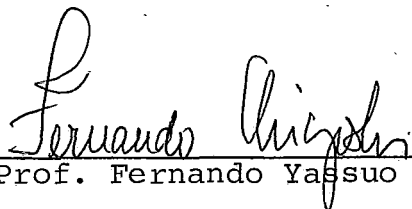


DETERMINAÇÃO DE ESTOQUES E TANCAGENS
PARA DERIVADOS DE PETRÓLEO :
UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS
ALTERNATIVOS

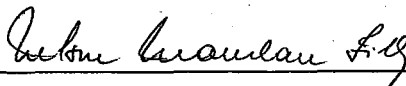
RONALDO ARAÚJO FALCI

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO
DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PAR
TE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO
DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS (M.Sc.)

Aprovada por:



Prof. Fernando Yassuo Chiyoshi
(Presidente)



Prof. Nelson Maculan Filho



Prof. Paulo O. Boaventura Netto

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
DEZEMBRO DE 1976

RESUMO

Recentemente o Conselho Nacional do Petróleo(CNP) baixou resolução, baseada em estudo encomendado às distribuidoras há alguns anos, regulamentando os estoques e as tancagens a serem mantidos por elas em suas bases.

Essa regulamentação visou não só fatores de segurança para o consumidor como também pretendeu minimizar o capital investido pelas distribuidoras.

As fórmulas estabelecidas pelo CNP requerem como dados de entrada a média e o desvio padrão da demanda diária e do tempo entre chegadas de produto às bases.

O presente trabalho tanto se propõe, a partir dos dados disponíveis na distribuidora, preparar os parâmetros de entrada para as fórmulas do CNP, como também pretende comparar os resultados de estoques e tancagens dessas fórmulas com outros obtidos pelos seus próprios métodos.

ABSTRACT

Recently the Conselho Nacional do Petróleo (CNP) established a resolution, based on a study ordered for the distribution companies some years ago, regulating the stocks and tankages that they must keep in their depots.

Such regulation not only took into account security factors for the consumers but also aimed at minimizing the companies capital.

The expressions settled by CNP require as input data the mean and the standard deviation of the daily demand and of the time between product arrivals to the depots.

This study intends to prepare, from the company's available input data, the input parameters for the CNP expressions and also intends to make a comparison between the stock and tankage results of these expressions and others obtained by means of its own calculation methods.

ÍNDICE

CAPÍTULO I : INTRODUÇÃO À DISTRIBUIÇÃO E SUPRIMENTO DE PRODUTOS DERIVADOS DE PETRÓLEO:

	<u>Pág.</u>
I.1 - Introdução	1
I.2 - Esquema de Distribuição	1
I.3 - Estoques e Tancagens	3

CAPÍTULO II : MÉTODO DO CNP :

	<u>Pág.</u>
II.1 - Introdução	5
II.2 - Método Estatístico para a Determinação de Estoques e Tancagens.	6
II.3 - A Demanda entre duas Chegadas Consecutivas de Produto a uma Instalação: . Sua Média, seu Desvio Padrão e a Distribuição Probabilística que a caracteriza.	6
II.4 - Cálculo do Estoque Médio e Tancagem	8
II.5 - Consideração sobre os Elementos das Fórmulas.	12
II.6 - Comentários sobre a Proteção dada ao consumidor.	13

	<u>Pág.</u>
II.7 - Simulação da Operação dos Depósitos.	14
CAPÍTULO III : <u>DADOS DISPONÍVEIS DE MOVIMENTAÇÃO DIÁRIA</u>	
	<u>Pág.</u>
III.1 - Introdução	17
III.2 - Relação entre o Desvio Padrão da Demanda Contábil e Física.	17
CAPÍTULO IV : <u>CÁLCULO COMPARATIVO</u>	
	<u>Pág.</u>
IV.1 - Introdução	22
IV.2 - Cálculo do Estoque Médio e Tancação necessários.	22
CAPÍTULO V : <u>SISTEMA DE CÁLCULO POR COMPUTADOR</u>	
	<u>Pág.</u>
V.1 - Introdução	25
V.2 - Dados de Entrada do Sistema.	25
V.3 - Relatório de Saída.	27

V.4 - Programa de Cálculo	<u>Pág.</u>
4.1 - Programa Principal	30
4.2 - Subrotina CONDIN	37
4.3 - Subrotina ANUAL	41
4.4 - Subrotina DIASEM	41
4.5 - Subrotina CONTAG	41
4.6 - Subrotina NÍVEL	45
4.7 - Subrotina ULTDIA	45
4.8 - Subrotina RANDOM	48
4.9 - Subrotina CORRET	50
4.10 - Subrotina CFINAL	50
4.11 - Subrotina ESTTAN	54
4.12 - Variáveis Principais.	54

CAPÍTULO VI : ANÁLISE COMPARATIVA E RESULTADOS

	<u>Pág.</u>
VI.1 -Resultados	59
1.1 -Apresentação	59
2.2 -Exemplos	60

	<u>Pág.</u>
VI.2 - Análise Comparativa	60
2.1 - Sensibilidade dos Resultados ao Desvios do Tempo entre Che gadas.	60
2.2 - Curvas de Distribuição de Er- ros.	74
VI.3 - Conclusões.	76
APÊNDICE : <u>LISTAGEM DO PROGRAMA</u>	78
BIBLIOGRAFIA:	93

C A P Í T U L O I:

INTRODUÇÃO À DISTRIBUIÇÃO E SUPRIMENTO DE PRODUTOS DERIVADOS DE PETRÓLEO

I.1 - Introdução:

Em seu caminho da refinaria ao freguês consumidor, os produtos são transportados e temporariamente armazenados por companhias distribuidoras. Essas empresas matêm depósitos de armazenagem em diversas regiões do país, atendendo às necessidades regionais, a fatores de segurança nacional, razões econômicas e à legislação específica em vigor. O órgão estatal encarregado da política do petróleo, como é sabido, é o Conselho Nacional de Petróleo (CNP). Dentre outras atribuições, compete-lhe controlar e fiscalizar a distribuição de produtos tendo em vista o interesse e a segurança da nação.

I.2 - Esquema de Distribuição:

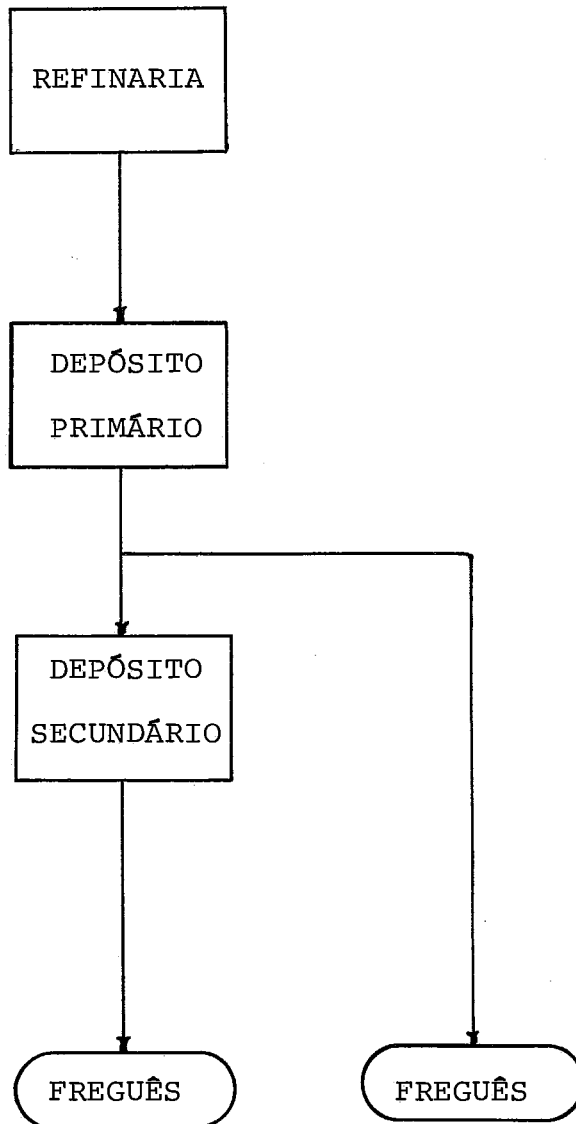
Os depósitos, bases ou ainda armazéns podem ser de dois tipos: primários e secundários.

Depósitos primários são aqueles que recebem os produtos diretamente de uma refinaria, matêm determinados estoques em seus tanques (tancagem) e transferem produtos para outros depósitos, ditos secundários, e/ou entregam diretamente aos fregueses.

Já os depósitos secundários são abastecidos pelos depósitos primários, armazenam produtos em seus tanques e fazem entregas aos fregueses.

A figura I-1 apresenta o esquema de distribuição aqui mencionado.

As transferências de produtos da refinaria aos depósitos primários é normalmente efetuada através de oleodutos e navios. Entre depósitos primários e secundários o transporte é em geral feito por vagões tanque e caminhões tanque.



ESQUEMA NORMAL DE ABASTECIMENTO

Figura I.1

I.3 - Estoques e Tancagens:

A tancagem de um depósito para determinado produto é definida como o volume total dos tanques disponíveis para o armazenamento desse produto.

O estoque de um produto em determinado depósito é o volume de produto contido nos tanques de armazenagem.

Surge então a seguinte questão: Qual tancagem e qual estoque médio de um produto deverão ser mantidos em determinado depósito, a fim de satisfazer a demanda da região, garantindo certa segurança ao consumidor, e ainda também tentando minimizar os custos de operação e capital investido? A resposta não nos parece fácil.

Devido à complexidade do sistema de abastecimento da Petrobrás para os depósitos primários, a partir das refinarias, a empresa distribuidora praticamente não possui controle sobre os volumes de produto que lhes são entregues em seus depósitos. Uma vez efetuado o pedido de compra à Petrobrás, esta irá entregar o produto aos poucos, em quantidades não precisamente controladas pela empresa recebedora.

Assim é em regra geral.

O CNP incumbiu, há alguns anos atrás, as companhias distribuidoras de elaborar um método matemático de cálculo de estoques e tancagens de forma a satisfazer razões de segurança e economia.

Nomeou-se então um grupo de trabalho que após um período de pesquisa e labuta apresentou finalmente um método de cálculo. Esse método foi posteriormente adotado e aprovado pelo CNP através da Resolução 19/75, que vigora atualmente.

Considerando as dificuldades de planejamento de recebimento de produto, o grupo de trabalho adotou um método onde o histórico passado dos tempos entre chegadas de produto aos depósitos possui papel relevante nas fórmulas concluídas.

Tendo em vista a aprovação pelo CNP do método de cálculo de estoques e tancagens, exposto na Resolução 19/75, obrigando as distribuidoras a manter estoques e tancagens em determina

dos níveis, surgiu a necessidade de a distribuidora fornecer ao CNP os dados de entrada para tais fórmulas. Uma vez que os resultados e exigências oriundos desse método vêm afetar em profundidade o planejamento das operações de suprimento e distribuição da empresa, é natural que se deseje obter informações sobre os estoques e tancagens que foram realmente necessários para atender a demanda em determinado período de tempo passado, permitindo assim que se comparem os valores realmente solicitados pelo sistema físico com os exigidos pelo método do CNP. Acresce que tal método possui parâmetros cujos valores serão passíveis de ajuste quando o somatório de fatores físicos e econômicos alterar de forma sensível as variáveis envolvidas. Acreditamos que a necessidade de tal ajuste poderá ser melhor sentida se se dispuser de um método que permita a comparação sugerida anteriormente.

Levando-se em consideração o que foi apresentado no parágrafo anterior, as duas tarefas se propõem o presente trabalho:

- a) Preparo dos dados de entrada para o método do CNP.
- b) Cálculo dos estoques e tancagens realmente solicitados pelo sistema físico.

C A P Í T U L O II : MÉTODOS DO CNP

II.1 - Introdução:

As companhias distribuidoras apresentaram ao CNP um método a ser usado no cálculo de estoques e tancagens que devem ser mantidos por elas em seus diversos depósitos. A resolução 19/75 do CNP veio oficializar tal método para o cálculo em questão.

Até a presente data as tancagens e estoques a serem mantidos pelas distribuidoras foram regulamentados pelas resoluções 5-58 e 8-58 do CNP.

A resolução 5-58, que dispõe sobre a capacidade mínima de armazenamento que cada companhia deve manter, estabelece :

. O distribuidor é obrigado a manter, em relação a cada produto e depósito, instalações de armazenamento adequadas a atender:

- * a 40 dias de consumo, quando se tratar de distribuição feita através de base primária;
- * a 30 dias de consumo no caso de distribuição feita através de base secundária.

Da mesma forma a resolução 8-58 dispõe sobre os estoques de produtos derivados de petróleo no país, determinando que se mantenham nas instalações estoques médios mensais correspondentes para cada produto:

- * a 25 dias do consumo que tiver atendido no ano precedente, ou a critério do Conselho.
- * a 25 dias do consumo que tiver atendido, ou que pretenda atender em período que for determinado pelo Conselho, se a empresa não tiver realizado distribuição durante o ano anterior na zona de consumo onde deseje operar.

Pelo exposto se depreende que a filosofia de regulamentação de estoques e tancagens toma por base volumes equivalentes a determinado número de dias de consumo da área suprida. Assim aumentando-se o consumo a tancagem e estoque crescem proporcionalmente. Tal linha de raciocínio, segundo o Grupo, é falha uma vez que não leva em consideração características do suprimento da instalação. Se o aumento do consumo em determinada área for acompanhado de um aumento na eficiência do meio supridor as tancagens e estoques a serem mantidos não terão necessariamente que sofrer alteração.

Assim o Grupo verificou que duas variáveis básicas influem no volume de tancagens e estoques a serem mantidos: o consumo da área a ser suprida e a frequência de recebimento do produto. Constatou também outras variáveis de grande importância, tais como o volume recebido em cada chegada do produto, a existência de mais de uma companhia operando numa mesma área, e principalmente o nível de proteção que se deseja assegurar ao consumidor.

II.2- Método Estatístico para a Determinação de Estoques e Tancagens:

O método recomendado pelo Grupo de Trabalho formado pelas empresas, para a determinação de estoques e tancagens, baseou-se na observação e análise estatística das variáveis que influem nos mesmos. As fórmulas são função apenas da média e do desvio padrão da demanda diária e do tempo entre chegadas de produto, mas outras variáveis de interesse foram também levadas em consideração por meio do modelo de simulação da operação dos terminais e depósitos das distribuidoras.

II.3- A Demanda entre duas chegadas consecutivas de produto a uma instalação: Sua média, seu desvio padrão e a distribuição probabilística que a caracteriza.

A determinação de estoques e tancagens a serem mantidos, se

gundo o Grupo, deve partir do princípio que estoques e tancagens devem ser adequados para suprir a demanda entre duas chegadas consecutivas de produto à mesma.

Se a demanda e o tempo entre chegadas fossem variáveis determinísticas, tudo seria simples pois bastaria multiplicar a demanda diária pelo tempo em dias entre duas chegadas para que se tenham os valores de estoque e tancagem necessários à instalação. Entretanto, tanto a demanda como o tempo entre chegadas são variáveis aleatórias. Assim, a demanda entre duas chegadas é também uma variável aleatória e para caracterizá-la precisa-se conhecer sua média, seu desvio padrão e a distribuição probabilística que a define.

A média desta variável aleatória é obtida pela simples multiplicação das médias da demanda (MD) e do tempo entre chegadas (MTC), se aceitarmos que as variáveis demanda e tempo são independentes.

Assim, chamando a demanda no tempo entre chegadas de MDTC, temos:

$$MDTC = MD \times MTC \quad . \quad (\text{Equação II.1})$$

Já a fórmula que fornece o desvio padrão desta variável não é tão óbvia quanto a Equação II.1.

$$SDTC = \sqrt{MTC \times SD^2 + MD^2 \times STC^2} \quad (\text{Equação II.2})$$

SD - Desvio padrão da demanda diária.

STC- Desvio padrão do tempo entre chegadas.

Resta o problema da determinação da distribuição probabilística que melhor caracterize a demanda entre chegadas. Depois de várias tentativas frustradas no sentido de obter uma expressão matemática que descrevesse o comportamento da demanda no tempo entre chegadas, recorreu-se a uma simulação para a obtenção do comportamento de tal variável.

Os resultados obtidos levaram à escolha da distribuição gamma como sendo a que melhor caracteriza a distribuição da deman-

da no tempo entre chegadas. É bom ressaltar que a distribuição gamma caracteriza na realidade uma família de distribuições probabilísticas, desde a distribuição exponencial negativa até a distribuição normal, dependendo do valor de seu parâmetro "p" definido por:

$$p = \left(\frac{\text{MDTC}}{\text{SDTC}} \right)^2 - 1, \text{ (Equação II.3)}$$

que determina também o grau de assimetria da curva característica da distribuição.

II.4 - Cálculo do estoque médio e tancagem:

Uma vez escolhida a distribuição probabilística da demanda no tempo entre chegadas e definidos seus parâmetros pelas equações II.1, 2 e 3 é relativamente simples expressar analiticamente o estoque médio e a tancagem que devem ser mantidos por cada companhia.

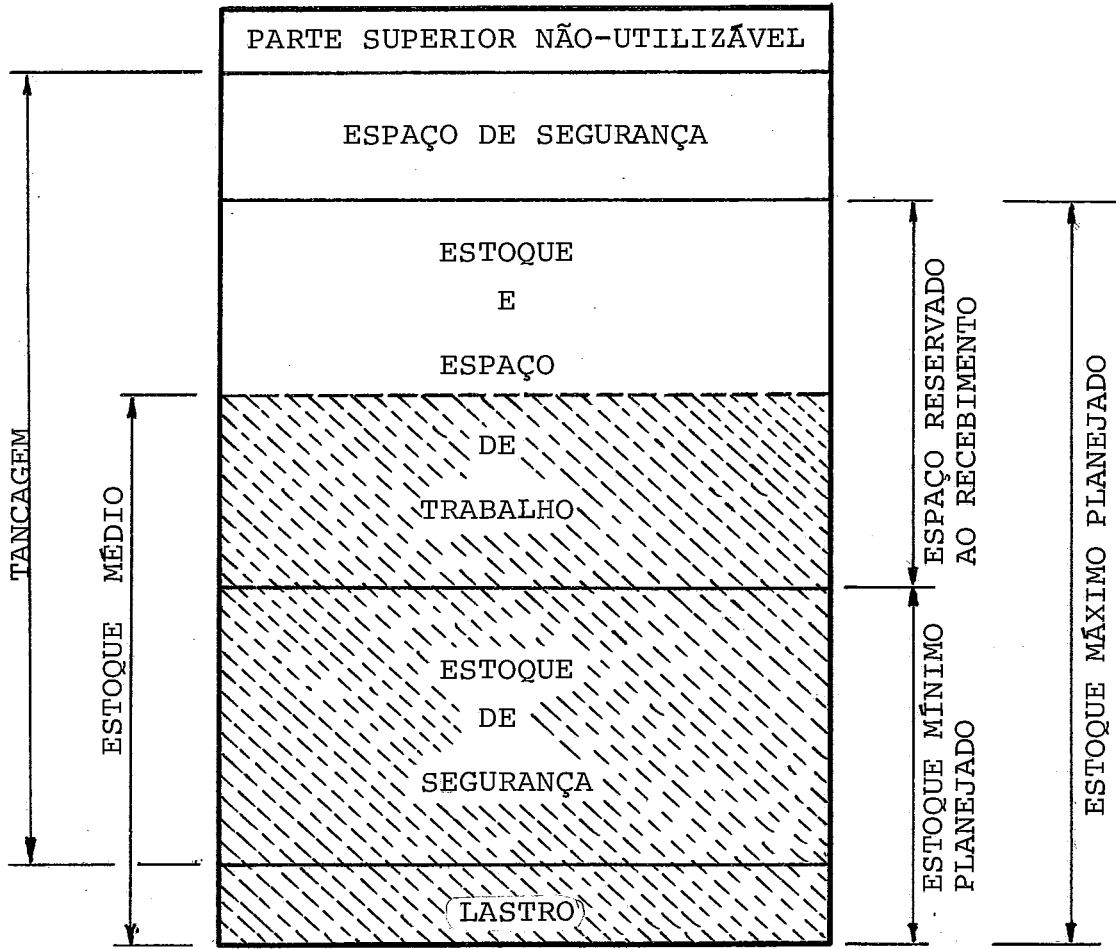
A seguir descreveremos as diversas partes de que se compõe o tanque armazenador esquematizado na Figura II.1.

