

VAMOS APRENDER PLANILHA ELETRÔNICA - UM FÁCIL SOFTWARE

* Luiz Alberto de A. Vieira, MsC.

RESUMO

Este trabalho pretende despertar no aluno de graduação seu interesse por computador utilizando um software de fácil aprendizado - planilha eletrônica. Apresentamos algumas informações sobre planilhas e concluímos com algumas aplicações.

ABSTRACT

This work intends to call the attention of graduate student for the computer use through an easy software - spreadsheet. We show some information about the spreadsheets and some applications.

1. INTRODUÇÃO

Uma das dificuldades mais comuns que se tem com alunos dos cursos de graduação é causar-lhes interesse pelo uso de computadores nas soluções dos problemas acadêmicos, sem provocar temores.

Dada as dificuldades iniciais de aprendizado do aluno ao manusear o computador, aprendendo operações totalmente novas, geralmente em inglês, este aparece-lhe como um equipamento que só lhe trará mais problemas, o que, evidentemente, não é verdadeiro. Cabe aí a performance de convencimento de cada professor para causar-lhes interesse e aproximá-los do uso, cada vez mais necessário, de um compu-

tador, e, é claro, a sua paciência e dedicação com os alunos, tarefa que se complica com o número de alunos de cada turma.

Observei ao longo de minhas aulas que a melhor política para aproximar um aluno do computador é a necessidade premente de seu uso e o grau imediato de resposta obtida. Além disso em alguns cursos de graduação é muito comum a elaboração de trabalhos como: tabelas, planilhas de custos, etc., que podem, facilmente, ser solucionados em planilha eletrônica. Assim, considero que o uso de uma planilha eletrônica possa ser o caminho para iniciar estes alunos no uso do computador, especialmente aqueles de áreas como: Matemática, Engenharia, Física, Ciências Contábeis, etc.

* Professor Assistente do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade de Fortaleza. Analista de Sistemas do Núcleo de Processamento de Dados/UFC

Usando os muitos recursos de uma planilha você terá facilitado o seu trabalho com números. Você economiza tempo e seu trabalho se torna mais eficiente e de fácil revisão e correção, quando necessário, além de servir como excelente elemento nas memórias de cálculo de projetos em geral, na preparação de orçamentos e tabelas.

Se houver, entretanto, por parte do aluno, maior interesse em aprimorar os conhecimentos em planilhas, é claro que um livro específico deverá ser consultado. Aqui apresentaremos apenas aplicações em cálculo Numérico e que consideramos como uma introdução a planilha eletrônica.

2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo, não é ensinar a utilização de planilhas eletrônicas, e sim despertar no aluno de graduação seu interesse por computador, utilizando um software de fácil aprendizado, que pode rapidamente ser assimilado e, através da utilização de planilhas, obter imediatamente resultados do que estiver sendo calculado, sem que seja necessário, inicialmente, qualquer conhecimento de linguagem de programação. Apresentaremos, portanto, neste artigo, o mínimo necessário à sua compreensão.

Não pretendemos aqui dar um curso de planilha nem tampouco propagar alguma em especial e sim chamar a atenção dos alunos de graduação para o seu uso.

Com todos os recursos disponíveis nas planilhas eletrônicas será sempre possível atender do mais simples ao mais sofisticado usuário de planilhas, cabendo-lhe, evidentemente, a escolha do software indicado. É claro que uma sofisticação adicional de uma planilha requer maior tempo de aprendizado.

3. O QUE FAZER EM PLANILHAS

Um software de planilha geralmente é capaz de executar uma grande variedade de cálculos financeiros, estatísticos, lógicos, matemáticos, etc, possuindo além disso recursos de formatação para definição da apresentação dos resultados, e opções de impressão para controle dos relatórios, bem como criação e impressão de gráficos.

Uma das aplicações imediata que se pode levar ao aluno de graduação é, por exemplo, o cálculo de um orçamento onde são dados o item, a descrição do item, a quantidade a comprar e o preço unitário, a fim de se calcular o custo de cada item e o custo final do orçamento. Esse cálculo feito através de uma planilha eletrônica é imediato e é também uma aplicação de fácil apresentação.

