

E.P.U.S.P

ENGENHARIA DE MINAS

TRABALHO DE PMI - 500

SIMULAÇÃO DE PROCESSOS GRAVÍTICOS

"SIGRA V1.0"

SIMÃO CHAZIN

No USP : 9.126.808

30/11/92

TF-1992

C3991

Agosto 1463097

E.P.U.S.P.

ENGENHARIA DE MINAS

TRABALHO DE PMI - 200

SIMULAÇÃO DE PROCESSOS GRAVITICOS

"SIGRA V.I.O."

SIMÃO CHAZIN

M1992 D

DEDALUS - Acervo - EPMI



31700005437

301102

SUMÁRIO:

=====

I - INTRODUÇÃO.

II - CONFIGURAÇÃO BÁSICA.

III - UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA.

3.1 - CARREGANDO O PROGRAMA.

3.2 - OPÇÃO 1: ENTRADA DE DADOS.

3.3 - OPÇÃO 2: CÁLCULOS.

3.4 - OPÇÃO 3: CORREÇÃO DA PARTIÇÃO.

3.5 - OPÇÃO 4: IMPRESSÃO DE RESULTADOS.

3.6 - OPÇÃO 5: REINICIALIZAR PROGRAMA.

3.7 - OPÇÃO 6: SAIR DO PROGRAMA.

IV - ERROS QUE PODEM SER COMETIDOS.

V - ANEXOS.

VI - LISTAGEM DO PROGRAMA.

VII - BIBLIOGRAFIA.

I - INTRODUÇÃO

OBJETIVOS:

Este programa destina-se a previsão de resultados do beneficiamento gravítico de carvões e minerais pesados. Ele foi concebido para prever resultados de separação onde a curva de partição é conhecida de levantamentos experimentais.

Ele é conveniente, também para simulação de operações de beneficiamento gravítico expeditos ou repetitivos (onde se varia a densidade de partição para a mesma curva de lavabilidade ou vice-versa).

INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS:

- Curva de Lavabilidade do material e teores por faixa;
- a Densidade de Partição desejada;
- a Curva de Partição adotada no processo.

Os dados acima serão introduzidos pelo operador.

PROCEDIMENTO NUMÉRICO:

O processamento simula a separação de um carvão ou mineral pesado de acordo com o modelo de Terra conforme corrigido por Deurbrouck et al (vide Bibliografia).

O computador executará as seguintes operações:

- 1- Calculará a Densidade Media de cada faixa (d);
- 2- Calculará a relação d/ρ ;
- 3- Calculará E, d25 e d75.

O operador utilizando d, d25 e d75 e papel de probabilidade ou log-normal, construirá a Curva de Partição e alimentará o computador.

4- O computador calculará as massas de Flutuado e Afundado, por faixa densitária.

5- O computador somará essas massa por faixa, fornecendo as massas totais de afundado e flutuado.

6- O computador fara as ponderacoes de teor por faixa, fornecendo os teores de flutuado e afundado.

PRODUTO:

O produto é uma tabela como a mostrada ao final desta introdução. A apresentação depende dos recursos de impressão ou conveniência da apresentação.

Nessa tabela, o bloco A corresponde a Curva de Lavabilidade e é fornecida pelo operador; o bloco B é a Curva de Partição e é construída pelo operador e alimentada no computador. O produto dos cálculos são as massas de flutuado e afundado por faixa densitária, as massas e teores totais iniciais, do flutuado e do afundado.

II - CONFIGURAÇÃO BÁSICA:

O equipamento necessário para operar este programa é:

1- Microcomputador tipo "PC" com um mínimo de 64 Kbytes.

2- Um drive de 5 1/4.

3- Uma impressora de 80 colunas.

O software foi desenvolvido em linguagem BASIC (QBASIC).

Os arquivos de dados encontram-se (ou são criados) no disquete do programa o que evita a necessidade de usar mais de um drive.

III - UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA:

3.1 - EXECUTANDO O PROGRAMA:

Para executar o programa basta digita SIGRA.

3.2 - OPÇÃO 1: ENTRADA DE DADOS.

Recomenda-se introduzir os dados na sequência em que aparecem no MENU PRINCIPAL (veja os ANEXOS), evitando-se erros do tipo "overflow" ou "division by zero" quando da execução da rotina de cálculos.

Devemos, no Menu Principal, escolher a OPÇÃO 1; esta no leva a uma outra tela MENU DE ENTRADA DE DADOS (Veja os ANEXOS). Se estamos rodando o programa pela primeira vez devemos escolher a OPÇÃO 1 (Curva de Lavabilidade e Teores por Faixa); se não for a primeira vez (os dados já se encontram gravados no disquete para posterior uso) podemos iniciar pela OPÇÃO 2 (Densidade de Partição da separação desejada) e introuzir, eventualmente (se os dados também ja não estiverem gravados) os valores da Curva de Partição.

Assumindo que seja a primeir vez, passamos , depois de digitada a OPÇÃO 1, para a Tela de Instruções (vide ANEXOS) e uma vez entendida a tela, passamos a introduzir os dados da Curva de Lavabilidade.

Aparecerá um ponto de interrogação para cada dado a ser introduzido, um por linha. Devemos lembrar que na notação americana (de uso interno da máquina) as casas decimais são separadas por PONTO e não por virgula. Após a introdução dos dados que nos interessam, a sequência deverá, obrigatoriamente ser finalizada pelo número -99, que indica ao computador o fim da entrada de dados. Esta finalização poderá ser feita a qualquer tempo caso notemos que introduzimos um dado ou uma sequência de dados errados, todavia isto não é necessário pois há uma rotina de correção de dados explicada a seguir.

Uma vez finalizada a sequência, o computador mostra os dados introduzidos, na forma de uma matriz $n \times 1$, onde n assinala o número de dados introduzidos; este número é importante e deve ser memorizado ou anotado como um recurso de evitar introduzir dados estranhos, isto e, se $n=10$, por exemplo, significa que até finalizar a introdução de dados da Curva de Lavabilidade, o operador, deverá introduzir, ao todo, QUATRO seqüências de DEZ números.