O Lastro corresponde ao produto armazenado abaixo das linhas de sucção do tanque, sendo que o volume correspondente ao mesmo depende do tipo do tanque e de práticas operacionais da empresa.

O estoque de segurança (ETS) depende do nível de proteção desejado. Assegura proteção contra aumentos bruscos na demanda, atrasos no suprimento ou outras ocorrências de difícil previsão. É expresso por:

$$\text{ETS} = U \times \text{SDTC} - \text{MDTC}, \text{ (Equação II.4)}$$

onde U é obtido da tabela da função gamma incompleta, sendo função do valor de "p" definido pela equação II.3 e do nível de proteção contra a falta de produto em que se estiver



COMPONENTES DO TANQUE ARMAZENADOR

Figura II.1

trabalhando. A figura II.2 apresenta a interpretação de U. Este parâmetro foi identificado com o número de desvios a partir do zero, fornecendo o ETS quando a demanda exceder a MDTC.

O estoque e espaço de trabalho é a parte especificamente projetada para receber uma partida típica de produto. É desta porção do tanque que o operador de uma instalação abastece os seus fregueses. Corresponde a um volume igual a MDTC, definido pela equação II.1.

O espaço de segurança (EPS) é necessário para que a instalação esteja prevenida contra reduções bruscas na demanda, adiantamentos na chegada de produto, ou outros fatores de difícil previsão. É dado por

$$EPS = MDTC - U' \times SDTC$$

onde U' é também obtido da tabela da Função Gamma Incompleta e tal como U é função do valor de "p" e do nível de proteção contra a falta de espaço no tanque em que se estiver trabalhando.

A fig. II.3 apresenta a interpretação de U'. Representa o número de desvios a partir de zero, fornecendo o EPS quando a demanda for inferior a MDTC.

A parte superior não utilizável representa o espaço no tanque que nunca recebe produto, por causa de razões operacionais. Tanto esta parte como o lastro não estão incluídos nos cálculos apresentados, pois dependem das normas operacionais de cada companhia.

De acordo com o já exposto, temos que a tancagem útil será dada por:

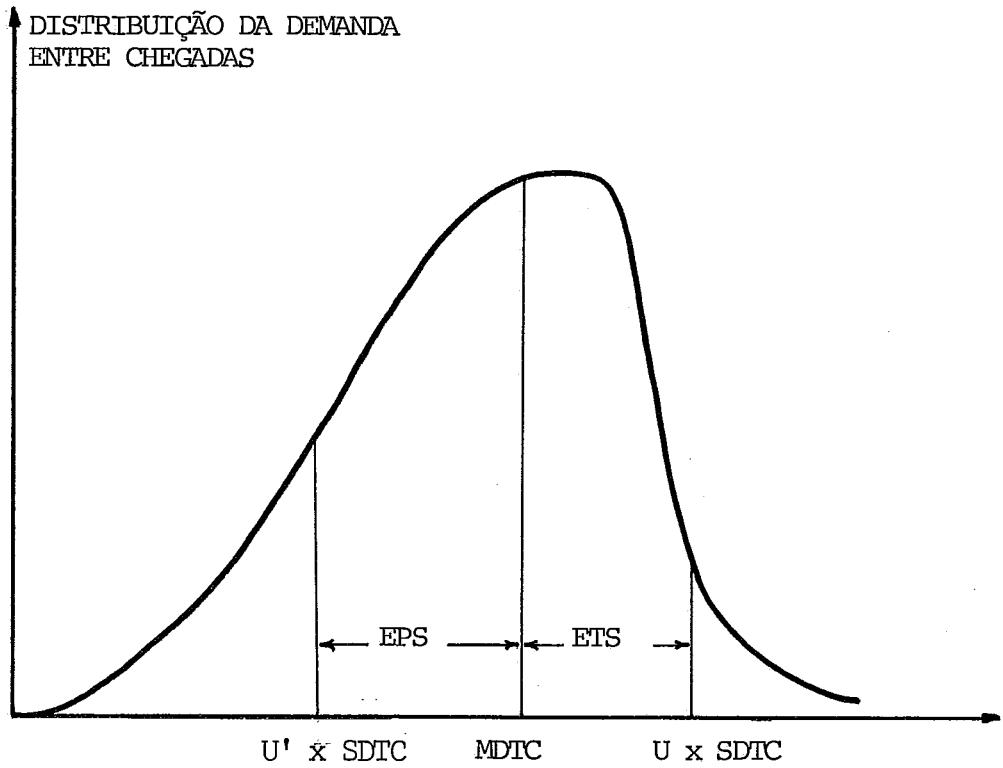
$$T = MDTC + ETS + EPS \quad (\text{Equação II.5})$$

ou

$$T = MDTC + (U \times SDTC - MDTC) + (MDTC - U' \times SDTC)$$

e finalmente

$$T = MDTC + SDTC(U - U') \quad (\text{Equação II.6}).$$



INTERPRETAÇÃO DE U e U'

Figura II.2

O estoque médio a ser mantido (EM) é dado por:

$$EM = \frac{MDTC}{2} + ETS \text{ (Equação II.7)}$$

Ou substituindo ETS por seu valor dado pela equação II.4,

$$EM = U \times SDTC - \frac{MDTC}{2} \text{ (Equação II.8)}$$

Na figura II.2 é mostrado hachurado o volume correspondente ao estoque médio.

II.5 - Considerações sobre os elementos das fórmulas:

O consumo de uma determinada área é um dos fatores mais importantes a levar em consideração no cálculo de estoques e tancagens.

Caracterizam-se as saídas de produtos das bases pela média diária das vendas (MD) e pela sua variação medida pelo desvio padrão (SD). Quanto à determinação da distribuição probabilística para a variável aleatória demanda, a análise de seu comportamento permite afirmar que as distribuições teóricas que mais se aproximam dos dados observados são a normal e a gamma.

Outra característica fundamental da operação de determinada instalação é a frequência de chegada do produto a ela. É necessário conhecer a média do tempo entre chegadas (MTC), o desvio padrão (STC) e a distribuição que melhor caracterize a variável aleatória em questão.

Da observação dos dados históricos é possível concluir:

- (a) Quando o suprimento é feito por navio da FRONAPE, a distribuição que mais se aproxima dos dados é a uniforme.
- (b) Quando suprido por oleoduto caracteriza-se melhor pela distribuição normal.

(c) Na maioria dos suprimentos por vagões e caminhões a distribuição se aproxima bastante da exponencial negativa.

Outra característica importante no suprimento de uma instalação é o volume recebido por entrega. Apesar desta variável não aparecer nas fórmulas supra-citadas, onde o volume recebido foi considerado constante, ela foi levada em conta no modelo de simulação da operação de depósitos.

II.6- Comentários sobre a proteção dada ao consumidor:

Para valores constantes de MD, SD, MTC e STC, estoques e tancagens variarão sensivelmente de acordo com o nível de proteção que se deseja assegurar ao consumidor contra a falta de produto e o nível de proteção com que cada companhia deseja assegurar-se contra a falta de espaço.

Assegurar um nível de proteção de X% ao consumidor contra falta de produto significa que a probabilidade que falte produto ao consumidor em um determinado dia é igual a:

$$\frac{100 - X}{100} .$$

Tal equivale a dizer que para "n" dias de operação da instalação, o número de dias esperado com falta de produto é:

$$n \times \left(\frac{100 - X}{100} \right)$$

Os cálculos de estoques e tancagens estão até aqui baseados no nível de proteção que cada instalação deseja oferecer aos seus fregueses. Entretanto, o nível real de proteção do consumidor contra a falta de produto será maior que o oferecido por cada companhia individualmente, porque há normalmente mais de uma empresa operando na mesma área, podendo o consumidor re -

correr a outras distribuidoras em caso de falta em uma delas.

II.7 - Simulação da Operação dos Depósitos:

O modelo de simulação da operação de terminais e depósitos das companhias distribuidoras foi desenvolvido para que fosse simulada a operação de uma área na qual operassem de uma a cinco companhias. Cada empresa operando em determinada área é descrita no modelo de simulação por meio de parâmetros básicos relativos a ela, tais como tancagens, estoques e nível de estoque no início da simulação, média, desvio padrão e distribuição probabilística da demanda, do tempo entre chegadas e do volume recebido por entrega, assim como uma descrição das consequências advindas da falta de produto e de espaço quando tal situação ocorrer.

O uso desse modelo consistiu em:

- a) Calcular o estoque de segurança, o espaço de segurança, a tancagem e o estoque médio dados pelas equações II.4, 5, 6 e 8, para cada companhia operando na área. Utilizar para tal os valores de MD, SD, MTC e STC observados em 1968, fazendo-se os cálculos para um nível de proteção de 95% oferecido por cada companhia.
- b) Utilizar os valores calculados em (a), juntamente com os descritos abaixo, como dados de entrada para o modelo de simulação, usando-se um conjunto de dados para cada empresa. Os dados usados em adição aos mencionados são:
 - (1) Os valores de MD, SD, MTC, STC relativos a 1968;
 - (2) Os valores da média e do desvio padrão do volume recebido por entrega durante 1968.
 - (3) A distribuição probabilística teórica que melhor caracterizasse cada uma das três variáveis aleatórias mencionadas em (1) e (2);

(4) Tabelas descrevendo conseqüências da falta de espaço em cada uma das instalações.

c) Analisar com especial interesse:

(1) Os níveis de proteção contra falta de produto e contra falta de espaço;

(2) O estoque médio e a média de estoque mínimo mantidos durante a simulação, comparando tais resultados com os valores do estoque médio e do estoque de segurança calculados em (a).

d) Modificar os valores do estoque de segurança, de acordo com os níveis de proteção, do espaço de segurança, da tancagem e do estoque médio calculados em (a), tentando obter como resultado da simulação níveis de proteção iguais aos utilizados no cálculo dos parâmetros descritos em (a).

e) Utilizar os valores modificados descritos acima, juntamente com os parâmetros descritos em (b), em uma nova simulação do mesmo caso.

f) Repetir os itens (c), (d) e (e) até obter como resultado da simulação níveis de proteção contra a falta de produto e de espaço idênticos aos utilizados no cálculo dos parâmetros descritos em (a).

g) Obter então, para cada companhia operando na área simulada:

(1) O valor da divisão da tancagem, utilizada na última simulação efetuada para o caso, pela tancagem calculada em (a),

$\frac{T_s}{T_c}$;

- (2) O valor da divisão do estoque médio, mantido durante a última simulação efetuada, pelo estoque médio calculado em (a),

$$\frac{EMs}{EMc}$$

- h) Comparar, para cada caso simulado, o valor dos níveis de proteção oferecido pelo grupo de companhias com os níveis assegurados por cada uma em particular.

Para cada local, produto e empresa simulados, foram obtidos valores das relações

$$\frac{T_s}{T_c} \quad e \quad \frac{EMs}{EMc}$$

bem como feitas as comparações descritas em (h). Com os resultados obtidos foi possível:

- a) Através de uma regressão linear múltipla obter um fator de correção (FC) que multiplicado pelo valor do estoque médio dado pela equação 8 e pelo valor da tancagem dada pela equação II.6, dá os valores corrigidos, ou seja, os que devem ser realmente mantidos pelas empresas.
- b) Determinar quantitativamente a influência que a operação de mais de uma companhia em uma área tem sobre o nível de proteção assegurado ao consumidor contra falta de produto. Pode-se afirmar que, quando mais de uma empresa opera numa mesma área, a um nível de 95% oferecido por cada empresa corresponde aproximadamente 97,5%.

CAPÍTULO III: DADOS DISPONÍVEIS DE MOVIMENTAÇÃO DIÁRIA

III.1 - Introdução:

O atual sistema de informações da empresa, no que diz respeito aos dados de movimentações diárias de produtos, está baseado em notas fiscais. Assim, os volumes registrados de vendas diárias são contábeis obtidos através de tais notas, e não representam necessariamente a movimentação física real porque esses documentos podem ser emitidos relacionando as vendas de um período em um só dia.

A acumulação de vendas de um período em um só dia não afeta a média de vendas nesse período, mas altera o desvio padrão. Adiante apresentamos um método para contornar tal efeito.

Dispomos de um arquivo de fita onde cada registro contém:

- 1 - Código do Depósito (Local).
- 2 - Código do Produto
- 3 - Data da Movimentação.
- 4 - Meio de Recebimento do Produto no Depósito.
- 5 - Volume de produto recebido no Depósito(Chegada).
- 6 - Volume de produto vendido (Saída).

Os registros estão classificados em ordem crescente de Local e Produto, sendo que para cada Local e cada Produto , cobre-se todo o período com dados de movimentação.

III.2 - Relação entre o Desvio Padrão da Demanda Contábil e Física:

Com vistas a corrigir a distorção do desvio padrão da demanda quando registrada contabilmente, deduziremos uma fórmula que relacione o desvio físico desejado com o contábil disponível.

Consideremos a existência de "p" meses e que em cada mês "j" haja "n_j" dias de movimentação de produto. Representaremos:

- v_{ji} - venda Contábil do iésimo dia do mês "j"
- V_j - última venda contabilizada do mês "j"
- x_{ji} - acréscimo de venda do iésimo dia que somente foi contabilizado na última venda do mês "j".

A figura III.1 representa a tabela para o mês "j":

MÊS	DIA DE MOVIMENTAÇÃO	MOVIMENTAÇÃO CONTÁBIL	MOVIMENTAÇÃO FÍSICA
"j"	1º	v_{j1}	$v_{j1} + x_{j1}$
	2º	v_{j2}	$v_{j2} + x_{j2}$
	·	·	·
	·	·	·
	·	·	·
	n_{jn_j-1}	v_{jn_j-1}	$v_{jn_j-1} + x_{jn_j-1}$
n_j	V_j	$V_j - \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji}$	

Fig. III.1 : Tabela de movimentação para o mês "j".

A variância contábil é dada por:

$$DC^2 = \frac{\sum_{j=1}^p \left(\sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji}^2 + V_j^2 \right)}{\sum_{j=1}^p n_j - 1} - \frac{\left[\sum_{j=1}^p \left(\sum_{i=1}^{n_j} v_{ji} + V_j \right) \right]^2}{\left(\sum_{j=1}^p n_j - 1 \right) \sum_{j=1}^p n_j}$$

E a Variância física é dada por:

$$DF^2 = \frac{\sum_{j=1}^p \left[\sum (v_{ji} + x_{ji})^2 + \left(v_j - \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji} \right)^2 \right]}{\sum_{j=1}^p n_j - 1}$$

$$= \frac{\left[\sum_{j=1}^p \left[\sum_{i=1}^{n_j-1} (v_{ji} + x_{ji}) + v_j - \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji} \right] \right]^2}{\left(\sum_{j=1}^p n_j - 1 \right) \sum_{j=1}^p n_j}$$

Desenvolvendo vem:

$$DF^2 = \frac{\sum \left[\sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji}^2 + 2 \sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji} x_{ji} + \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji}^2 + v_j^2 - 2v_j \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji} + \right]}{\sum_{j=1}^p n_j - 1}$$

$$\frac{\left[\sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji} \right]^2}{\sum_{j=1}^p n_j - 1} - \frac{\left[\sum_{j=1}^p \left(\sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji} + v_j \right) \right]^2}{\left(\sum_{j=1}^p n_j \right) \left(\sum_{j=1}^p n_j - 1 \right)}$$

$$DF^2 = \frac{\sum_{j=1}^p \left[\sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji}^2 + v_j^2 \right]}{\sum_{j=1}^p n_j - 1} - \frac{\left[\sum_{j=1}^p \left(\sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji} + v_j \right) \right]^2}{\sum_{j=1}^p n_j \left(\sum_{j=1}^p n_j - 1 \right)}$$

$$- \frac{\sum_{j=1}^p \left[2v_j \sum_i x_{ji} - 2 \sum_i v_{ji} x_{ji} - \sum_i x_{ji}^2 - \left(\sum_i x_{ji} \right)^2 \right]}{\sum n_j - 1}$$

Escrevendo DF^2 em função de DC^2 , vem:

$$DF^2 = DC^2 - \frac{\sum_{j=1}^p \left[2v_j \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji} - 2 \sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji} x_{ji} - \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji}^2 \right]}{\sum_{j=1}^p n_j - 1}$$

$$\frac{\left(\sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji} \right)^2}{\sum_{j=1}^p n_j - 1}$$

Finalmente, escrevendo o desvio padrão da demanda física em função do desvio padrão da demanda contábil:

$$DF = \sqrt{DC^2 - \frac{\sum_{j=1}^p \left[2v_j \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji} - 2 \sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji} x_{ji} - \sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji}^2 \right]}{\sum_{j=1}^p n_j - 1}}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji} \right)^2}{\sum_{j=1}^p n_j - 1}$$

(Equação III.1)

C A P Í T U L O I V : CÁLCULO COMPARATIVO

IV.1 - Introdução:

A análise do sistema físico envolvido na armazenagem de produtos derivados de petróleo pelas distribuidoras revelou ser extraordinariamente complexa a determinação ótima de pedidos e ciclos de reposição de produtos, conforme a noção clássica da Teoria de Estoques, devido principalmente ao elevado grau de restrições de abastecimento.

Assim resta-nos o controle da capacidade armazenadora dos depósitos tendo em vista tanto a satisfação da demanda nos depósitos existentes como o planejamento e instalação de novos depósitos.

IV.2 - Cálculo do Estoque Médio e Tancagem necessários:

Tomando um período de tempo passado, mediremos o nível de estoque a cada dia, partindo-se de estoque inicial nulo. Os dias considerados são dias úteis já que aos domingos e feriados o sistema não opera.

Dessa forma, podemos escrever que o estoque médio é dado por

$$EME' = \frac{1}{T} \int_0^T e(t) \cdot dt \quad (\text{Equação IV.1})$$

Admitindo ainda que durante o período toda demanda foi satisfeita, podemos reescrever a equação IV.1

$$EME = EME' - \min [e(t)] \quad (\text{Equação IV.2})$$

onde $\min [e(t)]$ representa o mínimo da função $e(t)$.

