

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE ENGENHARIA

PRODEP - Medida 4.3/7/6/92/93

Estágio 3.8 - "Análise Estatística de Dados Industriais para Controlo
de Qualidade"

Joaquim Rodrigues da Fonseca



REFERENCIA DO PROJECTO -
PRODEP - Medida 4.3/7.6/92/93

PARECER TÉCNICO

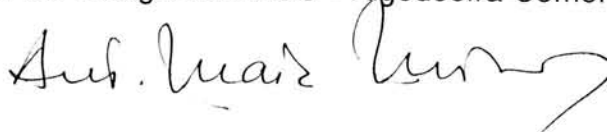
Acompanhei os trabalhos de estágio realizados na ALCO - Algodoeira Comercial e Industrial, SA pelo aluno Joaquim António Rodrigues da Fonseca, bem como apreciei os trabalhos produzidos e o relatório oportunamente apresentado.

Com base no acompanhamento referido, considero que aqueles trabalhos reflectem o trabalho efectivamente realizado, revelando empenhamento do estagiário.

Sou portanto de parecer que foram plenamente atingidos os objectivos inicialmente propostos.

Porto, 30 de Setembro de 1993

O Supervisor do Estágio na ALCO - Algodoeira Comercial e Industrial, SA



(Eng. António Maia Miranda)

O Supervisor do Estágio na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



(Prof. Sebastião Feyo de Azevedo)

IFGEST 2

Análise Estatística De Dados Industriais Para Controlo De Qualidade

Trabalho efectuado no âmbito do Subprograma 4, Medida 4.3 do PRODEP, na ALCO - Algodoeira Comercial e Industrial SA, supervisionado por Sebastião Feye de Azevedo (Professor Associado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) e António Maia Miranda (Director da ALCO).

O trabalho consiste na realização de cartas de controlo de qualidade por computador para dados de pesos de garrafas obtidos automaticamente por um sistema de aquisição de dados e controlo. É apresentado sob a forma de Manual de Instruções, estando deste modo descrita a sua estrutura e todas as suas funções.

Joaquim António Rodrigues da Fonseca - Sebastião Feye de Azevedo

92/07/01 a 92/09/30

DEQ, FEUP

ÍNDICE

1 - O IFGEST 2

1.1 - Para Que Serve ?	1
1.2 - O Que Precisa Para Correr ?	2

2 - Dentro Do IFGEST 2

2.1 - Apresentação	3
2.2 - Definir O Intervalo De Tempo Em Estudo	3
2.3 - Ver As Cartas De Controlo	5
2.4 - Ver Os Dados Em Tabela	7
2.5 - Estudo Da Capacidade Do Processo	7

3 - Recomendações Sobre O IFGEST 2	13
--	----

1 - O IFGEST 2

1.1 - Para Que Serve ?

O IFGEST 2 é uma ferramenta para estudo do processo de produção de garrafas de PVC, através da análise à posteriori dos respectivos pesos.

O IFGEST 2 foi desenvolvido como complemento do IFGEST 1, que, funcionando na linha de produção, faz a aquisição dos dados a partir de uma balança (vide "IFGEST 1 - Manual do Utilizador").

O IFGEST 2 permite as seguintes opções para um conjunto de dados num intervalo de tempo definido:

- traçar Cartas de Controlo;
- representar os dados em tabelas;
- representar em Diagramas de Frequência a distribuição dos pesos das várias garrafas, segundo as variáveis Molde, Máquina, Tipo de PVC, Tipo de garrafa e Turno;
- calcular os Índices de Capacidade do processo de produção de cada garrafa;
- calcular os Índices de Capacidade de cada molde.

1.2 - Que Precisa Para Correr ?

O IFGEST corre em ambiente DOS (versão 5.0) e precisa dos seguintes ficheiros:

- 'MOLDES';
- 'MÁQUINAS';
- 'GARRAFAS';
- 'PVC';
- 'LIMITES';
- 'TAMANHO';
- ficheiros de dados do tipo 'SEMx.y' em que y designa o ano e x o número de ordem da semana nesse ano.

O utilizador, antes de mais, deve certificar-se de que possui todos aqueles ficheiros actualizados, sob o risco de estar a perder informação ou eventualmente de o programa não correr.

Após esta operação, está em condições de correr o programa. Para isso, escreva no seu computador a palavra "IFGEST2" e faça 'ENTER'.