O computador, como dito, mostra os dados introduzidos e pergunta se o operador deseja, ou não, alguma correção. Neste momento vale a pena ressaltar que o operador deverá examinar se os dados estão corretos ou não e ANOTAR O ÍNDICE DA MATRIZ ONDE OCORREU O ERRO, pois este será usado na correção como explicado adiante; assim, se o dado errado é, por exemplo $D1(4)=1.8$ (deveria ser 1.7), o operador deverá anotar no seu bloco de rascunhos que o erro ocorreu na introdução do QUARTO dado ($D1(4)$).

Supondo que tenha havido erro e operador tenha respondido "S" o computador pede o índice da matriz a ser corrigida (e por isso você deveria ter anotado o índice); o operador, então, introduz o índice e o computador mostra o valor errado e pede o correto. Neste ponto é necessário fazer duas observações: a primeira é que o computador espera sempre um valor, isto é, se você chamou um dado que não queria, basta reintroduzir o mesmo dado e chamar o novo valor; a segunda diz respeito ao número de dados introduzidos errados, por exemplo, suponha que eram 10 dados e você introduziu 9; não se preocupe, basta chamar o décimo dado (apesar de aparecer $D1(10)=0$) você poderá introduzir o novo dado que este será armazenado corretamente (dentro de um limite de 50 posições).

Supondo que você corrigiu o primeiro dado, o computador pergunta se quer mais correções, caso a resposta seja "N" ele tornará a listar todos os dados introduzidos, exceto aqueles acrescentados (onde a matriz tinha valor zero), mas depois, não se preocupe, este dado, também será exibido.

Caso não haja mais correções, o computador gravará os dados num arquivo em disquete (se você quiser apenas "brincar", lembre-se você poderá configurar um disco virtual no seu micro através dos recursos do DOS).

Uma vez gravados os dados haverá uma volta ao Menu de Dados para continuar. Agora você deverá selecionar a OPÇÃO 2 e introduzir a Densidade de Partição da Separação desejada; depois selecionará a OPÇÃO 3 e introduzirá os dados relativos a Curva de Partição e a Imperfeição do aparelho.

Quanto a curva de partição devemos introduzir os dados lembrando (na anotação feita) o número de dados e encerrando com -99 (que não será considerado dado). Para correção de dados da Curva de Partição existe uma OPÇÃO no Menu Principal que deverá ser acionada em caso de erro. Uma vez introduzidos todos os dados vai-se a rotina de cálculos.

3.2 - OPÇÃO 2: CÁLCULOS

Uma vez no Menu de Cálculos, estes devem, obrigatoriamente, ser efetuados na sequência (1, 2 e 3) pois o cálculo do seguinte depende do anterior.

Ao selecionar a OPÇÃO 1, o computador avisa que está fazendo os cálculos e exibirá, na tela, os resultados. Caso você, neste ponto, queira uma cópia impressa do resultado; antes de fazer o cálculo, você deverá pressionar as teclas "CTRL" e "PRTSC", para que a tabela também seja impressa (e depois tornar a apertar as mesmas teclas para desativar a impressora). Caso sua tabela coube totalmente na tela, ela poderá ser impressa após o cálculo (e não mais antes) digitando "SHIFT" e "PRTSC".

Uma vez feitos os cálculos da OPÇÃO 1, poderemos passar a OPÇÃO 2 informando se o cálculo será para meio denso (tambor, ciclone, "dwp", etc) ou processo gravítico (jigüe, mesa, etc) com OPÇÃO de volta em caso de erro na seleção do meio.

A terceira e última OPÇÃO refere-se às massas de flutuado, afundado e teores. Após o cálculo será perguntado se os dados deverão ser gravados ou não. Se desejarmos a tabela final impressa e os dados preservados é mister que se opte pelo SIM, caso contrário os dados estarão perdidos no encerramento do programa e nada poderá ser impresso. A não gravação é interessante, apenas, quando queremos avaliar um resultado e depois ignorá-lo.

Uma vez finalizados os cálculos volta-se ao Menu Principal.

3.3 - OPÇÃO 3: CORREÇÃO DA PARTIÇÃO.

Esta OPÇÃO permite corrigir os dados da Curva de Partição quando da primeira vez que rodamos o programa ou após tê-lo executado, e desejar simular uma outra situação, onde mude apenas o valor da Partição e/ou da Densidade de Corte.

3.4 - OPÇÃO 4: IMPRESSÃO DE RESULTADOS.

Ao voltar ao menu principal selecionamos a OPÇÃO 4 e entramos na rotina de impressão; ali podemos selecionar a impressão na tela ou na impressora. Suponhamos que queremos a impressão na tela: devemos, então, selecionar o número 1.

Depois da seleção feita aparecerá o menu de impressão na tela (vide ANEXOS); poderemos, então, selecionar três telas e se necessário imprimi-las (seja com "shift"+"prtsc", seja com "Ctrl"+"Prtsc" - veja seu manual de DOS).

Para imprimir em papel, a tabela toda, voltamos ao menu principal e selecionamos "Impressão em Papel". Feita a impressão o programa pergunta se a nossa simulação é de dois estágios, em caso afirmativo os dados da massa do flutuado são apresentados e gravados em disquete no arquivo da curva de lavabilidade para posterior uso; a seguir volta-se ao menu principal.

3.6 - OPÇÃO 5: REINICIALIZAR O PROGRAMA.

Esta OPÇÃO deve NECESSARIAMENTE ser usada para novos cálculos, sem sair do programa, seja em um ou dois estágios, pois ela garante que todas as variáveis são zeradas (contadores, acumuladores) evitando erros no programa; ela também se encarrega de fechar qualquer arquivo aberto por engano (isto costuma danificar os arquivos.).

Portanto, lembre-se sempre de reinicializar para novo cálculo para evitar erros.

3.7 - OPÇÃO 6: SAIR DO PROGRAMA.

