231 (série A).

90 — JEVONS, William Stanley:

a) em 1864: *Pure Logic, or the Logic of Quality apart from Quantity with Remarks on Boole's System and on the Relation of Logic and Mathematics;*

b) em 1869: *The Substitution of Similars, the True Principles of Reasoning;*

c) em 1871: On a general system of numerically definite reasoning, *Memoirs of the Lit. and Phil. Soc.* Manchester, v. 4, p. 330 (série 3);

d) em 1874: *Principles of Science, a Treatise on Logic and Scientific Method.* Reedições em 1877, 1883, 1887, 1892, 1900, 1905 etc.; com exceção da de 1877, as demais são póstumas, pois Jevons (nascido em 1835) faleceu em 1882.

91 — JOURDAIN, P. E. B. (1919) — Causality, induction, and probability, *Mind,* v. 28, p. 162.

92 — KAMKE, Erich:

a) *Einführung in die wahrscheinlichkeitstheorie.* Editado, originalmente, em Leipzig, em 1932; depois, em tradução, nos Estados Unidos: Ann Arbor Michigan;

b) Über neuere begrundungen der wahrscheinlichkeitsrechnung, *Jber. Detsch. Math. Ver.,* v. 42, 1933, p. 14.

93 — KARPENKO, B. I. (1965) — *Causality and the law of large numbers.* Tese apresentada à 35.ª Sessão do Instituto Internacional de Estatística, realizado em Belgrado, de 14 a 22 de setembro de 1965. (Documento n.º 93).

94 — KAUFMANN, Felix (1942) — The logical rules of scientific procedure. *Phil. Phenom. Res.,* v. 2, p. 457.

95 — KEMBLE, Edwin:

a) The probability concept, *Phil. Sci.*, v. 8, 1941, p. 204;

b) Is the frequency theory of probability adequate for all scientific purposes?, *Amer. J. Phys.*, v. 10, 1942, p. 6.

96 — KENDALL, Maurice G.:

a) On the method of maximum likelihood, *J. R. Statist. Soc.*, v. 103, 1940, p. 388;

b) On the reconciliation of theories of probability, *Biometrika*, v. 36, 1949, p. 103.

97 — KENESSEY, Zoltan (1965) — *Some questions of the interpretation of Statistics as a science with special regard to official statistics.* Tese apresentada à 35.ª Sessão do Instituto Internacional de Estatística, realizado em Belgrado, de 14 a 22 de setembro de 1965. (Documento n.º 53).

98 — KEYNES, John Maynard (1921) — *A Treatise on Probability*, editado por The MacMillan Company, Londres e New York, 2.ª edição: 1929.

99 — KLAUS, G. (1962) — *Kybernetik in Philosophischer Sicht*, edição de Dietz-Verlag, Berlim.

100 — KNEALE, William (1949) — *Probability and Induction*, edição de Clarendon Press, Oxford, England.

101 — KOLMOGOROFF, André N. (1933) — *Grundbegriffe der Wahrscheinslichkeitsrechnung*, edição de Julius Springer, de Berlim. Em tradução de Nathan Morrison, foi divulgada, em 1950, nos Estados Unidos, sob o título *Foundations of the Theory of Probability*, edição de Chelsea Publishing Company, de New York.

102 — KORACH, M. (1963) — A méréstan néhány ismeretelméleti kérdése ("Questões gnosiológicas da Medida") *Magyar Filosófiai Szemle* ("Revista Húngara de Filosofia"), n.º 2.

103 — KRIES, Johannes (1886) — *Die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung*. 1.ª edição: Freiburg i. B., 1886; 2.ª, Tubingen, 1927.

104 — LAGRANGE, Joseph-Louis. Dedicado à Matemática, Lagrange (1736-1813) também percorreu o Cálculo de Probabilidades:

a) Memoire sur l'utilité de la méthode de prendre le milieu entre les résultats de plusieurs observations; dans lequel on examine les avan-

tages de cette méthode par le Calcul des Probabilités; et où résoud différens problèmes relatifs à cette matière, *Miscellanea Taurinensia*, v. 5 (correspondente ao período 1770/73), p. 167;

b) Recherches sur les suites récurrentes dont les termes varient de plusieurs manières différentes, ou sur l'intégration des équations linéaires aux différences finies et parcielles; et sur l'usage de ces équations dans la théorie des hazards, *Nouveaux Mémoires de l'Académie... Berlin*, volume de 1775, divulgado em 1777. Da p. 183-239, o trabalho é de feição matemática; entre as p. 240 e 272, cuida do Cálculo de Probabilidades.

105 — LAPLACE, Pierre-Simon, *Marquis de*. A partir de 1774 Laplace (1749-1827) publicou trabalhos sobre probabilidades em *Mémoires de Mathématiques et de Physique presentées à l'Académie Royale des Sciences* e em *Mémoires de l'Institut Impériale de France*. Esses trabalhos — conjugados às aulas que o A. vinha ministrando, desde 1795, na Escola Normal — deram origem à obra fundamental de Laplace, *Théorie Analytique des Probabilités*, cuja primeira edição, de 1812, consta de 464 páginas, das quais 445 formam o texto, e as 19 restantes são destinadas a índice e errata. A segunda edição é de 1814, e inclui uma introdução, com 106 páginas, denominada *Essai philosophique sur les probabilités*. A terceira edição, com 506 páginas, das quais 143 cobrem o *Essai philosophique sur les probabilités*. A terceira edição, com 506 páginas, das quais 143 cobrem o *Essai...*, é de 1820; a quarta e a quinta, de 1822 e 1825, respectivamente.

O Governo Francês mandou publicar, oficialmente, as *Oeuvres Complètes de Laplace*, cujo sétimo volume é dedicado a *Théorie...*, segundo a quarta edição (de 1822). Em 1921, Gauthier-Villars Imprimerie, de Paris, lançou *Théorie...*, em dois volumes, baseando-se na quinta edição (de 1825).

Traduzido para o Inglês, por F. W. Truscott e F. L. Emory, o *Essai...* foi editado em New York, em 1902, com o título *Philosophical Essay on Probabilities*. Richard von Mises traduziu-o para o Alemão, havendo sido publicado em Leipzig, em 1932.

106 — LEGENDRE, Adrien-Marie. Os trabalhos de Legendre (1752-1833) dizem respeito via-de-regra, à Teoria dos Números e à Geometria. Um deles todavia, *Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes*, tem especial significado para a Estatística, pois trata dos "mínimos quadrados", cuja denominação, aliás, é do próprio Legendre. Veja-se Ref. 122: MÍNIMOS QUADRADOS.

107 — LÈVY, Paul (1925) — *Calcul des Probabilités*, edição de Gauthier-Villars et Cie., Paris.

