

O Uso do Computador na Elaboração de Trabalhos Científicos

Antonio Leite Oliva Filho, TSA¹

OLIVA FILHO AL - Computer use in the elaboration of scientific works.

A essência de uma análise científica, seja qual for o ramo de conhecimento humano, é o *processamento de informações*. Valores, textos, códigos, tempos e outros tipos de dados devem ser anotados, classificados, filtrados, quantificados e comparados para que haja a possibilidade de inferir conclusões.

Um computador, na sua concepção original, apesar dos misticismos e da alta especialização para o seu manuseio, não passava de um ágil processador de números. Ocupando espaços enormes, não fazia muito mais do que as atuais calculadoras de bolso. Na sua evolução, aumentou a capacidade de memória, aumentou a velocidade de operação e paradoxalmente reduziu o seu tamanho. Ao mesmo tempo, desenvolveram-se linguagens e programas utilitários inteligíveis ao conhecimento leigo, de tal forma que massificou-se o seu uso, tornando-se instrumento auxiliar a qualquer atividade humana. Com a possibilidade de se converter qualquer símbolo (letras, datas etc.) em códigos numéricos (Fig. 1), passou a ser considerado, dentro de um conceito moderno e mais abrangente, um verdadeiro *processador de informações*¹.

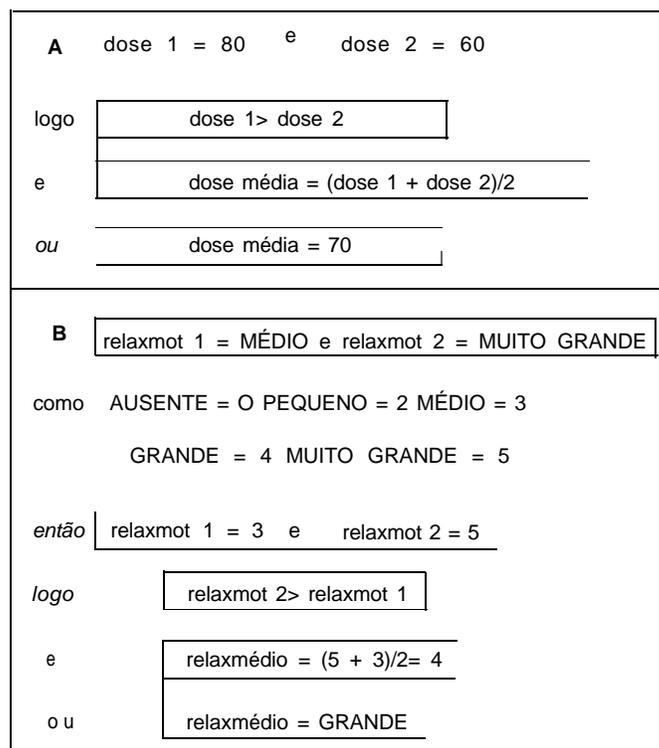


Fig. 1- Comparação de duas grandezas numéricas (doses) em A. No exemplo B, conceitos textuais (grau de relaxamento motor) são convertidos em números para tornar possível a comparação.

¹ Anestesiologista da Clínica de Fraturas e Ortopedia XV, em Curitiba. Instrutor e Consultor de Informática orientada à Medicina da Função Help - Treinamento e Soluções em Informática de Curitiba. Assessor de Informática da Unimed de Curitiba. EditorChefe da Revista Brasileira de Anestesiologia

Correspondência para Antonio Leite Oliva Filho
Rua Padre Anchieta, 1500- ap. 401
80430- Curitiba - PR

©1990, Sociedade de Brasileira de Anestesiologia

Com a capacidade de armazenar, classificar, filtrar e quantificar informações de qualquer tipo, o computador, seja qual for o seu porte ou marca, torna-se um instrumento auxiliar ímpar no desenvolvimento de análises de cunho científico.

Desmistificando

Não é incomum a falta de confiança ou mesmo repulsa à utilização de computadores. O passado, não muito longínquo, das dificuldades operacionais e do segredo que se fazia em torno destas máquinas, criou a

aura da intangibilidade. Era tudo difícil e caro. Qualquer pesquisa envolvia o concurso de analistas e programadores, estudo de codificação, diagramação de cartões para apontamentos na pesquisa de campo e máquinas de perfurar cartões para, ao final, obterem-se parcos relatórios. Quase nada se fazia, nesta época, com objetivos científicos. Na anestesiologia nacional, um projeto de bancos de dados anestesiológicos e um protocolo para análise de correlação de causa-efeito do vômito pós-operatório foram umas das raras contribuições ao uso do computador na especialidade até o início desta década^{2,3}.

Com o desenvolvimento dos circuitos eletrônicos de larga escala de integração (LSI) viabilizou-se a miniaturização e nasceram, com o Apple, em 1975, os microcomputadores. Porém, o marketing utilizado na sua popularização vinculava o uso ao aprendizado de, pelo menos, uma linguagem de programação. Apareceram, e mantêm-se ainda, os cursos de Programação BASIC (Beginners All purpose Symbolics Instructions Codes) e outras linguagens. O próprio nome da linguagem era indutivo - Códigos de instruções simbólicas de caráter geral para Iniciantes. Eram três dificuldades: a mística que ainda se fazia; o teclado, pois nem todos têm intimidade com ele; e o aprendizado de uma nova língua. Adicione-se, no Brasil, as limitações de conhecimento do inglês.

Não demorou muito para que um grupo de estudantes americanos, de engenharia, utilizando a engenhoca e uma linguagem de programação, desenvolvessem, para seu próprio uso, um programa para facilitar qualquer tipo de cálculo, mesmo quando complexos, envolvendo enormes quantidades de parcelas. Permitia cálculos integrais, estatísticos, de matemática financeira e, inclusive, simples operações aritméticas. Permitia ainda a digitação de textos para identificar as parcelas e resultados (Fig. 6). Inventaram a primeira Planilha Eletrônica o Visicalc, e deram o empurrão que faltava para a explosão da microinformática. Nascia o primeiro Utilitário de uso geral (veja Utilitários: Planilhas de Cálculo).

Com o utilitário, deixou de ser necessário saber programar para usar um microcomputador. Bastava aprender como usar o programa para que média, desvio padrão e outros cálculos de qualquer ordem estivessem ao alcance de qualquer usuário, mesmo não especializado.