4. O AMBIENTE DA PLANILHA (AS PLANILHAS) E SEUS RECURSOS

As planilhas, em geral, possuem vários ambien-

tes: planilha, processador de textos, gerenciamento de banco de dados, gráficos, comunicações. Quando você adquire um software de planilha, o disquete do programa já está configurado para estabelecer determinados defaults (opções pré-estabelecidas que o sistema utiliza automaticamente). Um desses defaults é a entrada automática do ambiente planilha. Você verá que esses defaults podem ser anulados se você assim determinar. Por ora o ambiente planilha é exatamente onde você quer estar.

A figura 1.1 mostra o ambiente da planilha. O retângulo grande na tela define os limites da janela SHEET (PLANILHA). É claro que a planilha é muito maior e por isso não pode ser exibida inteira na tela. A janela mostra apenas uma pequena parte das colunas e linhas. Alguns softwares comportam planilhas de 819 linhas e 256 colunas por exemplo.

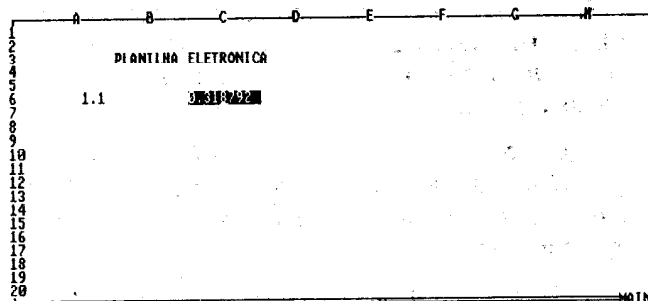


Figura 1.1 - PLANILHA ELETRÔNICA

Você pode entender, facilmente, uma planilha, se imaginá-la como uma matriz de colunas A, B, C, D, ... e linhas 1, 2, 3, 4,

Cada combinação de colunas e linhas chamaremos de células, por exemplo, na figura 1.1 encontramos o valor 0.318792 que se encontra na célula C6 (cruzamento da coluna C com a linha 6) e cujo valor foi obtido do cálculo de $1,1^2 - \text{seno}(1,1)$, sendo que o valor de 1,1 encontra-se na célula A,6, e daí ter sido definido na célula C6 o cálculo $+A6^2 - @\text{SIN}(A6)$ e que anotaremos como:

C6: $+A6^2 - @\text{SIN}(A6)$

Atualmente dispõe-se de várias planilhas eletrônicas no mercado, entre outras temos: LOTUS 1-2-3, QUATRO-PRO, SYMPHONY, EXCEL, etc. O usuário deve escolher uma delas e ser persistente, evitando ficar pulando de uma para outra, dando ouvidos aos elogios que alguns costumam fazer aos se eniciar em uma nova planilha com novos recursos, pois, assim, terminará não aprendendo nenhuma. Depois que aprender uma delas, pode então, procurar conhecer as outras e, se for o caso, escolher a que melhor atender as suas necessidades gerais.

Nessas planilhas você dispõe de recursos como copiar um texto, um valor ou uma fórmula, pra outra posição na planilha, etc, funções estatísticas, criação e

formatação de gráficos, etc, funções financeiras, funções matemáticas (exponencial, logarítmica, etc.), funções trigonométricas (seno, cosseno, etc.). Nela você pode multiplicar (*), somar (+), dividir (/), subtrair (-), elevar a uma potência (^), etc., os conteúdos de células da sua planilha.

Uma fórmula referencia o conteúdo de uma célula, não um valor fixo. Dessa maneira quando você altera os valores das células o resultado da fórmula é recalculado automaticamente, permanecendo aí o conceito de variáveis (células C6, figura 1.1).

Se a alteração é mínima ou o conteúdo da célula é muito extenso, edite a célula em vez de escrever por cima (F2).

Se o conteúdo da célula é totalmente diferente, escreva por cima da célula o novo conteúdo.

F2 é uma tecla de edição usada na maioria das planilhas. Teclando F2, você ativa o modo EDITAR e move o cursor para a linha de entrada de dados. O cursor está posicionado no final da linha.

Você pode usar as setas do cursor para movê-lo até os caracteres que deseja alterar ou apagar. Você também pode usar as teclas Backspace ou Del para apagar caracteres.