Recomenda-se executar esta OPÇÃO antes de retirar o disquete do drive para evitar que arquivos fiquem abertos o que comprometeria seu trabalho futuro.

IV - ERROS QUE PODEM SER COMETIDOS:

Listamos a seguir alguns erros que podem ser cometidos, dizemos como corrigi-los e que mensagens podem eventualmente aparecer. Esta listagem está incompleta e será estendida à medida que o programa for exaustivamente testado; agradecemos portanto, antecipadamente, ao sr.Usuário qualquer erro apontado (favor encaminhar a Simão Chazin - Rua Ten.Rocha ,392 - apto.22 - CEP 02022-000 - fone 267-3334 - Sao Paulo/SP).

- 1- Digitar vírgula no lugar de ponto quando da introdução de dados (Mensagem: "Reenter" - Correção: Digite novamente).
- 2- Introduzir dados a mais ou a menos (Correção: entre na rotina de correção de dados e retire ou acrescente os dados , verifique durante a gravação sua exclusão/inclusão).
- 3- Digitar "," ou "." em lugares que deveria ter só texto. (Correção: retire os caracteres estranhos).
- 4- Os dados gravados estão incorretos. (Correção: Reinicialize o programa).
- 5- A Curva de Partição tem mais ou menos dados que os necessários (Correção: Execute a Rotina de Correção da Curva de Partição).
- 6- Mensagem de erro enquanto se manipula um arquivo. (Correção: Digite CLOSE, reinicialize o programa).
- 7- Erro nos cálculos (Mensagens: "division by zero" ou "overflow" - Correções: provavelmente você introduziu os dados na seqüência errado ou esqueceu de introduzir a densidade de corte ou a introduziu como sendo zero; reinicialize o programa ou digite o valor correto da densidade de corte).
- 8- O valor da soma da massa está acima ou abaixo do esperado. (Correções: provavelmente você esqueceu de zerar as variáveis através da reinicialização. Reinicialize o programa).
- 9- Os resultados estão fora do esperado (Correções: confira os dados introduzidos, verifique se os arquivos da Curva de Lavabilidade e Partição foram abertos e gravados).
- 10- A tabela final tem uma linha a menos que o esperado. (Correção: provavelmente você introduziu, na curva de Lavabilidade e/ou Partição um dado a menos, levando o computador a truncar uma linha - redigite os dados).

11- Matriz de dados excede 50 dados, por coluna. (Correção: redimensione a matriz - linha 200 do programa, torne a executar o programa - será necessário recompilar o programa).

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: FAÇA "BACKUP" DE SEUS DISQUETES !

V - ANEXOS

CURSO: ENGENHARIA DE MINAS

SIMULACAO DE PROCESSOS GRAVITICOS - NIVEL 1

OME DO APARELHO: Separador de Meio Denso tipo Tambor dp = 1.65

PERFEICAD = .025 E = .04125 d25 = 1.60875 d75 = 1.69125

A						B			
D1	D2	M	% CINZAS	DM	d/dp	PART.	FLUT.	AFUND.	
1.25	1.30	2.90	13.80	1.27	0.77	100.00	2.90	0.00	
1.30	1.35	1.10	14.90	1.33	0.80	100.00	1.10	0.00	
1.35	1.40	1.60	18.70	1.38	0.83	100.00	1.60	0.00	
1.40	1.45	2.40	24.10	1.42	0.86	99.60	2.39	0.01	
1.45	1.50	2.90	29.70	1.48	0.89	99.40	2.88	0.02	
1.50	1.55	4.10	35.40	1.52	0.92	97.50	4.00	0.10	
1.55	1.60	6.00	39.40	1.58	0.95	93.50	5.61	0.39	
1.60	1.65	13.00	45.10	1.63	0.98	72.00	9.36	3.64	
1.65	1.70	9.80	49.50	1.67	1.02	27.00	2.65	7.15	
1.70	1.75	5.60	51.60	1.73	1.05	7.00	0.39	5.21	
1.75	1.80	4.50	53.10	1.77	1.08	3.70	0.17	4.33	
1.80	1.85	4.60	53.70	1.83	1.11	2.00	0.09	4.51	
1.85	1.90	4.50	56.00	1.88	1.14	1.00	0.05	4.45	
1.90	1.95	4.50	58.00	1.92	1.17	0.50	0.02	4.48	
1.95	2.00	4.50	61.60	1.98	1.20	0.20	0.01	4.49	
2.00	2.60	28.00	70.80	2.30	1.39	0.00	0.00	28.00	

TOTAIS:

=====

MS.IN. %CZ INIC. MAS.FLUT. %CZ FLUT MAS.AFUND. %CZ AFUND.
 100.00 52.30 33.21 35.64 66.79 60.60

VI - LISTAGEM DO PROGRAMA

```

00 REM *****
20 REM
40 REM DEFINICAO DE VARIAVEIS E MATRIZES: TAMANHOS/SIGNIFICADO
60 REM
80 REM *****
00 DIM D1(50), D2(50), M(50), CZ(50), DM(50), DDP(50), P(50), MF(50), MAF(50)
20 REM D1=Densidade ACIMA DE; D2= Densidade ABAIXO DE
40 REM SCZ= Total da % Cinzas da CURVA DE LAVABILIDADE
60 REM DP= Densidade de Particao.
80 REM MF()= Massa do Flutuado OBTIDA; MAF()= Massa do Afundado OBTIDA.
00 SM = 0: SCZ = 0: DP = 0: SMF = 0: SMAF = 0: TCZF = 0: TCZAF = 0: KONT1 = 0:
ONT2 = 0: N1% = 0
20 RP1 = RP2 = RP3 = RP4 = 0
40 REM SM= Total da Massa do Flutuado da CURVA DE LAVABILIDADE
60 REM SCZ= Total da % Cinzas da CURVA DE LAVABILIDADE
80 REM DP= Densidade de Particao.
00 REM SMF= Soma da Massa do Flutuado OBTIDO.
20 REM SMAF= Soma da Massa do Afundado OBTIDO.
40 REM TCZF= TEOR de Cinzas do Flutuado.
60 REM TCZAF= TEOR de Cinzas do Afundado.
80 REM KONT1,KONT2 N1% e N2% Contadores
00 REM L1,L2,L3,L4 = Variaveis do Arquivo de Lavabilidade
20 CLS
40 LOCATE 10, 25: PRINT "ESCOLA POLITECNICA - USP": LOCATE 12, 15: PRINT "Curso
Engenharia de Minas "
60 FOR I = 1 TO 500: NEXT I
80 LOCATE 15, 15: PRINT "PROGRAMA DE SIMULACAO DE PROCESSOS GRAVITICOS": PRINT
00 LOCATE 17, 17: PRINT "NIVEL 1 -- VERSAO 1.3 (DEZEMBRO DE 1992)"
20 FOR I = 1 TO 1500: NEXT I
40 REM *****
60 REM
80 REM
00 REM
20 REM *****
40 CLS : LOCATE 1, 28: PRINT "MENU PRINCIPAL:": LOCATE 2, 28: PRINT "=====
====="
60 LOCATE 4, 22: PRINT "ENTRADA DE DADOS.....1"
80 LOCATE 6, 22: PRINT "CALCULOS.....2"
00 LOCATE 8, 22: PRINT "CORRECAO DA PARTICAO.....3"
20 LOCATE 10, 22: PRINT "IMPRESSAO DE RESULTADOS....4"
40 LOCATE 12, 22: PRINT "SAIR DO PROGRAMA.....5"
60 LOCATE 16, 22: INPUT "ENTRE COM O NUMERO DESEJADO...": A
80 IF A < 1 OR A > 5 THEN 740
00 ON A GOTO 1020, 3340, 5360, 5580, 8160
20 REM *****
40 REM
60 REM
80 REM
00 REM
20 CLS : LOCATE 1, 27: PRINT "MENU DE ENTRADA DE DADOS:": LOCATE 2, 27: PRINT
"=====
====="
40 LOCATE 4, 20: PRINT "CURVA DE LAVABILIDADE E TEORES POR FAIXAS.....1"
60 LOCATE 6, 20: PRINT "DENSIDADE DE PARTICAO DA SEPARACAO DESEJADA....2"
80 LOCATE 8, 20: PRINT "CURVA DE PARTICAO ADOPTADA NO PROCESSO.....3"
00 LOCATE 10, 20: PRINT "IMPERFEICAO DO APARELHO.....4"
20 LOCATE 12, 20: PRINT "VOLTAR AO MENU PRINCIPAL.....5"
40 LOCATE 18, 20: INPUT "ENTRE COM O NUMERO DESEJADO.....": A
60 IF A < 1 OR A > 5 THEN 1020
80 ON A GOTO 1300, 2720, 2900, 3140, 740
00 REM *****
20 REM
40 REM CRIACAO DE ARQUIVO COM DADOS DE LAVABILIDADE: LAVAB1.DAT
60 REM
80 REM *****

```

```

300 CLS : LOCATE 1, 28: PRINT "INSTRUÇÕES:"; LOCATE 2, 28: PRINT "-----"
320 LOCATE 4, 18: PRINT "1- Entre com os dados da DENSIDADE ACIMA DE..."
340 LOCATE 6, 18: PRINT "2- Entre com os dados da DENSIDADE ABAIXO DE..."
360 LOCATE 8, 18: PRINT "3- Entre com a MASSA (% por FRACAO)."
380 LOCATE 10, 18: PRINT "4- Entre com a PORCENTAGEM DE CINZAS"
400 LOCATE 12, 18: PRINT "5- Digite -99 para finalizar a entrada de dados."
420 LOCATE 18, 22: INPUT "ENTENDEU (S/N)"; A$
440 IF A$ = "N" OR A$ = "n" THEN 1300
460 CLS : KONT1 = 0: PRINT TAB(6); "Entre com os dados da DENSIDADE 'ACIMA DE'."
480 PRINT : PRINT
500 INPUT ; X: PRINT
520 IF X = -99 THEN 1540
540 KONT1 = KONT1 + 1: D1(KONT1) = X: GOTO 1480
560 KONT2 = KONT1: CLS : PRINT "Eis os dados que voce introduziu...": PRINT : K
ONT1 = 0
580 WHILE KONT2 <> 0
600     KONT1 = KONT1 + 1: PRINT "D1("; KONT1; ") = "; D1(KONT1)
620     KONT2 = KONT2 - 1
640 WEND
660 PRINT : INPUT "Quer corrigir os dados (S/N) "; A$
680 IF A$ = "N" OR A$ = "n" THEN 1680
700 GOSUB 9100
720 CLS : GOTO 1540
740 CLS : KONT1 = 0: PRINT TAB(6); "Entre com os dados da DENSIDADE 'ABAIXO DE'
760 PRINT : PRINT
780 INPUT ; X: PRINT
800 IF X = -99 THEN 1760
820 KONT1 = KONT1 + 1: D2(KONT1) = X: GOTO 1700
840 KONT2 = KONT1: CLS : PRINT "Eis os dados que voce introduziu...": PRINT : K
ONT1 = 0
860 WHILE KONT2 <> 0
880     KONT1 = KONT1 + 1: PRINT "D2("; KONT1; ") = "; D2(KONT1)
900     KONT2 = KONT2 - 1
920 WEND
940 PRINT : INPUT "Quer corrigir os dados (S/N) "; A$
960 IF A$ = "N" OR A$ = "n" THEN 1900
980 GOSUB 9300
1000 GOTO 1760
1020 CLS : KONT1 = 0: PRINT TAB(6); "Entre com os dados da MASSA (% por FRACAO)."
1040 PRINT : PRINT
1060 INPUT ; X: PRINT
1080 IF X = -99 THEN 1980
1100 KONT1 = KONT1 + 1: M(KONT1) = X: GOTO 1920
1120 KONT2 = KONT1: CLS : PRINT "Eis os dados que voce introduziu...": PRINT : K
ONT1 = 0
1140 WHILE KONT2 <> 0
1160     KONT1 = KONT1 + 1: PRINT "M("; KONT1; ") = "; M(KONT1)
1180     KONT2 = KONT2 - 1
1200 WEND
1220 PRINT : INPUT "Quer corrigir os dados (S/N) "; A$
1240 IF A$ = "N" OR A$ = "n" THEN 2120
1260 GOSUB 9500
1280 GOTO 1980
1300 CLS : KONT1 = 0: PRINT TAB(6); "Entre com os dados da PORCENTAGEM DE CINZAS
1320 PRINT : PRINT
1340 INPUT ; X: PRINT
1360 IF X = -99 THEN 2200
1380 KONT1 = KONT1 + 1: CZ(KONT1) = X: GOTO 2140
1400 KONT2 = KONT1: CLS : PRINT "Eis os dados que voce introduziu...": PRINT : K
ONT1 = 0
1420 WHILE KONT2 <> 0
1440     KONT1 = KONT1 + 1: PRINT "CZ("; KONT1; ") = "; CZ(KONT1)
1460     KONT2 = KONT2 - 1
1480 WEND
1500 PRINT : INPUT "Quer corrigir os dados (S/N) "; A$
1520 IF A$ = "N" OR A$ = "n" THEN 2340