Ademais o nível máximo de estoques durante o período pode nos fornecer a tancagem mínima necessária:

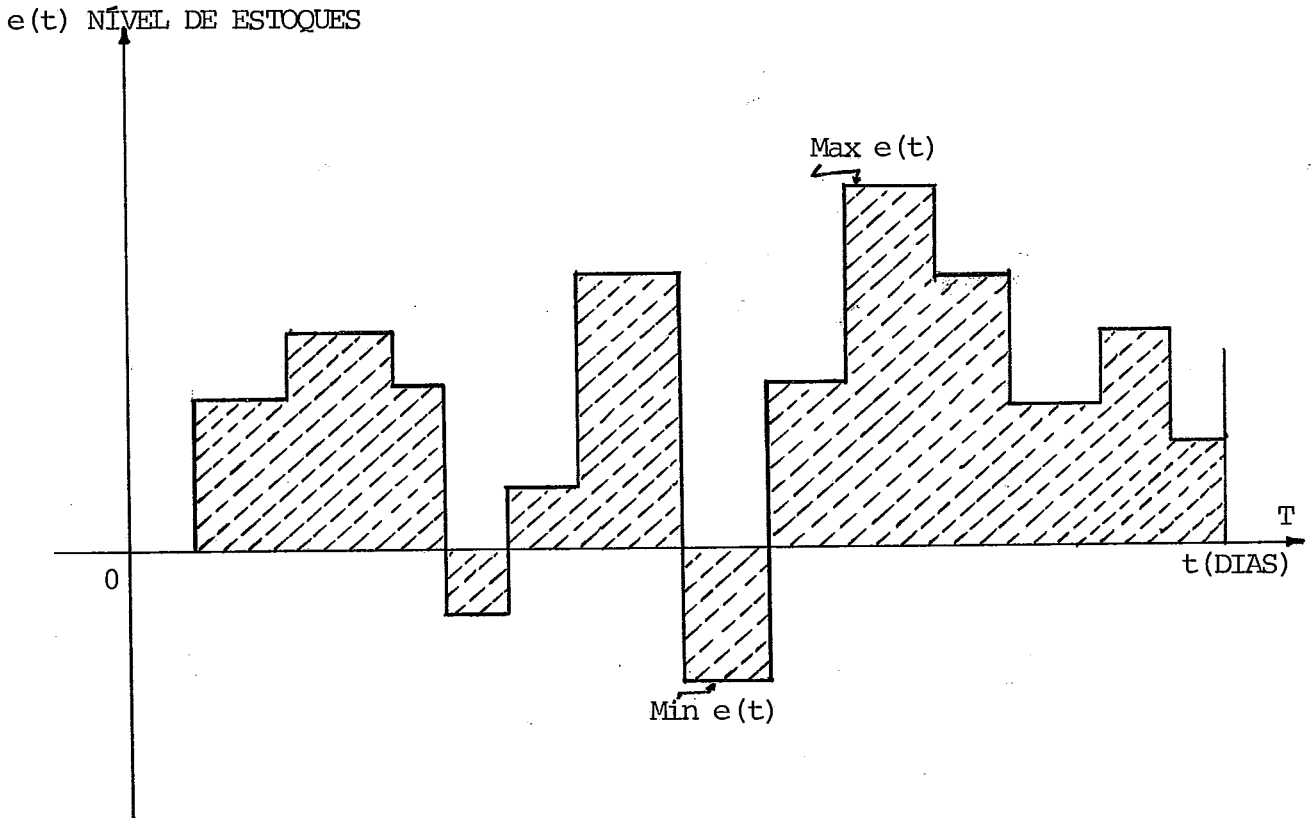


Figura IV.1

NÍVEL DE ESTOQUE DE UM PRODUTO EM ALGUM DEPÓSITO, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE DIAS ÚTEIS TRANSCORRIDOS A PARTIR DE UMA DATA INICIAL ARBITRÁRIA.

$$TAM = \max [e(t)] - \min [e(t)] \quad (\text{Equação IV.3})$$

onde $\max [e(t)]$ representa o máximo da função $e(t)$.

A figura IV.1 ilustra o cálculo acima. Uma vez que não dispomos de informação do nível de estoque inicial, supusêmo-lo nulo nesse instante inicial e efetuamos a correção explicitada na Eq. I-2 e I-3, subtraindo-se o $\min [e(t)]$ do nível em questão. Tal procedimento está de acordo com a premissa de que toda demanda foi satisfeita.

C A P Í T U L O V : SISTEMA DE CÁLCULO POR COMPUTADOR

V.1 - Introdução:

Faz-se necessário um sistema de cálculo implementado em computador para lidar com os dados apresentados em III.1, permitindo-se obter os dados de entrada para as fórmulas do CNP descritas em II.4 bem como os resultados dessas fórmulas e os do cálculo alternativo descrito em IV.2.

V.2 - Dados de Entrada do Sistema:

A figura V.1 apresenta o fluxo do Sistema de Cálculo. Distinguem-se três conjuntos de dados:

Grupo I - Cartões com dados de Local e Produto.

Cada cartão contém:

- Código do Depósito desejado (Local)
- Código do produto desejado (Produto)
- Meio de recebimento desejado
- Limite inferior de recebimento:- Quantidade mínima de produto que se deseja seja considerada como um recebimento. Serve para eliminar a possibilidade de uma pequena devolução de produto ser computada como chegada.
- Tancagem atualmente disponível no depósito para armazenar tal produto.
- Opção de listagem de movimentação. Se esta variável for igual a 1 então os relatórios de saída mostrarão a movimentação diária do produto.

SISTEMA DE CÁLCULO

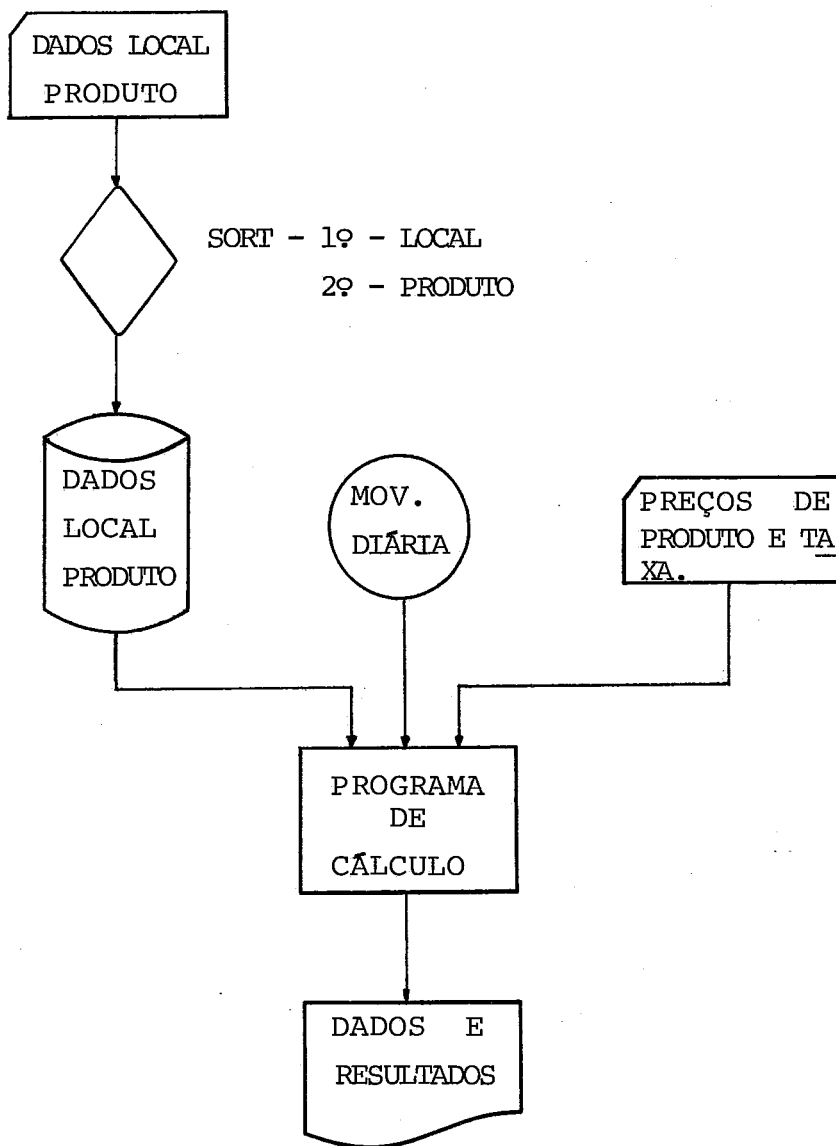


Figura V.1

Cada um desses cartões dá origem a um relatório de saída distinto, correspondendo a uma rodada completa do programa. Há necessidade de os cartões serem classificados na mesma ordem crescente de Local - Produto que a fita de Movimentação Diária.

Grupo II - Fita de Movimentação Diária (Figura V.4)

Apresenta os dados de movimentação de todos os depósitos e produtos em cada um deles, conforme já descrito em III.1.

Grupo III- Cartão com dados de preços de todos os produtos e taxa de retorno de investimento em estoque desejada. (Figura V.3).

V.3 - Relatório de Saída:

O relatório de saída é referente a cada combinação local-produto-meio de recebimento.

Consta de duas partes:

A primeira, que é opcional, apresenta a movimentação diária do produto para o local e meio de recebimento considerados.

A segunda, que é a mais importante, mostra os resultados dos cálculos efetuados, permitindo comparação entre o método do CNP e o cálculo alternativo descritos nos capítulos II e IV respectivamente.

COLUNAS	VARIÁVEL	D E S C R I Ç Ã O
1 a 4	LØC	Código Depósito desejado.
5 a 8	IPR	Código do Produto desejado.
9	MEI	Meio de Recebimento desejado.
10	KØ	Opção de listagem de movimentação.
11 a 21	TAA	Tancagem Disponível.
22 a 32	X	Limite inferior de recebimento.

Figura V.2 : Layout de Cartão do Grupo I

COLUNAS	VARIÁVEL	D E S C R I Ç Ã O
1 a 8	PRE (1)	Preço de Compra do Produto 1111
9 a 16	PRE (2)	Preço de Compra do Produto 1552
17 a 24	PRE (3)	Preço de Compra do Produto 2111
25 a 32	PRE (4)	Preço de Compra do Produto 2213
33 a 40	PRE (5)	Preço de Compra do Produto 2315
41 a 48	PRE (6)	Preço de Compra do Produto 2416
49 a 56	PRE (7)	Preço de Compra do Produto 2618
57 a 64	PRE (8)	Preço de Compra do Produto 2629
65 a 72	PRE (9)	Preço de Compra do Produto 2834
73 a 80	PRE (10)	Taxa de Retorno Mensal desejada.

Figura V.3 : Layout do Cartão do Grupo III.

CAMPO	VARIÁVEL	D E S C R I Ç Ã O
4 a 7	LLO	Código do Depósito
8 a 11	LPR	Código do Produto
12 a 16	LDA	Data da Movimentação
17	LME	Meio de Recebimento do Produto.
18 a 28	CHL	Volume de Produto Recebido
29 a 39	SAL	Volume de Produto Vendido

Figura V.4 : Layout da Fita do Grupo II

A tabela de resultados fornece:

- Média da demanda diária.
- Média do tempo entre chegadas.
- Desvio padrão da demanda diária.
- Desvio padrão do tempo entre chegadas.
- Tempo de chegada máximo.
- Tancagem mínima necessária.
- Estoque médio necessário.
- Dias de estoque: Nº de dias que o estoque médio suportaria sob demanda diária média.
- Custo de estoque: Custo por M3 de investimento em estoque a uma taxa mensal de retorno especificada juntamente com o preço de compra do produto.

V.4 - Programa de Cálculo:

O programa, desenvolvido em linguagem FORTRAN, consta de um programa principal e mais 10 subprogramas. A fig. V.5 representa um grafo onde a seta indica o programa chamador. Tal grafo sumariza o inter-relacionamento das partes com -
ponentes do programa descritas a seguir.

V.4.1 - Programa Principal .

O Programa Principal pode ser percorrido de duas maneiras principais: Uma para produtos claros e outra para produtos escuros. Tal distinção é decorrente da necessidade de efetuarem-se as correções na demanda de escuros conforme es -
clarecido em III.2.

- Para Produtos Claros:

Principia pela atribuição de valores ao número de dias de cada mês e leitura dos preços dos produtos juntamente com a taxa de retorno para cálculo de custo de estoque.

Chama CONDIN que inicializa as variáveis e posiciona a fi -
ta de movimentação no primeiro dia em que houve chegada .
O circuito do Programa Principal é percorrido para cada local-produto-meio de recebimento especificado por CONDIN. Lê a fita de Movimentação e após os testes de seleção de local, produto e meio de recebimento, faz o fechamento do dia lido.

O fechamento de um dia é feito após a leitura do registro seguinte e confirmação de mudança de data. Os seguintes ' parâmetros são então atualizados e/ou calculados:

-NX : Período do fechamento = número de dias úteis en -
tre a data do fechamento (inclusive) e a data do registro seguinte(exclusive). Lembramos que as da -
tas dos registros não são necessariamente consecu
tivas.

-ALT: Estoque de fechamento = quantidade de produto anu

SUBPROGRAMAS E PROGRAMA PRINCIPAL

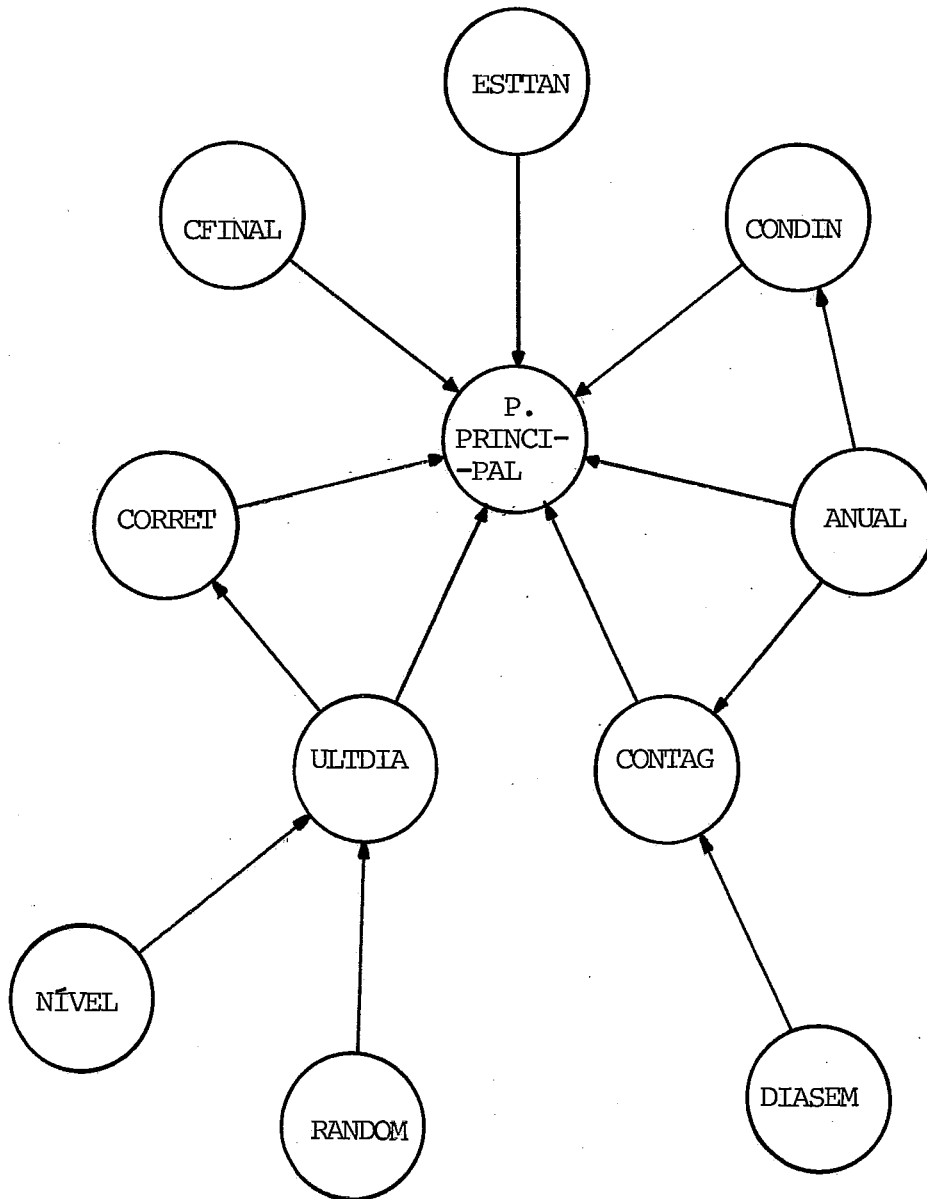


Figura V.5

terior + chegada - vendas.

- SUP = Área da curva de estoque de fechamento:
= área anterior + ALT x NX
 - SSD = Somatório das vendas de fechamento até a data.
 - SSD2 = Somatório dos quadrados das vendas até a data.
 - Se não houve chegada, incrementa o tempo entre chegadas de NX.
 - Se houve chegada, calcula:
 - . SST : Somatório dos tempos de chegada até a data.
 - . SST2 : Somatório dos quadrados dos tempos de chegada até a data.
 - . incrementa o número de chegadas:
 - . inicializa o tempo entre chegadas
- TC = NX

Encerra-se então o fechamento para este dia e o Programa Principal lê o registro seguinte reiniciando o processo de fechamento para a data seguinte àquela do fechamento concluído.

Ao final dos registros referentes ao local e produto desejados, o Programa Principal chama CFINAL que a partir dos valores fornecidos devolve ao Programa Principal as médias e os desvios padrões das vendas e dos tempos entre chegadas.

Finalmente o Programa Principal chama ESTTAN que retorna ao Programa Principal os seguintes resultados:

- Estoque médio durante todo o período considerado.
- Estoque requerido pelo CNP.
- Tancagem mínima necessária.

