

ANTÓNIO MELIÇO SILVESTRE

Professor de Higiene da Faculdade de Medicina de Coimbra

A Estatística ao serviço da Medicina Preventiva

Separata do Boletim do Instituto Superior de Higiene
Doutor Ricardo Jorge

Ano V — N.º 25

INSTITUTO SUPERIOR DE HIGIENE DOUTOR RICARDO JORGE
LISBOA — 1950

A estatística ao serviço da Medicina Preventiva ⁽¹⁾

Ex.^{mas} Senhores

Quis o Sr. Dr. Fernando da Silva Correia, ilustre Director do Instituto de Higiene Dr. Ricardo Jorge, que o Professor de Higiene da Universidade de Coimbra aqui viesse fazer uma lição, dando-lhe para tema «A ESTATÍSTICA AO SERVIÇO DA MEDICINA PREVENTIVA».

Aceitei pronta e reconhecidamente o convite gentil, mas confesso sinceramente que só depois disso comecei a medir as responsabilidades da minha atitude. Na verdade que poderia eu vir dizer a esta Casa que pudesse merecer a atenção de sanitaristas tão distintos e com tão larga e brilhante folha de serviços prestados à Saúde Pública?

Que novidades poderia eu trazer aqui, onde durante tantos anos refulgiu o talento excepcional desse Homem que foi honra e glória dos sanitaristas portugueses de todos os tempos!

Por outro lado o assunto a versar, tão árido e tão delicado de expor e fazendo parte duma ciência em que tantos e tão grandes progressos se têm realizado nos últimos tempos, que poderia vir aqui dizer um profano dessas matérias, que pudesse merecer algum interesse?

No espírito do Sr. Dr. Fernando Correia certamente deve ter imperado, para a escolha deste assunto, a circunstância de ter havido na minha preparação profissional uns laivos, já longínquos e esbatidos, de Ciências exactas. Não deixo de reconhecer que essas pequenas noções me tem sempre prestado bastantes serviços, mas a estatística tem-se desenvolvido tanto nos últimos tempos que eu, sem nada dizer

(1) Conferência proferida no Instituto Superior de Higiene Dr. Ricardo Jorge em 20 de Abril de 1950 no dia do encerramento da II Reunião dos Delegados de Saúde.

de novo, dar-me-ia por satisfeito se conseguisse ao menos vincar um pouco mais no espírito de V. Ex.^{as}, o seu alto interesse no estudo dos problemas da nossa especialidade. Referir-nos-emos portanto, no decurso desta despretenciosa palestra, despida de roupagens literárias e apresentada apenas com a preocupação da descrição exacta dos factos e da precisão e rigor na interpretação dos seus resultados, aos métodos fundamentais da estatística que tem aplicação no estudo de problemas sanitários de colectividades humanas, ilustrando por meio de alguns exemplos, os valiosos ensinamentos que ela nos pode fornecer.

Em estatística estudam-se conjuntos de dados quantitativos afectados por uma multiplicidade de causas. Chamam-se métodos estatísticos aqueles métodos especialmente adaptados para esclarecer esses dados quantitativos, e, nesta ordem de ideias, poderemos ainda chamar teoria estatística à exposição ordenada desses métodos.

Estes métodos e esta teoria têm aplicação em numerosas ciências, sendo talvez a astronomia aquela ciência que primeiro colheu os seus valiosos frutos.

Durante muitos anos os astrónomos de vários países acumularam notas e registaram posições sobre o movimento dos corpos celestes e, sabe-se que com elas puderam prever eclipses e determinar as posições das estrelas. As leis a que obedecem os movimentos dos planetas (lei

das áreas, $\frac{T_2}{T_2'} = \frac{a^3}{a'^3}$. . .) e sobre as quais Newton fundou a sua célebre teoria da gravitação universal foram descobertas por Kepler, que para isso se serviu dos numerosos dados estatísticos que paciente-mente foram recolhidos, durante toda a vida, pelo astrónomo Ticho Brahé (1546-1601). Kepler demonstrou que tais conjuntos de dados estatísticos se não coadunavam com a teoria geocêntrica, até então admitida para explicar o sistema solar, mas sim e unicamente, com a teoria heliocêntrica, que de então para cá passou a ser admitida.

Este método científico de estudo foi mais tarde aproveitado por investigadores de outros domínios científicos, sobretudo depois que Francisco Bacon (1561-1626) afirmou que o conhecimento da natureza sómente podia adquirir-se pelo estudo dos dados colhidos da observação da própria natureza. E, ao reconhecer-se que estes métodos eram de resultados surpreendentes no estudo das ciências físicas, outros investigadores começaram a adoptá-los nos domínios demográfico, político, económico e social.

A medicina social visto ser constituída à custa de subsídios fornecidos por diversas ciências utilizará, como é óbvio, os métodos de estudo próprios destas ciências. Assim, das disciplinas médicas aproveita o exame clínico ou anátomo-clínico de doentes e sãos (quer no domicílio, na escola, na oficina, nos hospitais, dispensários, serviços médico-desportivos, de orientação e selecção profissionais). Por outro lado, verificando o que acontece a determinadas camadas da sociedade vivendo em dadas condições de existência (desempregados, etc.) ou submetidos a determinada alimentação, faz o investigador verdadeiras observações ou mesmo experiências científicas e utiliza então os chamados métodos estatísticos. Realizando mensurações e pesagens em antropometria e em psico-física (método dos tests), promovendo inquéritos, etc., emprega ainda os métodos estatísticos. Organizando monografias com a descrição numérica dos diversos elementos que caracterizam o estado sanitário e o esforço desenvolvido por uma ou outra colectividade ou região, determinando índices demográficos, económicos e sociais, ou ainda índices relativos às condições de meio, índices profiláticos, terapêuticos, de organização higiénica e social, é sempre ao emprego dos métodos estatísticos que temos necessidades de recorrer. Desneccessário se torna encarecer que é a estatística que nos dá a medida exacta dos fenómenos sociais, o rendimento de instituições sanitárias, pondo em evidência os defeitos a corrigir, as lacunas a fazer desaparecer, orientando com precisão os programas de acção a desenvolver e os planos de reforma que convém executar.

Mas os métodos estatísticos não interessam somente ao sanitarista; interessam de igual modo a todo aquele que trabalha no laboratório e mesmo ao médico em geral, como teremos ocasião de apreciar por meio de alguns exemplos.

Tratando-se por exemplo de medir a resistência de um animal de dada espécie a uma toxina microbiana, não é em geral com um só animal que poderemos resolver o problema.

Quer se trate de uma toxina muito ou pouco enérgica, nós temos que recorrer em geral a vários animais.

Com efeito, se a dose é pequena e o animal não morre com uma só injeção no período considerado, já não poderemos voltar a usar o mesmo animal, utilizando agora doses maiores de toxina, porque a resistência desse animal tornou-se diferente depois que foi injectado uma vez.