A planilha eletrônica lhe oferece opções de operações tais como: WINDOW (JANELA), FILE (ARQUIVO), PRINT (IMPRESSÃO), CONFIGURATION (CONFIGURAÇÃO), COPY (COPIAR), MOVE (MOVER), ERASE (APAGAR), INNSERT (INSERIR), DELETE (DELETAR, APAGAR), GRAPH (GRÁFICO), entre outras.

Para apagar o conteúdo de uma célula você pode usar a função del (delete) ou a erase, indicando o campo (Range) em tal deve ser efetuado.

Para gravar uma planilha você deverá usar a opção File (Arquivo), Save (gravar ou salvar), e fornecer o nome do arquivo de seu agrado.

Para regravar uma planilha já existente a opção de gravação é a mesma da situação anterior, porém, neste caso uma nova pergunta aparecerá para saber se você quer gravar por cima da planilha existente ou não, responda conforme o caso.

Para recuperar uma planilha existente a opção é File (arquivo) Retrieve (recuperar).

Algumas ocasiões você poderá necessitar selecionar um bloco para a execução de uma determinada tarefa, como por exemplo, ao copiar conteúdo de células de uma linha para outra.

Um bloco é qualquer área retangular da planilha, como por exemplo, uma célula, uma coluna, uma linha, ou várias colunas e linhas contiguas. É importante que seja bem entendido o que representa um bloco pois você precisará defini-lo em várias situações.

Para copiar você terá que informar o bloco de onde (From) deverá ser copiado e para onde (To) copiar. faça isso indicando as células como por exemplo:

From: A2..E2

To: A3..A7

afim de que seja copiado o conteúdo das células A2, B2, C2, D2 e E2 para as células correspondentes nas linhas A3, A4, A5, A6 e A7 respectivamente.

Ao usar a função Print (imprimir) você terá que definir o bloco que deverá ser impresso.

Durante uma sessão de definição de gráficos teremos que definir alguns blocos tais como: o do eixo dos x, o do eixo dos y, etc.

Expressões matemáticas deverão ser representadas sempre iniciadas por um caráter numérico ou um símbolo aritmético (+, -, 1, 2, @, ...) O arroba (@) é usado antes de funções (seno, cosseno, exponencial, logaritmo, if, etc). Tais funções só tem sentido se contiverem um argumento. O argumento das funções trigonométricas é um ângulo em radianos, ou uma célula contendo esse valor. Assim @sin (1,75) calcula o seno de 1,75 radianos (aproximadamente 100 graus). E @sin (A1) calcula o seno do valor numérico contido na célula A1.

@exp(arg) —> calcula a exponencial de arg (e^{arg})

@cos (arg) —> calcula o cosseno de arg

Antes de operar com uma planilha o DOS deve estar carregado no computador e, se for o caso, o Windows.

5. EXEMPLOS - APLICAÇÃO DE CÁLCULO NÚMÉRICO

As vezes encontramos expressões algébricas $f(x)=0$, e que se sabe, a priori, que uma certa faixa de valores de x, contém apenas um raiz, o método de Newton-Raphson pode ser uma maneira prática de obtê-lo. O método é melhor mostrado através de um exemplo.

MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON

Tomemos uma aplicação simples usando o Método de Newton Raphson para calcular a raiz da equação $f(x) = x^2 - \text{sen}(x)$.

Inicialmente usando a planilha poderemos traçar um gráfico de x^2 e de $\text{sen}(x)$ observando que a interseção se dá próxima de 1 radiano (figura 1,2) e portanto esta será a primeira aproximação para o caso em estudo.

Para traçar o gráfico podem ser executados os seguintes procedimentos:

- Preencher as células de A1 ate A20 com os valores de x no intervalo de 0 a pi e incremento de $\pi/19$ (a planilha é capaz de executar este procedimento e você terá que fornecer apenas o valor inicial, o incremento e o valor final);
- Definir na célula B1 o valor de x^2 dado por $+A1^2$ e na célula C1 o valor de seno de x dado por $@SIN(A1)$;
- Copiar as células B1. .C1 para B2. .B20;
- Definir as séries:
 - eixo dos x:
 - de A1 até A20;
 - eixo dos y:
 - 1ª série: de B1 até B20;
 - 2ª série: de C1 até C20;
- Definir o tipo de gráfico: XY;
- Visualizar o gráfico.