PROGRAMA PRINCIPAL

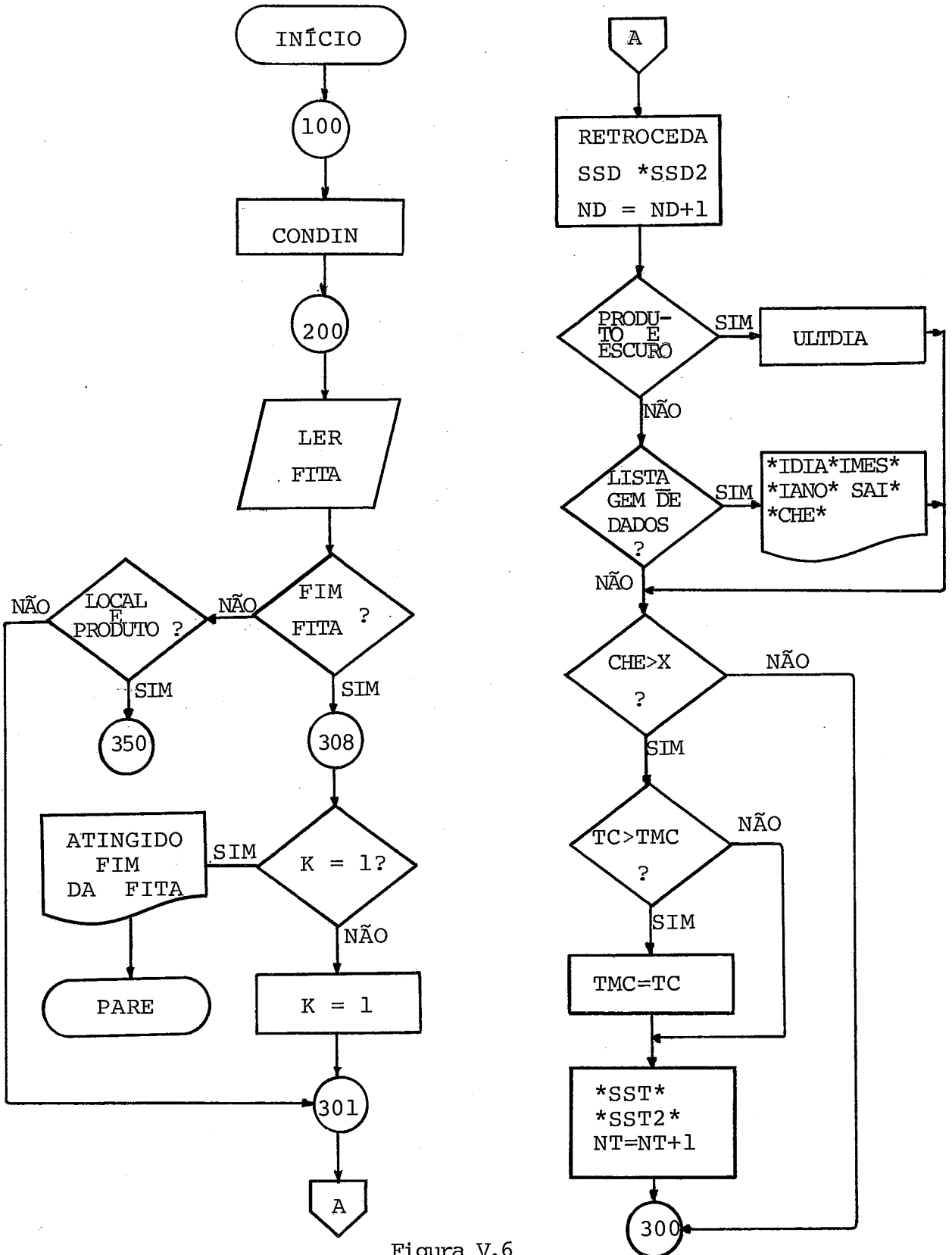


Figura V.6

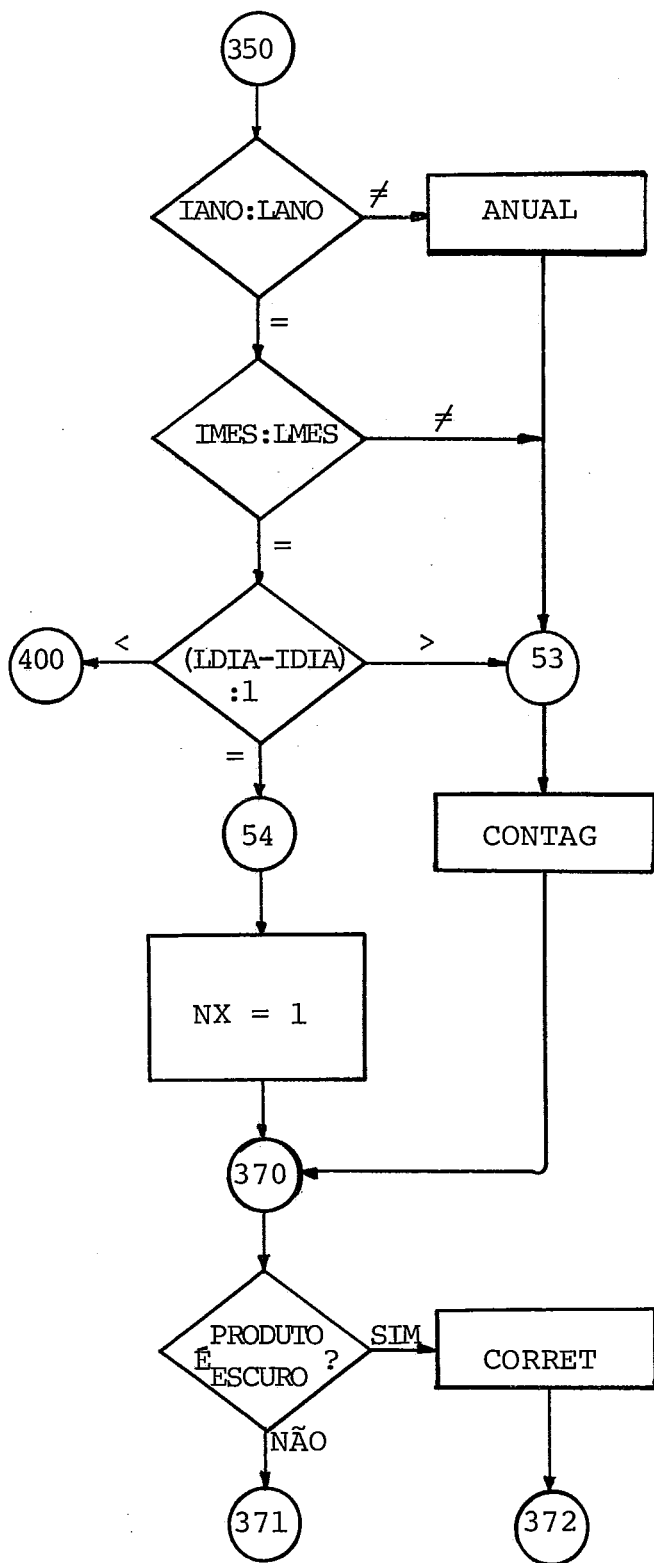


Figura V.6 (Cont.)

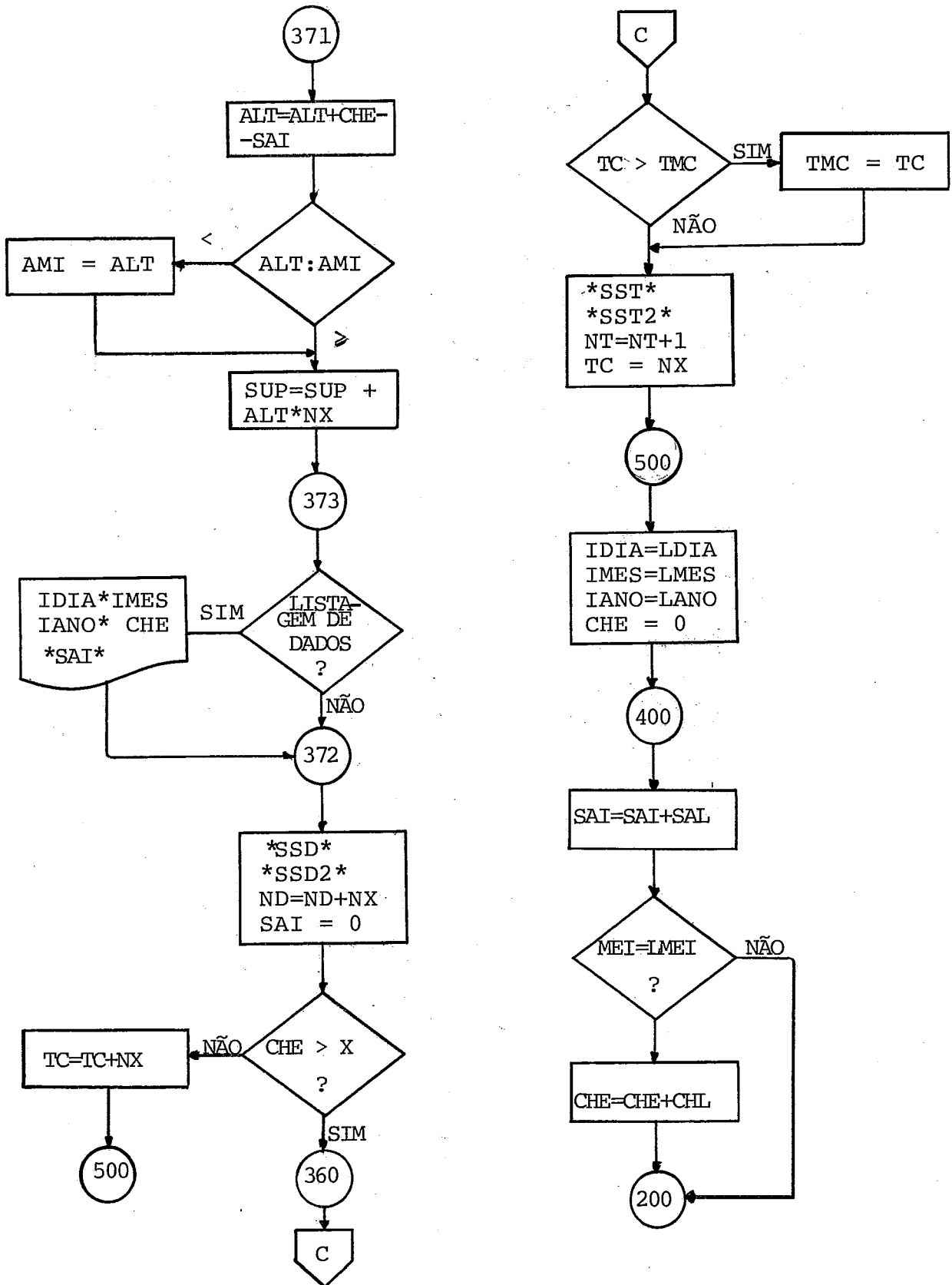


Figura V.6 (Cont.)

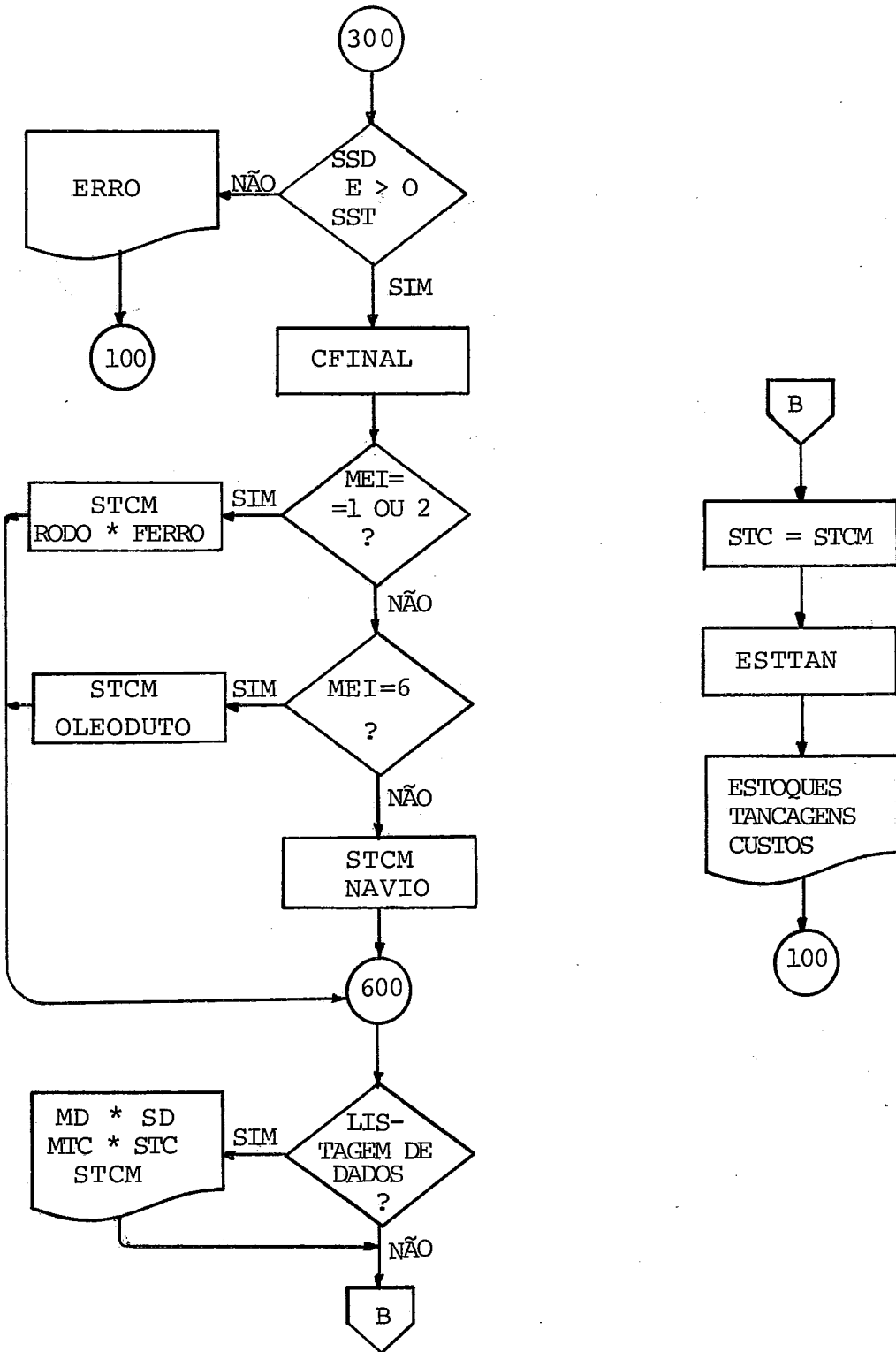


Figura V.6 (Cont.)

- Tancagem requerida pelo CNP.
- Dias de estoque: número de dias de venda que o estoque médio é capaz de atender.
- Dias de estoque segundo o estoque requerido pelo CNP.
- Custo de estoque (Real e CNP).

Foi assim completado todo um ciclo do Sistema. O Programa Principal chama CONDIN e pressegue a rotina para outro grupo de dados: local-produto-meio de recebimento.

- Para produtos Escuros:

O procedimento para produtos escuros difere do anterior no fechamento diário e na correção feita ao desvio padrão da demanda. Há possibilidade de as vendas de escuros serem contabilizadas no final do mês, sendo necessário o conhecimento de dados do mês inteiro para que ao término do mês se efetue o fechamento diário do princípio ao final do mês corrigindo-se as vendas contábeis.

Para realizar tal correção o Programa Principal chama CORRET a cada data de fechamento e prossegue normalmente como no caso de claros.

Após CFINAL fornecer ao Programa Principal o desvio da demanda contábil, o Programa Principal corrige-o a partir dos resultados fornecidos por CORRET.

A figura V.6 apresenta o fluxo do Programa Principal.

V.4.2- Subrotina CONDIN

Uma vez que estamos interessados em computar os tempos entre chegadas, optamos por inicializar todos os cálculos do Sistema a partir da primeira chegada de produto ao depósito pelo meio de recebimento especificado. Assim todos os registros da fita de movimentação anteriores à primeira