Além disso, o processamento eletrônico nesta última década invadiu os hábitos e costumes: relógios de pulso armazenando telefones e com máquina de calcular, agendas eletrônicas, equipamentos de som e imagem com recursos de memória, video-games, máquinas de escrever com memória e os terminais de consulta bancária invadiu, também, o meio médico: Tomografia

computadorizada, Ultra-sonografia, Ventiladores eletrônicos e monitores *inteligentes*, tudo concorrendo para a desmistificação e a popularização do uso e da terminologia da informática. Inconscientemente utilizam-se recursos de processamento eletrônico no cotidiano. Por que não utilizá-los em metodologia científica?

“Anatomofisiologia” do computador

Um computador é constituído, a grosso modo, de três unidades (Fig. 2): o órgão receptor ou sensitivo (unidade de ENTRADA de dados - teclado, p. ex.), o sistema nervoso central, que analisa o estímulo e fornece as instruções ao efetor (unidade central de processamento - UCP, que é o computador propriamente dito), e o órgão efector (unidade de SAÍDA - vídeo, p. ex.).

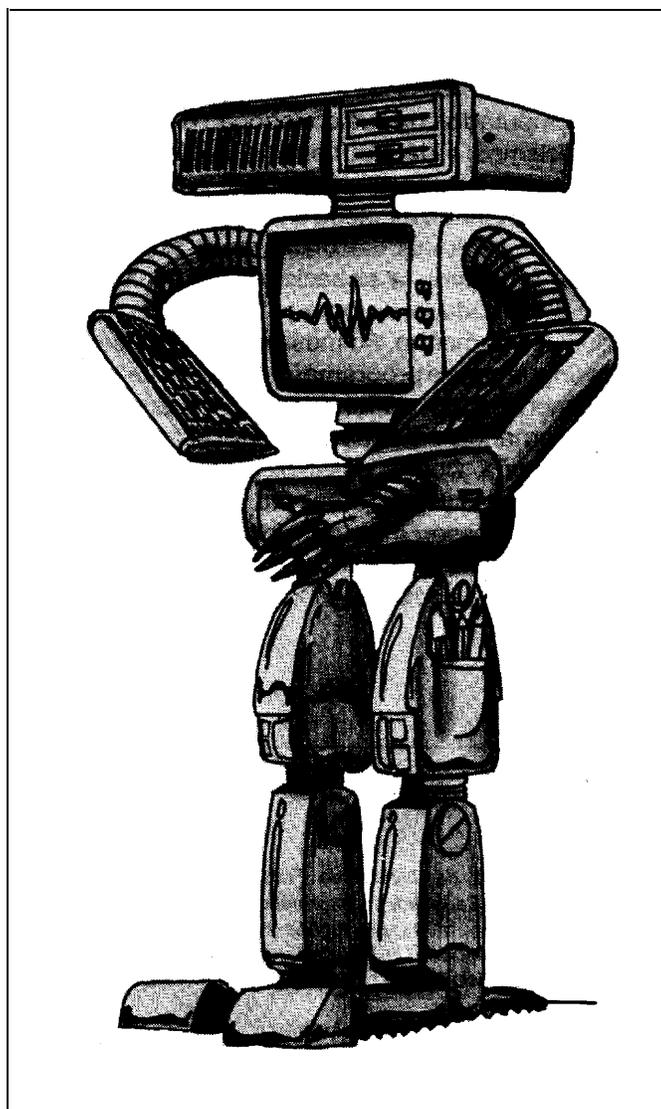


Fig. 2- Principais unidades de um computador.

A UCP, por sua vez, dispõe de outras três unidades funcionais que se equiparam a funções do SNC: a unidade LÓGICA (que calcula e analisa logicamente as informações - cognição), a unidade de MEMÓRIA (que armazena as informações e os resultados dos cálculos - memorização) e a unidade de controle (que coordena o fluxo de informações entre as várias unidades do computador - integração) (Fig. 3).

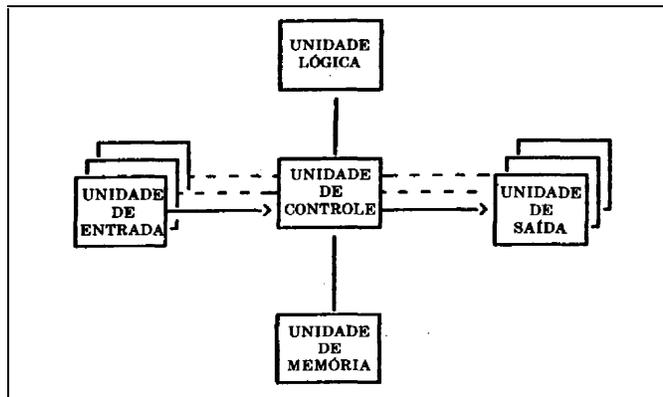


Fig. 3 - As unidades do computador e sua integração.

Memória, gravação e leitura

A unidade de memória da UCP, denominada RAM (Random Access Memory - memória de acesso aleatório), só retém informações e resultados enquanto a máquina está ligada. Quando desligada, voluntária ou acidentalmente, o conteúdo da RAM se apaga. Diz-se que é uma memória volátil.

Para possibilitar o armazenamento e o uso futuro de informações são necessários os dispositivos periféricos de memória: unidades de leitura e gravação em fita magnética, em disquetes removíveis (drives) ou em discos não removíveis de grande capacidade (*Winchester*). Com estes dispositivos é possível gravar os dados do trabalho atual e desligar o computador. Em outra sessão, *carrega-se* a base de dados (faz-se a leitura do disco para a memória) e o trabalho pode ser continuado.

Unidades de entrada e saída

Além do TECLADO, do VÍDEO e dos DISPOSITIVOS DE MEMÓRIA, que já foram citados como unidades de entrada e saída, há outros recursos:

Impressora - equipamento que recebe os sinais da UCP e os converte em caracteres impressos no papel. Algumas permitem a impressão de gráficos analíticos ou desenhos. Outras também imprimem em cores.

Plotador (Plotter) - converte os sinais emitidos pela UCP em gráficos de alta qualidade e coloridos. Imprime em papel de vários tamanhos ou, diretamente, em transparências.

Leitor (scanner) - aparelho dotado de dispositivos óticos que lêem imagens ou textos impressos e, através de transcodificadores, convertem sinais luminosos em sinais digitais, transferindo-os para a UCP.