```

```

325 GOSUB 9700
330 GOTO 2200
340 CLS : PRINT TAB(6); "AGUARDE....., ESTOU GRAVANDO OS DADOS INTRODUIDOS": K
NT1 = 0
360 OPEN "O", #1, "LAVAB1.DAT"
380 KONT1 = KONT1 + 1
400 L1 = D1(KONT1): L2 = D2(KONT1): L3 = M(KONT1): L4 = CZ(KONT1)
420 IF D1(KONT1) = 0 THEN 2480
440 WRITE #1, L1, L2, L3, L4
460 GOTO 2380
480 CLOSE (1)
485 OPEN "I", #1, "LAVAB1.DAT"
490 PRINT "Eis o que foi gravado...": PRINT
500 IF EOF(1) THEN GOTO 2540
520 INPUT #1, L1, L2, L3, L4: PRINT L1, L2, L3, L4: GOTO 2500
540 CLOSE (1)
560 PRINT : PRINT "Pressione a 'BARRA DE ESPACO' para CONTINUAR..."
580 IF INKEY# <> " " THEN GOTO 2580
600 GOTO 1020
620 REM *****
640 REM
660 REM ENTRADA DA DENSIDADE DE PARTICAO (DP)
680 REM
700 REM *****
720 CLS : LOCATE 10, 12: INPUT " Entre com o valor da DENSIDADE DE PARTICAO (D
P) "; DP
740 LOCATE 12, 12: INPUT " Deseja alterar o valor (S/N) "; A$
760 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 2720: GOTO 1020
780 GOTO 1020
800 REM *****
820 REM
840 REM CRIACAO DE ARQUIVO COM DADOS DA CURVA DE PARTICAO: PART1.DAT
860 REM
880 REM *****
900 CLS : PRINT "Entre com os dados da Curva de Particao. Digite -99 para encer
ar.": PRINT : PRINT
910 KONT1 = 0
920 OPEN "O", #2, "PART1.DAT"
930 KONT1 = KONT1 + 1: PRINT "DADO NUMERO ("; KONT1; ")": "; PRINT
940 INPUT "Entre com o valor de (P): "; P: PRINT
960 IF P = -99 THEN 3020
980 WRITE #2, P
1000 GOTO 2930
1020 CLOSE (2): KONT1 = 0: GOTO 1020
1040 REM *****
1060 REM
1080 REM VALOR DA IMPERFEICAO DO APARELHO (I)
1100 REM
1120 REM *****
1140 CLS : LOCATE 2, 4: PRINT "Entre com o NOME do dispositivo que esta sendo si
lado: "
1160 LOCATE 4, 4: INPUT N$
1180 LOCATE 8, 4: INPUT "Entre com o valor da IMPERFEICAO (I). "; U
1200 LOCATE 10, 4: INPUT "Alguma MODIFICACAO (S/N)"; A$
1220 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 3140: GOTO 1020
1240 REM *****
1260 REM
1280 REM
1300 REM
1320 REM *****
1340 CLS : LOCATE 1, 26: PRINT "MENU DE CALCULOS:": LOCATE 2, 26: PRINT "=====
===== "
1360 LOCATE 4, 12: PRINT "CALCULO DA DENSIDADE MEDIA E DA RELACAO d/dp.....
1380 LOCATE 6, 12: PRINT "CALCULO DE 'E' (Desvio Provavel), d25 e d75.....