Se pelo contrário a dose é grande e o animal morre antes do período considerado é evidente que teremos de proceder a diluições pro-

gressivas da toxina em questão para experimentar depois o seu efeito numa série de animais.

Em qualquer das hipóteses, portanto, temos que utilizar o método estatístico.

Mas há mais. Por toda a parte se procede, presentemente, ao controle biológico de medicamentos, experimentando estes em vários animais e reputando-se este método estatístico muito mais sensível do que os métodos químico e físico-químico.

Embora as palavras «demografia e estatística» sejam de emprego relativamente recente, não indo a mais antiga além dos meados do século XVIII, a contagem da população é muito anterior aos começos da era cristã. Era já praticada pelos povos da antiguidade (chineses, egípcios, hebreus, gregos e romanos) com objectivos de aplicações fiscais, ou para fins bélicos (para conhecimento dos indivíduos que poderiam pegar em armas). Até aos fins do século XVIII pode dizer-se que quasi todos os estudos sobre a população eram feitos por particulares, muito embora utilizassem dados administrativos ainda não publicados.

A partir desta data começam a ser criados por toda a parte serviços especiais de estatística, determinando-se tabuas de mortalidade, procurando-se as suas relações com cálculo das probabilidades para melhor facilitar a interpretação desses dados. Começam na *Suécia* (1686) os registos obrigatórios do movimento da população (nascimentos, casamentos e óbitos) seguidamente em *França* (1781), *Prússia* (1816), *Austria* (1819) *Dinamarca* (1831) *Inglaterra* (1838) e um pouco mais tarde em *U. S. A.* A criação e a extensão que as estatísticas oficiais regulares tiveram a partir do século XIX foram dando aos estudos demográficos um desenvolvimento científico progressivamente crescente. Distinguiram-se nesse campo, em *França*, Laplace, Fourier, Poisson, Cournot; em *Inglaterra* Gompertz, Makeham, Carlile, J. Finlaison e W. Farr e Westergaard.

Mas de todos os estatistas o maior nome deste período (1800-1850) foi sem dúvida o de Quetelet (belga) que no seu livro «Física social» fez a afirmação de que as regularidades verificadas pelos métodos estatísticos são afinal os reflexos das leis que dominam os fenómenos, quer na ordem física, quer na ordem moral. O conceito do homem médio, com os caracteres típicos da observação estatística, aparece pela primeira vez defendido por Quetelet.

A partir de 1850 a estatística demográfica entra numa nova fase com a realização de congressos internacionais (o primeiro foi em Bruxelas em 1853) a que se seguem a breve trecho a criação de institutos

internacionais, a publicação de anuários e numerosas revistas da especialidade. Esta fase de colaboração internacional de estatistas teóricos com demógrafos e economistas, foi de acentuado progresso em demografia, sobretudo nas suas relações com os factores de ordem económica e social (indústrias, profissões e habitação). As estatísticas tornam-se cada vez mais pormenorizadas analisando-se detalhadamente todos os factores susceptíveis de exercer sobre elas quaisquer influências (quer as de natalidade, nupcialidade, fecundidade e de óbito). Estudam-se os índices de nado-mortalidade legítima e ilegítima, o problema da fecundidade é apreciado nas suas relações com a idade da mãe e do pai, com a duração do casamento, com a profissão, etc. A fim de facilitar a comparação de índices semelhantes em povos diferentes têm eles sido rectificadados sobre a base da população tipo, como por exemplo nós tivemos ocasião de estudar em relação ao problema da mortalidade geral que referimos ao tipo populacional padrão aconselhado pela Secção de Higiene da Sociedade das Nações.*

O problema da fecundidade passou a ser estudado, como também nós fizemos, em relação não só à população geral como e mais racionalmente em relação aos indivíduos do sexo feminino nas idades de 15 a 45 anos. Constroem-se tabuas de mortalidade (em Portugal foram feitas pelo Dr. Pais Morais, técnico distinto do Instituto Nacional de Estatística) por combinação do resultado do recenseamento por idades com os respectivos registos da mortalidade. Os métodos de cálculo que no período anterior tinham progredido graças aos trabalhos de W. Farr (Inglaterra) e de Quetelet (Bélgica) tomam agora uma orientação nova reclamada pelos estatistas Van Pesch e Kapp. Há necessidade de uma dupla classificação da mortalidade por anos de idade e por anos de nascimento, problema que veio a ser resolvido pelos trabalhos do matemático Zeuner (1865) e a que Lexis mais tarde, em 1878, deu a conveniente representação gráfica. E, já nos nossos dias, temos os trabalhos notáveis de Lotka e Kucznski com a introdução de novos coeficientes tais como os chamados *índices de reprodução*, que tem ajudado alguns estatistas americanos (Notestein e colaboradores) a fazer trabalhos de previsão dentro de prazos de vinte a trinta anos.

Como acaba de ser visto, os progressos da demografia andam intimamente ligados aos da estatística. Se esta se desenvolveu e se tornou

* Este trabalho foi publicado nos números 3, 4 e 5 da Revista do Centro de Estudos Demográficos (Inst. Nac. de Estatística).

mais científica (sempre em contacto com as teorias das probabilidades) resolvendo os problemas presentes pelos demógrafos, estes por sua vez lucraram muito com a aplicação aos problemas demográficos de métodos, fórmulas e resultados necessários apresentados pelos estatistas e que até então lhes era vedado conhecer. Adquiriram assim um maior domínio sobre os problemas tratados.

É às investigações de F. Galton sobre a hereditariedade que se deve o início do magnífico desenvolvimento que tomou em Inglaterra sobre o impulso de Karl Pearson, a teoria das correlações (cálculo de correlação). A par da biometria, ou seja o estudo estatístico dos caracteres físicos, se desenvolve também a estatística das medidas mentais com a análise dos diversos tests psicológicos. A estatística alargou agora o seu âmbito a um conjunto de disciplinas científicas pois se tornou aplicável todas as vezes que os factos são considerados, *não isoladamente*, mas em grupos numerosos, qualquer que seja a natureza das unidades que os formem (seres vivos, objectos ou mesmo quaisquer conceitos).

Na aplicação da estatística às colectividades humanas nunca se deve perder de vista que os seres ou factos pertencentes a essa colectividade devem apresentar traços comuns, apresentar-se logicamente ordenados, muito embora possam divergir uns dos outros por apresentarem quaisquer outros caracteres ou atributos diferentes. Os métodos estatísticos dividem-se em duas categorias: a) métodos de elaboração; b) métodos de utilização, consistindo respectivamente os primeiros na colheita de dados e os segundos na sua interpretação.