108 — LEXIS, Wilhelm. Professor em Strassburg, Dorpat, Breslau, Feiburg e Göttingen. Lexis (1857-1914) escreveu bastante sobre Estatística e Cálculo de Probabilidades. Sua principal obra é *Zur Theorie der Massenerscheinungen in der Menschlichen Gesellschaft,* editada em 1877, em Freiburg, a qual, na opinião de Johannes von Kries (Ref. 103), se emparelha àquelas que, de maior importância, apareceram no mundo, até fins do Século XIX, sobre Cálculo de Probabilidades.

109 — LI, J. C. R. (1957) — *Introduction to Statistical Inference,* edição de Edwards Brothers, Ann Arbor, Michigan.

110 — LINDENBAUM, Janina Hosiasson:

a) Why do we prefer probabilities relative to many data? *Mind,* v. 40, 1931, p. 23;

b) La théorie des probabilités est-elle une logique généralisée?, *Actes Congrès Int. de Phil. Sci.,* editadas em 1936.

111 — LINDLEY, D. V. (1965) — *Probability and Statistics from a Bayesian Point of View,* edição de Cambridge University Press, England.

112 — LUKASIEWICZ, Jan:

a) *Die Logischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung,* editada em 1913, na Cracóvia (Akademija Umiejetnosci, Krakow);

b) em *C. R. de la Société des Sciences et des Lettres,* Varsóvia, v. 23, 1930, p. 72. Lukasiewacz tenta explicar o conceito de probabilidade, segundo teoria sua, baseada em valores lógicos. É uma interpretação nova, com ingredientes velhos, que não oferece argumentos dirimentes das controvérsias conceptuais sobre "o que é probabilidade".

113 — MAILLY, Édouard (1875) — Essai sur la vie et les ouvrages de Quételet, *Annuaire de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts, de Belgique,* v. 41, p. 109.

114 — MARBE, Karl (1916) — *Gleichförmigkeit in der Welt. Untersuchungen zur Philosophie und positiven Wissenschaft,* editado em München. Motivou longo trabalho crítico de Richard von Mises: veja-se Ref. 123.

115 — MARGENAU, Henry:

a) Probability, many-valued Logics, and Physics, *Phil. Sci.,* v. 6, 1939, p. 63;

b) Probability and Physics. *J. Unif. Sci.,* v. 9, 1940, p. 63;

c) The role of definition in Physical Science, with remarks on the frequency definition of probability, *Amer. J. Phys.*, v. 10, 1942, p. 224;

d) On the frequency theory of probability, *Phil. Phenom. Res.*, v. 6, 1945, p. 11. Veja-se Ref. 147: PROBABILIDADE, SIMPÓSIO DE.

116 — MAZURKIEWICZ, Stefan:

a) Zur axiomatik der Wahrscheinlichkeitsrechnung, *C. R. de la Société des Sciences et des Lettres*, Varsóvia, v. 25, 1932, p. 1;

b) Über die grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, *Monatschefte Math. und Phys.*, v. 41, 1934, p. 343.

117 — MEHLBERG, Henry (1958) — *The Reach of Science*, edição de University of Toronto Press.

118 — MEITZEN, A. (1891) — *History, Theory and Technique of Statistics*, edição norte-americana, publicada em Filadélfia, em tradução, a cargo de R. P. Falkner, do original alemão, divulgado em 1886.

119 — MENGER, Karl (1944) — On the relation between Calculus of Probability and Statistics, *Notre Dame Mathematical Lectures*, University of Notre Dame, USA, v. 4, p. 44.

120 — MILHAUD, G. L. (1902) — Le hasard chez Aristote et chez Cournot, *Revue de Métaphysique et de Morale*, número correspondente a novembro de 1902.

121 — MILL, John Stuart (1843) — *System of Logic, Ratiocinative and Inductive, being a Connected View of the Principles of Evidence and the Methods of Scientific Investigation.* A primeira edição (Londres) é de 1843, e consta de dois volumes. Sucessivas reedições em 1846, 1860, 1862, 1872, 1879, 1900 etc. A reedição de 1879 e as seguintes são póstumas pois Mill, nascido em 1806, faleceu em 1873.

122 — MÍNIMOS QUADRADOS. Destacando-se especialmente esse método, aqui, visa-se à ordenação cronológica dos autores que se ocuparam dele, até porque, em diversas passagens do texto do trabalho presente, a matéria foi focalizada:

a) Gauss, em 1794, utilizou-se do princípio dos mínimos quadrados, na solução de problemas de ajustamento;

b) a formulação do princípio, entretanto, com algum rigor matemático, é devida a Legendre (Ref. 106), no seu trabalho, em 1805, relativo à determinação da órbita dos cometas;

c) em 1809, Gauss (Ref. 72, a) precisou melhor a formulação de Legendre, mas, ainda assim, deixou flancos vulneráveis no rigor;

d) Laplace (Ref. 105) dedicou o quarto capítulo, segundo livro, de *Théorie*, ao estudo do método, demonstrando-o razoavelmente. Até à época, ninguém entendera tão satisfatoriamente, em termos matemáticos, quando Laplace, o princípio dos mínimos quadrados;

e) posteriormente, a Laplace, há que registrar: Encke (1832), De Morgan (1836), Ellis (1844) e Glaisher (1872):

f) somente no Século XX, porém, os mínimos quadrados receberiam tratamento adequado, a partir dos trabalhos de Markoff e de Tschuproff.

123 — MISES, Richard von. Nascido na Áustria, em 1833, Von Mises dedicou-se à Matemática, ascendendo ao cargo de Diretor do Instituto de Matemática Aplicada, na Universidade de Berlim, de onde foi afastado pelo hitlerismo. Refugiou-se em Estambul, mas, ali também, o nazismo o ameaçou, com a deflagração da segunda guerra mundial, e, por isso, transferiu-se para os Estados Unidos, pondo-se a serviço da Harvard University, onde veio a falecer em junho de 1953. Sua bibliografia é vasta, destacando-se:

a) Marbe's gleichförmigkeit in der welt und die wahrscheinlichkeitsrechnung, *Die Naturwissenschaften*, v. 7, 1919; primeira parte, em o n. 11, p. 168; segunda parte, n. 12, p. 186; terceira, n. 13, p. 205. Veja-se Ref. 114;

b) Grundlagen der wahrscheinlichkeitsrechnung, *Math, Z.*, v. 5, 1919, p. 52. Ali, o A. traça o primeiro esbôço de sua teoria freqüencial da probabilidade;

c) *Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit*, editada por Julius Springer, Berlin und Wien: 1.ª ed., 1928, com 189 páginas; 2.ª, 1936; 3.ª, revista e ampliada pelo A., 1951, com 278 páginas. Em 1930, publicou-se em Moscou a versão russa, sob a responsabilidade de A. Khintchine. A primeira edição em língua inglesa, com o título *Probability, Statistics and Truth* é de 1939, publicada por William Hodge and Company, em tradução de J. Neyman, D. Scholl e E. Rabinowitsch. A segunda edição, ainda em língua inglesa, é de 1957, e tem o título da primeira, mas consiste em tradução nova, baseada na terceira edição alemã, de 1951, efetuada por H. Geiringer (na vida privada, Hilda Geiringer von Mises). Sempre que se precisar de consultar essa obra de Richar von Mises, dê-se preferência a *Probability, Statistics and Truth*, segunda edição, 1957, tradução de H. Geiringer, publicação de George Allend and Unwin Ltd. (Londres) e The MacMillan Company, (New York);

d) *Vorlesungen aus dem Gebiete der Angewandten Mathematik. I — Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Anwendung in der Statistik,*