SUBROTINA CONDIN

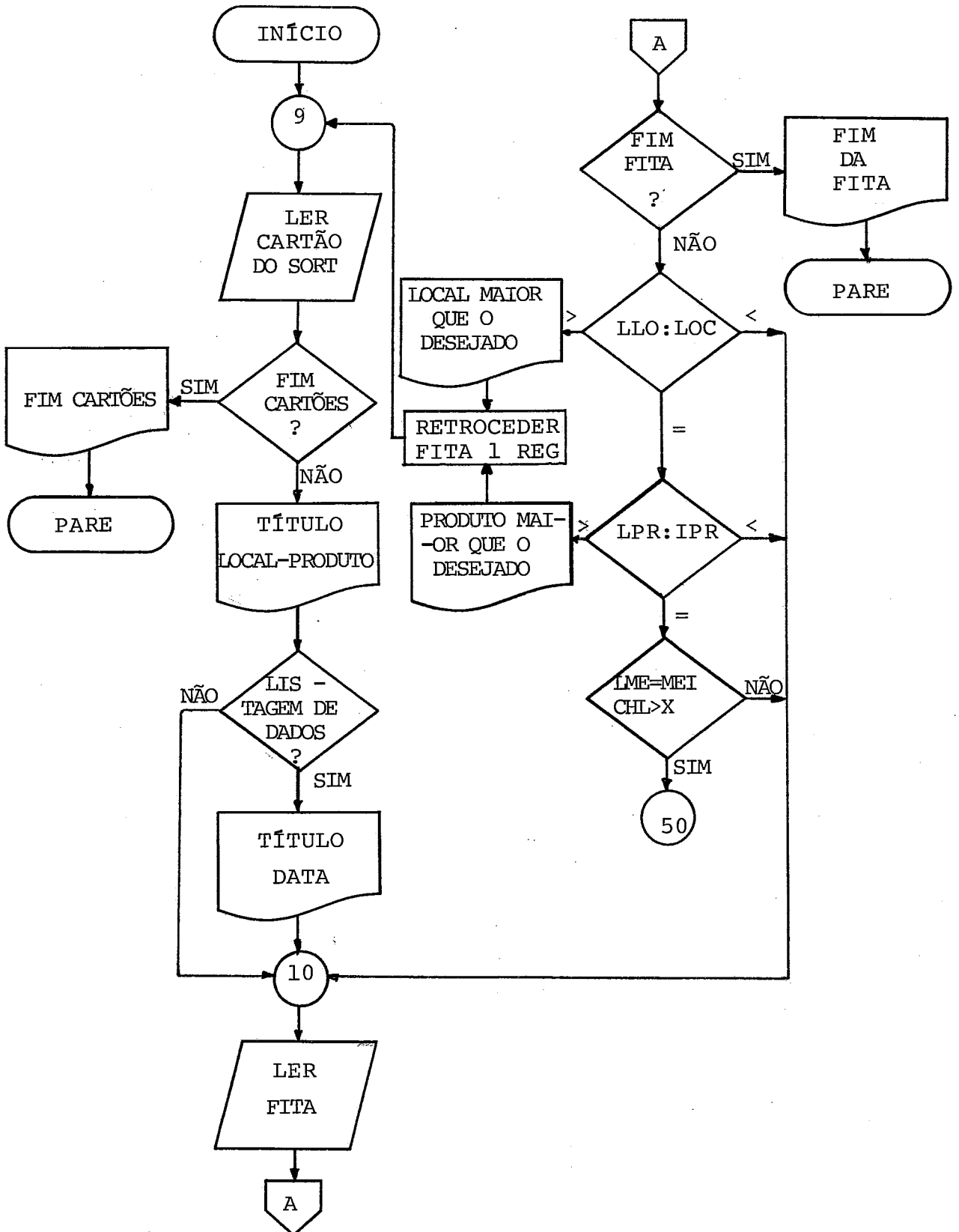


Figura V.7

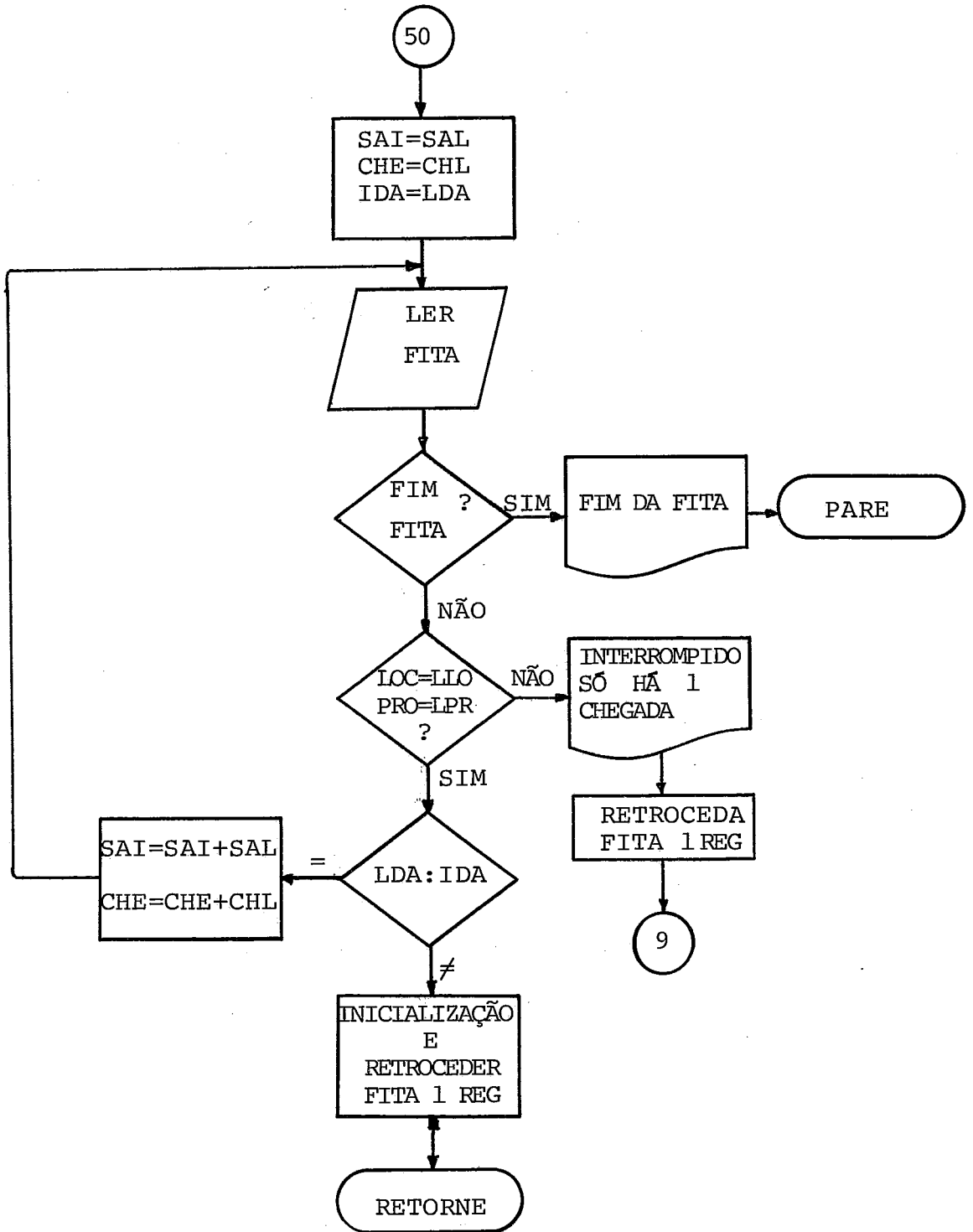


Figura V.7 (Cont)

chegada, relativos ao local e produto em questão, não são considerados nos cálculos.

Há também a necessidade de se inicializar variáveis toda vez que houver mudança de local e/ou produto especificados.

A subrotina CONDIN executa essas tarefas, fornecendo ao Programa Principal as condições iniciais para os cálculos relativos ao dado de local e produto.

CONDIN lê cada cartão do Grupo I descrito em V.2, cada leitura correspondendo a rodadas sucessivas e independentes do programa, posiciona a fita de movimentação para leitura do Programa Principal na primeira chegada de produto e efetua as seguintes inicializações:

MES (2) = 29 ou 28 conforme IANO seja bissexto ou não.

SSD	= 0
SSD2	= 0
ND	= 0
TC	= 1
K	= 0
TMC	= 0
SST	= -1
SST2	= -1
NT	= -1
IRA	= 7
NJ	= 1
SOMVJ	= 0
SOMXJ	= 0
SOMXJ2	= 0
SOMP	= 0
AMI	= 0
AMA	= 0
ALT	= 0
SUP	= 0

A figura V.7 apresenta o fluxo de CONDIN.

V.4.3 - Subrotina ANUAL

Atualiza o número de dias de mês de fevereiro quando houver mudança de ano.

Entrada : MANO : Valor do ano em questão.

Saída : MES(2):Número de dias de fevereiro.

Pode ser chamada por Programa Principal, CONDIN ou CONTAG.

A figura V.8 apresenta o fluxo de ANUAL.

V.4.4 - Subrotina DIASEN

Determina o dia da semana da data de entrada. É chamada por CONTAG.

Entrada: Data em questão

Saída : N = $\left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ se Domingo} \\ 1 \text{ se 2a. feira} \\ 2 \text{ se 3a. feira} \\ 3 \text{ se 4a. feira} \\ 4 \text{ se 5a. feira} \\ 5 \text{ se 6a. feira} \\ 6 \text{ se Sábado} \end{array} \right.$

A figura V.9 apresenta o fluxo de DIASEM.

V.4.5 - Subrotina CONTAG

Calcula o número de dias úteis entre duas datas fornecidas. É chamada pelo Programa Principal somente quando as datas de dois registros consecutivos da fita de movimentação, relativos ao mesmo local e produto, diferirem de mais de um dia.

Entrada: Data 1 e Data 2

Saída : NX : Número de dias úteis entre Data 1 (inclusive) e Data 2 (exclusive).

SUBROTINA ANUAL

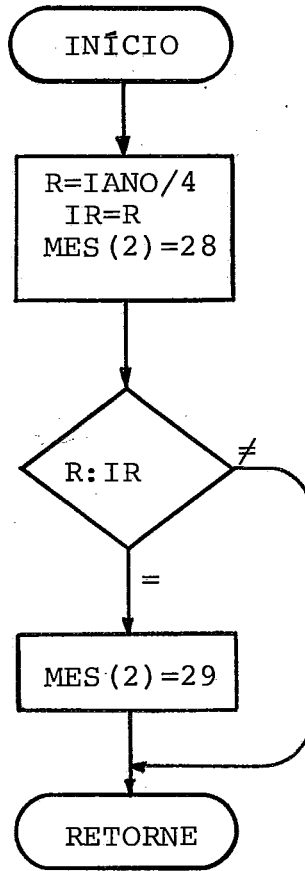


Figura V.8

SUBROTINA DIASEM

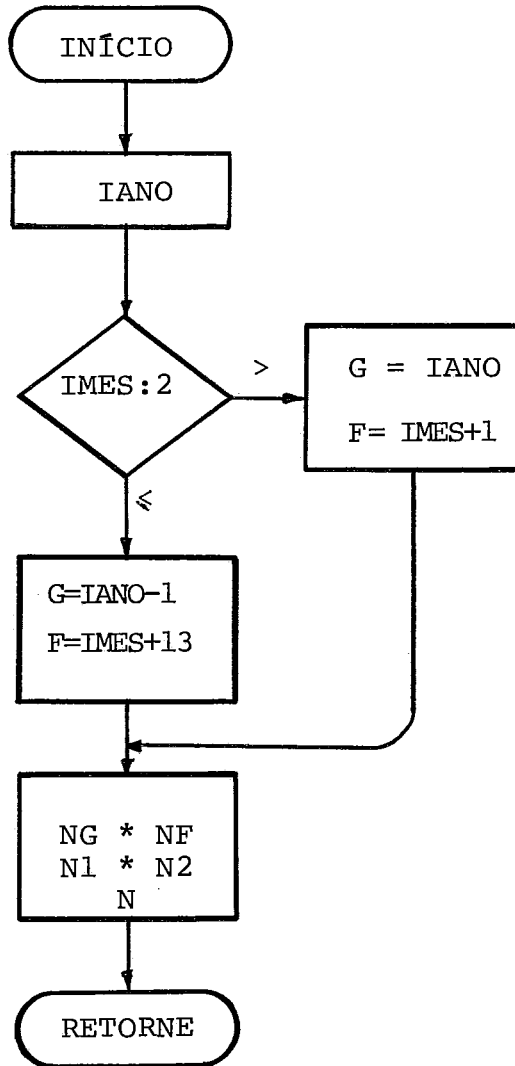


Figura V.9

SUBROTINA : CONTAG

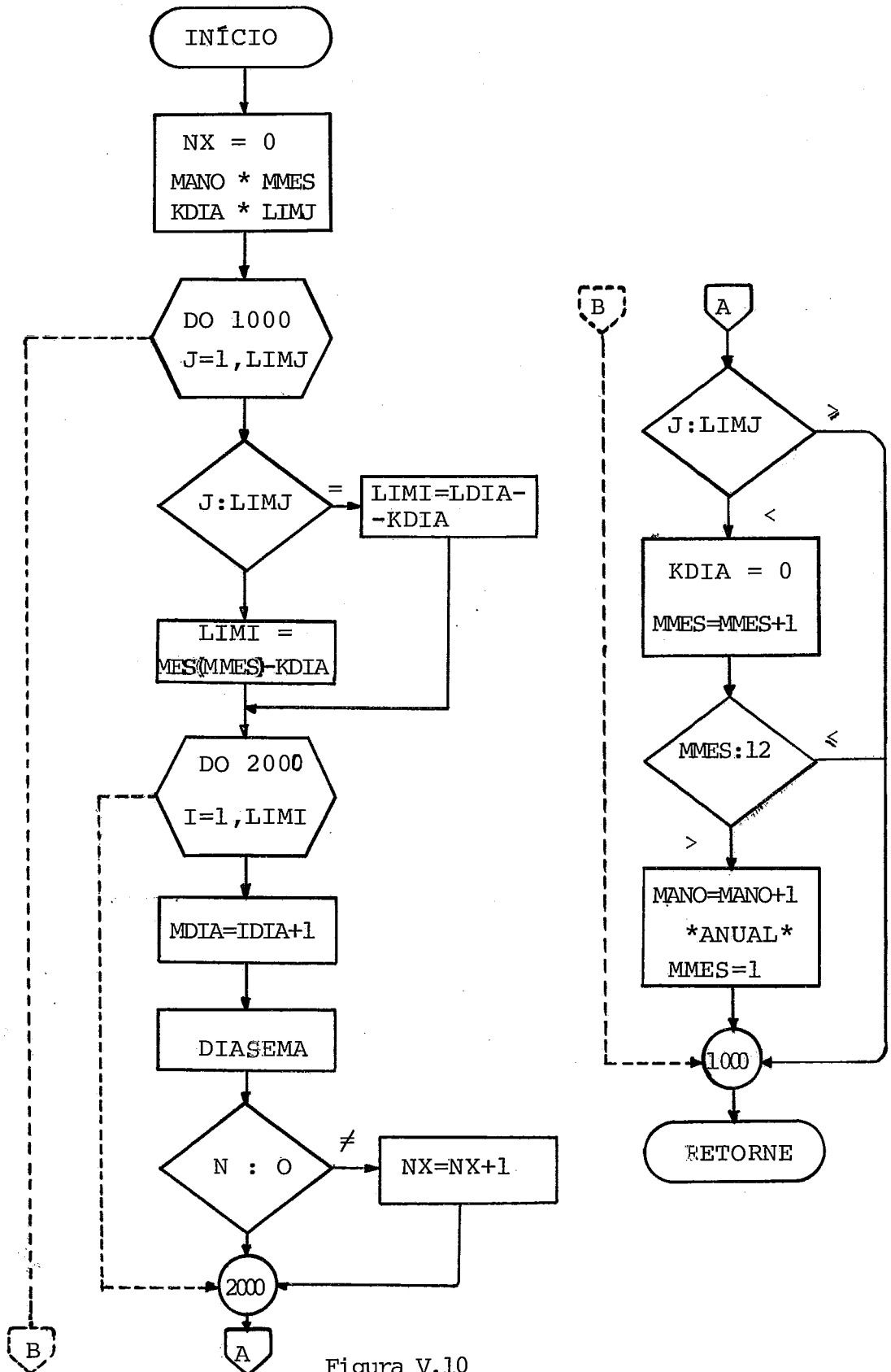


Figura V.10

MES(2) : Número de dias do mês de fevereiro do ano de Data 2 (se as datas forem de anos diferentes, CONTAG chamará ANUAL para atualizar MES(2)).

CONTAG incrementa um a um os dias entre Data 1 e Data 2 . Para cada dia chama DIASEM para determinar o dia da semana.

A figura V.10 apresenta o fluxo de CONTAG.

V.4.6 - Subrotina NÍVEL

Calcula o estoque de fechamento para cada dia do mês quando chamada por ULTDIA, assim como a área da curva de estoques acumulada até o dia. Determina o estoque máximo e mínimo de todo o período.

A figura IV.1 mostra o nível de estoque e a área hachurada calculados por NIVEL.

A figura V.11 apresenta o fluxo de NIVEL.

V.4.7 - Subrotina ULTDIA

Será chamada somente quando se tratar de produtos escuros visando corrigir o desvio da demanda. É chamada por CORRET sempre que o Programa Principal ler o último dia do mês e também é chamada pelo Programa Principal no último dia do período.

ULTDIA calcula os parâmetros necessários à correção de DF expresso na Equação III.1;

Onde:

$$\sum_{i=1}^{n.-1} x_{ji} = \text{SOMXJ}$$

SUBROTINA NÍVEL

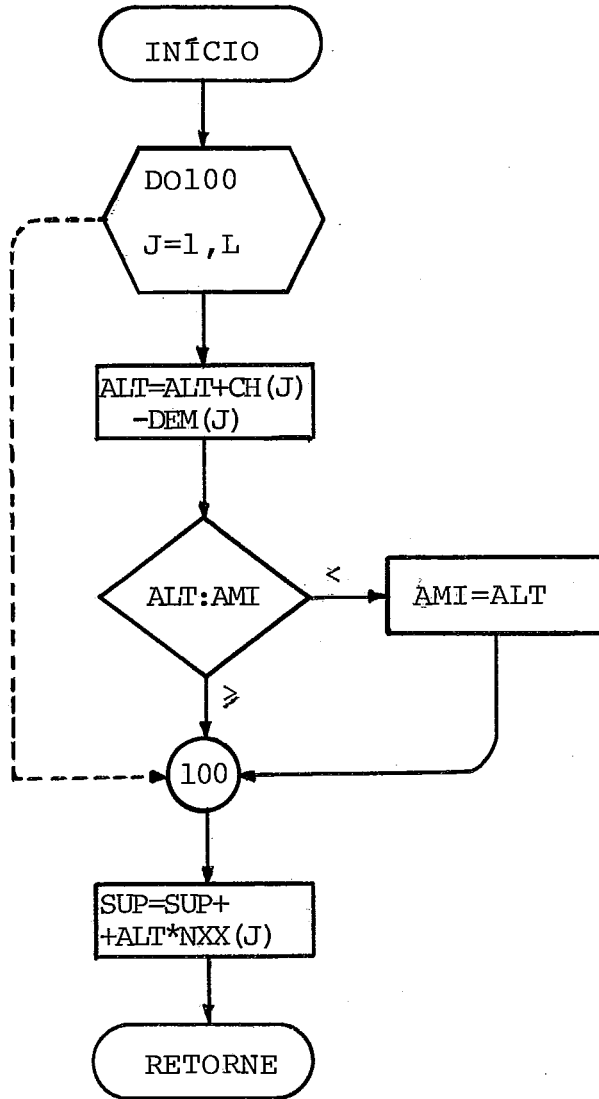


Figura V.11

SUBROTINA ULDA

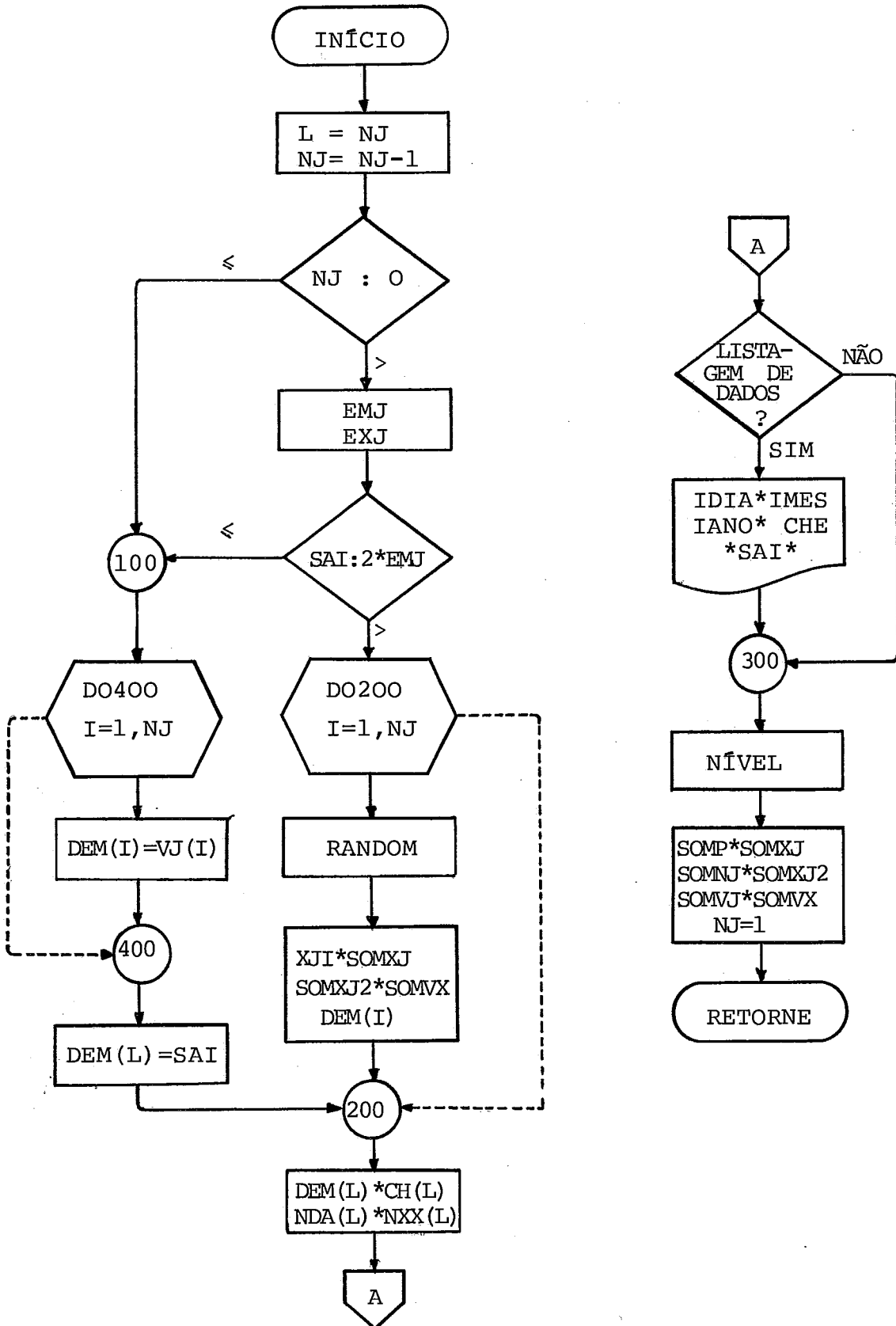


Figura V.12

$$\sum_{i=1}^{n_j-1} v_{ji} x_{ji} = \text{SOMVX}$$

$$\sum_{i=1}^{n_j-1} x_{ji}^2 = \text{SOMXJ2}$$

ULTDIA fornece ao Programa Principal o valor de :

$$\text{SOMP} = \text{SOMVX} - 2 \times V_j \times \text{SOMXJ} + \text{SOMXJ2} + (\text{SOMXJ})^2 ,$$

que permitirá o cálculo da equação III.1 pelo Programa Principal.