Métodos de elaboração — Estes métodos são essencialmente descritivos e consistem na observação e recolha de dados, apresentados por forma clara e simples em quadros ou gráficos. Podem por sua vez ser divididos em métodos directos e indirectos. Nos métodos directos faz-se a observação pessoal de cada unidade da colectividade num dado instante ou no decurso de certo tempo (recenseamentos, registo do estado civil), etc. É evidente que são estes os melhores e a eles se deve recorrer sempre que seja possível. Usaremos métodos indirectos sempre que tenhamos de utilizar estimativas, inquéritos sobre grupos de população com valor significativo, para apreciação de uma colectividade estatística. As unidades estatísticas usadas em demografia são: i) o *indivíduo*, podendo diferenciar-se por caracteres de ordem física ou mental (sexo, idade, raça, saúde. . .) de ordem legal ou adminis-

trativa (estado, naturalidade, etc.) de ordem social ou cultural (profissão, língua, cultura, etc.). 2) a *família* (pai, mãe, filhos); podendo diferenciar-se conforme o número dos filhos, a idade dos cônjuges, tempo de casamento dos mesmos, etc. 3) *pensões*, agregando a si indivíduos de diversas famílias. 4) estabelecimentos ou *lugares de trabalho* (fábricas e oficinas) etc. nos diversos ramos da actividade industrial, comercial e agrícola; 5) *geração*, conjunto de indivíduos nascidos num determinado espaço de anos.

Erros das informações estatísticas — O descrédito que para certas pessoas tomou a estatística é proveniente de duas ordens de factores: por um lado o reduzido número de observações utilizadas (sem se lembrar que os raciocínios estatísticos são baseados nas analogias entre frequências estatísticas e a noção de probabilidade e, esta última, é deduzida, como se sabe, a partir da lei dos grandes números; por outro lado, é ainda devido à indiferença com que o público acolhe por vezes, embora sem razões sérias, os resultados e trabalhos desta natureza. Biraud diz que os números não são mais do que expressões dos factos e se estes não existem, estão mal agrupados, ou representam fenómenos heterogeneos, certo é que dão lugar a juízos errados, mas a culpa não é dos números, mas sim daquele que os utilizou sem conhecer o seu verdadeiro significado.

Convém observar sempre as conhecidas regras de Quetelet: 1.^a, não ter ideias preconcebidas acerca dos resultados que hão de dar os números; 2.^a, não afastar qualquer número pelo facto de parecer contrário àquilo que se pretende demonstrar; 3.^a, não comparar aquilo que não é de forma alguma comparável.

Procedendo-se assim, já não há lugar para repetir a frase injusta que alguém com responsabilidade proferiu um dia em público: «há três modalidades de mentira — a mentira propriamente dita; a calúnia e a estatística».

Recolhidos os valores das diferentes unidades estatísticas, em trabalhos de maior envergadura (por exemplo recenseamentos) há que proceder ao apuramento de todos esses dados, serviço que está a cargo de indivíduos especializados e que consta de: a) contróle de documentos recebidos eliminando-se alguns por inexactos e incompletos; b) classificação em unidades estatísticas e contagem das unidades de cada grupo; c) adopção de uma nomenclatura uniforme; d) ordenação destas unidades no sentido crescente ou decrescente.

MÉTODOS DE UTILIZAÇÃO ESTATÍSTICA

Vejamos agora o caminho que se deve seguir para interpretar estes dados e quais os resultados que tais observações nos permitem conhecer. Trata-se agora de analisar estas séries definindo por meio de alguns coeficientes típicos (médias, índices diversos de frequência, etc). as regularidades, as permanências ou as variações constatadas, investigar as suas causas, comparar com outras séries que digam respeito a factos semelhantes, ou até diferentes, para descobrir, nesta última hipótese, as relações que porventura possam existir entre esses factos. Há duas noções que são análogas e, nesta analogia, se funda o corpo de doutrinas que a estatística oferece à demografia. São elas a *frequência estatística* e a *noção de probabilidade*.

Ensina-nos o cálculo das probabilidades que por probabilidade de um acontecimento se deve entender a relação entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis desse acontecimento. Por outro lado em estatística, nós entendemos por frequência estatística a relação entre o número de unidades estatísticas que satisfazem a uma dada condição previamente fixada e o número de unidades estatísticas susceptíveis de satisfazer eventualmente a essa mesma condição.

Tem portanto a frequência estatística também o valor de uma probabilidade. Nos dois casos o denominador é sempre formado por todos os casos possíveis e só por esses. Mas, diz-se no cálculo das probabilidades, que, para que uma probabilidade seja bem definida, é necessário não só que o denominador contenha todos os casos possíveis como ainda que esses casos sejam igualmente possíveis. O mesmo se deve dar com a frequência estatística. Com efeito, a relação $\frac{M}{P}$ pode representar a mortalidade geral de um povo, mas, como a frequência de mortes varia com a idade, ter-se-á uma imagem mais exacta da realidade, a frequência estatística será melhor definida, calculando a mortalidade, não em relação à população geral, mas sim por idades da vida. Para que o cálculo de frequência estatística conduza a resultados significativos duas condições são então essenciais: a) que a colectividade considerada apresente um número suficiente de unidades estatísticas para se poder raciocinar como na lei dos grandes números (grande número de casos); b) que a colectividade seja suficientemente homogênea para dar o valor típico aos coeficientes calculados.

Referindo-se ao clássico exemplo da tiragem repetida de bolas brancas e pretas numa urna, Laplace afirmou: a probabilidade definida pela relação entre o número de bolas brancas e o número total de bolas extraídas aproximar-se-há tanto quanto nós quisermos da relação entre o número de bolas brancas e o número total de bolas existentes realmente na urna». Factos semelhantes se podem observar com as séries de frequências de estatísticas demográficas (por exemplo, a relação entre os sexos dos recém-nascidos, verifica-se que se torna igual a *um* se as séries de que nos servimos forem muito numerosas).

Outra condição necessária é a da homogeneidade dos grupos: assim por exemplo o índice de mortalidade de um dado grupo populacional só poderá fornecer indicações significativas quando esse grupo apresentar uma composição por idades tão vizinha quanto possível do chamado tipo normal. Sabe-se mais que a composição do grupo por idades ainda não basta e se quisermos valores mais significativos para esse índice, temos que, além das idades, considerar a mortalidade por estados (solteiro, casado, viuvo), por profissões, etc. Fraccionam-se deste modo os grupos estatísticos a fim de os tornar homogêneos mas, claro está, isso só pode fazer-se até certos limites, porque além deles, deixavam já de ser suficientemente numerosos, que é a primeira condição a que têm de satisfazer. Há séries estatísticas simples (de uma só variável) e há séries estatísticas complexas quando o número de variáveis é igual ou superior a 2. Analisemos agora uma série estatística simples: para a representarmos em coordenadas cartesianas, marcaremos os valores variáveis da escala da intensidade do carácter a observar sobre o eixo das abcissas e os valores correspondentes das frequências estatísticas sobre os eixos dos yy' (em ordenadas). Obteremos assim o poligno, ou curvas de frequência, conforme o carácter estudado não varia, ou varia, de modo contínuo.