2 - Dentro Do IFGEST 2

2.1 - Apresentação

O programa mostrará um écran de apresentação. Para avançar carregue em qualquer tecla.

Após a apresentação, praticamente todos os écrans do programa dão instruções ao utilizador ou apresentam um menu na sua linha inferior, dentro de um rectângulo delineado a branco.

O utilizador tem, também, em todos os menus a possibilidade de sair sem realizar qualquer operação, carregando na tecla 'S'.

2.2 - Definir O Intervalo De Tempo Em Estudo

O programa apresentará agora o menu que pode observar na Figura 1.

Carregue na tecla 'D' para definir o intervalo de tempo em que pretende concentrar a sua atenção. O cursor aparecerá em frente à palavra 'ANO' na caixa correspondente ao primeiro dia. Escreva o ano correspondente à data desse dia e faça 'ENTER'. Proceda como anteriormente até ter completado as duas datas.

No caso de engano ou modificação a fazer, carregue novamente na tecla 'D'. Se fizer 'ENTER' sem escrever nada, não modifica o dado que tinha introduzido. Portanto, para corrigir algum dado errado, basta-lhe modificar esse dado, não necessitando de introduzir as datas completas.

ALCO - Sistema da Qualidade

DATA: 92-09-23

HORA: 22:12

- ESTUDO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE GARRAFAS DE PUC -

PRIMEIRO DIA	
Ano :	
Mes :	
Dia :	

ULTIMO DIA	
Ano :	
Mes :	
Dia :	

[D] - Introduzir Datas [C] - Cartas [L] - Capacidades [S] - Sair

Figura 1 - Menu de base do IFGEST 2

2.3 - Ver As Cartas De Controlo

Uma vez definido o periodo de estudo, o programa está em condições de traçar as cartas de controlo de cada molde, nesse intervalo. Para esse efeito, carrega na tecla 'C' do menu da Figura 1 e fará com que o programa apresente o écran da Figura 2. No exemplo dessa figura, o utilizador pode escolher um dos três moldes, posicionando a seta (←) em frente ao molde escolhido, usando as teclas do cursor, e fazendo 'ENTER'.

ESCOLHA O MOLDE

A-1 ←
A-2
A-3

[↑↓]-escolher [ENTER]-confirmar [S]-sair

Figura 2: Menu de selecção dos moldes

O programa apresentará, então, um écran como o da Figura 2 onde estão representadas as Cartas de Controlo do molde 'A-1'.

Os pontos na Carta X representam o peso médio das amostras e estão unidos por linhas quando a diferença entre duas recolhas consecutivas é inferior a duas horas. A linha a traço interrompido representa a média do processo que, no exemplo, tem o valor de 34.13 (caixa com título 'CARTA X'). As linhas a pontilhado representam os Limites de Controlo Superior e Inferior. O seu valor é indicado na caixa de acordo com as iniciais LSC e LIC, respectivamente.

Os pontos na Carta R representam a amplitude do peso das amostras, isto é, a diferença entre o peso máximo e o peso mínimo das garrafas recolhidas numa amostra. O LSC e a média são representados do mesmo modo que na Carta X e os seus valores indicados na caixa com título 'CARTA R'. O Limite Inferior de Controlo para amostras de tamanho igual ou inferior a 6 (o que é o caso) tem valor nulo.