```

```

LOCATE 8, 12: PRINT "CALCULO DAS MASSAS DO FLUTUADO E AFUNDADO E TEORES...."
420 LOCATE 10, 12: PRINT "VOLTAR AO MENU PRINCIPAL....."
4"
440 LOCATE 14, 12: INPUT "ENTRE COM O NUMERO DESEJADO....."
"; A
460 IF A < 1 OR A > 4 THEN 3340
480 ON A GOTO 3600, 4160, 4480, 740
500 REM *****
520 REM
540 REM CALCULO DA DENSIDADE MEDIA (DM), d/dp (DDP), E TOTAIS (TM,TCZ)
560 REM
580 REM *****
600 CLS : KONT1 = 0: PRINT TAB(24); "INICIANDO OS CALCULOS...": PRINT
620 OPEN "I", #1, "LAVAB1.DAT"
640 IF EOF(1) THEN GOTO 3720
660 KONT1 = KONT1 + 1: INPUT #1, L1, L2, L3, L4
680 D1(KONT1) = L1: D2(KONT1) = L2: M(KONT1) = L3: CZ(KONT1) = L4
700 GOTO 3640
720 CLOSE (1): KONT2 = KONT1: KONT1 = 0
740 IF DP <> 0 THEN 3780
760 CLS : INPUT "O valor da Densidade de Particao e ZERO; ENTRE com novo valor:"
"; DP
780 FOR I = 1 TO KONT2
800 DM(I) = (D1(I) + D2(I)) / 2: DDP(I) = DM(I) / DP
820 SM = SM + M(I): RP1 = RP1 + CZ(I) * M(I)
840 SCZ = RP1 / SM
860 NEXT I
880 PRINT : PRINT TAB(24); "Eis os resultados...": PRINT
900 FOR I = 1 TO KONT2
920 PRINT "Dens.Media ("; I; ") = "; DM(I), "d/dp ("; I; ") = "; DDP(I)
940 NEXT I
960 PRINT : PRINT "Massa total do Flutuado = "; SM, "% Cinzas Total = "; SCZ
980 PRINT : PRINT "Densidade de Particao = "; DP: PRINT
1000 PRINT : PRINT : PRINT "Pressione a 'BARRA DE ESPACO' para voltar ao MENU DE
CALCULOS."
1020 IF INKEY$ <> " " THEN 4020
1040 GOTO 3340
1060 REM *****
1080 REM
1100 REM CALCULO DE 'E', d25 e d75
1120 REM
1140 REM *****
1160 CLS : PRINT TAB(20); "INICIANDO O CALCULO DE 'E', d25 e d75...": PRINT : JPR
T
1180 PRINT : PRINT : INPUT "O calculo sera efetuado para MEIO DENSO (S/N) "; A$
1200 IF A$ = "N" OR A$ = "n" THEN 4280
1220 E = U * DP: D25 = DP - E: D75 = DP + E
1240 PRINT : PRINT : PRINT "Eis os RESULTADOS:.....": PRINT : PRINT : PRINT :
INT
1260 PRINT "E = "; E; " d25 = "; D25, "d75 = "; D75; " I = "; U: PRINT : PRI
: GOTO 4320
1280 E = U * (DP - 1): D25 = DP - E: D75 = DP + E
1300 GOTO 4240
1320 PRINT : PRINT : INPUT "Outro calculo (S/N)"; A$
1340 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 4160
1360 GOTO 3340
1380 REM *****
1400 REM
1420 REM CALCULO DA MASSA DO FLUTUADO (F),AFUNDADO(AF) E TEORES
1440 REM
1460 REM *****
1480 CLS : PRINT TAB(12); "CALCULANDO FLUTUADO, AFUNDADO E TEORES.....": PRINT :
PRINT
1500 KONT1 = 0: KONT2 = 0
1520 OPEN "I", #2, "PART1.DAT"

```

```

540 WHILE NOT EOF(2)
560 KONT1 = KONT1 + 1: INPUT #2, P: P(KONT1) = P
580 WEND: CLOSE (2)
600 KONT2 = KONT1: KONT1 = 0
620 FOR I = 1 TO KONT2
640 MF(I) = (P(I) * M(I)) / 100
660 MAF(I) = M(I) - MF(I)
680 SMF = SMF + MF(I)
700 SMAF = SMAF + MAF(I)
720 RP2 = RP2 + MF(I) * CZ(I)
740 RP3 = RP3 + MAF(I) * CZ(I)
760 NEXT I
780 TCZF = RP2 / SMF
800 TCZAF = RP3 / SMAF
820 PRINT : PRINT "Eis os resultados... ": PRINT : PRINT
840 FOR I = 1 TO KONT2
860 PRINT "Massa do Flutuado ("; I; ") = "; MF(I), "Massa do AFUNDADO ("; I; "
= "; MAF(I)
880 NEXT I
900 PRINT : PRINT "MASSA TOTAL DO FLUTUADO = "; SMF, "MASSA TOTAL DO AFUNDADO =
"; SMAF
920 PRINT : PRINT "% CINZAS DO FLUTUADO = "; TCZF, "% DE CINZAS DO AFUNDADO = "
TCZAF
940 PRINT : PRINT "Aperte a BARRA DE ESPACOS para continuar..."
960 IF INKEY$ <> " " THEN GOTO 4960
980 CLS : KONT1 = 0: LOCATE 2, 4: INPUT "Quer GRAVAR esses dados (S/N) "; A$
990 IF A$ = "N" OR A$ = "n" THEN 740
1000 OPEN "0", #3, "RESULT.DAT"
1020 Q1 = DP: Q2 = U: Q3$ = N$: Q4 = E: Q5 = D25: Q6 = D75
1040 KONT1 = KONT1 + 1: N2% = KONT1
1060 R1 = D1(KONT1): R2 = D2(KONT1): R3 = M(KONT1): R4 = CZ(KONT1)
1080 R5 = DM(KONT1): R6 = DDP(KONT1)
1100 R7 = P(KONT1): R8 = MF(KONT1): R9 = MAF(KONT1)
1120 IF D1(KONT1) = 0 THEN 5180
1140 WRITE #3, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9
1160 GOTO 5040
1180 CLOSE (3)
1200 PRINT : PRINT "Pressione a 'BARRA DE ESPACO' para voltar ao MENU PRINCIPAL.
"
1220 IF INKEY$ <> " " THEN 5220
1240 GOTO 740
1260 REM *****
1280 REM
1300 REM
1320 REM
1340 REM *****
1360 CLS
1380 PRINT TAB(25); "ROTINA DE CORRECAO DA CURVA DE PARTICAO"
1400 PRINT TAB(25); "-----"
1420 PRINT : PRINT : PRINT : INPUT "Quer corrigir a Curva de Particao (S/N) ";
40 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 2900
60 GOTO 740
80 REM *****
100 REM
120 REM
140 REM
160 REM *****
180 CLS
200 LOCATE 4, 22: PRINT "APRESENTACAO NA TELA.....1"
220 LOCATE 6, 22: PRINT "IMPRESSAO EM PAPEL.....2"
240 LOCATE 8, 22: PRINT "VOLTAR AO MENU PRINCIPAL.....3"
260 LOCATE 12, 22: INPUT "SELECIONE A OPCAO....."; A
280 IF A < 1 OR A > 3 THEN 5580
300 ON A GOTO 5720, 7300, 740
320 REM *****