Na descrição desta curva devemos pôr em evidência todas as particularidades dignas de menção; assim haverá um valor central ou típico dessa distribuição que pode ser a média aritmética ou geométrica (simples ou pesada), uma mediana (número que tem antes de si tantos termos como tem depois), uma moda (que é o valor mais frequente ou dominante dessa série).

Convém frisar desde já que nenhum destes valores centrais caracteriza a distribuição dos valores da série em questão. Outro tanto se poderá dizer da amplitude de variação, ou seja o afastamento entre os valores extremos da série e ainda do coeficiente de variação, ou seja a grandeza relativa do afastamento normal em relação à média

aritmética, referido a 100, nenhum dos quais dará ideia exacta da maneira como os valores da série de frequência são distribuídos em volta da média. Essa distribuição somente pode ser avaliada pela determinação do afastamento médio ou melhor, pelo *afastamento quadrático médio*, também chamado afastamento tipo. A analogia entre uma frequência estatística e a lei das probabilidades é tão estreita que ambas podem ser representadas por uma mesma curva e por uma mesma função. Chama-se distribuição normal aquela que corresponde à curva de Gausse-Laplace, curva simétrica, típica e com um único vértice. Foi a representação da frequência estatística por esta curva que levou Quetelet a falar da noção do homem médio.

Muitas distribuições estatísticas porém afectam formas diferentes da lei normal. Por vezes a curva de distribuição ajusta-se bem à equação duma curva, cujos coeficientes nós podemos determinar então por diversos métodos (métodos dos menores quadrados, interpolação, métodos dos momentos, desenvolvimentos em série, etc.). O cálculo das probabilidades permite-nos assim resolver os problemas da representação analítica duma distribuição estatística e da descrição duma série de observações. Mas estes métodos são susceptíveis ainda de outras aplicações desta ciência. Entre os problemas que não podem ser resolvidos sem o seu auxílio figura o problema dos grupos de Sampling, também chamado método representativo. Quando uma observação estatística não pode por motivos óbvios generalizar-se a todos os elementos dum conjunto, mas apenas a uma parte, importa saber qual é a probabilidade para que as observações feitas sobre essa parte possam aplicar-se a todo o conjunto.

APLICAÇÕES DA ESTATISTICA A PROBLEMAS CORRENTES DEMOGRAFÔ-SANITARIOS

CRESCIMENTO POPULACIONAL

Um dos problemas que interessa de modo especial o sanitaria e o demógrafo é o crescimento da população. Admitem uns que ele obedece à lei das progressões aritméticas, outros opinam que se aproxima mais da lei das progressões geométricas e ainda outros julgam que esse crescimento pode melhor ser traduzido por uma curva conhecida pelo nome de logística. O critério mais seguro consiste então em

fazer a contagem pelo método directo cada cinco ou dez anos — recenseamento da população — e, nos intervalos, calcular a população com a ajuda de uma das leis atraz indicadas.

Progressão aritmética

Seja $a_1 : a_2 : a_3 : \dots : a_n$ uma progressão aritmética; será por definição

$$\begin{aligned} a_2 &= a_1 + r \\ a_3 &= a_2 + r = a_1 + 2r \\ a_4 &= a_3 + r = a_1 + 3r \\ &\dots \dots \dots \\ a_n &= a_1 + (n-1)r \end{aligned} \quad (1)$$

Fazendo corresponder aos termos a_1 e a_n os valores de dois recenseamentos consecutivos, a fórmula (1) dá $r = \frac{a_n - a_1}{n - 1}$ expressão que representará o crescimento anual da população.

Progressão geométrica

Seja $A_1 : A_2 : A_3 : \dots : A_n$ uma progressão geométrica; por definição será

$$\begin{aligned} A_2 &= A_1 q \\ A_3 &= A_2 q = A_1 q^2 \\ A_4 &= A_3 q = A_1 q^3 \\ &\dots \dots \dots \\ A_n &= A_1 q^{n-1} \end{aligned} \quad (2)$$

Da fórmula geral (2) tira-se $q = \sqrt[n-1]{\frac{A_n}{A_1}}$

onde

$$\log q = \frac{\log A_n - \log A_1}{n - 1}$$

que nos dá o valor de q .

Fazendo então corresponder aos termos A_1 e A_n os valores de dois recenseamentos consecutivos, a fórmula anterior dar-nos-á a razão, ou seja, o crescimento anual da população.

Por comodidade adopta-se no I. N. E. a fórmula das progressões aritméticas, mas verifica-se, por altura dos recenseamentos, que existe uma diferença acentuada entre a população calculada e a população contada.

Segundo alguns estatistas, o crescimento populacional obedece a uma curva cuja equação é $y = \frac{K}{1 + b e^{ax}}$ e que é designada pelo nome de logística.

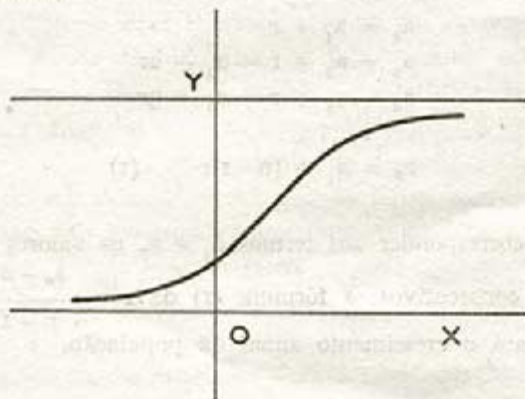


FIGURA 1 — Logística

O conhecimento dos valores que vai atingindo a população torna-se indispensável ao sanitaria para determinar, como deve, os índices de mortalidade e de morbilidade anuais da área que lhe é confiada.

MÉDIAS

Uma expressão frequentemente usada em estatística é a de *médias* de séries numéricas (média aritmética, simples e média aritmética pesada, média geométrica simples e média geométrica pesada) e a minha observação diz-me que não conhece muitas vezes, o médico, a vantagem de uma ou de outra dessas médias, nem mesmo, por vezes, sabe fazer a sua determinação.

Média aritmética duma série é por definição

$$\text{M.A.} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots}{n} = \frac{\sum x_n}{n}$$

Se em lugar de uma só série dispusermos das 2 séries I e II :

(I)	6	5	8	4	8	6	cuja s médias são	m.a. = 6,16
(II)	10	14	13	15				m.a. = 13

e quisermos agora obter a média do conjunto das duas séries, muitos dirão, imediatamente, que é $\frac{6,16+13}{2}=9,58$ quando, afinal de contas, a verdadeira média desse conjunto é

$$\frac{6 + 5 + 8 + 4 + 8 + 6 + 10 + 14 + 13 + 15}{10} = 8,9$$

De um modo geral, uma média de outras médias não representa a média formada pelo conjunto das séries a que dizem respeito essas médias; pode no entanto calcular-se a partir delas, depois de multiplicar cada uma pelo número de termos com que foi calculada, somar esses produtos e dividir depois pelo número total de termos. A uma média assim calculada chama-se média aritmética pesada.