Fehlertheorie und in der Theoretischen Physik, edição (1931) de F. Deuticke, Wien und Leipzig;

e) Deux nouveaux théorèmes de limite dans le Calcul des Probabilité, *Revue de la Faculté des Sciences,* Estambul, v. 1, 1935, p. 61;

f) On the foundations of Probability and Statistics, *Ann. Math. Statist.,* v. 12, n. 2, 1941, p. 191;

g) *Mathematical Theory of Probability and Statistics* (Special Publication n. 1) Graduate School of Engineering, Harvard University, USA, 1946.

124 — MOIVRE, Abraham de. Nascido na França (1667), faleceu na Inglaterra (1754), para onde fugira, em 1685, acompanhando a família, depois da revogação do Édito de Nantes. O trabalho inicial do A., na Probabilidade, é De mensura sortis, seu, de probabilitate eventum in ludis a casu fortuito pendentibus. *Phil. Trans.,* London, v. 27, 1711, p. 213-264. Aí se originou *The Doctrine of Chances: or, a Method of Calculating the Probabilities of Events in Play,* escrito em 1717: 1.ª edição, em 1718, com 175 páginas; 2.ª, em 1738, com 258 páginas; 3.ª, em 1756 (póstuma), com 348 páginas.

Anteriormente a De mensura sortis, havia, apenas, dois trabalhos, no gênero:

a) o de Christian Huyghens (Ref. 86);

b) o de Pierre-Rémond de Montmort (Ref. 126).

Ainda agora, nesta segunda metade do decênio dos sessenta, no Século XX, continua a aparecer determinado equívoco, de ordem histórica, quanto a *The Doctrine of Chanches...* e a u'a monografia de De Moivre, concernente à soma dos termos do binômio $(a + b)$, elevado à *n-ésima* potência. A verdade é que:

a) no "Problème LXXIII", da terceira edição de *The Doctrine...* (publicada depois da morte do A., mas com base nos originais que ele preparara), De Moivre cuida do teorema binomial (de James Bernoulli), estudando-o em sentido inverso, e diz: "... Transcrevo, em seguida, um trabalho de minha autoria, que foi impresso a 12 de novembro de 1733; comuniquei-o a alguns amigos, mas não o revelei publicamente até hoje. Reservo-me o direito de ampliar, em ocasião propícia, minhas idéias próprias sobre a matéria". Vem, então, nas páginas 243 a 254, da mesma terceira edição, uma secção com o título "A method of approximating the sum of terms of the binominal $(a + b)$ "expanded into a series, from whence are deduced some practical rules to estimate the degree of assent which is to be given to experiments";

b) o trabalho comunicado privativamente a alguns amigos, conforme o que se afirma na alínea precedente, está escrito em Latim, e

tinha o título *Approximatio ad Summam Terminorum Binomii* $(a + b)^n$ *in Seriem expansi. Autore A.D.M., R.S.S.*

Os padres italianos Gregorio Fontana e Roberto Gaeta traduziram *The Doctrine...* (3.ª edição), publicando a tradução, no ano de 1776, em Milão, com o título *La Dottrina degli Azzardi aplicata ai Problemi della Probabilità della Vita, della Penzioni Vitalizie, Reversioni, Tontine ec. Di Abramo Moivre.* Coerentes com o tradicional provérbio de sua gente, "traduttori, traditori", os piedosos sacerdotes traíram a tradução, da qual eliminaram, para começo de conversa, qualquer alusão a jogos de azar — espinha dorsal do trabalho de De Moivre —, mas acrescentaram, sem mais aquela, comentários e tabelas acerca de seguros de vida e de outras coisas mais.

125 — MOLINA, Edward C.:

a) The Theory of Probability; some comments on Laplace's Théorie Analytique, *Bull. of the Am. Math. Soc.*, v. 36, 1930, p. 369;

b) Bayes Theorem: an expository presentation, *Ann. Math. Statist.*, v. 2, n. 1, 1931, p. 23.

126 — MONTMORT, Pierre-Rémond de. Nascido em 1678, faleceu aos 41 anos de idade, em 1719, vitimado pela varíola. Seu livro, *Essai d'Analyse sur les Jeux de Hazard,* foi publicado (189 páginas) em 1708, sendo anterior, portanto: 1) a De Moivre, quer a "De mensura Sortis...", de 1711, quer a *The Doctrine of Chances...*, de 1718; 2) a James Bernoulli, com *Ars Conjectandi...*, de 1713. É-lhe precedente, todavia, Huyghens, com *De Ratiociniis...*, de 1657.

A segunda edição de *Essai...* é de 1713, com 414 páginas, explicando-se o acréscimo (225 páginas) pela introdução da primeira e quarta partes, ficando o livro assim repartido:

a) primeira parte: Cálculo Combinatório, Teorema Binomial, Cálculo de Diferenças Finitas;

b) segunda e terceira partes: Cálculo de Probabilidades, exemplificado com jogos (baralhos e dados);

c) quarta parte: problemas diversos, de feição probabilística, e transcrição da correspondência trocada com John e Nicholas Bernoulli.

127 — MORGAN, Augustus de. Nascido em 1806 e falecido em 1871, De Morgan foi, na sua época, a maior expressão da Inglaterra, no Cálculo de Probabilidades. Seus principais trabalhos se acham reunidos em *Mathematical Papers of De Morgan,* volume que é complementado por *Memoir of Augustus de Morgan,* monografia elaborada por sua

viúva, Sophie-Elizabeth de Morgan, e editada em Londres, em 1882. Citam-se alguns dos mais relevantes:

a) Theory of Probabilities, *Encyclopaedia Metropolitana (or: Universal Dictionary of knowledge)*, 1838. O A. não se limita a um verbete, mas se alonga por quase cem páginas, tendo como tônica a crítica a *Théorie...*, de Laplace, e apontando omissões, enganos e erros em soluções laplacianas;

b) An essay on probabilities and on their applications to life contingences and insurance offices, *Cabinet Cyclopaedia*, Lardner, 1838;

c) *Formal Logic, or: The Calculus of Inference, Necessary and Probable*, 1.ª edição, 1847; reeditado, também em Londres, por A. E. Taylor, em 1926;

d) On the theory of errors of observation, *Phil. Trans.*, Cambridge, v. 10, 1864, p. 409;

e) *A Budget of Paradoxes*, cuja primeira edição, posterior ao falecimento do A., é de 1872, havendo sido organizada por sua viúva; 2.ª edição, 1915; reedição em 1954, com introito de Ernest Nagel, divulgado por Dover Publications, Inc., New York.