Assim a demanda contábil do mês findo é corrigida, distribuindo-se uniformemente por todo o mês o excesso da demanda do último dia em relação à média das demandas dos dias anteriores desse mesmo mês. Só se efetua tal correção quando a venda do último dia (V_j) exceder o dobro da média das vendas anteriores do mês.

ULTDIA escreve a movimentação diária corrigida, quando houver opção de escrita.

A figura V.12 mostra o fluxo de ULTDIA.

V.4.8 - Subrotina RANDOM

Gera um número aleatório "R" empregado por ULTDIA na distribuição uniforme, por todo o mês, do excesso da demanda do último dia do mês em relação à média das demandas dos dias anteriores desse mesmo mês.

"R" está compreendido entre 0 e 1 ($0 \leq R \leq 1$).

A figura V.13 apresenta seu fluxo.

SUBROTINA RANDOM

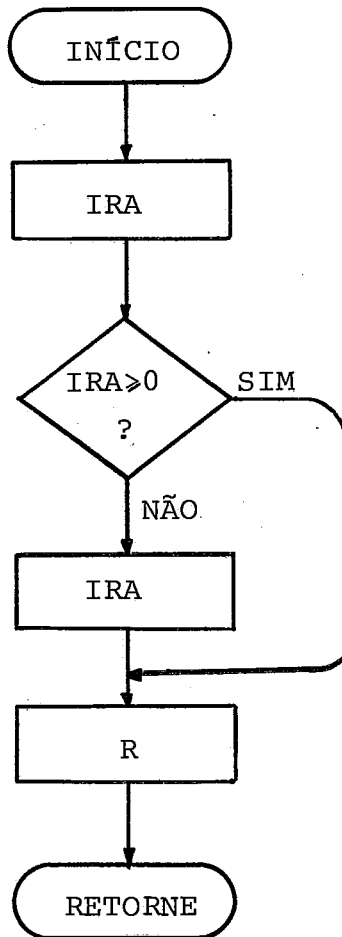


Figura V.13

V.4.9 - Subrotina CORRET

Atuante somente para produtos escuros, é chamada pelo Programa Principal a cada dia de fechamento e armazena em variáveis indexadas as vendas, chegadas, datas e número de dias úteis entre datas de movimentação, transferindo tais dados à ULTDIA.

Chama ULTDIA sempre que reconhecer o último dia do mês. A figura V.14 representa o fluxo de CORRET.

V.4.10 - Subrotina CFINAL

Calcula as médias e os desvios padrões da demanda e do tempo entre chegadas, a partir dos somatórios:

$$SSD, SST, SSD2 \text{ e } SST2$$

e dos ND e NT.

Os desvios são dados por:

Da Demanda:

$$SD = \sqrt{\frac{SSD2}{ND-1} - \frac{(SSD)^2}{ND(ND-1)}} \quad (\text{Equação V.1})$$

Do Tempo entre chegadas:

$$STC = \sqrt{\frac{SST2}{ND-1} - \frac{(SST)^2}{ND(ND-1)}} \quad (\text{Equação V.2})$$

É chamada pelo programa principal fornecendo a ele os valores calculados.

A figura V.15 mostra o fluxo de CFINAL.

SUBROTINA CORRET

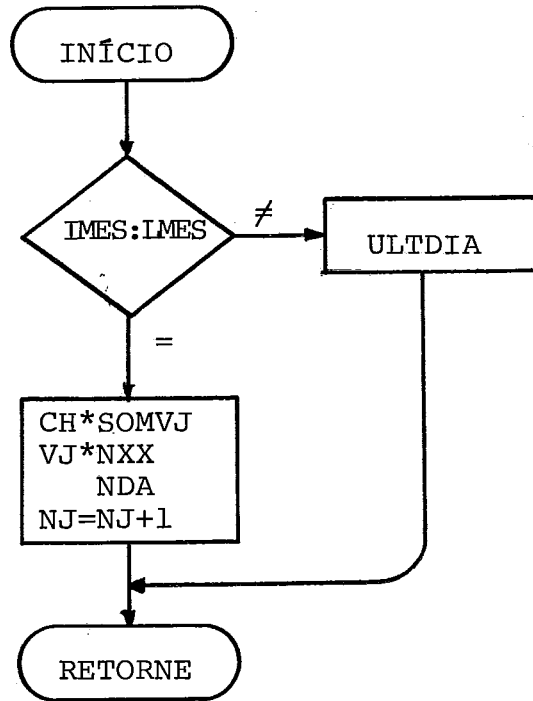


Figura V.14

SUBROTINA CFINAL

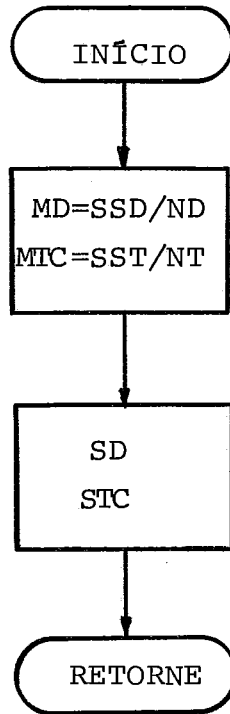
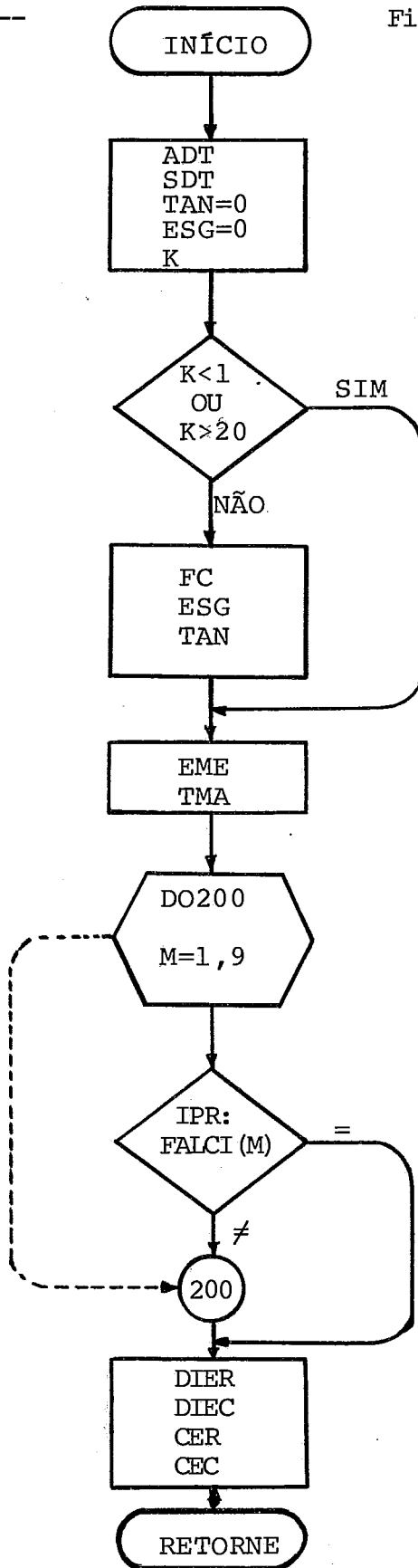


Figura V.15

SUBROTINA ESTTAN --

Figura V.16



V.4.11 - Subrotina ESTTAN

É chamada pelo Programa Principal. Calcula os estoques e tancagens pelos dois métodos (CNP e Real) e os custos e dias de estoque.

Para tal, utiliza as médias e desvios fornecidos pelo Programa Principal, as tabelas do CNP, os preços dos produtos e a taxa de retorno.

O estoque dado pela equação IV.2 é calculado utilizando-se a área (SUP) da curva de estoques, o nível mínimo de estoques (AMI) e o número de dias úteis (ND).

A tancagem dada pela equação IV.3 é calculada utilizando-se o nível máximo de estoque (AMA) e o nível mínimo (AMI). Os dias de estoque são calculados pela divisão do estoque médio pela demanda média.

O custo de estoque (em Cr\$/m³) é o custo de capital empastado em cada m³ de produto, segundo a taxa de retorno adotada, durante os "dias de estoque".

A figura V.16 mostra o fluxo de ESTTAN.

V.4.12 - Variáveis Principais

Apresentaremos a seguir uma lista das principais variáveis envolvidas no Programa. As informações são as seguintes:

Variável: Nome da variável no Programa.

Descrição: Esclarecimento sucinto da grandeza que a variável representa no Programa.

DE: Subprograma onde a variável é calculada.

PARA: Subprograma que utiliza o valor calculado.

As variáveis indexadas são assinaladas por asterisco (*).

- PRINCIPAIS VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NO SISTEMA -

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	DE	PARA
ALT	Nível do estoque de fechamento dia a dia.	CONDIN PP NÍVEL	PP, NÍVEL PP NÍVEL
AMA	Máximo ALT	CONDIN PP NÍVEL	PP, NÍVEL ESTTAN ESTTAN
AMI	Mínimo ALT	CONDIN PP NÍVEL	PP, NÍVEL ESTTAN ESTTAN
CEC	Custo de estoque com a fórmula do CNP.	ESTTAN	PP
CER	Custo de estoque com a fórmula real.	ESTTAN	PP
CH*	Quantidade diária de produto escuro recebido.	CORRET	PP
CHE	Quantidade diária de produto recebido registrada no fechamento.	CONDIN PP	PP PP
DEM*	Quantidade diária de produto escuro vendido.	CORRET	ULTDIA
DIEC	Dias de estoque com a fórmula do CNP.	ESTTAN	PP
DIER	Dias de estoque com a fórmula real	ESTTAN	PP
EME	Estoque médio pela fórmula real.	ESTTAN	PP
EMJ	Média mensal da demanda contábil, excluído o último dia.	ULTDIA	ULTDIA
ESG	Estoque médio pela fórmula do CNP.	ESTTAN	PP
EXJ	Média dos acréscimos corretivos à demanda contábil de escuros.	ULTDIA	
I ANO	Ano do dia de fechamento	CONDIN PP	PP CORRET
IDIA	Dia do fechamento.	CONDIN PP	PP CORRET

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	DE	PARA
IMES	Mês do dia de fechamento.	CONDIN PP	PP CORRET
IPR	Produto do dia de fechamento	CONDIN PP	PP PP
KO	Opção de escrita de dados.	CONDIN	PP ULTDIA
LANO	Ano da data seguinte ao fechamento.	CONDIN PP	PP CORRET
LDIA	Dia da data seguinte ao fechamento.	CONDIN PP	PP CORRET
LLO	Local do registro seguinte ao fechamento.	CONDIN PP	CONDIN PP
LMES	Mês do registro seguinte ao fechamento.	CONDIN PP	CONDIN PP
LOC	Local dado	CONDIN	CONDIN PP
LPR	Produto do registro seguinte ao fechamento.	CONDIN PP	CONDIN PP
MEI	Meio Dado	CONDIN	CONDIN PP
MES*	Número de dias em cada mês.	CONDIN ANUAL	ANUAL CONTAG
ND	Contador de dias	CONDIN PP	PP CFINAL
NDA*	Data de fechamento, para todos os dias do mês, de vendas de escuros.	CORRET	ULTDIA
NJ	Número de dias do período mensal de vendas de escuros.	CORRET	ULTDIA
NT	Contador de chegadas.	CONDIN PP	PP CFINAL
NX	Número de dias úteis entre a data de fechamento (inclusive) e a seguinte (exclusive).	CONTAG	PP
NXX*	Armazenador de NX para o mês de venda de escuros.	CORRET	ULTDIA
PRE*	Preço dos produtos	PP	ESTTAN
R	Número aleatório	RANDOM	ULTDIA

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	DE	PARA
SAI	Quantidade de produto vendida na data de fechamento.	CONDIN PP CORRET	PP CORRET ULTDIA
SD	Desvio padrão da demanda.	CFINAL PP	PP ESTTAN
SOMP	Somatório para todos os meses de fator corretivo do desvio da demanda de escuros.	ULTDIA	PP
SOMVJ	Somatório das vendas contábeis de escuros para um mês, excluído o último dia.	CORRET	ULTDIA
SOMVX	Somatório do produto da venda contábil escuro pelo acréscimo corretor para um mês.	ULTDIA	ULTDIA
SOMXJ	Somatório dos acréscimos corretores para um mês.	ULTDIA	ULTDIA
SOMXJ2	Somatório dos quadrados dos acréscimos corretores para um mês.	ULTDIA	ULTDIA
SSD	Somatório das demandas	CONDIN PP	PP CFINAL
SSD2	Somatório dos quadrados das demandas.	CONDIN PP	PP CFINAL
SST	Somatório dos tempos entre chegadas.	CONDIN PP	PP CFINAL
SST2	Somatório dos quadrados dos tempos entre chegadas.	CONDIN PP	PP CFINAL
STC	Desvio padrão do tempo entre chegadas.	CFINAL PP	PP ESTTAN
SUP	Área da curva de estoques de fechamento.	PP NÍVEL	ESTTAN PP
TAA	Tancagem disponível.	CONDIN	PP
TAN	Tancagem calculada pelo método do CNP.	ESTTAN	PP
TC	Tempo entre duas chegadas de produto à Base.	CONDIN	PP
TMA	Tancagem calculado pelo método real.	ESTTAN	PP
TMC	Máximo TC.	CONDIN	PP

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	DE	PARA
VJ*	Venda contábil diária de escuros para um mês.	CORRET	ULTDIA
X	Limite inferior de recebimen <u>to</u> .	CONDIN	PP
XJI	Acréscimo corretor feito à demanda contábil diária <u>es</u> curo.	ULTDIA	ULTDIA
XMD	Média da demanda diária.	CFINAL	PP
XMTC	Média do tempo entre chega - das.	CFINAL	PP

C A P Í T U L O V I : ANÁLISE COMPARATIVA E RESULTADOS

VI.1 - Resultados:

VI.1.1 - Apresentação

Os resultados apresentados no relatório de saída do Programa de Cálculo estão dispostos em duas colunas. A coluna intitulada "REAL" mostra valores obtidos através do método alternativo de cálculo descrito em III.

Nessa coluna o desvio do tempo entre chegadas é calculado pela equação V.2 e a tancagem e o estoque pelas equações IV.3 e IV.2 respectivamente.

A coluna intitulada "CNP" contém valores calculados pelo método do CNP apresentado em II. Aqui o desvio do tempo entre chegadas é obtido através de fórmula especial do CNP que utiliza como dado somente o tempo máximo entre chegadas. A tancagem e o estoque são calculados através das equações II.6 e II.8 respectivamente, aplicando-se o fator de correção exposto em I.2.7.

Em ambas colunas, coincidem os valores das médias da demanda e do tempo entre chegadas, do desvio da demanda, calculado pela equação V.1, e do tempo de chegada máximo.

Relembramos que os "DIAS DE ESTOQUE" representam o quociente:

$$\frac{\text{ESTOQUE MÉDIO NECESSÁRIO}}{\text{MÉDIA DA DEMANDA}}$$

e que o "CUSTO DE ESTOQUE" é o custo de capital investido em produto, por metro cúbico, durante o período de tempo dado por "DIAS DE ESTOQUE".

VI.1.2 - Exemplos

Seguem alguns exemplos onde foram incluídos, além dos resultados descritos em VI.1.1 os dados de movimentação diária do período escolhido para estudo.

VI.2 - Análise Comparativa:

O conjunto de resultados de todos os produtos e todos os depósitos, de onde os exemplos VI.1.2 foram extraídos, permitiu-nos comparar os valores calculados de estoques e tancagens pelos dois métodos: REAL e CNP.

VI.2.1 - Sensibilidade dos resultados ao desvio do tempo entre chegadas:

O desvio calculado segundo o CNP é, salvo raras exceções, maior que o REAL.

Quando os valores calculados de estoques e tancagens pelo método CNP diferem dos calculados pelo REAL, isso ocorre em muitos casos, não se observou nenhuma relação com as desigualdades de desvios de tempo.

Os valores calculados de estoques e tancagens são ora maiores, ora menores que os do REAL, indiferentemente da relação entre os desvios REAL e CNP.

Também foram realizados cálculos de estoques e tancagens, a título de experiência, utilizando-se no método CNP o desvio REAL do tempo entre chegadas. Com isso, os valores calculados resultaram ligeiramente inferiores em relação àqueles do CNP.

SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL 5933
PRODUTO 2111
TANCAGEM DISPONIVEL 88,43
MEIO DE RECEBIMENTO 1
LIMITE INF RECEBIMENTO 0,43

MOVIMENTACAO DIARIA

DATA	CHEGADA	SAIDA
15/ 1/5	16.	0.
21/ 1/5	16.	0.
28/ 1/5	0.	23.
31/ 1/5	0.	4.
21/ 2/5	0.	4.
25/ 2/5	39.	0.
5/ 3/5	0.	4.
10/ 3/5	0.	4.
23/ 3/5	0.	4.
25/ 3/5	9.	0.
29/ 3/5	0.	4.
31/ 3/5	11.	0.
2/ 4/5	0.	4.
9/ 4/5	0.	3.
14/ 4/5	0.	9.
22/ 4/5	0.	4.
25/ 4/5	0.	3.
28/ 4/5	0.	10.
3/ 5/5	0.	13.
14/ 5/5	0.	3.
18/ 5/5	0.	5.
19/ 5/5	0.	12.
28/ 5/5	10.	10.
4/ 6/5	15.	15.
23/ 6/5	9.	9.
30/ 6/5	0.	1.
19/ 7/5	10.	10.
27/ 7/5	0.	0.
2/ 8/5	9.	9.
17/ 8/5	20.	20.