Ex. Se um delegado de saúde tem na sua área

4 povoações com uma natalidade de 20					
2	»	»	»	»	» 22
7	»	»	»	»	» 21
5	»	»	»	»	» 25
4	»	»	»	»	» 27

e quiser calcular a natalidade média de toda a área, não deve somar os cinco números da última coluna e dividir por 5 (o que daria 23), mas sim efectuar as operações seguintes:

$$\frac{8 \times 20 + 2 \times 22 + 7 \times 21 + 2 \times 25 + 2 \times 27}{21} = 21,6$$

Por vezes a diferença é ainda mais acentuada.

Média geométrica da série x_1, x_2, x_n é por definição

$$M.g. = \sqrt[n]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n}$$

Se o número de termos for superior a 2 a determinação desta média obriga-nos já a recorrer ao cálculo logarítmico, mas isso não importa visto que esta média goza de vantagens superiores às da média aritmética, uma das quais é ser pouco influenciada pelas oscilações extremas dos valores da série a que diz respeito, o que não acontece com a média aritmética.

Se obtivermos as médias geométricas de várias séries e quisermos calcular, a partir delas, a média geométrica da série total, raciocinando por analogia, chegar-se-ia à fórmula:

$$M.g. = \sqrt[n]{x^{n'} \times y^{n''} \times z^{n'''}}$$

sendo x y z as médias parciais e n', n'' e n''' os números de termos de cada uma das séries parciais consideradas.

Além das médias atrás referidas há outros conceitos estatísticos de grande interesse, tais como as medianas e as modas.

Dispersões ou desvios

Desvios simples

Este conceito de desvio simples exprime a amplitude das oscilações de termos de uma série em relação a determinados termos da mesma, particularmente à média. Desvio médio de uma série será então a média aritmética dos desvios simples dos termos dessa série em relação à média.

Desvio padrão é, por definição, a raiz quadrada da média aritmética dos quadrados dos desvios simples e representa-se por

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (d)^2}{n}}$$

Exemplo — Um funcionário sanitário tem na sua área, por cada 100 mortes, uma mortalidade por afecções tuberculosas variando do seguinte modo:

3 povoações	21	por af. tuberc.
6 »	14	» » »
8 »	10	» » »
8 »	8	» » »
2 »	5	» » »

Calcular a média aritmética e o respectivo desvio padrão

$$\frac{3 \times 20 + 6 \times 14 + 8 \times 10 + 8 \times 8 + 2 \times 5}{27} = \frac{301}{27} = 11,1$$

Os desvios e os quadrados dos desvios em relação à média, serão

	Desvio	Quadrados
21	- 3,1	98,01
14	- 6,1	8,41
10	+ 9,9	1,21
8	+ 2,9	9,61
8	- 1,1	9,61
5	- 3,1	37,21

Multiplicando estes quadrados dos desvios pelo número de povoações a que cada um diz respeito e somando e dividindo pelo número total, vem

$$\frac{505,47}{27} = 18,72$$

$$\sqrt{18,72} = 4,3$$

Para efeitos de comparação a estabelecer com outras séries, o desvio padrão costuma referir-se a 100 e teremos então nesse caso, o chamado coeficiente de variação da série.

Índices

Muitas vezes o sanitarista trabalha, não com séries de valores absolutos mas sim com determinados índices (mortalidade, de morbilidade, de natalidade, de nupcialidade. . .). Todos estes índices procuram caracterizar um dado fenómeno não por valores absolutos mas referindo-se em geral a uma potência de 10 (que pode ser 1.000, 10.000, 100.000).

É desnecessário encarecer as vantagens de tais índices. Procuramos, por exemplo, avaliar as condições higiénicas duma dada localidade pelo valor dos seus índices de morbilidade ou de mortalidade geral ou específicas, mas, muitas vezes, tais índices induzem-nos em

erros graves, porque abstraímos assim da estrutura demográfica da população em questão, o que é fundamental para o fim em vista.

Exemplo: imaginemos duas cidades P e P' nas seguintes condições:

	P	Cidade P 565.000 h	Mort.	P'	Cidade P' 565.000 h	Mort.
A	(5 a)	55.000	2.805	A'	30.000	1.760
B	(5- 9 a)	45.000	215	B'	15.000	60
C	(10-19 a)	110.000	415	C'	70.000	240
D	(20-39 a)	245.000	1.755	D'	280.000	2.055
E	(40-59 a)	95.000	760	E'	130.000	1.125
F	(60- a)	15.000	1.280	F'	40.000	2.925
		565.000	7.230		565.000	8.165

$$\text{Mortalidade geral} \left\{ \begin{array}{l} P) \frac{7.230 \times 1.000}{565.000} = 12,7 \% \\ P') \frac{8.165 \times 1.000}{565.000} = 14,4 \% \end{array} \right.$$

Se, como sanitaristas nos pronunciássemos apenas pelos valores da mortalidade geral, para apreciarmos a sanidade destas duas cidades, seríamos levados a afirmar que a cidade P se encontra em melhores condições higiênicas que a cidade P', o que não é verdade, como vamos já demonstrar.

Com efeito se repararmos nos números de indivíduos que existem em cada grupo de idades das duas cidades consideradas verificaremos que elas representam duas estruturas demográficas muito diferentes.

Determinando então a mortalidade etária das duas cidades referindo-as a uma estrutura ideal — milhão padrão

	Milhão padrão
A	83.168
B	79.194
C	162.315
D	289.654
E	238.333
F	147.336
	1.000.000

(média das estruturas demográficas dos povos da Europa num dado ano) teremos:

Se, de 55.000 morrem 2.805
de 83.000 morrerão x

$$\text{donde } x = \frac{2.805 \times 83.168}{55.000} = 4,241$$

E seguindo raciocínios semelhantes para todos os grupos A, B, C. . . A', B', C'. . . das duas cidades, formar-se-ia, com os resultados obtidos, o quadro

	P Mort.		P' Mort.
A	4.241	A'	4.873
B	377	B'	316
C	611	C'	555
D	2.073	D'	2.123
E	1.906	E'	2.049
F	12.567	F'	10.770
	<hr/> 21.775		<hr/> 20.686

que nos dão os valores da mortalidade que teriam as duas cidades se ambas tivessem a estrutura padrão.

Referidos a 1.000, esses índices de mortalidade corrigida em função da estrutura, serão então

$$\text{Ind. } P = 21,77 \text{ ‰}$$

$$\text{Ind. } P' = 20,68 \text{ ‰}$$

Quere dizer, das duas cidades em questão, é a segunda, ou seja a cidade P', que realmente se encontra em melhores condições higiénicas e não a primeira, como há pouco nos pareciam indicar os valores da mortalidade geral.