MODEM (MODulador/DEModulador) - aparelho que converte sinais elétricos (transmitidos por cabos telefônicos) em sinais digitais e os transfere para a memória ou vice-versa. Utilizado para comunicação entre computadores, por telefone.

Transcodificadores - equipamentos que convertem sinais oriundos de sensores analógicos (termômetro, manômetros, freqüencímetros, microfones, etc.) em sinais digitais que são transferidos para a UCP. Da mesma forma, sinais oriundos da UCP podem ser convertidos em sinais eletro-magnéticos que ativam e desativam equipamentos eletro-eletrônicos ou eletromecânicos. São usados em robótica (ventiladores e monitores inteligentes).

Linguagens - programas - sistema operacional - utilitários

Até aqui, só houve referência aos elementos físicos do computador e suas relações: o *Hardware*. Para que tudo isso funcione de maneira integrada é necessária a *Meligência* (o *Software*).

Racionalizando ao máximo, o computador é um grande conjunto de interruptores. Um interruptor, como este do abajur de sua cabeceira, que só tem duas posições: ligado ou desligado. Codificando os dois estados de um interruptor, podemos dizer 0 (zero) para desligado e 1 (um) para ligado.

O apelido dado para cada interruptor, dentre os milhares da memória do computador, é BIT (Binary digiT) ou dígito binário. Se o BIT do abajur está 1, passa corrente e a lâmpada acende. Se estiver 0, a corrente não passa, e a luz está apagada. Se o sistema de iluminação da cabeceira é mais completo - uma lâmpada de cada lado, com dois interruptores, teríamos quatro (2×2 ou 2^2) combinações possíveis:



Apagadas Esq. acesa Dir. acesa Duas acesas

Cada unidade de memória do computador (BYTE) é composta por um conjunto de 8 BITS, fazendo com que o número de combinações possíveis para as ligações alcance cifras bem maiores:

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^7 = 256.$$

Se no BYTE correspondente ao canto superior direito da tela do vídeo, fizéssemos a seguinte combinação:

0	1	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

teríamos feito acender os pontos que, no conjunto, formariam a letra "A". Em codificação binária, é esta a representação da letra "A" maiúscula. O "a" minúsculo já tem outro código: 01 1 00001. São estes códigos que o computador entende: a linguagem binária ou linguagem de "máquina". Se mandássemos aquela seqüência de sinais para a impressora, ela também iria "entender" e imprimir o "A".

Pode-se dizer simplificada e que "programar" é criar longas seqüências de códigos binários para endereços específicos da memória da UCP. Conforme os endereços ativados com os códigos binários, o computador executará uma função.

Dada a dificuldade de se programar na linguagem da máquina, nasceram várias outras que nada mais são que códigos cifrados, próximos da linguagem coloquial. Montadas as seqüências de códigos cifrados, necessitam-se programas auxiliares que *interpretam* as instruções e as convertem em linguagem de máquina, contendo os endereços e os códigos binários necessários para o cumprimento da ordem (Quadro I). As linguagens mais usadas para programação são o FORTRAN, COBOL, PASCAL, C, BASIC.

Sistema operacional- a cada início de sessão com um computador, é necessário carregar um programa que coordena todo o trabalho da UCP. Este programa é chamado Sistema Operacional. O Sistema Operacional, normalmente, é constituído de duas partes: uma que está sempre gravada (residente) na ROM (Read Only Memory), parte da memória que apenas o computador utiliza e que não é volátil - só serve para a leitura e não para gravação de dados. Esta parte do Sistema Operacional, ativada quando se liga o computador, faz uma análise geral do equipamento para ver se está tudo em ordem: se o teclado e vídeo estão ligados à UCP e à corrente elétrica, se o equipamento dispõe de drive de disquete, se todos os endereços de memória estão em ordem etc. Alguns microcomputadores mais simples, que não dispõe de dispositivos externos de armazenamento (drives ou Winchester), têm todo o sistema operacional gravado na ROM. Nos equipamentos com mais recursos, há uma segunda parte do Sistema Operacional que está no disco, A última seqüência do Sistema Operacional residente procura o disco no drive principal e carrega a segunda parte - Sistema Operacional do Disco (DOS). Esta é que tem todas as "instruções" para a Unidade de Controle. Após ativado todo o

sistema operacional, o computador pede a hora e data atuais para acertar o seu relógio interno e está pronto para o trabalho.

Quadro I - A: Uma ordem dada em linguagem coloquial a uma secretária. **B:** a mesma ordem em códigos BASIC para um computador. O código CLS, após interpretado, orienta a UCP a zerar todos os bytes correspondentes aos endereços de cada ponto do vídeo - limpa a tela. O Código OPEN, com seus complementos, orienta à UCP a procurar, no disquete, o arquivo Agenda e abri-lo para saída de dados. Na seqüência, define-se a chave de pesquisa (SBA), e enquanto (WHILE...WEND) não encontrar um nome igual a chave ou o fim do arquivo (EOF), deve ler cada registro (INPUT#), um a um. Fecha o arquivo (CLOSE). Localiza o início de impressão no canto superior do vídeo (LOCATE 1,1). Se (IF) o nome é igual à chave, imprime (PRINT) o número do telefone, senão (ELSE) imprime "não localiza". As aspas, pontos e vírgulas e outros sinais complementares fazem parte da sintaxe da linguagem.

A- Linguagem coloquial

ABRA A AGENDA
LOCALIZE O REGISTRO ONDE O NOME SEJA SBA, e
ESCREVA O NÚMERO DO TELEFONE NO CANTO
SUPERIOR DESTA PÁGINA EM BRANCO
SE NÃO FOR LOCALIZADO
ESCREVA "NÃO LOCALIZADO" NO MESMO LUGAR
FECHEAAGENDA.

B- Linguagens BASIC

```
CLS
OPEN "I", 1 "AGENDA"
CHAVE$="SBA"
NOME$ = ""
WHILE NOME$ <> CHAVE$ AND NOT EOF(1)
  INPUT #1, REG$
  NOME$ = LEFT$(REG$, 3)
  FONE$ = RIGHT$(REG$, 7)
WEND
CLOSE 1
LOCATE 1,1
IF NOME$ = CHAVE$ THEN
  PRINT "FONE="; FONE$
ELSE
  PRINT "NÃO LOCALIZADO"
END IF
```

Para colocar um computador em condições de uso basta ligá-lo, tendo no drive principal um disco com o sistema operacional e saber a data e a hora do momento que se liga. Aos equipamentos mais simples, então, basta ligar.