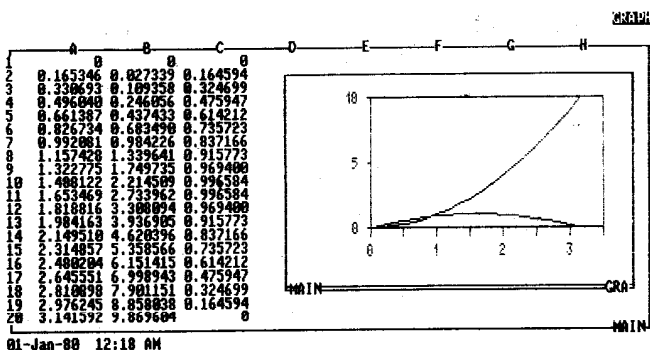


Figura 1.2 - Planilha & Gráfico de x^2 e de $\sin(x)$

Para a aplicação do Método de Newton-Raphson, necessitamos da derivada da função estabelecida, $f'(x) = 2x - \cos(x)$, a fim de calcularmos as iterações dadas por $x_{k+1} = x_k - f(x_k)/f'(x_k)$.

Se tomarmos uma nova planilha com as seguintes considerações:

Célula	Conteúdo
D1	Valor da primeira aprox. da raiz
A2	Valor de x
B2	Cálc. da função
C2	Calc. da derivada
D2	Cálc. da nova aprox. da raiz
E2	Cálc. do erro absoluto

teremos os seguintes resultados em cada célula:

- D1: 1.0
- A2: +D1
- B2: + A2^2-@SIN(A2)
- C2: +2*A2-@COS(A2)
- D2: +A2-B2/C2
- E2: @ABS (D2-A2)

Observe que em D2 esta sendo calculado o valor da nova iteração, obtido através da expressão usada pelo Método de Newton-Raphson.

A linha 2 uma vez copiada para as linhas 3, 4, 5, 6 e 7, dará o resultado de novas iterações. Se tomarmos uma tolerância de 0.0005 no erro absoluto, observaremos que o resultado obtido em D4, na terceira iteração, já é satisfatório e assim a raiz procurada será 0.876726.

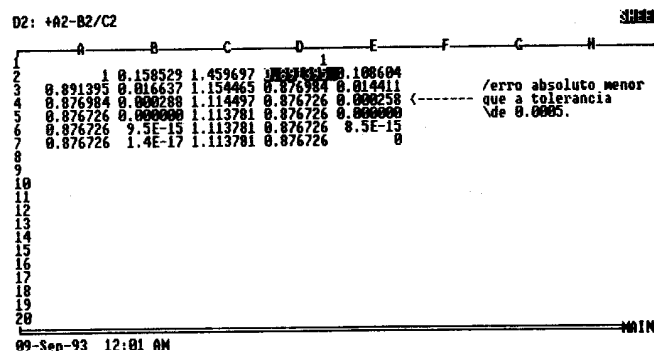


Figura 1.3 - Aplicação do Método de Newton-Raphson

Observe que o resultado de B5 (valor da função $f(x)$) para x encontrado em A5) é zero, tal como queríamos.

UMA APLICAÇÃO EM UM PROBLEMA DE HIDRÁULICA

Deseja-se determinar a perda de carga em uma tubulação de rugosidade $k=0,003m$, e diâmetro $D=0,30m$ e de comprimento $L=300m$ conduzindo uma Vazão de $130\ell/s$ de água, a $15,5^\circ C$, para uma viscosidade cinemática $\nu=1,127 \times 10^{-6} m^2/s$. A fórmula $h=f(L/D) (v^2/(2g))$ dá o resultado procurado. Os valores de L, D e a aceleração da gravidade g, são conhecidos. O valor da velocidade v pode ser obtido diretamente da equação da continuidade $Q=AV$, e teremos $v=1,84m/s$. O valor de f é portanto a única incógnita do problema e pode ser obtido através da expressão:

$$1/\sqrt{f} = -0,87 \log_e [k/(3,7D) + 2,51/(\nu D/v) \sqrt{f}]$$

que substituindo os valores conhecidos dá:

$$1/\sqrt{f} = -0,87 \log_e [0,01/3,7 + 2,51/(490000 \sqrt{f})]$$

de onde temos:

$$F(f) = 1/\sqrt{f} + 0,87 \log_e [0,01/3,7 + 2,51/(490000\sqrt{f})] = 0$$

e que como vemos, é uma aplicação simples do método de Newton-Raphson. Assim, usando planilha obteremos primeiramente um gráfico de $F(f)$, figura 1.4, do qual tiraremos uma primeira aproximação da raiz qual seja $f_0=0,04$, para em seguida aplicarmos o método (semelhante ao do exemplo anterior) e obter a raiz $f=0,038$ na segunda iteração (célula G3) e que nos dará $h = 6,56$, solução esta obtida usando o computador como ferramenta de trabalho e sem necessidade de conhecimento de uma linguagem de programação como BASIC, PASCAL, FORTRAN, C, ou outras.

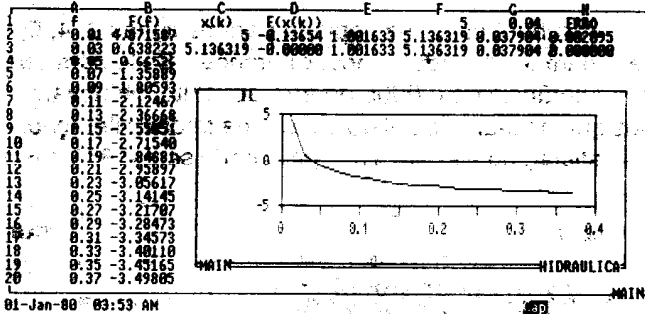


Figura 1.4 - UMA APLICAÇÃO EM HIDRAÚLICA.

Para efeito de cálculo tomou-se $x = 1/\sqrt{f}$ escrevendo-se:

$$F(x) = x + 0,87 \ln(0,01 / 3,7 + 2,51x / 490000) e$$

$$F'(x) = 1 + 0,87 / (0,01 / 3,7 + 2,51x / 490000). (2,51 / 490000)$$

tendo-se que, evidentemente, recalcula $f=1/(x^2)$.

As células foram assim definidas:

A1: ^f —> coluna com os valores de f variando de 0,01 com incremento 0,02 preenchido até a célula A20:

B1: ^F(f) —> coluna com os valores de F(f);

C1: ^x(k) —> coluna com os valores de x(k);

D1: ^F(x(k)) —> coluna com os valores de F(x(k));

E1: ^F'(x(k)) —> coluna com os valores de F'(x(k));

F1: 1/@SQRT(G1) —> cálculo de x;

G1: 0.04 —> estimativa inicial f;

H1: ^ERRO —> coluna com o cálculo do erro absoluto;

C2: +F1 —> transposição do valor obtido na célula F1;

D2: +C2+0,87* @LN (0,01/3,7+2,51*C2/490000)

$$E2: +1+0,87/(0,01/3,7+2,51*C2/490000)*(2,51/490000)$$

F2: +C2-D2/E2 —> cálculo da iteração do novo valor de x(k);

G2: 1/F2^2 —> cálculo do valor de f;

H2: @ABS(G1-G2)

O gráfico foi assim definido:

- Eixo dos X —> células A1 até A20 (A1..A20);
- Eixo dos Y —> células B2 até B20 (B1..B20);
- Tipo de gráfico —> XY.

INTEGRAÇÃO NUMÉRICA

Em algumas ocasiões encontramos problemas no qual precisamos usar dados experimentais em programas de computador. Por exemplo, consideremos um problema em que conhecemos a área de um reservatório em função de sua cota z, a intervalos de 2 metros a partir de uma cota inicial de referência. Então, poderemos estimar, para qualquer cota dentro da faixa dos dados o volume do reservatório, dado por $C(z) dz$, onde $C(z)$ é a área observada no início do intervalo das cotas. Se $C(z)$ fosse conhecida como uma função contínua de z poderíamos então escrever $V = \int C(z) dz$ e calcular o volume procurado. Entretanto conhecemos $C(z)$ somente num conjunto de valores isolados de z. Felizmente, estes valores permitem calcular a integral aproximadamente, usando um método de integração como por exemplo o obtido através do método dos Trapézios ou o de Simpson.