CURVAS DE FREQUÊNCIA

Estudando a distribuição das séries numéricas de muitos fenómenos naturais que variam no espaço e no tempo verificam-se muitas vezes certas relações ou melhor certas características traduzidas por uma curva típica — curva de Gauss-Laplace, ou seja a curva que representa os fenómenos que variam exclusivamente sob a acção do

acaso. No eixo do xx' marcam-se as diferentes intensidades do fenómeno em estudo e em perpendiculares levantadas nesses pontos marcam-se os correspondentes valores de frequência do referido fenómeno, correspondendo a maior frequência à média.

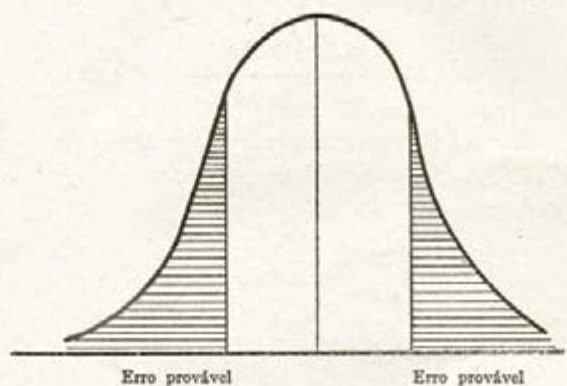


FIGURA 2

Com a maior ou menor regularidade nos aparece esta curva, por exemplo, na representação gráfica de diversas epidemias, nas variações quer ponderais quer estaturais observadas em indivíduos da mesma idade, da mesma raça e nas mesmas condições de vida e ainda em

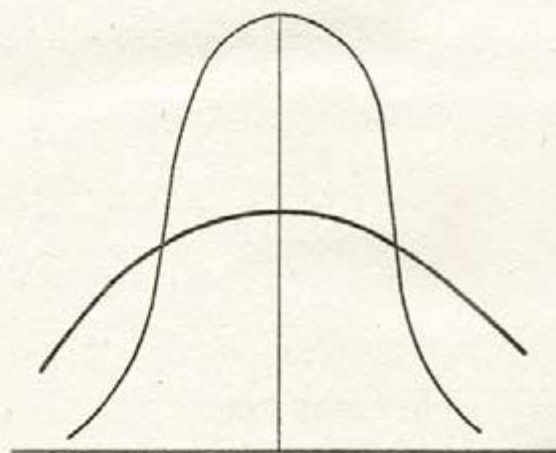


FIGURA 3

muitos outros fenómenos demográficos e sanitários. Foi Quetelet quem primeiro verificou que os valores representativos das frequências da curva de Gauss são precisamente os mesmos coeficientes que aparecem

no desenvolvimento do binómio de Newton e que nós sabemos que se podem determinar com o auxílio do triângulo de Pascal. A parte que diz respeito ao acaso na distribuição dos fenómenos naturais é, nem mais nem menos, de que aquela que é representada pela curva de Gauss. Todos os afastamentos, todos os desvios, maiores ou menores, em relação a essa curva, são devidos a causas determinadas, que nada têm já com o acaso e sobre as quais poderemos porventura exercer acção eficaz. Nos gráficos (Figs. 2 e 3) estão representadas duas séries numéricas diferentes (com distribuição diferente) mas tendo ambas a mesma média aritmética, a mesma mediana e a mesma moda. Portanto estes três conceitos relativos às séries numéricas nada nos podem dizer quanto à distribuição dos valores dessas séries em relação às suas médias; não poderemos portanto por eles saber se estão muito ou pouco afastados delas. Para se conseguir esse objectivo há que determinar o desvio quadrático médio, o desvio padrão, ou o erro provável.

DESVIO OU ERRO PROVÁVEL

Outros conceitos existem que são porém de maior aplicação e interesse em estatística. Estudando as necessidades energéticas de adultos do sexo masculino e sujeitos às mesmas condições de trabalho moderado, encontrou Slosse (Bruxelas), em 97 indivíduos escolhidos ao acaso dentro das condições indicadas, os seguintes resultados, em hectocalorias.

Hectocal.	Freq.	Hectocal.	Freq.	Hectocal.	Freq.
18	1	31	5	40	2
19	1	32	9	41	2
24	4	33	8	42	2
25	1	34	3	44	1
25	4	35	5	47	2
27	1	36	3	48	2
28	1	37	7	49	1
29	4	38	7	61	1
30	13	39	6	64	1

A média aritmética pesada será:

$$\frac{(1 \times 18) + (1 \times 19) + (4 \times 24) + (1 \times 25) + \dots}{97} = 34.31$$

calculemos agora os desvios de cada um dos termos da série em relação à média, para depois serem levados ao quadrado e formemos quatro colunas (a dos desvios, dos quadrados dos desvios, a das frequências e a dos produtos das frequências pelos quadrados dos desvios) somando e extraindo a raiz quadrada, obteremos o desvio quadrático médio. A fim de simplificarmos as operações determinaremos os desvios em relação à média arbitrária 30. Designando por x_0 esse desvio arbitrário, por m_0 a média arbitrária e por m a média verdadeira, a fórmula do desvio quadrático médio torna-se

$$\sigma^1 = \sigma \sqrt{\frac{\sum x_0^2}{n} - (m - m_0)^2} = 7,19$$

em que $(m - m_0)^2 = (34,31 - 30)^2 = 4,31^2 = 18,58$

O coeficiente de variação será $\frac{7,19}{34,31} \times 100 = 20,95 \%$

Quando o número de observações recolhidas é suficientemente grande os valores encontrados são sensivelmente os mesmos que corresponderiam à população total; porém, quando o número de observações é pequeno, o desvio quadrático médio da população total tem, com o valor encontrado a seguinte relação:

$$\sigma^1 = \sigma \sqrt{\frac{n}{n-1}} = 7,19 \quad \sqrt{\frac{97}{96}} = 7,19 \times 1,005 = 7,22$$

que não apresenta diferença apreciável do valor acima encontrado no nosso problema; confirma-se assim que o número de observações recolhidas foi suficiente para definir o grupo total da população.

Além do problema da distribuição dos valores duma série numérica em volta da sua média, outro problema se nos apresenta por vezes em estatística e que o cálculo das probabilidades nos ajuda ainda a resolver. Quando é que um valor médio encontrado em parte dum grupo (m) será significativo, isto é, quando poderá ele representar a média correspondente à totalidade do grupo (M)? Recorre-se para isso ao desvio quadrático médio e calcula-se a partir dele o chamado erro padrão (e) pela fórmula

$$e = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{7,22}{\sqrt{97}} = \frac{7,22}{9,85} = 0,733$$

Demonstra-se no cálculo das probabilidades que:

- em 68 % dos casos, M está compreendido nos limites $M \pm e$;
em 95 % dos casos, M está compreendido entre $M \pm 2 e$;
em 99,7 % dos casos, M está compreendido entre $M \pm 3 e$;

no exemplo acima escolhido estes limites serão:

3.358 ^{cal.} (M)	3.504 ^{cal.}	(68 %)
3.284 ^{cal.} (M)	3.578 ^{cal.}	(95 %)
3.211 ^{cal.} (M)	3.651 ^{cal.}	(99,7 %)

Pode portanto afirmar-se que a média (m) acima encontrada tem valor significativo visto que em 99,7 % dos casos a média da população total (M) não difere dela em mais de 200 calorias. Em lugar do erro padrão calcula-se ainda muito mais vezes o chamado erro provável que é igual ao anterior multiplicado pelo coeficiente 0,6745.