A partir deste momento, é só carregar o programa que se pretende usar (colocar o disco correspondente no drive principal, digitar o nome do programa e pressionar a tecla <enter>). O programa será carregado e terá sua execução iniciada.

Os programas podem ser específicos ou inespecíficos (utilitários de uso geral. Um programa específico é aquele que é mandado fazer em uma empresa de programação (*softhouse*) para atender uma necessidade específica: um programa para controlar o arquivo de

fichas de anestesia do seu serviço, p.ex. Servirá, após analisado e programado, exclusivamente para a estrutura para a qual foi criado - dados usuais, controles internos, pesquisas de registros segundo critérios exclusivos. Provavelmente, outro serviço de anestesia não terá condições de usá-lo plenamente em função de peculiaridades internas, técnicas e administrativas, divergentes.

Um utilitário é um programa moldável. Poderá ser vendido no comércio de softwares, para uso inespecífico. Um programa que permita o gerenciamento de arquivos de dados (SGBD-Sistema gerenciador de banco de dados), por exemplo, poderia ser moldado para qualquer serviço de anestesia, para pequenas empresas, para advogados, dentistas, engenheiros, indistintamente.

Está disponível no mercado um grande número de utilitários, de tipos diferentes: Processadores de texto, Planilhas Eletrônicas, Gerenciadores de Bancos de Dados, Geradores de Gráficos Analíticos, Pacotes Estatísticos etc. São estes, exatamente, os programas que têm enorme aplicação na elaboração de um trabalho científico.

Programas utilitários de uso em pesquisa e metodologia

Gerenciador de banco de dados

Este tipo de programa permite o armazenamento de informações de maneira estruturada, simulando um fichário. Cada banco de dados (sistema) pode ser constituído por inúmeros arquivos, inter-relacionados. Os arquivos compreendem registros (fichas) padronizados, discriminados pelo conteúdo de seus campos. Os Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD) mais comuns no mercado de microcomputadores são: dBASE, DATAFLEX, ORACLE, PROFILE, funcionando em diferentes tipos de microcomputadores. O dBASE existe em inúmeras versões, permitindo seu uso em equipamentos tipo Apple, TRS80, IBM-PC, MSX etc. Outros são exclusivos para determinadas linhas de equipamento, como é o caso do Profile+ para a linha TRS-80.

Dentre os recursos de um SGBD incluem-se:

a) Possibilidade de criação de bancos de dados a critério do usuário, reproduzindo parcial ou fielmente os dados de uma ficha de anestesia, ou ficha de anotação de pesquisa.

b) Definição dos tamanhos (em byte) e tipos de campo, na dependência do conteúdo que ali será armazenado: numéricos, data, texto, lógico etc. (Quadros II e III).

Quadro II - Dados armazenados em computador das anestésias realizadas no H. Karolinska de Estocolmo. Entre parênteses o número estimado de bytes ocupados com cada informação, totalizando 120 bytes por registro.

REGISTRO COMPUTADORIZADO DE ANESTESIA DO HOSPITAL KAROLINSKA

Número de prontuário - registro - do paciente (10 b)
 Nome do paciente (20 b)
 Data da anestesia (8 b)
 Clínica ou Departamento de Cirurgia (2 b)
 Forma de atendimento - internado ou ambulatorial (1 b)
 Estado Físico (ASA) com especificação de urgência (3 b)
 Hora de início (5 b)
 Duração do ato (4 b)
 Cirurgia realizada (codificada) (9 b)
 Técnica de Anestesia (codificada) (8 b)
 Comentários sobre resultados, evolução e complicações (50 b)

Quadro III- Dados técnicos e quantidade de bytes por informação contidos no registro armazenado por computador das anestésias realizadas pela Clínica Integrada de Anestesiologia de Curitiba.

REGISTRO DA CLÍNICA INTEGRADA DE ANESTESIOLOGIA DE CURITIBA

dados técnicos:

Data do atendimento (8 b)
 Iniciais e Sobrenome do paciente (19 b)
 Número do prontuário (6 b)
 Idade em anos e meses (4 b)
 Sexo (1 b)
 Peso (3 b)
 Altura (3 b)
 Estado físico (ASA) (2 b)
 Ambulatorial ou Internado (1 b)
 Medicação pré-anestésica (código) (2 b)
 Cirurgia principal (código da AMB) (8 b)
 Cirurgia secundária (idem) (8 b)
 Cirurgião (CRM) (5 b)
 Anestesista (Iniciais) (2 b)
 Residente de Anestesiologia (CRM) (5 b)
 Tempo de duração (3 b)
 Método de Anestesia (código) (1 b)
 Técnica de Anest. Geral (Código) (1 b)
 Técnica de Anest. Regional (código) (2 b)
 Método de Ventilação (código) (1 b)
 Drogas principais de anestesia e coadjuvantes (códigos) (12 b)
 Complicação (1Ob)
 Comentários (dados positivos de pré, per e pós anest.) (50 b)

c) Inclusão de novos registros limitada exclusivamente à capacidade de memória disponível nos dispositivos periféricos de armazenamento.

d) Localização de registros especificados pelo usuário, individual ou coletivamente (filtros).

e) Atualização/alteração de conteúdos de campos individual ou coletivamente,

f) Organização/ordenação dos registros conforme conteúdo dos campos especificados pelo usuário.

g) Consulta de registro no vídeo ou listagem em impressora dentro de critérios especificados (filtros).

h) Contagem de registros que tenham conteúdo de campo comum, dentro de critérios especificados (frequência e distribuição), sejam quais forem os tipos de campo.

i) Totalização (soma) de conteúdo de campos numéricos especificados.

j) Cálculo de média de conteúdos de campos numéricos especificados.

Nos trabalhos prospectivos, normalmente, utilizam-se fichas padronizadas para as anotações do estudo: dados do paciente, datas, tempos, drogas, doses, variações dos valores de parâmetros fisiológicos e respostas aos agentes utilizados. Após a fase de campo, as informações normalmente são transportadas para tabelas para facilitar a análise.

Nos trabalhos retrospectivos, a busca dos casos e os dados a eles relacionados partem da existência de um fichário organizado, onde os dados são rigorosamente anotados, com regras estabelecidas criteriosamente. Da mesma maneira, depois da seleção das fichas, os dados são transpostos para uma tabela.