128 — MORINUS, J. B. (1635) — *Quod Deos sit, mundusque ab ipso creatus fuerit in tempore, ejusque Providentia gubernetur. Selecta aliquot theoremata adversos atheos*, divulgada em Paris.

129 — NAGEL, Ernest:

a) A frequency theory of probability, *J. Phil.*, v. 30, 1933, p. 533;

b) The meaning of probability, *J. Amer. Statist.*, v. 31, n. 193, 1936, p. 10. Ao final, o periódico sumariza a crítica ao trabalho de Nagel, feita por Henry Margenau, C. J. Ducasse e S. S. Wilks;

c) exame crítico do conceito de probabilidade, esposado por Hans Reichenbach: *Mind*, v. 45, 1936, p. 501;

d) Probability and the theory of knowledge, *Phil. Sci.*, v. 6, 1939, p. 212. O A. torna à crítica ao conceito de Reichenbach;

e) Principles of the Theory of Probability, *Int. Encycl. Unif. Sci.*, v. 1, n. 6, 1939;

f) veja-se Ref. 147: PROBABILIDADE, SIMPÓSIO DE.

130 — NELSON, Everett J. (1936) — Professor Reichenbach on induction, *J. Phil.*, v. 33, p. 577.

131 — NEYMAN, Jerzy Splawa. Da extensa relação de contribuições do fecundo cientista romeno, hoje naturalizado norte-americano, que

continua em indormida atividade na Universidade da Califórnia (Berkeley), destacam-se as ligadas ao objeto deste trabalho;

a) Outline of a theory of statistical estimation based on the classical theory of probability, *Phil. Trans.*, London, v. 236, 1937, p. 333, série A;

b) Basic ideas and some recent results of the theory of testing statistical hypotheses, *J. R. Statist. Soc.*, v. 105, quarta parte, 1942, p. 294;

c) *Lectures and Conferences on Mathematical Statistics*. Edição (Graduate School) revista e ampliada por William Edwards Deming, Washington, D.C., 1938;

d) *Proceedings of the Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. Os volumes alusivos a cada Simpósio, desde o inicial, em agosto de 1945, são editados pela University of California Press, sob a responsabilidade de Neyman;

e) *First Course in Probability and Statistics*, edição de Holt, Rineart and Winston, Inc., New York, 1950.

132 — NEYMAN, J. S., e PEARSON, Egon Skarpe:

a) On the use and misuse of certain test criteria for purposes of statistical inference, *Biometrika*, v. 20-A, 1928, p. 175-240 e, depois, p. 263-294;

b) On the problem of *k* samples, *B. Acad. Polon. Sci. et des Lett.*, 1931, p. 460-481, série A;

c) On the problem of the most efficient tests of statistical hypotheses, *Phil. Trans.*, London, v. 231, 1933, p. 289, série A;

d) On the testing of statistical hypotheses in relation to probability a priori, *Proc. Cambridge Phil. Soc.*, v. 29, quarta parte, 1933, p. 492.

133 — NISBET, R. H. (1926) — The foundations of probability, *Mind*, v. 35, p. 1.

134 — NORMAL, distribuição. A extraordinária importância da normal na elaboração da moderna Teoria Estatística — que começou por afirmar-se, quando se reconheceu que Estatística não é o descritivismo aritmético da Estatística, de Achenwall (Ref. 1) — sugere se registrem algumas particularidades a seu respeito. Deve-se a formulação da normal (função, curva, distribuição), inicialmente, a Abraham de Moivre (Ref. 124), no seu *Approximatio...*, de 12 de novembro de 1733. Helen Walker (Ref. 172, b), ao comentar o "bicentenário da normal", dá pormenores a propósito do objeto.

Até a segunda metade do Século XIX, deu-se à normal o caráter de entidade exclusiva da Astronomia. Quando se fizeram as primeiras aplicações de normalidade na Psicologia e na Educação, houve manifestações veementes em contrário. A tais reações, sucedeu-lhes o uso indiscriminado da normal a toda sorte de distribuições, nascendo aí o abuso da pan-normalidade, que ainda sobrevive, em fins de 1965.

O endeusamento da normal, com a pletora de usos impertinentes, tem sido cultuado com unção mística, em páramos bem distanciados do rigorismo estatístico. Galton dá a medida desse "estado de espírito"; leiam-se suas palavras em *Hereditary Genius*, p. 86: "I know of scarcely anything so apt to impress the imagination as the wonderful form of cosmic order expressed by the Law of Frequency of Error. The law would have been personified by the Greeks and if they had known of it. It reigns with serenity and in complete self-effacement amidst the wildest confusion. The huger the mob and the greater the apparent anarchy, the more perfect is the sway. It is the Supreme Law of Unreason. Whenever a large sample of chaotic elements are taken in hand and marshalled in the order of their magnitude, an unsuspected as most beautiful form regularity proves to have been latent all along".

Compreende-se naturalmente, pois, que essa particularíssima distribuição de probabilidades, então considerada sob forma abrangedora de tudo, motivasse tamanhas especulações e se visse calculada matematicamente, com riqueza de minúcias. As primeiras tábuas da normal surgiram com o mencionado trabalho de De Moivre. Em 1783, Laplace apresentou à Academia Real de Ciências, da França, valores da integral de $[exp(-t^2)dt]$, de $t = o$ a $t = \infty$, e a Academia os publicou em seu anuário de 1786. Seguem-se novas tábuas: Kramp (1798), Gauss (1816), Bessel (1818), Enke (1834), Galloway (1842), Glaisher (1871), Theodor Ritter von Oppolzer (1880), André A. Markoff (1888) e M. R. Radau. As de Markoff são as primeiras com feição probabilística. No começo deste século, assinalam-se:

a) SHEPPARD, W. F. (1903) — New tables of the probability integral, *Biometrika*, v. 2, p. 174-190. Karl Pearson, em 1914, reproduziu-as em *Tables for Statisticians and Biometricians*, edição de Biometric Laboratory, London University;

b) SHEPPARD, W. F., Essas novas tabelas de Sheppard, Tables of deviates of the normal curve for each permille of frequency, foram incluídas no trabalho de Francis Ysidro Edgeworth, Grades and deviates, *Biometrika*, v. 5, 1907, p. 400.