No exemplo acima escolhido será então o erro provável igual a $0,6745 \times 0,733 = 0,49$.

Diz-nos ainda o cálculo das probabilidades que dentro dos limites $m \pm \text{erro provável}$, há tantas probabilidades de se encontrar como de se não encontrar, a média M. Dentro dos limites $m \pm 3 \text{ erro provável}$ há 95 % de probabilidades de se encontrar M. Daqui se conclue que duas vezes o erro padrão correspondem a 3 vezes o erro provável.

APLICAÇÕES PRÁTICAS DESTES CONCEITOS

São 3 as fórmulas usadas para o erro provável:

$$1) \text{ erro provável} = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum (d)^2}{n}}$$

$$2) \text{ erro provável} = 0,6745 \sqrt{n p q} \quad (\text{fórmula de Poisson})$$

$$3) \text{ erro provável} = \sqrt{n p q} \quad (\text{fórmula de Bernouilli})$$

A primeira das quais é aplicada à série de valores numéricos e a segunda e a terceira a quaisquer coeficientes estatísticos.

Exemplo: Suponhamos três grupos de 1.000 doentes cada, todos com a mesma doença e em dois dos quais resolvemos experimentar

dois medicamentos diferentes, ficando o terceiro para grupo testemunha. Supunhamos ainda que depois de feitos os tratamentos se obtinham os resultados expressos no quadro seguinte:

	T	A	B
Casos	1.000	1.000	1.000
Mortal. %	100	63	9,8

que conclusões poderemos tirar sobre a eficiência desses medicamentos?

Aplicando a primeira fórmula, vem

$$0,6745 \times \sqrt{\frac{100 \times 900}{1000}} = 6,3$$

$$0,6745 \times \sqrt{\frac{63 \times 937}{1000}} = 5,1$$

$$0,6745 \times \sqrt{\frac{9,8 \times 990,2}{1000}} = 2,09$$

Juntando e subtraindo 3 vezes o respectivo erro provável a cada um dos índices acima indicados, temos:

118,9	81,1
78,3	47,7
15,8	3,8

As flutuações devidas ao acaso podem portanto fazer variar o índice de mortalidade de 81,1 %o a 118,9 %o no grupo testemunha. Como nos dois grupos A e B os limites não interferem com os do grupo testemunha podemos afirmar que o índice de mortalidade do grupo A já é significativo e que o índice de mortalidade do grupo B é francamente significativo.

Exemplo: Ensaiou-se um medicamento em 8 doentes dois dos quais melhoraram e 6 ficaram na mesma, haverá porventura, como alguns têm afirmado, o direito de dizer que houve 25 % de melhorias? Este caso é análogo ao daquele cirurgião que tendo praticado durante 1 ano, 8 vezes apenas, uma certa operação e tendo tido 6 casos bons,

apresentou uma estatística de êxitos obtidos de 75 % (muito superior às estatísticas de cirurgiões consumados e de larga prática).

A fórmula Bernouilli dará neste caso

$$\sqrt{8 \times \frac{25}{100} \times \frac{75}{100}} = \sqrt{1,5} = 1,2$$

referindo a 100 verifica-se que a este índice corresponde *uma variação devida ao acaso* que vai até 15 %.

$$\frac{8}{100} \frac{1,2}{x} \quad X = 15 \%$$

Exemplo : o abastecimento de leite a uma cidade de 100.000 habitantes é feito por 3 vacarias a primeira das quais abastece 60.000 habitantes (A) a segunda 25.000 (B) e a terceira (C) abastece a população restante.

Surgindo uma epidemia de febre tifoide com 440 casos nessa cidade, pretende-se saber agora dentro de que limites pode oscilar a morbidade, de cada um dos grupos da cidade, para não suspeitarmos da inquinação do leite como veículo da epidemia?

A fórmula de Bernouilli dará

$$\sqrt{60.000 \times \frac{440}{100.000} \times \frac{99.560}{100.000}} = \sqrt{262} = 16$$

$$\sqrt{25.000 \times \frac{440}{100.000} \times \frac{99.560}{100.000}} = \sqrt{99,5} = 9,9$$

$$\sqrt{15.000 \times \frac{440}{100.000} \times \frac{99.560}{100.000}} = \sqrt{59} = 7,6$$

Distribuindo os doentes proporcionalmente pelos 3 grupos da população, vem

A)	264	100.000 - 440	100.000 - 440	100.000 - 440
B)	110	60.000 - x	25.000 - y	15.000 - z
C)	66	x = 264	y = 110	z = 66

juntando e subtraindo agora a estes números os valores acima encontrados, temos

$$A \begin{cases} 280 \\ 248 \end{cases} \quad B \begin{cases} 119,9 \\ 100,1 \end{cases} \quad C \begin{cases} 73,6 \\ 58,4 \end{cases}$$

que marcam os limites dentro dos quais pode variar o número de doentes em cada grupo A, B e C somente pela influência do acaso ⁽¹⁾, isto é, sem que possamos suspeitar da poluição do leite respectivo. Saindo fora destes limites, num ou noutro dos grupos, teremos então razões para assim afirmar a poluição do leite de abastecimento em questão. Aí temos pois, um problema epidemiológico em que a estatística pode esclarecer o respectivo inquérito a que somos obrigados a proceder na qualidade de médicos sanitaristas.

CÁLCULO DE CORRELAÇÃO

Em medicina preventiva, bem como em ciências biológicas em geral, não interessa apenas conhecer os fenómenos em si com as suas leis e com aquelas características que nós lhes podemos descobrir pelo emprego dos métodos e dos conceitos atrás indicados; de muito maior valor é, por vezes, o conhecimento dos factores ou causas que os podem modificar, das influências a que estão sujeitos e que nós podemos demonstrar e até exprimir analiticamente. A investigação destas influências e relações constitue objecto dum vasto e interessantíssimo domínio estatístico que hoje já é conhecido pelo nome de cálculo de correlação.

Entre duas ou mais séries de fenómenos pode haver relações traduzidas por uma expressão que varia de 0 a 1, o que manifesta existir entre as duas séries nos dois casos extremos ou uma absoluta independência ou a completa dependência. Sempre que a correlação varie dentro desses limites, diz-se que estamos em face da correlação directa. Se porém esse coeficiente variar de 0 a menos 1 então, quando uma das séries aumenta, diminue a outra e a correlação tomará em tais casos o nome de correlação inversa. No cálculo de correlação podemos considerar correlação linear ou parcial e a correlação total com fórmulas adequadas e sobre as quais não discorreremos já para não alongar demasiadamente esta exposição.