Assim, considere que a área de um reservatório dada a cada 2 metros da cota acima de 420 metros vale:

cota z (metros)	área (Km ²)
420	0,00
422	0,10
424	0,20
426	0,40
428	0,99
430	1,90
432	3,15
434	4,50
436	6,20
438	7,10
440	10,10
442	12,47

Conforme se pode ver na planilha abaixo obtivemos para a cota de 442 metros, o volume de água de 81,75 Hm³ (figura 1.5), valor calculado pelo método dos trapézios, considerando a integração de 420 a 442.

$$V = h (f_0 + 2f_1 + 2f_2 + \dots + 2f_{n-1} + f_n) / 2$$

onde h = 2 metros e f₁ são as áreas correspondentes a cada cota z. Assim,

$$V = 2[0 + 2(0,1 + 0,2 + 0,4 + 0,99 + 1,9 + 3,15 + 4,5 + 6,2 + 7,1 + 10,1) + 12,47] / 2$$

Para obter os resultados da planilha, após digitar nas células A1, B1, C1 e D1 os títulos ^COTA Z, ^AREA, ^PESO e ^PESO X AREA nas respectivas células, execute os seguintes passos.

1. Digite as cotas e respectivas áreas nas colunas A e B;
2. Digite os coeficientes de f₀, f₁, ..., respectivamente iguais a 1, 2, 2, 2, ..., 2, 1 na coluna C;
3. Na coluna D2 defina: +B2*C2;
4. Copie o conteúdo de D2 para as demais células até D13;
5. Em A15 escreva: "VOLUME="
6. Em B15 defina: @SUM(D2..D13)*2/2.

O gráfico ilustrado ao lado na figura 1,5 foi definido em uma janela gráfica da seguinte forma:

1. O eixo dos X são os valores das cotas - coluna A;
2. O eixo dos Y são os valores das áreas - coluna B;
3. Tipo de gráficos - XY.

Para calcular o volume em qualquer outra cota é só tomar os limites de integração convenientes e redefinir os passos de 2 a 6 de conformidade, por exemplo, o volume na cota 432 seria obtido pela integral de 420 a 432.

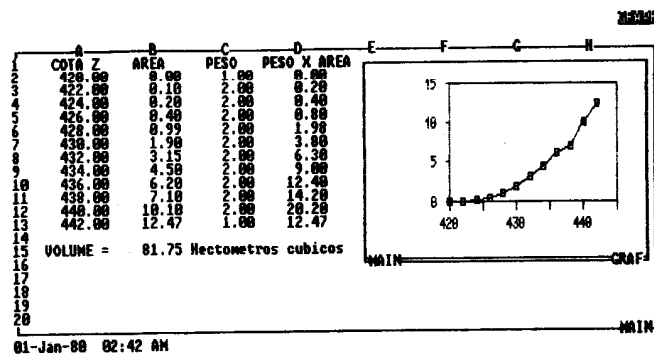


Figura 1.5 - INTEGRAÇÃO NUMÉRICA.

6. CONCLUSÃO

Assim também, outras aplicações de cálculo numérico, como determinação de Integrais Numéricas, raízes de polinômios pelo Método de birge-Vieta, e outras, poderão ser aplicações simples de planilhas eletrônicas e que, uma vez utilizadas por usuários de primeira viagem, ou profissionais que não têm tempo ou disposição para dedicar-se ao aprendizado de produtos mais complexos, ou ainda pelos alunos dos cursos de graduação, poderão trazer-lhes além do benefício da simplificação a sua iniciação ao uso do computador, ao invés daquela sensação de grande dificuldade que tem sido criada no estudante com o ensino de disciplinas envolvendo algoritmos e linguagens de programação, aumentando assim o número de evasão de alunos, nos cursos que usam computador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, Neto, José Martiniano de,, 1918-1988, Manual de Hidráulica, 6 ed. revista e complementada. São Paulo. Edgard Blucher, 1973, 1977 reimpressão. 2v. Ilust.
- BARAS, Edward M., Sumphony: guia do usuário / Edward M. Baras; tradução e revisão Flow Informática. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
- SANTOS, Vitoriano Ruas de Barro, 1946. Curso de cálculo numérico; revisão 1 edição de Emmanuel piseces Lopes Passos. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1980.