```

```

760 REM IMPRESSAO NA TELA
780 REM
800 REM *****
820 CLS
840 PRINT TAB(25); "INSTRUcoes: "
860 PRINT TAB(25); "-----"
880 PRINT : PRINT
900 PRINT "1- A 'TABELA 1' refere-se a CURVA DE LAVABILIDADE.": PRINT : PRINT
920 PRINT "2- A 'TABELA 2' refere-se aos CALCULOS : Densidade MEDIA, d/dp, sob
a a CURVA DE LAVABILIDADE.": PRINT : PRINT
940 PRINT "3- A 'TABELA 3' fornece os dados CALCULADOS sobre a CURVA DE PARTICA
.": PRINT : PRINT
960 PRINT "4- A 'TABELA 4' (so disponivel para IMPRESSAO) contem TODOS os dados
": PRINT
980 LOCATE 20, 12: INPUT " PODEMOS CONTINUAR (S/N) "; A$
990 IF A$ = "N" OR A$ = "n" THEN 5920
9920 CLS : PRINT TAB(24); "IMPRESSAO NA TELA:"
9940 PRINT TAB(24); "-----"
9960 LOCATE 6, 22: PRINT "TABELA 1.....(1)"
9980 LOCATE 8, 22: PRINT "TABELA 2.....(2)"
9990 LOCATE 10, 22: PRINT "TABELA 3.....(3)"
99920 LOCATE 12, 22: PRINT "VOLTAR AO MENU PRINCIPAL.....(4)"
99940 LOCATE 15, 22: INPUT " SELECIONE A OPCAO....."; A
99960 IF A < 1 OR A > 4 THEN 6020
99980 ON A GOTO 6300, 6540, 6920, 740
99990 REM *****
999920 REM
999940 REM APRESENTACAO DA TABELA 1 - NA TELA (LAVABILIDADE)
999960 REM
999980 REM *****
999990 CLS : KONT1 = 0
9999920 PRINT TAB(15); "DADOS DA CURVA DE LAVABILIDADE: TABELA 1"
9999940 PRINT TAB(15); "=====
9999960 PRINT : PRINT " Dens.D1:", "Dens.D2:"; " Massa : "; " % Cinzas": PRINT
9999980 KONT1 = KONT1 + 1: IF D1(KONT1) = 0 THEN 6440
9999990 PRINT USING "#####.##"; D1(KONT1), D2(KONT1), M(KONT1), CZ(KONT1)
99999920 GOTO 6380
99999940 PRINT : PRINT "MASSA DO FLUTUADO = "; SM, "% CINZAS TOTAL= "; SCZ, "DP = ";
99999960 PRINT : INPUT "Quer nova LISTAGEM (S/N) "; A$
99999980 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 6300
99999990 GOTO 6020
999999920 REM *****
999999940 REM
999999960 REM APRESENTACAO DA TABELA 2 - NA TELA.
999999980 REM
999999990 REM *****
9999999920 CLS : KONT1 = 0
9999999940 PRINT TAB(25); "APRESENTACAO DA TABELA 2:"
9999999960 PRINT TAB(25); "=====
9999999980 PRINT : PRINT "DENS.MEDIA:", "d/dp", "PARTICAO:": PRINT : PRINT
9999999990 KONT1 = KONT1 + 1: IF DM(KONT1) = 0 THEN 6760
99999999920 PRINT USING "#####.###"; DM(KONT1), DDP(KONT1), P(KONT1)
99999999940 GOTO 6700
99999999960 PRINT : INPUT "Nova apresentacao (S/N) "; A$
99999999980 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 6620
99999999990 GOTO 6020
999999999920 REM *****
999999999940 REM
999999999960 REM APRESENTACAO DA TABELA 3 - NA TELA
999999999980 REM
999999999990 REM *****
9999999999920 CLS : KONT1 = 0
9999999999940 PRINT TAB(25); "APRESENTACAO DA TABELA 3:"
9999999999960 PRINT TAB(25); "=====
9999999999980 PRINT : PRINT
9999999999990 PRINT : PRINT