São 3 esses conceitos:

Índice de dependência, coeficiente de dependência e o chamado coeficiente de correlação que é de todos eles sem dúvida o conceito mais importante e sobre o qual diremos apenas duas palavras. Limitar-nos-emos pois a apresentar um problema em que se demonstra a

⁽¹⁾ Em estatística, designa-se por «acaso» o conjunto de causas desconhecidas de um dado fenómeno.

correlação existente entre dois fenómenos demográficos — decréscimo da mortalidade infantil e decréscimo da natalidade.

Exemplo: com os dados relativos à mortalidade infantil e à natalidade durante os anos de 1931 a 1940, um Delegado de Saúde formou o quadro das três primeiras colunas.

	Óbitos (3 anos)	Nasc.	Desvio (a)	Quadr. (a)	Desvio (b)	Quadr. (b)	Prov. Desvio
1931	80	296	13,8	190,44	32,6	1.062,76	449,88
1932	78	293	11,8	139,24	29,6	876,16	349,28
1933	74	279	7,8	60,84	15,6	243,36	121,68
1934	72	278	5,8	33,64	14,6	213,16	84,68
1935	73	264	6,8	46,24	0,6	0,36	4,08
1936	68	256	1,8	3,24	- 7,4	54,76	- 13,32
1937	65	248	- 1,2	1,44	- 15,4	237,16	18,42
1938	57	242	- 9,2	84,64	- 21,4	457,96	196,88
1939	50	240	16,2	262,44	- 23,4	547,56	379,08
1940	45	238	- 21,2	449,44	- 25,4	645,16	30,48
				1.271,60		4.388,40	1.621,14

Examinando estes dados o Delegado de Saúde fez os seus cálculos e concluiu que tinha poupado durante esses dez anos 178 vidas infantis. Poderá porventura afirmar que tais resultados foram devidos à sua acção sanitária? É fácil de demonstrar que não. Com efeito, determinando as médias, os desvios em relação às médias, os quadrados desses desvios e ainda os respectivos produtos, o quadro anterior fica adicionado de mais cinco colunas

$$\begin{aligned}
 M. A. (a) &= 66,2 \\
 M. A. (b) &= 263,4 \\
 1.271,6 \div 10 &= 127,16 & \sqrt{127,16} &= 11,2 \\
 4.338 \div 10 &= 433,84 & \sqrt{433,84} &= 20,8 \\
 r &= \frac{\sum (d_a d_b)}{N. \sigma_a \times \sigma_b} = \frac{1.621,14}{10 \times 11,2 \times 20,8} = 0,69 \\
 0,6745 \times \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} &= 0,6745 \times \frac{1 - 0,69^2}{\sqrt{10}} = \frac{0,3534}{3,33} = 0,1 \\
 \text{médias:} & & 3 \times 0,1 &= 0,3 \\
 1920-1930 \left\{ \begin{array}{l} \text{Óbitos} \rightarrow 84 \\ \text{Nasc.} \rightarrow 300 \end{array} \right. & & 1930-1940 \left\{ \begin{array}{l} \text{Óbitos} \rightarrow 66,2 \\ \text{Nasc.} \rightarrow 263,4 \end{array} \right. \\
 84 - 66,2 &= 17,8 & \text{em } 10^4 &\longrightarrow 178^{\text{cr.}}
 \end{aligned}$$

Aplicando a fórmula do coeficiente Pearson, bem como a fórmula do respectivo erro provável, nós demonstramos que há uma evidente correlação visto que esse coeficiente *é superior a 3 vezes o erro provável* entre os dois fenómenos atrás apontados e, por conseguinte, podemos afirmar que a melhoria obtida não foi somente devida à intervenção do respectivo funcionário sanitário. Devemos acentuar ainda que em rigor ele não deveria ter apresentado números absolutos mas sim índices, visto que aumentando progressivamente a população durante esses 10 anos diminuem já consequentemente os respectivos índices. No problema da nado-mortalidade há também observações a fazer visto que os critérios admitidos para a classificação de nado-mortos variam bastante de autor para autor (alguns consideram ainda nado-mortos os que morrem dentro dos 3 primeiros dias de vida em que a lei permite que se faça a comunicação do nascimento, critério que não é aceite por muitos outros estatistas). Erros desta natureza, encontram-se, pode dizer-se, com bastante frequência.

A classe médica, classe a que me honro e me orgulho de pertencer tem sempre procurado, através das mil dificuldades que lhe estorvam o caminho, cumprir com dedicação, até ao sacrifício, a sua nobre e elevada missão social. Esforça-se dentro das suas possibilidades por cumprir cada vez melhor aperfeiçoando-se pelo estudo, pelo estágio em estabelecimentos hospitalares, clínicas, dispensários, etc., mas, no capítulo da sua formação cultural, temos de reconhecer que apresenta em geral, uma escassa preparação em Ciências exactas (Matemática, Física, Química) e em Biologia geral; existe na sua cultura uma lacuna que não é muito fácil de desaparecer. Na vida post-escolar pode o médico adquirir por si e muitas vezes adquire até de um modo notável, cultura literária, histórica, sociológica, artística, etc., mas já lhe não é tão fácil adquirir, por essa espécie de autodidatismo, a cultura que a escola lhe não deu no domínio das ciências exactas. Além das ciências estatísticas tornar-se-lhe-ha difícil a aquisição de importantes conhecimentos no domínio das ciências físicas e químicas sem que possua bases seguras da ciência dos números (por exemplo: nos domínios da física nuclear as descobertas dos isotopos radioactivos e estáveis que revolucionaram a ciência em geral e que grande repercussão vão tendo já no domínio das ciências médicas). Mas nem sempre assim foi. O médico formado até aqui há 30 anos adquiria na escola uma cultura científica muito superior à do médico de hoje. Era obrigado a frequentar durante três anos de preparatórios a antiga faculdade de Filosofia e hoje toda essa cultura, que

já ao tempo não era demais, é adquirida em dois semestres, tendo ao mesmo tempo que estudar as cadeiras de Histologia, Embriologia e História da Medicina. . .

A cultura que o médico então trazia da escola era de tal ordem que muitos deles ficavam aptos a ocupar, com brilho, Cátedras estranhas à Medicina (Física, Química, Botânica, Zoologia e Antropologia).

Ainda hoje, em Universidades Portuguesas, desempenham com elevada distinção lugares de Professor Catedrático de Química, Botânica, e de Filosofia, médicos formados à moda antiga, com os três anos de preparatórios tirados na antiga Faculdade de Filosofia.

Aguardemos que, superiormente, seja reconhecida, na cultura do médico, a necessidade dessa preparação.

OFICINAS GRÁFICAS
CASA PORTUGUESA
RUA DAS GÁVEAS, 103
L I S B O A