Quando o número de casos estudados é pequeno, o uso de fichas e tabelas é factível. Quando, no entanto, o trabalho envolve grande número de pacientes com apontamentos para inúmeras variáveis, o trabalho manual torna-se inviável. A análise dos dados e os cálculos, diante de uma tabela enorme, com repetição monótona e cansativa, fica sujeita a erros grosseiros a despeito da qualificação do pesquisador. E neste aspecto (execução de trabalhos monótonos, repetitivos, cansativos, com grande número de dados, que exigem exatidão) que o microcomputador torna-se imprescindível.

É importante afirmar-se, contudo, que o registro físico (ficha clínica) jamais deve ser abolido. O ideal é a disponibilidade dos dois elementos: ficha clínica e base de dados computadorizada.

Para um serviço, a ficha clínica que é armazenada junto com o prontuário deve continuar sendo a fonte mais completa de informação dos detalhes do atendimento, enquanto a *ficha computadorizada* conterá o essencial para as pesquisas retrospectivas e estatísticas, como, por exemplo, são os registros das anestésias do Hospital Karolinska na Suécia⁴ (Quadro II). Quanto maior o número de fichas, mais sintéticas devem ser as informações armazenadas em meios magnéticos. Para os dados do H Karolinska consomem-se cerca de 120 bytes por registro. Um serviço que atenda 40 anestésias diárias, necessitaria cerca de 2 Mb (Megabytes = 1024x 1024 bytes) de memória, por ano de trabalho, para conter apenas aquela informação. Tais dados, porém, são suficientes para o serviço de estatística da Instituição e permitem localizar, rapidamente, as fichas

desejadas para muitos trabalhos retrospectivos: facilmente localizar-se-iam as fichas (número do prontuário) dos bloqueios de plexo braquial (técnica) para reduções cirúrgicas de fratura supracondileana umeral (código da cirurgia), em pacientes de emergência (estado físico) que necessitaram de complementação com anestesia geral por bloqueio insuficiente (comentários). Com as fichas localizadas, faz-se a análise dos detalhes.

Nosso serviço, por ter um volume médio de atos anestésicos bem menor, e dispor de um microcomputador para uso exclusivo da Anestesiologia, se permite, desde janeiro de 1986, um armazenamento bem mais completo das informações, incluindo dados com finalidades administrativas e financeiras (temporariamente armazenados), a par das informações técnicas que ocupam 157 bytes (Quadro III).

Tais dados permitem consulta, pelo vídeo, com ou sem impressão de ficha resumida, das informações a respeito de pacientes que irão receber novos atendimentos (antecedentes), bem como análise retrospectiva de dados cruzados com finalidade científica. Nosso sistema permite cruzamento simultâneo de até 10 variáveis nas pesquisas retrospectivas. Ocupam-se, com um ano de trabalho, cerca de 720 Kb (Kilobytes = 1024 bytes). Com um pouco mais de ocupação de memória seria possível detalhar ainda mais, incluindo-se, por exemplo, dose total ou concentração das drogas utilizadas. A ocupação de memória seria absurda para a reprodução completa de uma ficha de anestesia, com todas as nuances do atendimento. O armazenamento, em computador, de um gráfico completo de anestesia consumiria cerca de 15 Kb (15360 b) para cada ato anestésico, o que se inviabilizaria pelo custo.

Para um estudo prospectivo, que normalmente envolve uma base de dados muito menor, o arquivo no computador pode ser extremamente detalhado, com o máximo de dados necessários aos objetivos do estudo. Mesmo com 1000 b por ficha, dificilmente um estudo prospectivo, em anestesia, ultrapassaria 300 registros, não ocupando sequer um disquete de duas faces (360 kb).

Codificação de informações descritivas

A inteligência do computador é restrita. O poder de discriminação de uma informação limita-se a comparar grandezas ou palavras (ver se uma informação IGUAL-MAIOR, MENOR, IGUAL ou MAIOR, IGUAL ou MENOR e DIFERENTE de outra). Se não houver a codificação de campos descritivos, na hora do armazenamento (digi-tação), um anestesologista pode informar que o relaxante neuromuscular utilizado foi a SUCCINILCOLINA,

um outro a SUCC e um terceiro, a SC. Na hora da pesquisa ou da confecção do sumário estatístico, para o computador, serão três drogas diferentes. Para a exatidão, portanto, os dados devem ser codificados e armazenados de forma padrão por todos os participantes do serviço para que a estatística e as pesquisas sejam corretas. No ato de codificação podem ser usados tantos códigos alfabéticos como códigos numéricos (Quadro 4).

Quadro IV- Alguns exemplos de códigos numéricos utilizados para anotação no Banco de Dados da Clínica Integrada de Anestesiologia de Curitiba. Os códigos de pré-medicação e drogas venosas são idênticos. Logicamente, estão previstos códigos numéricos para todas as técnicas de Anestesia Geral ou Regional, bem como para a Ventilação e Drogas, sejam elas venosas, inalatórias ou adjuvantes.

Método de anest.	Técnica geral	Técnica regional
0- Não informado	00- Não informada	00- Não informada
1- Geral	1- Inalatória	01- B. Plexo Braç.
2- Regional	2- Venosa	10- Raqui lombar
3- Geral + Regional	3- Venosa + Inalatória	20- Perid. lombar
Ventilação	Pré-medic./Venosa	Agente Inalatório
0- Não informada	00- Não informada	00- Não informado
1- Espontânea s/rein.	01- Tionembutal	20- N ₂ O
2- Espontânea c/rein.	02- Dolantina	21- Halotano
3-As. (Mec/Man) s/r	03- Midazolam	22 - Enflurano

Ficha de anotação

O digitador ou secretária que vai *alimentar* o computador tem o seu serviço facilitado e mais exato, quando copia uma ficha que contém os dados apontados de maneira clara e ordenada. A ficha deve reproduzir exatamente a *tela de entrada de dados* do programa que se está utilizando. Para evitar que haja erros, ou que o pessoal que faz a pesquisa de campos saia dos limites precisados no protocolo, a ficha de anotação deve ser elaborada previamente, e que haja espaços pré-definidos em tamanho, posição e em qualidade de conteúdo (Fig. 4).