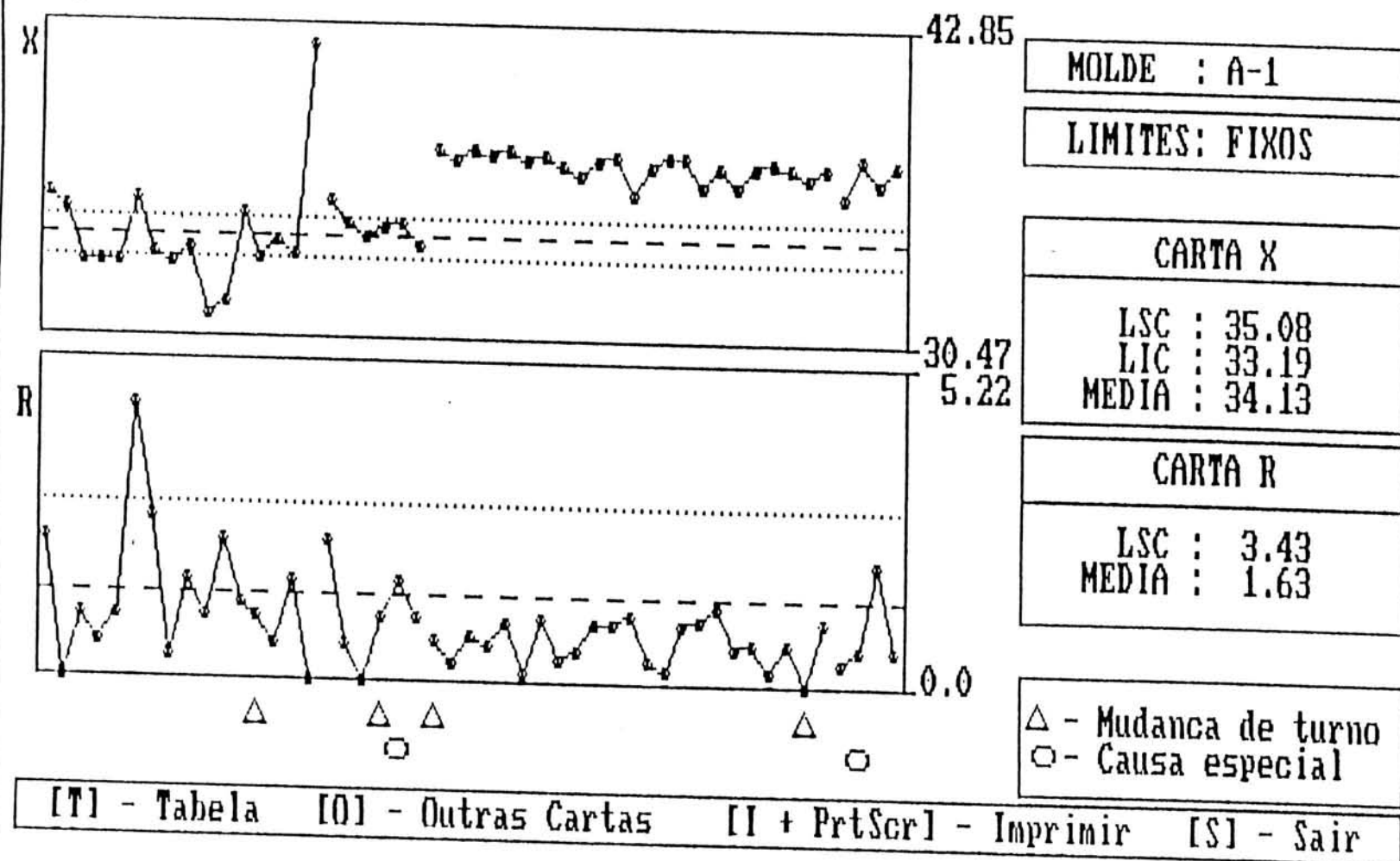


Figura 2 - Aspecto do écran apresentando Cartas de Control

Os triângulos abaixo das Cartas permitem ao utilizador verificar as alturas em que ocorreu mudança de turno. As circunferências assinalam a ocorrência de alguma anormalidade no processo na altura em que se recolheu a amostra.

Os valores apresentados à direita junto às Cartas de Controlo representam, na Carta X, o maior e o menor valor registado e, na Carta R, o maior valor registado e o LIC (de valor nulo, como se viu).

O utilizador pode, agora, voltar ao menu anterior (tecla 'S') ou, carregando na tecla 'O', escolher ver outra Carta através de um menu idêntico ao apresentado na Figura 2.

Para imprimir as Cartas de Controlo presentes no visor, o utilizador deve escolher a tecla 'I'. O programa procederá a um rearranjo do ecrã de modo a tornar a informação mais perceptível quando passada ao papel. O utilizador deve, por isso, aguardar uns instantes antes de carregar na tecla 'PRINT SCREEN'. Após transmitir a imagem para a impressora, o programa aguarda que o utilizador carregue em qualquer tecla para regressar ao ecrã da Figura 2.

2.4 - Ver Os Dados Em Tabelas

Ao ser escolhida a tecla 'T', o programa irá representar os dados sob a forma de tabela de acordo com o exemplo da Figura 3. A tabela apresenta 18 dados em cada ecrã, pelo que o utilizador deve carregar na tecla 'M' para ver o seguinte grupo de dados, e, procedendo sucessivamente deste modo, regressar ao grupo inicial. Em qualquer altura é permitido o acesso ao menu das Cartas, escolhendo a opção de saída.