135 — NORTHROP, F. S. C. (1936) — The philosophical significance of the concept of probability in Quantum Mechanics, *Phil, Sci.*, v. 3, p. 215.

136 — PEARSON, E. S.: Veja-se Ref. 132.

137 — PEIRCE, Charles Sanders. Seus principais trabalhos, publicados a partir de 1878, foram reunidos em *Collected Papers,* edição de Cr. Hartshorne e Paul Weiss, Cambridge (USA). No segundo (divulgado em 1932) e no terceiro (publicado em 1933) volumes, acham-se contribuições de Peirce à Probabilidade. Destacam-se, sobretudo no segundo volume:

a) The doctrine of chances, p. 395. O original é de 1878;

b) The probability of induction, p. 415. O original é de 1878;

c) A theory of probable inference. O original é de 1883.

138 — PH INC. (1781) — *Des Erreurs de la Verité, où les hommes rappellés au principe universel de la science.* "Ouvrage dans lequel, en faisant remarquer aux observateurs l'incertitude de recherches et leurs méprises continuelles, on leur indique la route qu'ils aurolent dû suivre, pour acquérir l'évidence physique sur l'origine du bien et du mal, sur l'homme, sur la nature materielle, et la nature sacrée; sur la base des gouvernements politiques, sur l'autorité des souverains, sur la justice civile et criminelle, sur les sciences, les langues et les arts". "Par un Ph.... Inc..... A Edimbourg, 1872".

Sob "Ph." (de "philosophe") "Inc" (de "incrédule", ou "inconnu"), registrado como autor dessa obra em dois volumes, de título quilométrico, acha-se, de fato, Louis-Claude de Saint-Martin (1743-1803), um matemático, sensibilizado por misticismos e curiosas concepções religiosas, à busca da Verdade.

139 — PLANA, Giovanni Antonio Amedeo:

a) Mémoir sur divers problèmes de probabilité, *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences, Littérature et Beaux-Arts de Turin, pour les Années 1811-1812,* v. 20 (editado em 1813), p. 355;

b) Allgemeine formeln, um nach der methode der kleinsten quadrate, *Z. Astron. Wiss.,* v. 6, 1818, p. 294;

c) Soluzione generale di un problema de probabilità, *Mem. de Mat. e di Fis. della Soc. Ital. delle Scienze,* Modena, v. 18, 1820, p. 31.

140 — POINCARÉ, Henry (1896) — *Calcul des Probabilités.* A edição original (1896) é bastante rara. Consultam-se, por isso, a reedição de 1912 e as de anos subseqüentes.

141 — POISSON, Siméon-Denis (1837) — *Recherches sur la probabilité des jugements en matière criminelle et en matière civile, précédées des règles générales du Calcul des Probabilités.*

Em trabalho anterior (Mémoire sur la proportion des naissances des deux sexes. *Mém de l'Inst. Impér. de France,* v. 3, 1838), Poisson (1781-1840) se ocupa de outro tema apaixonante de seu tempo, qual o da determinação da probabilidade, em dado parto, de o nascituro ser de especificado sexo.

Laplace valeu-se, no seu desenvolvimento de funções geratrizes e funções características, de teoremas que Poisson já demonstrara, em *Bulletin de la Société Philomatique,* número correspondente a março de 1811.

142 — POLYA, György:

a) Über die Statistik verketteter vörgange, *Z. Math. und Mechanik,* v. 3, 1923, 279;

b) Heuristic reasoning and the Theory of Probability, *Amer. Math. M.,* v. 48, 1941, p. 450;

c) On patterns of plausible inference, *Courant Anniversary Volume,* 1948, p. 277;

d) On plausible reasoning, *Proc. Int. Congr. Mathematicians,* v. 1, 1950, p. 739;

e) *Mathematics and Plausible Reasoning.* I: Induction and Analogy in Mathematics. II: Patterns of Plausible Inference. Edição de Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA, e Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, England.

143 — POPPER, Karl:

a) Induktionslogic und hypothesenwahrscheinlichkeit, *Erkenntnis,* v. 5, 1935, p. 170;

b) A set of independent axioms for probability, *Mind,* v. 47, 1938, p. 275.

144 — PRICE, Ricard — Veja-se Ref. 10: Bayes, Thomas.

145 — PROBABILIDADE, COLÓQUIO DE, (1937) — Quando se realizaram as Conferências Internacionais de Ciências Matemáticas, na Universidade de Genebra, levou-se a cabo um Colóquio de Probabilidade, sob a presidência de Maurice Fréchet. A editora Hermann, de Paris, publicou, em 1938, as teses aprovadas, e confiou a R. Wavre a responsabilidade da parte específica do Cálculo de Probabilidades. Covém destacar:

a) Première Partie: Maurice Fréchet — *Les principaux courants dans l'évolution récent des recherches sur le Calcul des Probabilités;*

b) Deuxième Partie — *Les fondements du Calcul des Probabilités;*

b.1) Wilhelm Feller — *Sur les axiomatiques du Calcul des Probabilités et leurs relations avec les expériences;*

b.2) Maurice Fréchet — *Exposé et discussion de quelques recherches récentes sur les fondements du Calcul des Probabilités;*

b.3) Richard von Mises — *Quelques remarques sur les fondements du Calcul des Probabilités;*

b.4) J. F. Steffenson — *Fréquence et probabilité;*

b.5) Abraham Wald — *Die widerspruchfreiheit des kollektivbegriffes;*

c) Huitième Partie — *Resumé;*

c.1) Bruno de Finetti — *Résumé des Conférences et des discussions au cours du Colloque de 1937.*

146 — PROBABILIDADE, SEMINÁRIO DE, (1929) — No decurso do Congresso de Epistemologia, realizado em Praga, Tcheco-Eslováquia, em setembro de 1929, houve um Seminário de Probabilidade. Contribuições individuais, assim como discussões das mesmas, foram publicadas em *Erkenntnis,* v. 1, biênio 1930/31. Destacam-se:

a) Hans Reichenbach — Kausalität und wahrscheinlichkeitsrechnung, 158-188;

b) Richard von Mises — Über kausale und statistische gesetzmässigkeit in der Physik, p. 189-210;

c) Friedrich Waissmann — Logische analyse des Wahrscheinlichkeitsbegriffes, p. 228-248;

d) Herbert Feigl — Wahrscheinlichkeit und erfahrung, p. 249-259;

e) discussões dos trabalhos apresentados, efetuadas por Richard von Mises, Rudolf Carnap, Herbert Feigl, Kurt Grelling, Walter Dubislav, Erhard Tornier, Friedrich Waissmann: p. 259 (sumário das discussões).