Uma vez digitados os registros em um banco de dados, torna-se exequível a sua classificação, ordenação, seleção, listagens, pesquisas, facilitando e agilizando muito a montagem de tabelas que comporão o trabalho científico. Torna-se possível, também, a filtragem de dados para planilhas eletrônicas, geradores de gráfico analíticos ou programas estatísticos, no sentido de viabilizar os cálculos (média, desvio padrão, comparações pelos métodos estatísticos cabíveis) e apresentação gráfica dos resultados.

ANESTESIA SUBARACNÓIDEA COM BUPIVACAÍNA (ISOBÁRICA X HIPERBÁRICA)														
Estudo Duplamente Encoberto														
Pront. número: _____														
Estado Físico ASA: _ / _ (1,2, 3,4 ou 5 e / E quando emergência)														
Sexo: _____ idade: _____ anos Peso: _____ kg Altura: _____ m														
Cirurgia:(código) _____ (AMB)														
Pré-Medicação:(código) _____ Dose: _____ mg/kg														
posição de punção: (código) _____ Tamanho da agulha; _____ x _____														
Agente:(código) _____ (número da ampola conforme tabela aleatória)														
Volume injetado: _____ ml Vasoconstritor? S/N														
Tempo de injeção: _____ seg														
HORÁRIO DE APLICAÇÃO DA DROGA: _____ h: _____ m														
Início da cirurgia: _____ h: _____ m Fim da operação: _____ h: _____ m														
Maior nível atingido: _____ Hora: _____ h: _____ min														
Regressão completa do bloqueio motor: _____ h: _____ min														
Regressão de dois metâmeros (hora): _____ h: _____ min														
Dor (pinçamento) em metâmetro corresp. à punção _____ h: _____ min														
Hora de solicitação do 1.º analgésico no P.Op. _____ h: _____ m														
	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240	300	360	420
Posição														
PA MAX														
PA MIN														
F C														
NÍVEL														
REL MUSC.														
OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS														

Fig. 4- Ficha de anotações de estudo comparativo duplamente encoberto, entre bupivacaína iso e hiperbárica, em raqui-anestesia. Note-se que os dados dispõem de espaços delimitados para os apontamentos, induzindo o(s) pesquisador(es) a anotar corretamente. A disposição dos dados, na ficha, reproduz duas telas de entrada de dados no micro.

Planilhas de cálculos

O Visicalc, planilha de cálculo, criado para equipamentos da linha Apple, na década passada, constituiu um marco decisivo na popularização dos microcomputadores pessoais. Além de ter sido o primeiro utilitário de uso inespecífico, sua concepção, facilidade de uso e eficiência permitiram sua aplicação em todos os ramos de atividade humana que se utilizam de cálculos. A evolução dos equipamentos e a pesquisa continuada das softhouses redundou na disponibilidade moderna de inúmeros outros programas de planilhas, para as várias linhas de equipamento, com recursos matemáticos poderosos, incluindo a capacidade de geração de gráficos analíticos. Dentre eles podem ser citados o Lotus 1-2-3, o Supercalc, o Multiplan e o Excel.

A concepção fundamental da planilha é uma matriz de linhas e colunas rotuladas (Fig. 5).

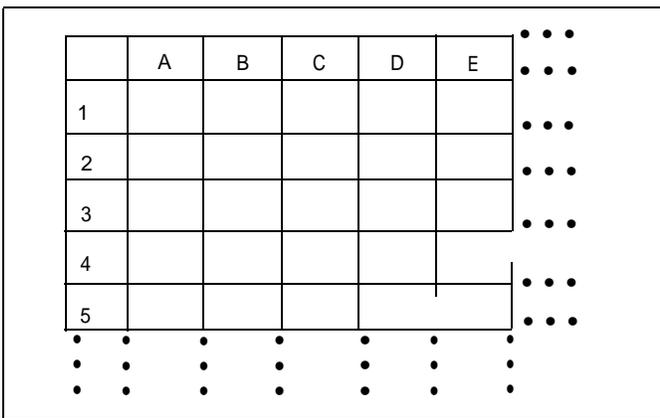


Fig. 5- Matriz de linhas e colunas rotuladas que constitui a concepção fundamental das planilhas de Cálculos.

As interseções das linhas com as colunas formam células. Uma célula pode ser referenciada pelo agrupamento dos rótulos da coluna e linha que a constitui: A1, B3, D4, ZZ345 etc. Em cada célula podem ser lançados títulos, valores ou fórmulas matemáticas, a critério do usuário. Os textos e valores podem ser digitados diretamente ou podem ser importados de bancos de dados de outras planilhas.

Nas fórmulas utilizam-se expressões matemáticas nas quais podem ser incluídas referências de células ou funções internas da planilha. Ex.: Se na célula D10 existir a fórmula

$$B5 \times C3 / 5 + M1$$

...seu conteúdo será o resultado do produto dos conteúdos das células B5 e C3, dividido por 5, adicionando-se, ao resultado, o conteúdo de M1.

Dentre as funções internas de boa parte das planilhas encontramos funções estatísticas. Ex.: Se na célula B11 tivermos a expressão:

MEDIA(B2:B10) ...seu conteúdo passará a ser a média aritmética dos conteúdos de todas as células da coluna B, desde a linha 2 até a linha 10.

Em B12 poderia estar:

DESVIO(B2:B10) ...e seu conteúdo seria o desvio padrão dos valores contidos nas células da coluna B, entre a linha 2 e a linha 10.

Juntando estes recursos, poderíamos montar, em uma só planilha, os dados de um estudo comparativo entre dois ou mais grupos, e calcular as médias, desvios padrões (ou freqüências) dos dados, culminando com os cálculos do "t" de Student (ou Qui-quadrado) (Fig. 6).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Grupo 1				Grupo 2			
2	Número	Peso	Alt.	Imc	Número	Peso	Alt	Imc
3								
4	1	72,00	1,70	24,91	1	48,00	1,55	19,98
5	2	72,00	1,65	26,45	2	69,00	1,72	23,32
6	3	65,00	1,62	24,77	3	79,00	1,83	23,59
7	4	69,00	1,75	22,53	4	82,00	1,77	26,17
8	5	75,00	1,80	23,15	5	71,00	1,69	24,86
9								
10	Média	70,60	1,70	24,36		69,80	1,71	23,58
11	Desv. pad.	3,78	0,07	1,55		13,33	0,10	2,31
12								
13	t Stud,	Peso	0,14	Altura	0,24	Imc		0,66

Fig. 6- Planilha com dados e resultados estatísticos de um estudo comparativo entre duas amostras de cinco elementos, quanto a peso, altura e índice de massa corporal.