Ao carregar na tecla 'I', o programa envia imediatamente a tabela com a totalidade dos dados para a impressora. É, por isso, conveniente que se certifique que a impressora está ligada antes de escolher esta opção.

2.5 - Estudo Das Capacidades Do Processo

Voltemos ao menu da Figura 1. Se o utilizador pretende estudar as capacidades do processo durante o intervalo que definiu, deve escolher a tecla 'L'. O ecrã apresentará, então, o menu da Figura 4 (repare que este ecrã já mostra as datas introduzidas do modo descrito no ponto 2.2).

Nº	X	R	HORA	DATA	TUR.	MAQ.	GARR.	PUC
1	37.74	0.70	03:00	92-09-18	T1	5	B	GAPLAS
2	36.92	2.36	02:00	92-09-18	T1	5	B	GAPLAS
3	37.96	0.69	01:00	92-09-18	T1	5	B	GAPLAS
4	36.25	0.45	00:00	92-09-18	T1	5	B	GAPLAS
5	37.44	1.25	23:00	92-09-17	T1	5	B	GAPLAS
6	37.13	0.01	22:00	92-09-17	T1	5	B	GAPLAS
7	37.45	0.80	21:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
8	37.79	0.24	20:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
9	37.45	0.82	19:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
10	36.71	0.70	18:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
11	37.52	1.49	17:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
12	36.75	1.26	16:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
13	37.92	1.14	15:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
14	37.84	0.24	14:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
15	37.43	0.45	13:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
16	36.24	1.28	12:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
17	37.89	1.14	10:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS
18	37.70	1.13	09:00	92-09-17	T2	5	B	GAPLAS

MOLDE: A-1

[I] - Imprimir

[M] - Mais

[S] - Sair

Figura 3 - Aspecto do écran apresentando uma tabela

ALCO - Sistema da Qualidade

DATA: 92-09-25

HORA: 22:40

- ESTUDO DAS CAPACIDADES DO PROCESSO -

PRIMEIRO DIA	
Ano :	92
Mes :	9
Dia :	10

ULTIMO DIA	
Ano :	92
Mes :	9
Dia :	20

[P]-Processo [M]-Moldes [A]-Máquinas [U]-PUC [T]-Turnos [S]-Sair

Figura 4 - Menu de acesso ao estudo das Capacidades do Processo

O menu da Figura 4 permite o cálculo dos índices de capacidade do processo (ou seja, por cada garrafa) - tecla 'P' - e dos moldes - tecla 'M' -. Para isso, o utilizador terá, ainda, de seleccionar o molde ou a garrafa a analisar a partir de menus semelhantes ao da Figura 2. O mesmo acontecerá se escolher a tecla 'V', para o tipo de PVC, ou a tecla 'A' para as máquinas. Se se pretender estudar a capacidade em função dos turnos (tecla 'T'), o programa apresentará uma mensagem para o utilizador introduzir a designação do turno a estudar (escrevendo essa designação e fazendo 'ENTER').

Veja-se o exemplo em que se pretende estudar o processo de produção da garrafa B. O utilizador chegará a um écran como o da Figura 5.

O diagrama desta figura representa a distribuição de frequências dos pesos por 20 classes. A linha a pontilhado representa a média dessa distribuição. As linhas a tracejado definem o intervalo que vai de $+3S$ a $-3S$ em torno da média (em que S é o desvio padrão). Quando estas linhas não aparecem no écran, todos os pontos estão contidos dentro do intervalo por elas definido. Neste caso, na caixa com título 'DISTRIBUIÇÃO', o indicador '% $+3S$ ', que representa a percentagem de pontos dentro do intervalo referido, apresentará um valor de 100%. Este indicador e o diagrama de distribuição de frequências têm a finalidade de verificar se o conjunto de dados analisados segue uma lei de distribuição normal e, conseqüentemente, se há apenas causas comuns de variação no processo. Veja, também, o exemplo da Figura 6, em que apenas aparece a linha que limita superiormente o intervalo referido.

A caixa referida indica também o número de PONTOS em estudo, isto é, o número total de garrafas pesadas, bem como o valor médio desses valores e o respectivo desvio-padrão.

Na caixa com título 'ÍNDICES', apresentam-se os valores dos índices de Capacidade C_p e C_{pk} . Recorde-se que o mínimo exigível para os índices de capacidade do processo é um valor de 1.0, enquanto que para a capacidade de um molde o mínimo é de 1.33. Estas indicações são válidas, apenas, nos casos referidos, não aparecendo no écran no caso de estudos por máquinas, turnos ou tipos de PVC.