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANGAGENS

LOCAL 5903
 PRODUTO 2111
 TANGAGEM DISPONIVEL 88,43
 MEIO DE RECEBIMENTO 1
 LIMITE INF RECEBIMENTO 0,43

 RESULTADOS

	REAL	CNP
MEDIA DA DEMANDA	1.01	1.0143/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	18.50	18.50 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	3.29	3.2943/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	5.27	18.50 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	51.00	51.00 DIAS
TANGAGEM MINIMA NECESSARIA	67.93	61.36 M3
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	26.18	41.78 M3
DIAS DE ESTOQUE	25.97	41.44 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	81.02	129.30 CC/M3

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANGAGENS

LOCAL / 5908
 PRODUTO 2213
 TANGAGEM DISPONIVEL 110.43
 MEIO DE RECEBIMENTO 1
 LIMITE INF RECEBIMENTO 0.43

 RESULTADOS

	REAL	CNP
MEDIA DA DEMANDA	11.04	11.0443/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1.76	1.76 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	12.05	12.0543/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1.08	1.76 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	5.00	5.00 DIAS
TANGAGEM MINIMA NECESSARIA	57.79	64.09 M3
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	48.42	43.63 M3
DIAS DE ESTOQUE	4.39	3.95 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	10.90	9.82 CC/M3

SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL	5913
PRODUTO	2834
TANCAGEM DISPONIVEL	900,43
MEIO DE RECEBIMENTO	6
LIMITE INF RECEBIMENTO	0,43

RESULTADOS

	REAL	CVP
MEDIA DA DEMANDA	50,68	50,6843/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	35,50	35,50 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	82,78	82,7843/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	7,80	10,50 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	67,00	67,00 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	3301,05	3416,89 43
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	1516,60	1850,81 43
DIAS DE ESTOQUE	29,72	36,52 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	10,22	12,56 02/43

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL 59200
 PRODUTO 2834
 TANCAGEM DISPONIVEL 5690.43
 MEIO DE RECEBIMENTO 5
 LIMITE INF RECEBIMENTO 0.43

 "RESULTADOS"

	REAL	CNP
MEDIA DA DEMANDA	177.03	177.0343/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	14.000	14.000 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	393.65	393.6543/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	4.100	9.24 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	30.00	30.00 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	5554.500	6749.45 M3
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	3015.78	4124.66 M3
DIAS DE ESTOQUE	17.04	23.30 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	5.85	8.01 CC/M3

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL 5923
 PRODUTO 2416
 TANCAGEM DISPONIVEL 1210.43
 MEIO DE RECEBIMENTO 1
 LIMITE INF RECEBIMENTO 0.43

 RESULTADOS
 |||||

	REAL	CNP
MEDIA DA DEMANDA	200.93	200.9343/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1.18	1.18 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	103.41	103.4143/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	0.62	1.18 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	4.000	4.000 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	1221.49	731.71 43
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	512.23	498.89 43
DIAS DE ESTOQUE	2.55	2.48 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	2.77	2.70 CC/43

 ***** |||||

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL	5928
PRODUTO	2315
TANCAGEM DISPONIVEL	54.43
MEIO DE RECEBIMENTO	1
LIMITE INF RECEBIMENTO	0.43

10 10 10 10 10 10 10 10 10

RESULTADOS

	REAL	CVP
MEDIA DA DEMANDA	5.24	5.2443/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	2.48	2.48 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	6.61	6.6143/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1.44	2.48 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	6.00	6.00 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	49.63	42.83 43
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	26.17	29.15 43
DIAS DE ESTOQUE	4.99	5.55 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	5.68	5.33 09/43

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL	5950
PRODUTO	2315
TANCAGEM DISPONIVEL	102.43
MEIO DE RECEBIMENTO	1
LIMITE INF RECEBIMENTO	0.43

MOVIMENTACAO DIARIA

DATA	CHEGADA	SAIDA
15/ 3/5	13.	0.
20/ 3/5	0.	3.
1/ 4/5	0.	13.
3/ 4/5	15.	0.
24/ 4/5	0.	3.
27/ 4/5	0.	3.
30/ 4/5	0.	12.
3/ 5/5	15.	0.
19/ 5/5	0.	4.
5/ 5/5	0.	4.
9/ 5/5	14.	0.
14/ 5/5	0.	4.
13/ 5/5	0.	4.
19/ 5/5	0.	6.
23/ 5/5	0.	4.
25/ 5/5	27.	0.
30/ 5/5	0.	12.
3/ 7/5	0.	3.
7/ 7/5	14.	0.
10/ 7/5	0.	3.
13/ 7/5	0.	4.
15/ 7/5	0.	4.
17/ 7/5	0.	3.
21/ 7/5	12.	0.
31/ 7/5	14.	9.
14/ 8/5	0.	7.
28/ 8/5	0.	5.

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL : 5950
 PRODUTO : 2315
 TANCAGEM DISPONIVEL : 102.43
 MEIO DE RECEBIMENTO : 1
 LIMITE INF RECEBIMENTO : 0.43

 "RESULTADOS"

	REAL	CNP
MEDIA DA DEMANDA	0.76	0.7643/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	17.14	17.14 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	2.24	2.2443/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	4.05	17.14 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	31.00	31.00 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	32.55	42.92 M3
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	18.65	29.22 M3
DIAS DE ESTOQUE	24.50	38.40 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	27.91	43.74 CC/M3

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL : 5952
 PRODUTO : 2416
 TANCAGEM DISPONIVEL : 254,43
 MEIO DE RECEBIMENTO : 1
 LIMITE INF RECEBIMENTO : 0,43

 RESULTADOS

	REAL	CNP
MEDIA DA DEMANDA	57,77	57,7743/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1,09	1,09 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	39,25	39,2543/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	0,45	1,09 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	3,03	3,03 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	200,69	194,36 M3
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	131,88	132,52 M3
DIAS DE ESTOQUE	2,28	2,29 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	2,48	2,49 CC/M3

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL	5983
PRODUTO	2213
TANCAGEM DISPONIVEL	568.43
MEIO DE RECEBIMENTO	1
LIMITE INF RECEBIMENTO	0.43

 "RESULTADOS"

	REAL	CVP
MEDIA DA DEMANDA	79.51	79.5143/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1.27	1.27 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	78.74	78.7443/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	0.71	1.27 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	4.00	4.00 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	535.99	346.22 43
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	433.45	240.24 43
DIAS DE ESTOQUE	5.45	3.02 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	13.54	7.51 CC/43

 "SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS"

LOCAL 5986
 PRODUTO 2416
 TANCAGEM DISPONIVEL 252.43
 MEIO DE RECEBIMENTO 1
 LIMITE INF RECEBIMENTO 0.43

10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10

RESULTADOS

	REAL	CV
MEDIA DA DEMANDA	30.41	30.41M3/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1.83	1.83 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	20.00	20.00M3/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1.12	1.83 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	4.00	4.00 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	171.98	171.84 M3
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	113.39	117.16 M3
DIAS DE ESTOQUE	3.73	3.85 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	4.05	4.19 C2/M3

 SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TANCAGENS

LOCAL : 5994
 PRODUTO 2213
 TANCAGEM DISPONIVEL 106,43
 MEIO DE RECEBIMENTO 1
 LIMITE INF RECEBIMENTO 0,43

 RESULTADOS

	REAL	CVP
MEDIA DA DEMANDA	17,02	17,0243/DIA
MEDIA DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1,85	1,85 DIAS
DESVIO DA DEMANDA	14,79	14,7943/DIA
DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS	1,21	1,85 DIAS
TEMPO DE CHEGADA MAXIMO	6,00	6,00 DIAS
TANCAGEM MINIMA NECESSARIA	101,85	97,05 43
ESTOQUE MEDIO NECESSARIO	63,02	66,17 43
DIAS DE ESTOQUE	3,70	3,89 DIAS
CUSTO DE ESTOQUE	9,20	9,66 02/43

VI.2.2 - Curvas de Distribuição dos Erros

A figura VI.1 apresenta as curvas de distribuição dos casos da amostra de resultados.

A curva I refere-se ao cálculo REAL e II ao cálculo CNP , onde:

$$x = \frac{\text{Tancagem Calculada} - \text{Tancagem Disponível}}{\text{Tancagem Disponível}}$$

y = Percentagem de casos com erro relativo menor ou igual a x ($\leq x$).

A curva III refere-se ao cálculo de estoques, onde:

$$x = \frac{\text{Estoque CNP} - \text{Estoque REAL}}{\text{Estoque REAL}}$$

y = Percentagem de casos com erro relativo menor ou igual a x ($\leq x$).

Observou-se que a média dos erros relativos ao cálculo da tancagem CNP foi de - 0,285 e seu desvio padrão igual a 0,416. Os valores da média e desvio correspondente ao cálculo REAL foram 0,00337 e 0,383 respectivamente.

Constatou-se (Curva I) que 55% das tancagens calculadas pelo método REAL são inferiores às tancagens disponíveis nos depósitos. Já as tancagens obtidas pelo método CNP (Curva II) são em 80% dos casos inferiores às tancagens disponíveis.

A curva III, por sua vez, indica que 80% dos estoques cal

CURVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ERROS

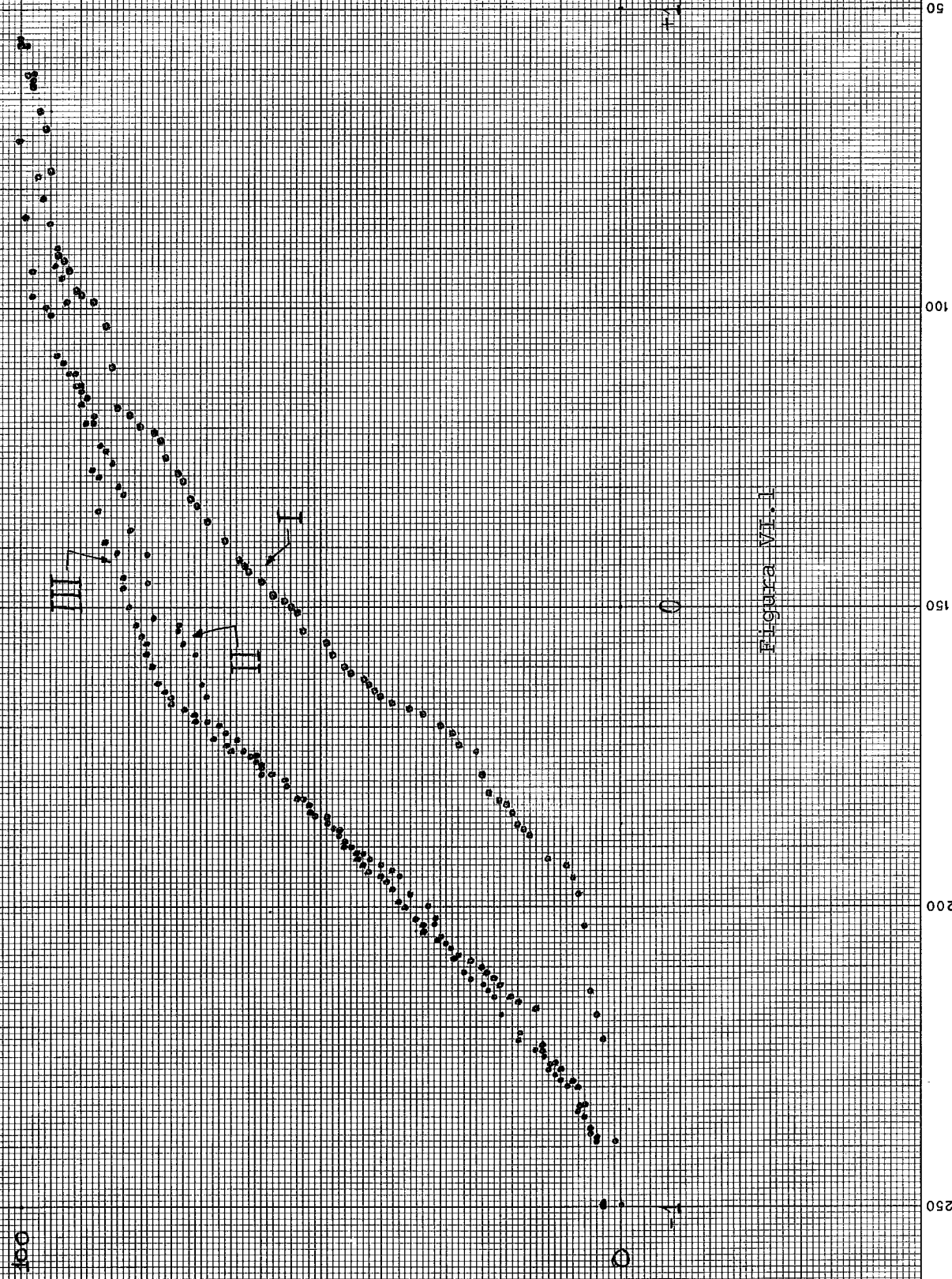


Figura VI.1

culados pelo método CNP são inferiores àqueles obtidos pelo método REAL.

VI.3 - Conclusões:

Os resultados apresentados na figura VI.1 permitem-nos concluir que o método CNP tende a subdimensionar os valores calculados de estoques e tancagens em relação aos valores realmente disponíveis e mantidos. Especial atenção deve ser dada a esse fato, uma vez que se pretenda planejar futuras instalações.

Sugerimos que o sistema fornecedor de dados de movimentação se aprimore no sentido de fornecer dados físicos em substituição aos contábeis, já que a movimentação quando contábil influencia os resultados de tancagens e estoques podendo ocasionar superdimensionamento de instalações.

Acreditamos que o sistema de cálculo aqui exposto seja bastante útil na comparação de eficiência de depósitos, quando considerarmos os dias e custo de estoque para um mesmo produto.

Anormalidades poderão ser corrigidas e uma melhor uniformidade atingida. As diferenças regionais poderão ser aequilibradas e as medidas corretivas, quando for o caso, estarão apoiadas em valores numéricos suficientemente precisos.

A comparação que este sistema de cálculo permite fazer torna-se extremamente necessária, porque, como é sabido, as curvas e tabelas adotadas pelo CNP baseiam-se em dados de anos atrás e supõe-se que seus resultados estejam valendo para o futuro. Se houver discrepância com a realidade, devido a mudanças na situação real de operação, transportes, vendas e outras, solicitar-se-á então, revisão de parâmetros do CNP visando-se adequar o método à realidade.

Outro aspecto que julgamos importante salientar é que os valores fornecidos pelo método REAL podem e devem ser a-

nalizados pela divisão de suprimentos da distribuidora com o objetivo de verificar se o depósito em questão não está mantendo estoques demasiadamente acima do necessário e suficiente.

Trata-se, portanto, de um instrumento que aliado à experiência e sensibilidade do pessoal de suprimento e distribuição, poderá ser de valia tanto na comparação do exigido pelo CNP com o real mantido, como na aferição do real permitindo correção de distorções e anomalias.

APÊNDICE

LISTAGEM DO PROGRAMA

0001
0002
0003
0004
0005
0006
0007
0008
0009

```

SUBROUTINE ANUAL(MANO, MES)
C *****
C *ANUAL DETERMINA SE O ANO E BISSEXTO E ATUALIZA *
C *MES(2) QUANDO CHAMADA POR CONTAG DO PROG. PRINCIPAL*
C *****
DIMENSION MES(12)
R=4150/4.
IR=R
D=R-IR
MES(2)=28
IF(.EQ.0.) MES(2)=29
RETURN
END

```

0001

SUBROUTINE CFINAL

```

C *****
C *(FINAL)CALCULA AS MEDIAS E OS DEVIOS PADROES DA
C *DEMANDA E DO TEMPO ENTRE CHEGADAS *
C *****

```

0002

```

COMMON TAN,ESG,XMD,SD,XMTC,STG,LDIA,IMES,IAND,LDIA,EMES,LANO,KO,
*TAA,X,LOC,LEO,IPR,LPR,MEI,SAI,CHE,SSD,SSD2,SST,SST2,TMC,ND,TC,NT
*SOMVJ,SOMXJ,SOMXJ2,SOMVX,SOMP,CEC,CH(4),DEM(4),FJ(4),NDA(4)
*NXX(100),MES(12),NJ,R,ALT,AMI,AMA,SUP,L,EME,TMA,NX,DIER,DIEC,CEC
*RET(10),IRA

```

0003

XMD=SSD/ND

0004

XMTC=SST/NT

0005

SD=SQRT(SSD2/(ND-1)-SSD**2/ND/(ND-1))

0006

STG=SQRT(SST2/(NT-1)-SST**2/NT/(NT-1))

0007

RETURN

0008

END

```

0001 SUBROUTINE CONTAG(MES, IDIA, LDIA, IMES, LMES, IANO, LANO, NX)
C *****
C "CONTAG CALCULA O NUMERO DE DIAS JTEIS ENTRE A DATA
C *LIDA E A ANTERIOR. SE HOVER MUDANCA PARA ANO BIS-
C *SEXTO, ATUALIZA MES(2)=29 CHAMANDO ANUAL.
C *SOMENTE E CHAMADA SE HOVER DIFERENCA MAIOR QJE 1
C *DIA ENTRE DATAS LIDA E ANTERIOR
C *****
0002 DIMENSION MES(12)
0003 NX=0
0004 MAND=IANO+1970
0005 MMES=IMES
0006 KDIA=IDIA
0007 LIMJ=12*((LANO-IANO)+LMES-IMES+1
0008 DO 1000 J=1, LIMJ
0009 IF(LIMJ-J)10,20,10
0010 10) LIMJ=MMES-KDIA
0011 GO TO 30
0012 20) LIMJ=LIDIA-KDIA
0013 30) DO 2000 I=1, LIMJ
0014 MDIA=KDIA+I
0015 CALL DIASEM(MDIA, MMES, MAND, N)
0016 IF(N, NE, 0) NX=NX+1
0017 2000 CONTINUE
0018 KDIA=0
0019 MMES=MMES+1
0020 IF(MMES.LE.12)GO TO 1000
0021 MAND=MAND+1
0022 CALL ANUAL(MAND, MES)
0023 MMES=1
0024 1000 CONTINUE
0025 RETURN
0026 END

```



```

0001      SUBROUTINE CONDIN
C          *****
C          *CONDIN SELECIONA, PARA O LOCAL, PRODUTO E MEIO DE *
C          *RECEBIMENTO DESEJADOS, O PRIMEIRO DIA EM QUE HOJVE *
C          *CHEGADA DE PRODUTO MAIOR QUE O VALOR ARBITRADO 'X'. *
C          *DEVIDO A BACKSPACE, O PROXIMO REGISTRO A SER LIDO *
C          *PELO PROD. PRINCIPAL COINCIDE COM O JA LIDO *
0002      COMMON TAN, ESS, XMD, SD, XMTC, STC, IDIA, IMES, IAND, LDIA, LMES, LAND, KO, X
* TAA, X, LDC, LLD, IPR, LPR, MEI, SAI, CHE, SSD, SSD2, SST, SST2, FMC, ND, TC, NT,
" SOMVJ, SOMXJ, SOMXJ2, SOMVX, SOMP, CEC, CH(4), DEM(4), VJ(40), VDA(40)
* VXX(10), MES(12), NJ, R, ALT, AMI, AMA, SUP, L, EME, TMA, NX, DIER, DIEC, CER,
* PREI(10), IRA
0003      9 READ(13,111,END=888) LOC, IPR, MEI, KO, TAA, X
0004      WRITE(3,444) LOC, IPR, TAA, MEI, X
0005      IF(IPR.EQ.2629, OR. IPR.EQ.2518, OR. IPR.EQ.2334.AND.KO.EQ.1) GOTO 8
0006      IF(KO.EQ.1) WRITE(3,555)
0007      GO TO 10
0008      8 WRITE(3,666)
0009      10 READ(10,222,END=999) LLO, LPR, LDA, LME, CHL, SAL
0010      ITEST=LDA-LDA/10*10
0011      IF(ITEST.NE.6) GOTO 10
0012      CHL=CHL/1000.
0013      SAL=SAL/1000.
0014      IF(LME.EQ.8) LME=MEI
0015      IF(LME.EQ.2) LME=1
0016      IF(LME.EQ.3, OR. LME.EQ.4) LME=5
0017      IF(LLO-LDC) 10,20,99
0018      20 IF(LPR-IPR) 10,30,97
0019      30 IF(LME.NE.MEI, OR. CHL.LE.X) GO TO 10
0020      SAI=SAI
0021      CHE=CHL
0022      IDA=LDA
0023      IDIA=LDA/1000
0024      IMES=LDA/10-IDIA*100
0025      IAND=LDA-LDA/10*10
0026      50 READ(10,222,END=999) LLO, LPR, LDA, LME, CHL, SAL
0027      CHL=CHL/1000.
0028      SAL=SAL/1000.
0029      IF(LME.EQ.8) LME=MEI
0030      IF(LME.EQ.2) LME=1
0031      IF(LME.EQ.3, OR. LME.EQ.4) LME=5
0032      IF(LLO.EQ.LDC.AND. LPR.EQ. IPR.AND. (CHL.EQ.0. OR. LME.EQ. MEI)) GOTO 9
0033      WRITE(3,93)
0034      BACKSPACE 10
0035      GO TO 9
0036      55 IF(LDA.NE.IDA) GO TO 140
0037      SAI=SAI+SAL
0038      CHE=CHE+CHL
0039      GO TO 50
0040      140 SSD=1
0041      SSD2=0
0042      ND=1
0043      TC=1
0044      K=0