Na célula D4, está a fórmula do índice de massa corporal: peso/altura ao quadrado ou B4/C4 ^ 2. Nas demais células de IMC as fórmulas são as mesmas, apenas adequando-se as referências = rótulos das linhas e colunas.

Na célula B10 (média de peso) temos a fórmula... MEDIA(B4:B8). Nas. demais células de média, as fórmulas se repetem, apenas adequando as referências das colunas.

Na célula B11 (desvio padrão de peso) temos a fórmula DESVIO(B4:B8), que se repete, adequando-se as referências, para as demais células de desvio padrão.

As células que têm o valor do "t" de Student (C13, E13 e G13) contêm a fórmula proposta por Gosset (diferença entre as médias divididas pelo erro padrão da média das duas amostras)⁵.

Recálculo automático

Outra característica importante das planilhas é o recálculo automático das fórmulas de todas as células, diante de qualquer alteração de um único valor da tabela. Assim, não há a necessidade de refazer tudo diante da detecção de um único erro. Basta corrigi-lo e os valores finais serão imediatamente atualizados. Há, com isto, uma grande economia de tempo.

Estimativas e projeções

Em atividades comerciais e financeiras, dentre as grandes aplicações das planilhas, encontram-se as estimativas de custos e os cálculos de projeções financeiras.

Em metodologia científica também há problemas desta ordem: estimativa de custo do desenvolvimento de um trabalho e projeção de gastos diante das variações dos índices inflacionários, principalmente quando o estudo é financiado por Instituição Oficial. Para a aprovação do projeto e liberação de verbas há a necessidade do planejamento de custos. Desde a consulta inicial, até o encaminhamento definitivo, os valores sofrem mudanças constantes. Uma planilha bem-feita, com índices monetários oficiais, permite a atualização permanente durante todo o processo até ao requerimento definitivo das verbas.

Geradores de gráficos analíticos

Este tipo de utilitário existe tanto isolado (programa específico de geração de gráficos - Chat e Chartmaster), como vinculado a planilhas (Lotus 1 -2-3; Supercalc, VPPlanner, Framework, Open Access) ou a programas estatísticos (Statsoft, Statgraphics, Harvard Graphics). Suas possibilidades incluem:

a) definição dos dados que irão compor o gráfico. Esta seleção pode ser direta, quando vinculado a uma planilha, ou através de importação seletiva de bancos de dados ou planilhas, ou, ainda por digitação direta via teclado.

b) escolha do tipo de gráfico desejado, normalmente diagramas cartesianos (x/y): colunas, barras, linhas, pontos, colunas empilhadas, de setor, de máximos e mínimos, de superfície ou de correlação. Há o recurso de definição de gráficos mistos (linhas e colunas, linhas e pontos, colunas e pontos). Alguns dos softwares permitem gráficos tridimensionais (x/y/z),

c) definição de título principal, títulos dos eixos, rótulos e legendas.

d) definição de cor e tonalidade (em cores) ou textura (preto e branco) para cada série de dados.

e) definição das escalas e dos intervalos dos eixos.

f) associação de dois gráficos em um único.

g) impressão em papel (impressoras e *plotters*) ou diretamente em transparências (*plotters*).

h) o recurso da fotografia é possível diretamente do vídeo ou através de equipamentos especiais ligados ao micro.

A qualidade (resolução) do gráfico dependerá do tipo de vídeo e da placa controladora disponível. Quanto menor a resolução, mais grosseiros são os pontos do vídeo que compõem o gráfico. Em vídeos de alta resolução controlados por placas gráficas adequadas, os pontos são praticamente imperceptíveis.

No momento da impressão, um gráfico de alta resolução pode se tornar grosseiro ou distorcido, no papel, em função da pequena resolução das impressoras gráficas comuns. As melhores resoluções em geral são obtidas com *plotter*.

Programas estatísticos

São utilitários desenvolvidos com finalidade estatística exclusiva. De um modo geral, prevêem a absoluta maioria dos testes estatísticos utilizados, quer em Medicina como nas outras atividades profissionais (Statgraphics, Harvard Graphics, Statsoft). Seus recursos permitem:

a) entrada das séries de dados a serem testadas pelo teclado, ou através de importação de arquivos de bancos de dados ou planilhas.

b) análise de cada série de dados isoladamente com apresentação de todas as variáveis estatísticas: distribuição, frequências, mediana, moda, média, número, variância, desvio padrão, erro padrão, máximo, mínimo, etc.

c) análise comparativa entre duas ou mais séries, sejam elas de dados paramétricos ou não paramétricos, dentro do método selecionado, incluindo os cálculos de transformação e probabilidades.

d) definição de significância em função dos limites fornecidos pelo usuário.

e) elaboração dos gráficos demonstrativos da análise.

f) nos estudos de correlação e regressão, possibilidade de plotar, nos gráficos, valores fornecidos pelo usuário.

g) impressão dos resultados e gráficos em impressora ou *plotter*.

A qualidade da apresentação gráfica no vídeo ou em papel dependerá da qualidade de vídeo e recurso de impressão disponível.

Processadores de texto

São utilitários programados exclusivamente para redação de textos. Atualmente, a maioria, quer desenvolvida no Brasil, ou no exterior, adaptou-se para a acentuação e aos caracteres= exclusivos do português. A impressão acentuada depende de recurso da impressora e dos ajustes entre esta e o programa. Os mais utilizados são Carta Certa, Fácil, A-B-C-, Best-Word (brasileiros), Wordstar, Word, Multimate e o Wordperfect. No desenvolvimento de trabalhos científicos, são recursos extremamente valiosos, pois podem participar desde a confecção do protocolo, passando pelos rascunhos intermediários, até chegar à redação final perfeita. Acabam por agilizar o trabalho de publicação porque, mantidos em memória, após o envio ao Editor para avaliação, permitem correções imediatas e reimpressão do original, tão logo retornem as sugestões do Conselho Editorial do órgão ao qual foi proposto. Não é necessário datilografar tudo novamente.