Para imprimir este écran, carregue na tecla 'I' para fazer desaparecer a linha inferior e faça 'PRINT SCREEN'. pode, depois, usar qualquer tecla para obter o menu da Figura 5.

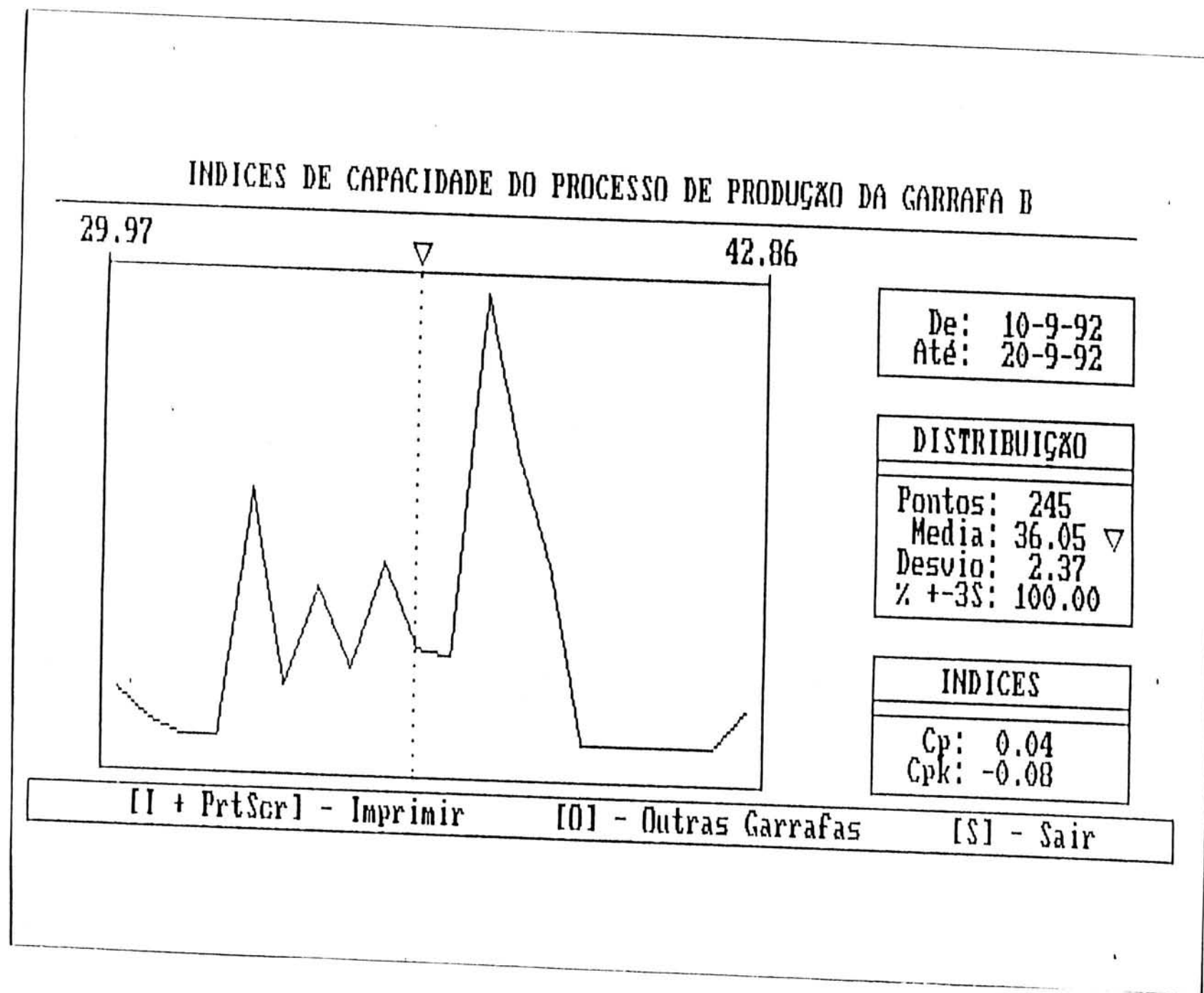


Figura 5 - Aspecto do écran apresentando o estudo da Capacidade do Processo

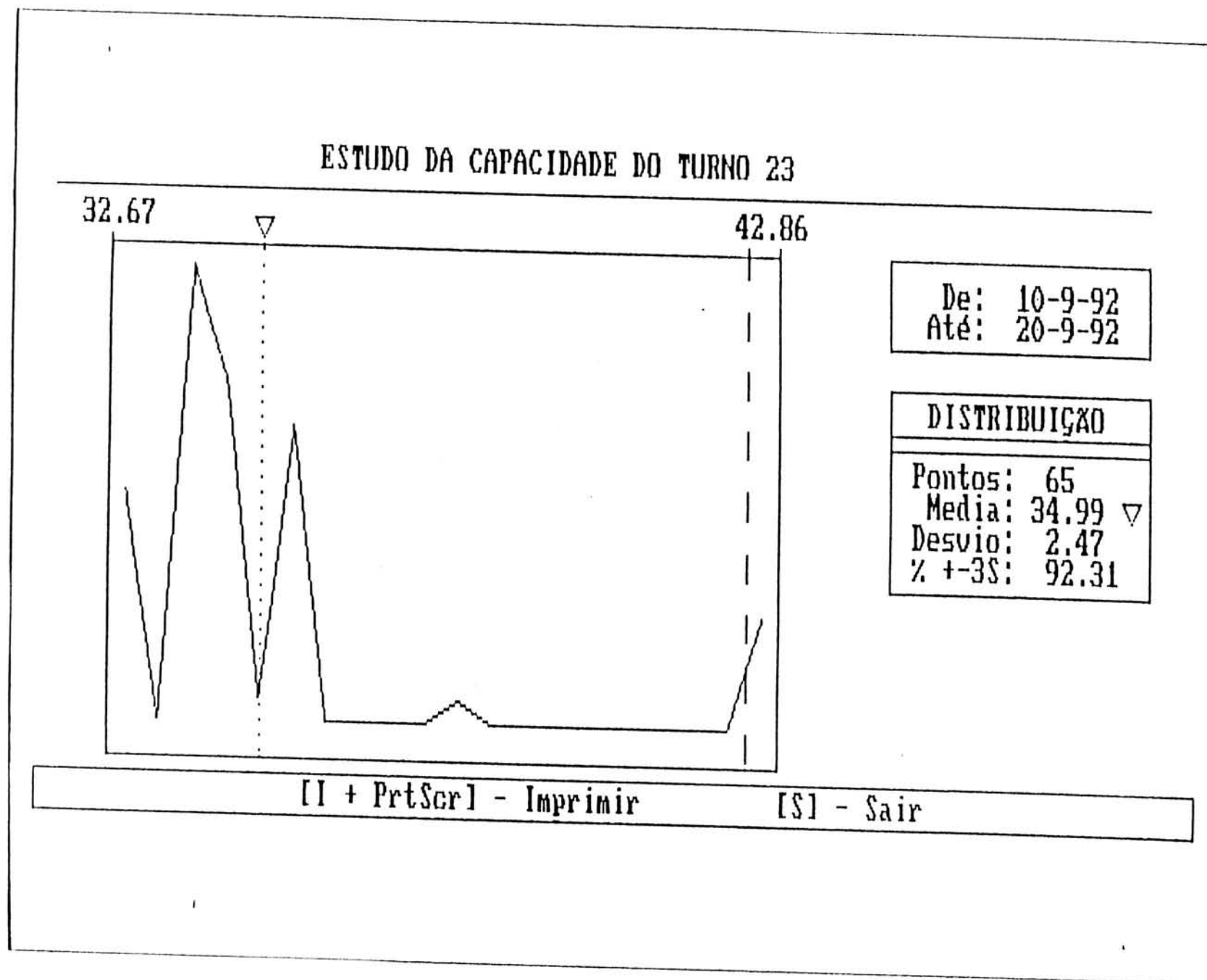


Figura 6 - Aspecto do écran apresentando o estudo da capacidade por turnos

3. Recomendações Sobre O IFGEST 2

O utilizador deve ter o maior cuidado na definição do intervalo de pesquisa de dados. Se o programa não encontrar algum ficheiro com nome correspondente a uma semana dentro do intervalo, envia a mensagem:

" ATENÇÃO! FALTA O FICHEIRO DA SEMANA X DE Y "

mas continuará a correr normalmente. No entanto, se faltar mais do que um ficheiro respeitante ao intervalo definido, será afixada a mensagem:

" NÃO FORAM ENCONTRADOS DADOS "

e o programa voltará ao menu anterior. O mesmo acontece se, na realidade, não forem encontrados quaisquer dados no intervalo definido.



FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000101477