147 — PROBABILIDADE, SIMPÓSIO DE, (1945/46). Os principais trabalhos, abaixo relacionados, foram publicados por *Philosophy and Phenomenological Research*: a Parte I, no v. 5, ano de 1945; a Parte II, no v. 6, ano de 1946.

Na Parte I, salientam-se:

a) Donald Williams' — On the derivation of probabilities from frequencies, p. 449;

b) Ernest Nagel — *Probability and non-demonstrative inference*, p. 485;

c) Hans Reichenbach — Reply to Donald Williams' criticism of the frequency theory of probability, p. 508;

d) Rudolf Carnap — The two concepts of probability, p. 513.

Na Parte II, destacam-se:

a) Henry Margenau — On the frequency theory of probability, p. 11;

b) Gustav Bergmann — Frequencies, probabilities, and positivism, p. 26;

c) Richard von Mises — Comments on Donald Williams' paper, p. 45;

d) Felix Kauffmann — Scientific procedure and probability, p. 47;

e) Donald Williams' — The challenging situation in the philosophy of probability, p. 67;

f) Rudolf Carnap — Remarks on induction and Truth, p. 590;

g) Felix Kauffmann — On the nature of inductive inference, p. 602;

h) Rudolf Carnap — Rejoinder to Mr. Kauffman's repply, p. 609;

i) Richard von Mises — Comments on Donald Williams' repply, p. 611;

j) Ernest Nagel — Is the Laplacian theory of probability tenable?, p. 614;

l) Donald Williams' — The problem of probability, p. 619.

148 — QUÉTELET, Adolphe. Havendo estudado Matemática com Fourier, e Cálculo de Probabilidades com Laplace, Quételet (1796-1874), nascido na Bélgica, manteve correspondência com Galton, Poisson e Augusto de Morgan, entre outros, acerca de Probabilidade e de Estatística.

Além de *Physique Sociale*, de *Sur l'homme* (1835) e de *Anthropométrie* (1871), os trabalhos mais importantes de Quételet (sob o ponto-de-vista do Cálculo de Probabilidades) são:

a) Recherches sur la penchant au crime aux différents âges, *Nouveaux Mém. Acad. Sci. et Belles-Lettres de Bruxelles*, v. 7, 1832;

b) *Lettres à S.A.R. le Duc Régnant de Saxe-Coburg et Gotha, sur a Théorie des Probabilités appliquée aux Sciences Morales et Politiques,* editado em Bruxelas, em 1846.

149 — RAMSEY, Frank P. (1931) — *The Foundations of Mathematics and other Logical Essays.* Volume editado em Londres e em New York, inclui trabalhos divulgados anteriormente em periódicos.

150 — REICHENBACH, Hans. É sobremodo rica a bibliografia de Reichenbach, nos trinta e tantos anos seguintes a 1915, salientando-se:

a) de 1915 a 1918: Der begriffe der wahrscheinlichkeit für die Mathematische darstellung der wirklichkeit, 1) Erlangen, 1915; 2) Leipzig, 1916; 3) *Zs. ... Kritik,* n. 161 (1917) e n. 162 (1918);

b) trabalhos publicados em *Erkenntnis*:

b.1) Kausalität und wahrscheinlichkeit, v. 1, 1930/31, p. 158;

b.2) Die logischen grundlagen der wahrscheinlichkeitsbegriffe, v. 3, 1932/33, p. 401;

b.3) Wahrscheinlichkeitslogik, v. 5, 1935/36, p. 43; depois, p. 172; finalmente, p. 177;

b.4) Bemerkungen zu Karl Hempel's versuch einer finitistischen deutung des wahrscheinlichkeitsbegriffe, v. 5, 1935/36, p. 261;

b.5) Über induktion und wahrscheinlichkeit bemerkungen zu K. Popper, v. 5, 1935/36, p. 267;

b.6) Warum ist die anwendung der induktionsregel für uns die notwendige bedingung zur gewinnung von veraussagen?, v. 6, 1936/37, p. 32;

c) Axiomatik der wahrscheinlichkeitsrechnung, *Math. Z.,* v. 34, 1932, p. 568;

d) Die kausalstruktur der welt und der unterschied von vergangenheit und zukunit, *Ber. d. Bayer Akad. Math-Phys.,* volume de 1935, p. 138;

e) Les fondements logiques du Calcul des Probabilités, *Ann. Inst. H. P.,* v. 7, quinta parte, 1937, p. 267;

f) Das Kausalprinzip in der Physik, *Naturwissenschaften,* v. 13, 1931, p. 716;

g) On probability and induction, *Phil. Sci.,* v. 5, 1938, p. 21;

h) publicados em *Journal of Philosophy*:

h.1) Reply to Everett J. Nelson, v. 35, 1938, p. 127;

h.2) On the justification of induction, v. 37, 1940, p. 97;

., publicados em *Journal of Unified Science,* de Chicago:

i.1) Über die semantische und die objektauffassung von wahrscheinlichkeitsaussagen, v. 8, 1939/40, p. 50;

i.2) Bemerkungen zur hypothesenwahrscheinlichkeit, v. 8, 1939/40, p. 256;

j) *Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge,* Chicago, 1938;

l) vejam-se Ref. 146 e Ref. 147;

m) *Wahrscheinlichkeitslehre. Eine Untersuchung über die Logischen und Mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung.* A edição original, em alemão, é de 1935. A versão norte-americana, em tradução de Ernest H. Hutton e Maria Reichenbach (esposa de Hans), revista e comentada pelo A., foi publicada em 1949, com o título *The Theory of Probability. An Inquiry into the Logical and Mathematical Foundations of the Calculus of Probability,* edição de University of California Press, Berkeley e Los Angeles.

151 — RÉNYI, A. (1955) — A new axiomatic theory of probability, *Acta Math.*, v. 6, p. 285.

152 — RUSSEL, Bertrand:

a) *The Problems of Philosophy,* editado (1916) em Londres e em New York; trata, no sexto capítulo, do problema filosófico da indução;

b) *An Outline of Philosophy,* editado (1927) em Londres; cuida, no 25.º capítulo, da "validade da inferência";

c) *Human Knowledge. Its Scope and Limits,* editado (1948) em Londres e em New York. O quinto capítulo é reservado ao tema "Probabilidade"; o sexto, a "Postulados da Inferência Científica";

d) *Principia Mathematica.* Obra em 3 volumes, escrita em associação a Alfred North Whitehead, editada em Cambridge, Inglaterra, no decurso de 1910/12.

153 — RYNIN, David (1947) — Probability and meaning, *J. Phil.*, v. 44, p. 589.

154 — SHEPPARD, F. W. — Veja-se Ref. 134, a, b.