```

```

280 PRINT "MASSA(%)"; "PARTICAO:"; "FLUTUADO:"; "AFUNDADO:"
000 KONT1 = KONT1 + 1: IF D1(KONT1) = 0 THEN 7100
020 PRINT USING "#####.##"; M(KONT1), F(KONT1), MF(KONT1), MAF(KONT1)
040 GOTO 7000
060 PRINT : PRINT TAB(24); "T O T A I S:"
080 PRINT TAB(24); "=====": PRINT : PRINT
100 PRINT : PRINT "TOTALS: ", "FLUTUADO = "; SMF, "AFUNDADO = "; SMAF: PRINT
120 PRINT : PRINT "TOTALS: "; "% CINZAS FLUTUADO = "; TCZF, "% CINZAS AFUNDAD
= "; TCZAF
140 PRINT : INPUT "Deseja listar novamente os dados (S/N) "; A$
160 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 6920
180 GOTO 6020
200 REM *****
220 REM
240 REM IMPRESSAO DA TABELA 4 - TABELA COMPLETA (RESULTADOS)
260 REM
280 REM *****
300 CLS
320 PRINT TAB(25); "LIGUE A IMPRESSORA.....": PRINT : PRINT "Pressione a LA
RA DE ESPACO para iniciar a IMPRESSAO..."
340 IF INKEY$ <> " " THEN GOTO 7340
360 LPRINT TAB(29); "E P U S P - ENG.MINAS ": LPRINT : LPRINT : LPRINT TAB(25);
"ENGENHARIA DE MINAS S/C LTDA": LPRINT : LPRINT : LPRINT
380 LPRINT TAB(23); "SIMULACAO DE PROCESSOS GRAVITICOS - NIVEL 1"
400 LPRINT : KONT1 = 0: PG = 0
420 LPRINT : LPRINT "NOME DO APARELHO: "; N$, "dp = "; DP: LPRINT
440 LPRINT : LPRINT "IMPERFEICAO = "; U; " E = "; E; " d25 = "; D25; " d7
= "; D75: LPRINT : LPRINT
460 LPRINT : LPRINT : LPRINT : WIDTH LPRINT 100
480 LPRINT " D1 "; " D2 "; " M "; "% CINZAS "; " DM "; "d/dp
"; "PART. "; " FLUT. "; "AFUND."
500 LPRINT
520 LPRINT
540 OPEN "I", #3, "RESULT.DAT"
560 IF EOF(3) THEN GOTO 7640
580 INPUT #3, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9
600 LPRINT USING "#####.##"; R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9
620 GOTO 7560
640 CLOSE (3)
642 LPRINT : LPRINT TAB(30); "TOTALS: "
644 LPRINT TAB(30); "=====": LPRINT
648 LPRINT "MAS.IN. "; "%CZ INIC."; " MAS.FLUT."; " %CZ FLUT"; " MAS.AFUN."; "
CZ AFUND."
650 LPRINT USING "#####.##"; SM, SCZ, SMF, TCZF, SMAF, TCZAF
660 CLS : PRINT : INPUT "Quer nova IMPRESSAO (S/N) "; A$
680 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 7300
700 REM *****
720 REM
740 REM ROTINA DE GRAVACAO DE CURVA DE LAVABILIDADE PARA II ESTAGIOS
760 REM *****
800 CLS : KONT1 = 0
820 LOCATE 1, 4: PRINT "Se voce estiver fazendo simulacao em DOIS ESTAGIOS, seu
dados deverao ser gravados para uso posterior."
840 LOCATE 8, 4: INPUT "E seu caso (S/N) "; A$
860 IF A$ <> "S" OR A$ <> "s" THEN 740
880 KONT1 = 0
900 KONT1 = KONT1 + 1
920 IF D1(KONT1) = 0 THEN 8000
940 M(KONT1) = MF(KONT1)
960 GOTO 7900
980 CLS : PRINT "Eis o que sera gravado...": PRINT : PRINT
990 KONT2 = KONT1: KONT1 = 0
1000 FOR KONT1 = 1 TO KONT2
1010 PRINT "MASSA("; KONT1; ") = "; M(KONT1)
1020 NEXT KONT1

```

```

PRINT : PRINT : PRINT "Aperte a "BARRA DE ESPACO" para GRAVAR os dados..."
120 IF INKEY# <> " " THEN 8120
140 GOTO 2340
160 CLS : LOCATE 12, 25: PRINT "F I M   D O   P R O G R A M A": END
200 REM *****
220 REM
240 REM     SUBROTINA DE CORRECAO DE DADOS DA CURVA DE LAVABILIDADE.
260 REM
280 REM *****
300 CLS : INPUT "Entre com o INDICE da matriz a ser corrigida "; I
320 PRINT : PRINT "Eis o valor errado: "; "D("; I; ")= "; D(I): PRINT
340 INPUT "Entre com o valor correto: "; D1(I)
360 PRINT : PRINT "Eis o novo valor: "; "D1("; I; ")= "; D1(I): PRINT
380 INPUT "Mais alguma correcao (S/N) "; A$
400 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 9100
420 RETURN
500 CLS : INPUT "Entre com o INDICE da matriz a ser corrigida "; I
520 PRINT : PRINT "Eis o valor errado: "; "D2("; I; ")= "; D2(I): PRINT
540 INPUT "Entre com o valor correto: "; D2(I)
560 PRINT : PRINT "Eis o novo valor: "; "D2("; I; ")= "; D2(I): PRINT
580 INPUT "Mais alguma correcao (S/N) "; A$
600 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 9300
620 RETURN
700 CLS : INPUT "Entre com o INDICE da matriz a ser corrigida "; I
720 PRINT : PRINT "Eis o valor errado: "; "M("; I; ")= "; M(I): PRINT
740 INPUT "Entre com o valor correto: "; M(I)
760 PRINT : PRINT "Eis o novo valor: "; "M("; I; ")= "; M(I): PRINT
780 INPUT "Mais alguma correcao (S/N) "; A$
800 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 9500
820 RETURN
900 CLS : INPUT "Entre com o INDICE da matriz a ser corrigida "; I
920 PRINT : PRINT "Eis o valor errado: "; "CZ("; I; ")= "; CZ(I): PRINT
940 INPUT "Entre com o valor correto: "; CZ(I)
960 PRINT : PRINT "Eis o novo valor: "; "CZ("; I; ")= "; CZ(I): PRINT
980 INPUT "Mais alguma correcao (S/N) "; A$
1000 IF A$ = "S" OR A$ = "s" THEN 9700
1020 RETURN

```

VII - BIBLIOGRAFIA: (*)

- 1- CHAVES, A. P. et al. - "Beneficiamento do Carvão de Candiota em Dynawhirpool" - ANAIS DO IX ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINERIOS E HIDROMETALURGIA - ANAIS - VOL.1 - p.9-18 -R.J.,1982
- 2- CHAVES, A. P. - "Lavabilidade dos Carvões"
NOTAS DE AULA - CURSO DE POS-GRADUAÇÃO DA EPUSP SOBRE BENEFICIAMENTO DE CARVOES.(EPUSP - 1983).
Pags.27 a 64.
- 3- "QUICK-BASIC : Users Manual - Version 4.0"
Microsoft Corporation - Washington - 1984
- 4- PRATES,R. S. - "BASIC - Um enfoque profissional"
LIVROS TECNICOS E CIENTIFICOS EDITORA S.A - SAO PAULO - 1985
- 5- SHELDON, T. - "PC DOS & MS-DOS : Guia do Usuario"
MCGRAW HILL - NOVA YORK - 1987.
- 6- THE SOUTH AFRICAN COAL PROCESSING SOCIETY - "Coal Preparation for plant operators " - 1980.
- 7- DEURBROUCK, A.W. et al. - 1963 - "Performance characteristics of coal-washing equipment: Dense medium cyclones. US.Bur.Mines.Rep.Invest.7673.