Dentre uma gama enorme de recursos, permitem:

- a) a evolução da redação desde o rascunho até a apresentação final, com apenas um original de digitação. Faz-se o protótipo, revisa-se no vídeo ou em impressão-rascunho, corrigem-se os erros, complementa-se com novos parágrafos, estiliza-se, formata-se nos moldes exigidos para apresentação (de tese ou para publicação) e, finalmente, imprime-se o trabalho;
- b) estilização com caracteres em **negrito**, *italico*, sublinhado, CAIXA ALTA, duplo sublinhado, ^{sobrescrito}, _{subscrito}, com vários tipos e tamanhos de letras;
- c) formatação de parágrafos a critério do usuário: centralizado, alinhado à esquerda, alinhado à direita, alinhado à direita e esquerda (justificado) ou tabulações;
- d) entrelinhas variáveis a critério do usuário;
- e) transferência de blocos inteiros de texto para qualquer outro lugar da redação;
- f) repetições de blocos de texto em vários lugares do trabalho a partir de uma única digitação
- g) notas de rodapé na própria página ou no final do texto e cabeçalho ou rodapés automáticos para todas as páginas, só páginas pares ou ímpares (digita-se uma única vez, e na hora da impressão serão colocados nos lugares adequados);
- h) intercalação de gráficos e tabelas gerados por outros programas, na hora da impressão;
- i) hifenação e ajuste de margens automático. Basta ir digitando, sem preocupação de contar espaços que o próprio programa se encarrega de ajustar o texto às margens definidas;
- j) correção automática do texto a partir de dicionário interno, atualizável, o que reduz o número de erros

ortográficos;

l) indexação, paginação e numeração de capítulos, automáticas.

Para que muitos dos recursos de estilo possam ser impressos, é necessário que a impressora também disponha dos mesmos.

Os processadores de texto, a par de seu uso na redação dos trabalhos, permite, ainda, suprir toda a necessidade de redação de um serviço: malas diretas, cartas-padrão, termos, contratos, memorandos e correspondências de qualidade constante e ímpar.

As impressoras mais modernas (24 pinos ou a laser) têm permitido qualidade de impressão que supre e ultrapassa o que se atinge com máquinas de escrever elétrica ou eletrônica. Se as máquinas modernas facilitam o trabalho dos redatores e secretárias com as memórias de linha(s) ou de uma página, os processadores de texto têm a memória só limitada à própria capacidade do microcomputador.

Recentemente têm sido divulgados utilitários com recursos ainda mais avançados no objetivo de composição de publicação: os Editores de Mesa (*Desktop Publishing*). São utilitários mais liberais no sentido de cortes, encolunamentos, titulação, mesclagens de gráficos, quadros ou tabelas e até mesmo fotografias digitalizadas. De origem nacional, o Página Certa, e importados, o Ventura Publisher, o Page Maker, o First Publisher, estes programas permitem a composição e impressão de tablóides, ou, mesmo, da "arte final". Se o equipamento dispõe de impressora a laser, o resultado da impressão pode praticamente ir direto ao fotolito.

Programas Integrados

São utilitários que têm, dentro de um único programa, a possibilidade de gerenciar banco de dados, planilhas, gráficos e textos. Vários são os disponíveis no mercado: Totalworks, Framework, Open Access, Symphony, Works etc. Se, de um lado, apresentam a grande vantagem da perfeita integração e transferência de informação entre seus módulos, de outro, justamente por terem tão grande gama de ação, acabam sofrendo restrições na capacidade individual de cada módulo. Como instrumento auxiliar em metodologia científica porém, sua capacidade e versatilidade são totalmente suficientes, na maioria das vezes.

CONCLUSÕES

Aos iniciados em metodologia científica, o auxílio do microcomputador e dos programas utilitários é extremamente valioso por permitir grande agilização nas

fases de armazenamento e análise dos dados pesquisados. Dentre nós, no Brasil, uma limitação é o custo de aquisição e manutenção tanto dos programas como dos equipamentos. Para o aprendizado do manuseio dos utilitários, a literatura já é farta, com muitos manuais traduzidos. Na maioria das cidades de médio e grande portes existem instituições que dão treinamento no uso destes programas em cursos rápidos e acessíveis. Havendo o interesse, os recursos e as idéias de pesquisas, a produção pode se tornar significativa em quantidade e qualidade.

Duas ressalvas, no entanto, merecem ser feitas:

1) O computador, só, não organiza dados de serviço algum. A anotação correta das informações de cada anestesia continua, e continuará por muito tempo, sendo tarefa primordial do anestesiológista, seja com objetivo médico legal, seja para fins científicos. Ainda que, em campo, os registros possam ser bastante agilizados

com os monitores modernos, computadorizados e com registradores (monitor de pressão não invasivo, oxímetros transcutâneos, pletismógrafos, termômetros, estimuladores de nervo e outros), a análise das informações fornecidas ainda necessita do técnico e a clínica continua sendo soberana.

2) O fato de ter aprendido a utilizar o computador e os programas que, rapidamente, calculam dados estatísticos não implica, obrigatoriamente, resultados totalmente confiáveis nos trabalhos. Para inferir conclusões são necessários critérios absolutos na seleção dos casos, tabulação precisa dos dados e escolha certa do método estatístico. Se critérios, mensurações ou métodos estatísticos são inadequados para o que se deseja analisar, as conclusões podem ser falsas. Apesar de uma redação perfeita, incluindo belíssimos gráficos e tabelas completas, o trabalho poderá não resistir à menor crítica.

REFERÊNCIAS

1. Paulus D A. Computers in Anesthesia, em Miller R D, Anesthesia, 2ª Ed., Churchill Livingstone, NewYork, 1986:161-183.
2. Duarte D F, Zanchin C T, Lima W C. Avaliação de Dados Anestesiológicos através processamento Computacional. Rev Bras Anest, 1976; 26(1): 81-92.
3. Zanchin C I, Oliveira A A M, Linhares S, Gesser N, Lima W C, Duarte D F. Vômitos pós-operatórios. Algumas correlações fornecidas pelo Banco de Dados de Anestesiologia. Rev Bras Anest, 1977; 27(3): 362-374.
4. Olsson G L. An interactive information system for anesthesia, in Martinus N, Computing in Anesthesia and Intensive Care, Prakash O, Boston, 1983:86-95.
5. Burley O M, Data Handling and Statistics, em Scurr C & Feldman S, Scientific Foundations of Anesthesia, 1ª ed., Wittiam Heinemann Medical Books Ltd., London, 1970: 432-447