155 — SIMPSON, Thomas. O primeiro trabalho de Simpson (1710-1761) foi divulgado em 1740, com o título *The Nature and Laws of Chance,* e pretendia, segundo o A., expor singelamente o conteúdo de *The Doctrine of Chances,* de Abraham de Moivre, pois o original, na

opinião de Simpson, era muito abstrato e, por isso, inacessível aos alunos da Real Academia Militar, de Woolwich, onde o A. lecionava Matemática.

Em 1757, Simpson publicou *Miscellaneous Tracts on some curious and very interesting subjects in Mechanics, Physical Astronomy, and Speculative Mathematics.* Na secção, iniciada na p. 64 e intitulada "An attempt to shew the advantage arrising by taking the mean of a number of observations, in pratical Astronomy", o A. esboça uma teoria dos erros de observação. Quinze anos depois, Lagrange (Ref. 104, a) se aproveitaria desse trabalho, sem fazer qualquer alusão a Simpson.

156 — STEEL, R. G. D. (1960) — *Principles and Procedures of Statistics,* edição de McGraw-Hill, Inc., New York.

157 — STRAUSS, Martin (1936) — Ungenauigkeit, wahrscheinlichkeit und unbestimmtheit, *Erkenntnis,* v. 6, p. 90.

158 — STRUIK, D. J. (1934) — On the foundations of the Theory of Probability, *Phil. Sci.,* v. 1, p. 50.

159 — SÜSSMILCH, J. P. (1742) — *Die Göttliche Ordnung in den Veränderung des Menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, dem Tode, und Fortpflanzer desselben erwiesen.* A reedição (Berlim, igualmente) consta de dois volumes, e data de 1761: o primeiro volume contém 576 páginas e 114 tabelas; o segundo, 628 páginas e 78 tabelas. A obra de Johan Peter Süssmilch (1707-1767) baseia-se na crença de que a Ordem Divina disciplina a dinâmica das sociedades humanas. Willcox, W. F., e Crum, F. S. ("A trial bibliography of writings of Johan Peter Süssmilch", *Publ. of the Amer. Statist. Ass.,* v. 5, 1896/97, p. 310), examinam o livro de Süssmilch.

160 — TARSKI, Alfred (1935) — Wahrscheinlichkeitslehre und mehrwertige Logik, *Erkenntnis,* v. 5, p. 174.

161 — TIMERDING, H. E. (1902) — Die Bernoullische wertetheorie, *Z. für Math. und Phys.,* v. 47, p. 321.

162 — TINTNER, Gerhard:

a) The theory of choice under subjective risk and uncertainty, *Econometrica,* v. 9, 1941, p. 298;

b) Foundations of Probability and Statistical Inference, *J. R. Statist. Soc.,* v. 112, p. 251, série A, terceira parte. Exposição da estimação estatística, baseada em Carnap. No mesmo periódico, a partir da p. 280, faz-se o sumário das críticas ao trabalho de Tintner, formuladas

por G. A. Barnard, M. S. Bartlett, F. J. Anscombe, W. Perks, J. R. N. Stone e J. O. Irwin. A crítica de S. F. James aparece na mesma publicação, p. 309, sob o título "A note on Carnap's Theory of Probability".

163 — TODHUNTER, I. (1949) — *A History of the Mathematical Theory of Probability (From the time of Pascal to that of Laplace)*, reedição de Chelsea Publishing Co., de New York. A primeira edição foi publicada em 1856, na Inglaterra.

164 — TORNIER, Erhard:

a) Eine neue grundlegung der Wahrscheinlichkeitsrechnung, *Z. fur Phys.*, v. 63, 1930, p. 697;

b) Grundlagen der wahrscheinlichkeitsrechnung, *Acta Math.*, v. 60, 1933, p. 239;

c) *Wahrscheinlichkeitsrechnung, und Allgemeine Integrationstheorie,* editado em Leipzig (1936). Reedição, em inglês: Ann Arbor, Michigan;

d) veja-se Ref. 146, e.

165 — TOZER, John (1844) — On the measure of the force of testimony in cases of legal evidence, *Phil. Trans.*, Cambridge, v. 8, segunda parte, p. 143.

166 — TREMBLEY, Jean:

a) Disquisitio elementaris circa Calculum Probobilium, *Commentationes Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis,* v. 12, 1793/94, p. 99;

b) Recherches sur une question relative au Calcul des Probabilités, *Mém de l'Acad. ... Berlin,* volume do biênio 1794/95, p. 69;

c) De probabilitate causarum ad effectibus oriunda, *Commentationes... Gottingensis,* v. 13, 1795/98, p. 64;

d) Recherches sur la mortalité de la petite vérole, *Mém. de l'Acad. ... de Berlin,* anuário de 1796, p. 17;

e) Observations sur les calculs relatifs à la durée des mariages et au nombre des époux subsistans, *Mém. de l'Acad. ... Berlin,* volume de 1799/1800, p. 110;

f) Observations sur la méthode de prendre les milieux entre les observations, *Ibidem,* anuário de 1801, p. 29;

g) Éclaircissement relatif au Mémoire sur la mortalité de la petite vérole, *Ibidem,* volume de 1804, p. 80.

167 — TSCHUPROFF, A. A. (1925) — *Grundbegriffe und Grundproblem der Korrelationstheorie,* editado em Berlim e em Leipzig. Originalmente, foi publicado na Rússia, em 1909. Reeditado, na URSS, em 1959.

168 — VENN, John (1866) — *The Logic of Chance, or an Essay on the Foundations and Province of the Theory of Probability, with Special Reference to its Logical Bearings and its Application to Moral and Social Science, and to Statistics.* Obra de grande repercussão, mereceu sucessivas reedições. É um dos clássicos, na corrente lógica da Teoria da Probabilidade.

169 — VOLTAIRE (1772) — *Essai sur les probabilités en fait de justice*: folheto de 34 páginas, impresso em Paris. É curioso esse trabalho de François-Marie Arouet (1694-1778), mais conhecido pelo pseudônimo famoso, cuja origem seria "Arouet le jeune" = "Arouet l. j.", e, por influência latina, $u = v$ e $j = i$, donde Arovet l. i." e, por anagrama, Voltaire.

170 — WALD, Abraham. Nascido a 31 de março de 1902, em Cluj, Rumânia, Wald sofreu, desde a infância, implacável perseguição do anti-semitismo. Coloca-se entre as figuras exponenciais da Estatística Moderna. Muito fez, e muito faria ainda (atestam-no numerosos manuscritos inacabados), se um desastre de aviação — o aparelho em que viajava, a 13 de dezembro de 1950, espatifou-se no pico do monte Nilgiris, na Índia — lhe não tirasse a vida. Da opulenta bibliografia de Wald, interessam diretamente ao trabalho presente:

a) em 1936: Sur la notion de collectif dans le Calcul des Probabilités, *C. R. ... Acad. Sc. Paris,* v. 202, p. 180;

b) em 1937: Die widerpruchsfreiheit des Kollektivbegriffes der wahrscheinlichkeits rechnung, *Ergebnise eines Math. Kolloquiums,* Wien, v. 8 (Heft VIII), p. 38;

c) em 1938: Die widerspruchsfreiheit des Kollektivbegriffes, *Actualités Scientifiques et Industrielles,* n. 735; Hermann et Cie., Paris;

d) em 1939: Contributions to the theory of statistical estimation and testing hypotheses, *Ann. Math. Statist.,* v. 10, p. 299;

e) em 1942: On the principles of statistical inference, *Notre Dame Mathematical Lectures,* Note Dome University, Indiana, USA;

f) em 1945: Statistical decision functions which minimize the maximum risk, *Ann. Math.,* v. 46, p. 265;

g) em 1947: Foundations of a general theory of sequential decision functions, *Econometrica,* v. 15, p. 279;

h) em 1950: *Statistical Decision Functions,* edição de John Wiley and Sons, Inc., New York.

171 — WALKER, E. Ruthven (1947) — Verification and probability, *J. Phil.*, v. 44, p. 97.

172 — WALKER, Helen M.:

a) *Studies in the History of Statistical Method,* edição de Williams and Wilkins Company, Baltimore, Maryland, 1929;

b) Bi-centenary of the normal curve, *J. Amer. Statist. Ass.*, v. 29, 1934, p. 72.

173 — WHITE, Morton (1939) — Probability and confirmation, *J. Phil.*, v. 36, p. 323.

174 — WHITTAKER, E. T. (1920) — On some disputed questions of probability, *Trans. Faculty Actuaries,* Scotland, v. 8, p. 163.

175 — WILL, Frederic L. (1948) — Donald Williams', theory of induction, *Phil., R.*, v. 57, p. 231.

176 — WILLIAMS', Donald:

a) veja-se Ref. 147;

b) *The Ground of Induction,* editado em Cambridge, Mass., USA, em 1947;

c) Induction and the future, *Mind,* v. 57, 1948, p. 226.

177 — WORLD HEALTH ORGANIZATION (1963) — *The Teaching of Statistics to Undergraduate Medical Students in Europe,* edição de W.H.O. Regional Office for Europe, Copenhagen.

178 — YOUDEN, W. J. (1951) — The Fisherian Revolution in methods of experimentation, *J. Amer. Statist. Ass.*, v. 46, p. 47.

179 — YOUNG, Thomas (1819) — Remarks on the probabilities of error in physical observations, and on the density of the earth, considered especially with regard to the reduction of experiments on the pendulum, *Phil. Trans.* ..., London, v. 109, p. 70.

180 — YULE, George Udny:

a) The term Statistics translated from a work by Dr. V. John, Professor of the University of Berne, entitled Der name Statistik. Eine etymologisch-historische skizze, Berne, 1833, *J. R. Statist. Soc.*, v. 46, 1883, p. 656;

b) Introduction to the words Statistics and Statistical into the English language, *Ibidem,* v. 68, 1905, p. 391.

RESUMO

O conceito de Estatística como Ciência ainda não foi satisfatoriamente caracterizado, e o assunto tem dado motivo a controversias e interpretações conflitantes. Algumas circunstâncias contribuem, simultaneamente, para produzir e manter a confusão em torno desse conceito, entre as quais devem ser enfatizadas as seguintes:

a) o fato de que a estrutura teórica da Estatística como uma Ciência somente começou a ser esboçada e incorporada em tempos recentes, durante os anos 20 do século atual, com Ronald Aylmer Fisher, Jerzy Splawa Neyman, e Egon Sharpe Pearson;

b) a aceitação passiva, durante mais de dois séculos, do conceito de Estatística, especialmente devido à sua etimologia, como simples Aritmética, como foi estabelecido por Achenwall em 1749: "a descrição numérica de coisas relacionadas com o Estado";

c) os obstáculos naturais opostos pela rotina e incompreensão para a remoção dos conceitos consolidados pelo tempo, cuja erradicação em mentes inflexíveis é uma operação lenta e difícil;

d) os reflexos de discussões calorosas e discordâncias acentuadas para definir os requisitos que devem ser satisfeitos, a fim de que um dado campo de conhecimento possa ser considerado como uma "ciência";

e) escrúpulos de elites intelectuais para aceitar "incertezas", originadas e estimuladas pela falsa suposição de que "ciência é certeza" e que, por outro lado, a Ciência poderia ser incomodada fora de sua torre de marfim, sendo violada por iconoclastas...

Na suposição de que Estatística como Ciência é a soma lógica de Ciência e Estatística, o A. analisa separadamente cada termo. O primeiro envolve o conteúdo lógico da realidade científica, condicionado pelo caráter incontestável de sua existência, pela necessidade de sua verificação, pela natureza inequívoca de sua relação. O segundo implica o conceito e o valor lógico de incerteza, indeterminismo, aleatoridade, exatidão, erro, risco e precisão como um ponto de partida para pesquisa e para o estabelecimento de medidas necessárias. O último alvo de Estatística como Ciência é a formulação de decisões em face de incerteza, i. é., com a precisão conhecida expressada através da medida "probabilidade estatística".

A bibliografia extensa aqui apresentada resulta da determinação de resumir, tanto quanto possível, o texto do presente trabalho, no qual o Autor intenciona descrever o "Conceito de Estatística como Ciência".

REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA

AVALIADORES

Período: março de 1984 a março de 1985

1 — Alceu Vicente W. de Carvalho
2 — Almir Cronemberger
3 — Ana Maria de Almeida Monteiro
4 — André Cezar Medici
5 — Eduardo Pereira Nunes
6 — Elvio Valente
7 — Fernando Costa
8 — Hespéria Zuma de Rosso
9 — Jairo Augusto Silva
10 — Jane Souto de Oliveira
11 — Jorge Viana Monteiro
12 — José Carlos da Rocha Miranda
13 — Manoel Augusto Costa
14 — Marcia Martins Salgado Mendes
15 — Marcia Woolf Bulach
16 — Mariene Bougeard Lehwing
17 — Marilourdes Lopes Ferreira
18 — Mario Fernandes Paulo
19 — Nelson de Castro Senra
20 — Pedro Luis do Nascimento Silva
21 — Regina de Almeida Sá
22 — Rivaldo Pinto de Gusmão
23 — Sebastiana Rodrigues de Brito
24 — Sônia Rocha
25 — Tânia Lustosa
26 — Yeda Siqueira
27 — Zélia Bianchinni