```

```

0045 TMS=0
0046 SST=*1
0047 SST2=*1
0048 NT=*1
0049 IRA#7
0050 NJ#1
0051 SOMVJ1=0
0052 SOMXJ1=0
0053 SOMXJ2=0
0054 SOMVX=0
0055 SOM2=0
0056 AMI=0
0057 AMA#0
0058 ALT=0
0059 SUP#0
0060 CALL ANUAL(IANO,MES)
0061 BACKSPACE 10
0062 RETURN
0063 99 WRITE(3,98)
0064 77 BACKSPACE 10
0065 GO TO 9
0066 97 WRITE(3,96)
0067 GO TO 77
0068 888 WRITE(3,95)
0069 STOP
0070 999 WRITE(3,94)
0071 STOP
0072 111 FORMAT(2I4,2I1,2F11.0)
0073 222 FORMAT(3X,2I4,I5,I1,2F11.0)
0074 444 FORMAT('1'//44X,44(' '*)//44X,'*SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TA
*CAGENS*//44X,44(' '*)//48X,'LOCAL',27X,I4//43X,'PRODUTO',25X,I4//4
*X,'TANGAGEM DISPONIVEL',4X,F11.0,'M3'//48X,'MEIO DE RECEBIMENTO'
*16X,I1//48X,'LIMITE INF RECEBIMENTO',F12.0,'M3'//'/)
0075 555 FORMAT(56X,'MOVIMENTACAO DIARIA'//52X,'DATA',5X,'CHEGADA',7X,'SA
*DA')
0076 666 FORMAT(56X,'MOVIMENTACAO DIARIA'//46X,'DATA',5X,'CHEGADA',7X,'SA
*DA SAIDA CORR')
0077 93 FORMAT('//33X,'INTERROMPIDO POIS SO HA UMA CHEGADA')
0078 94 FORMAT('//33X,'ATINGIDO FIM DA FITA NA BUSCA DE PRIMEIRA CHEGADA')
0079 95 FORMAT('1'//'/ATINGIDO FIM DO SORT DE CARTOES NA LEITURA DE DADO')
0080 95 FORMAT('//33X,'ATINGIDO PRODUTO MAIOR QUE O DESEJADO')
0081 98 FORMAT('//33X,'ATINGIDO LOCAL MAIOR QUE O DESEJADO')
0082 END

```

```

0001 SUBROUTINE CORRET
0002 COMMON TAN,ESG,XMD,SD,XMTC,STC,LDIA,IMES,IAND,LDIA,LMES,LAND,KO,
*TAA,X,LOC,LED,I,PR,LPR,MEI,SAI,CHE,SSD,SSD2,SST,SST2,TMC,VD,TC,NT,
" SOMVJ,SOMXJ,SOMXJ2,SOMVX,SOMP,CEC,CH(40),DEM(40),VJ(40),NDA(40
*NXXI(100),MES(12),NJ,R,ALT,AMI,AMA,SUP,L,EME,TMA,NX,DIER,DIEC,CER,
*PRE(10),IRA
0003 IF(IMES.NE.LMES)GO TO 10
0004 CH(VJ)=CHE
0005 VJ(VJ)=SAI
0006 NDA(VJ) =IAND+10*IMES+1000*LDIA
0007 NXXI(VJ)=NX
0008 SOMVJ=SOMVJ+SAI
0009 VJ=VJ+1
0010 RETURN
0011 10 CALL U,TDIA
0012 RETURN
0013 END

```

```

0001 SUBROUTINE DIASEM(MDIA,IMES,IANO,N)
      C *****
      C *DIASEM DETERMINA,QUANDO CHAMADA POR CONTAG, O DIA*
      C *DA SEMANA DE CADA DATA QUE SE DESEJAR *
      C *****
0002 IF(IMES-2) 10,10,20
0003 10 G=IANO-1
0004 F=IMES+13
0005 GJ=FJ/30
0006 20 G=IANO
0007 F=IMES+1
0008 30 NG=365.25*G
0009 NF=30.6*F
0010 V1=NG+NF+MDIA+621049
0011 V2=V1/7
0012 N=V1-7*V2
0013 RETURN
0014 END

```

```

0001 SUBROUTINE ESTAN
C *****
C #ESTAN CALCULO ESTOQUE E A TANCAGEM SEGUNDO RE-#
C #SOLUCAO 19/75 CNP *
C *****
C *****
0002 INTEGER FALCI(9)/1111,1552,2111,2213,2315,2415,2518,2629,2834/
0003 REAL T(20)
0004 REAL E(20)
0005 COMMON TAN,ESG,XMD,SD,XMTC,STC,LDIA,IMES,IANO,LDIA,LMES,LANO,KD,K
*TAN,X,LOC,LLO,IPR,LPR,MEI,SAI,CHE,SSD,SSD2,SSF,SSF2,TMC,VD,FC,NT,
*SOMVJ,SOMXJ,SOMXJ2,SOMVX,SOMP,CEC,CH(40),DEM(40),VJ(40),NDA(40)
*NXXI(100),MES(12),NJ,R,ALT,AMI,AMA,SUP,L,EME,TMA,NX,DIER,DIEC,CER,
*PRE(10),IRA
0005 DATA E/.7,.9,1.1,1.3,1.5,1.7,2.,2.2,2.4,2.7,3.,3.2,3.4,3.7,3.
*,4.2,4.4,4.6,4.8,5./
0007 DATA T/1.3,1.7,2.,2.4,2.7,3.,3.3,3.5,3.9,4.2,4.4,4.7,4.9,5.2,
"5.4,5.6,5.9,6.,6.2,6.5/
C*****
0008 ADT=XMD*XMTC
0009 SDT=SQRT(XMTC*SD**2+(XMD*STC)**2)
0010 TAN=0
0011 ESG=0
0012 K=SDT/ADT*10
0013 IF((.LT.1.DR.K.GE.20)GO TO 999
0014 FC=.8-.1*(STC/XMTC)**2
0015 ESG=FC*ADT*E(K)
0016 TAN=EG*ADT*T(K)
0017 999 EME=SUP/(NO-1)-AMI
0018 TMA=AMA-AMI
0019 DO 200 M=1,9
0020 IF(IPR,BQ,FALCI(M))GOTO 100
0021 200 CONTINUE
0022 100 PP=PRE(M)
0023 DIER=EME/XMD
0024 DIEC=ESG/XMD
0025 B=(1+.01*PRE(10))**(1./30.)-1
0026 CER=DIER*PP*B
0027 CEC=DIEC**2*B
0028 RETURN
0029 END

```

```

0001      SUBROUTINE NIVEL
0002      COMMON TAN,ES3,XMD,SD,XMTC,STC,LDIA,IMES,IAND,LDIA,LMES,LANO,KO,
      *TAA,X,LOO,LLD,LPR,LPR,MEI,SAI,CHE,SSD,SSD2,SST,SSF2,TMC,ND,TC,NT,
      *SOMVJ,SOMXJ,SOMXJ2,SOMVX,SOMP,CEG,CH(4),DEM(4),VJX(4),NDA(4)
      *VXX(100),MES(12),NJ,R,ALT,AMI,AMA,SUP,L,EME,TMA,NX,DIER,DIEC,CER,
      *PRE(10),IRA
0003      DO 100 J=1,L
0004      ALT=ALT+CH(J)-DEM(J)
0005      IF(ALT.LT.AMI) AMI=ALT
0006      IF(ALT.GT.AMA) AMA=ALT
0007      100 SUP=SUP+ALT*NXX(J)
0008      RETURN
0009      END

```

```

0001      SUBROUTINE RANDOM
0002      COMMON TAN,ES3,XMD,SD,XMTC,STC,LDIA,IMES,IAND,LDIA,LMES,LANO,KO,
      *TAA,X,LCC,LEO,IPR,LPR,MEI,SAI,CHE,SSD,S3D2,SS1,S312,FWC,ND,TC,NT,
      *SOMVJ,SOMXJ,SOMXJ2,SOMVX,SOMP,CEC,CH(40),DEM(40),VJ(40),VDA(40)
      *VXX(100),MES(12),NJ,R,ALT,AMI,AMA,SUP,L,EME,TMA,NX,DIER,DI EC,CER,
      *PRE(10),IRA
0003      IRA=IRA*1220703125
0004      IP(IRA)I,2,2
0005      1 IRA=IRA+2147483647+1
0006      2 R=IRA
0007      R=R*.4656613E-9
0008      RETURN
0009      END

```

```

0001 SUBROUTINE ULTDIA
0002 COMMON TAN,ESG,XMD,SD,XMTC,STC,LDIA,IMES,IAN0,LDIA,LMES,LAN0,K0,K,
*TAI,X,L00,LL0,IPR,LPR,MEI,SAI,CHE,SSD,SSD2,SS1,SS12,TMC,ND,TC,VT,
*SOMVJ,SOMXJ,SOMXJ2,SOMVX,SOMP,CEC,CH(40),DEM(40),VJ(40),NDA(40),
*NXX(10),MES(12),NJ,R,ALT,AMI,AMA,SUP,L,EME,TMA,NX,OTER,DI EC,CER,
*PRE(10),IRA
0003 L=VJ
0004 VJ=VJ+1
0005 IF(VJ.LE.0)GO TO 100
0006 EMJ=SOMVJ/NJ
0007 IF(SAI.LE.(2*EMJ))GO TO 1000
0008 EXJ=(SAI-EMJ)/(NJ+1)
0009 DO 200 I=1,NJ
0010 CALL RANDOM
0011 XJI=.9*EXJ+.2*3*EXJ
0012 SOMXJ=SOMXJ+XJI
0013 SOMXJ2=SOMXJ2+XJI**2
0014 SOMVX=SOMVX+VJ(I)*XJI
0015 200 DEM(I)=VJ(I)+XJI
0016 201 NXX(I)=NX
0017 VJ(I)=SAI
0018 CH(I)=CHE
0019 DEM(I)=SAI-SOMXJ
0020 VDA(I)=IAN0+10*IMES+1000*IDIA
0021 IF(VJ.LE.1)GO TO 300
0022 DO 300 J=1,L
0023 N1=VDA(J)/1000
0024 V2=VDA(J)/10-100*N1
0025 V3=VDA(J)-NDA(J)/10*10
0026 600 WRITE(3,111)N1,N2,N3,CH(J),VJ(J),DEM(J)
0027 300 CALL NIVEL
0028 IF(VJ.LE.0.OR.EXJ.LE.0)GO TO 500
0029 SOMV=SOMP+2*SOMVX-2*SAI*SOMXJ+SOMXJ2+SOMXJ**2
0030 500 SOMVJ=0
0031 SOMXJ2=0
0032 SOMVX=0
0033 SOMXJ=0
0034 NJ=1
0035 RETURN
0036 111 FORMAT(43X,I2,'/',I2,'/',I1,3F12.0)
0037 100 DO 400 I=1,NJ
0038 400 DEM(I)=VJ(I)
0039 DEM(I)=SAI
0040 GO TO 201
0041 END

```


PROGRAMA PRINCIPAL

```

0001 COMMON TAN,ESG,XMD,SD,XMTC,STC,IDIA,IMES,IAND,LDIA,LMES,LANO,KO,K,
      *TAA,K,LDC,LLO,IPR,LPR,MEI,SAI,CHE,SSD,SSD2,SST,SST2,TMC,ND,TC,NT,
      *SOMVJ,SOMXJ,SOMXJ2,SOMVX,SOMP,CEC,CH(40),DEM(40),VJ(40),NDA(40),
      *VXX(100),MES(12),NJ,R,ALT,AMI,AMA,SUP,L,EME,TMA,NX,DIER,DIEC,CER,
      *PRE(10),IRA
0002 CALL OPSYS ('FILEOPT',13,80)
0003 MES(1)=31
0004 MES(2)=28
0005 MES(3)=31
0006 MES(4)=30
0007 MES(5)=31
0008 MES(6)=30
0009 MES(7)=31
0010 MES(8)=31
0011 MES(9)=30
0012 MES(10)=31
0013 MES(11)=30
0014 MES(12)=31
0015 READ(1,229) (PRE(I),I=1,10)
0016 100 CALL CONDIN
0017 200 READ(1,222,END=308) LLO,LPR,LDIA,LMES,LANO,LME,CHL,SAI
0018 CHL=CHL/1000.
0019 SAI=SAI/1000.
0020 IF(LME.EQ.8) LME=MEI
0021 IF(LME.EQ.2) LME=1
0022 IF(LME.EQ.3.OR.LME.EQ.4) LME=5
0023 IF(LLO.EQ.LDC.AND.LPR.EQ.IPR) GO TO 350
0024 301 BACKSPACE 10
0025 SSD=SSD+SAI
0026 SSD2=SSD2+SAI**2
0027 ND=ND+1
0028 IF(IPR.EQ.2629.OR.IPR.EQ.2518.OR.IPR.EQ.2334) GO TO 302
0029 IF(KO.EQ.1) WRITE(3,223) IDIA,IMES,IAND,CHE,SAI
0030 GO TO 303
0031 302 VX=0
0032 CALL ULTDIA
0033 303 IF(CHE.LE.X) GO TO 300
0034 IF(TC.GT.TMC) TMC=TC
0035 SST=SST+T
0036 SST2=SST2+T**2
0037 VT=VT+1
0038 GO TO 300
0039 308 IF(K.EQ.1) GO TO 304
0040 K=1
0041 GO TO 301
0042 304 WRITE(3,228)
0043 STOP
0044 350 IF(IAND-LANO) 51,52,51
0045 51 CALL ANUAL(LANO,MES)
0046 GO TO 53
0047 52 IF(IMES.NE.LMES) GO TO 53
0048 IF(LDIA-IDIA+1) 400,54,53
0049 53 CALL CONTAB(MES,IDIA,LDIA,IMES,LMES,IAND,LANO,NX)

```

```

0050      GO TO 370
0051      54 NX=1
0052      370 IF(IPR.NE.2629.AND.IPR.NE.2613.AND.IPR.NE.2834)GO TO 371
0053      CALLFCORRET
0054      GO TO 372
0055      371 ALT=ALT+CHE-SAI
0056      IF(ALT.LT.AMI)AMI=ALT
0057      IF(ALT.GT.AMA)AMA=ALT
0058      SUP=SUP+ALT*NX
0059      IF(VJ.EQ.1)WRITE(3,223)IDIA,IMES,IAND,CHE,SAI
0060      372 SSD=SSD+SAI
0061      SSD2=SSD2+SAI**2
0062      ND=ND+NX
0063      SAI=0
0064      IF(CHE.GT.X)GO TO 360
0065      TC=TC+NX
0066      GO TO 500
0067      360 IF(TC.GT.TMC)TMC=TC
0068      SST=SST+TC
0069      SST2=SST2+TC**2
0070      NT=NT+1
0071      TC=NX
0072      500 IDIA=LDIA
0073      IMES=LME
0074      IAND=LAND
0075      CHE=0
0076      400 SAI=SAI+SAL
0077      IF(MEI.NE.LME)GO TO 200
0078      CHE=CHE+CHL
0079      GO TO 200
0080      300 IF(SSD.GT.0..AND.SST.GT.0.)GO TO 311
0081      IF(SST.LE.0.)WRITE(3,226)
0082      IF(SSD.LE.0.)WRITE(3,227)
0083      GO TO 100
0084      311 CALLFCFINAL
0085      IF(MEI.EQ.1)GO TO 610
0086      IF(MEI.EQ.6)GO TO 620
0087      STCM=(TMC-XMTC)/SQRT(3.)
0088      GO TO 600
0089      610 STCM=XMTC
0090      GO TO 600
0091      620 STCM=(TMC-XMTC)/3.
0092      600 IF(IPR.EQ.2629.OR.IPR.EQ.2618.OR.IPR.EQ.2834)SD=SQRT(SD**2+SOMP/
      *ND-1)
0093      IF(KJ.EQ.1)WRITE(3,224)LOC,IPR,TAA,MEI,X,XMD,XMD,XMTC,XMTC,SD,SD,
      "STC,STCM,TMC,TMC
0094      STC=STCM
0095      CALLFCSTAN
0096      WRITE(3,225)TAA,TAN,EME,ESG,DIER,JI EC,CER,CEC
0097      GO TO 100
0098      222 FORMAT(3X,2I4,2I2,2I1,2F11.0)
0099      223 FORMAT(49X,I2,'/',I2,'/',I1,2F12.0)
0100      224 FORMAT('1'//44X,44('*')/44X,'*SISTEMA DE CALCULO DE ESTOQUES E TA
      *CAGENS*'/44X,44('*')//48X,'LOCAL',27X,I4//43X,'PRODUTO',25X,I4//

```

```

**,'TANCAGEM DISPONIVEL', 4X,F11.2,'M3'//48X,'MEIO DE RECEBIMENTO',
*16X,I1//48X,'LIMITE INF RECEBIMENTO',F12.0,'M3'////////
*          60X,I2('*')/60X,'*RESULTADOS*/50X,I2('*')//74X,'REAL',
*9X,'CNP'//36X,'MEDIA DA DEMANDA',14X,2F12.2,'M3/DIA'//36X,'MEDIA D
*O TEMPO ENTRE CHEGADAS ',2F12.2,' DIAS'//36X,'DESVIO DA DEMANDA',
*13X,2F12.2,'M3/DIA'//36X,'DESVIO DO TEMPO ENTRE CHEGADAS',2F12.2,
*' DIAS'//36X,'TEMPO DE CHEGADA MAXIMO',7X,2F12.2,' DIAS'/)
225 FORMAT(36X,'TANCAGEM MINIMA NECESSARIA ',2F12.2,' M3'//36X,'
*ESTOQUE MEDIO NECESSARIO',5X,2F12.2,' M3'//36X,'DIAS DE ESTOQU
*E',15X,2F12.2,' DIAS'//36X,'CUSTO DE ESTOQUE',14X,2F12.2,' CC/M3'
*//36X,60('*')/51X,30('*'))

```

0101

0102

0103

0104

0105

0106

```

225 FORMAT(//33X,'INTERROMPIDO PORQUE SO HOJVE JMA CHEGADA')
227 FORMAT(//33X,'INTERROMPIDO PORQUE NAO HOJVE DEMANDA')
228 FORMAT(//33X,'ATINGIDO FIM DA FITA')
229 FORMAT(10F8.2)
END

```

BIBLIOGRAFIA

1. HOEL, PAUL G. - Introduction to Statistical Theory - Houghton Mifflin Company - Boston, 1971.
2. Sindicato Nacional do Comércio Atacadista de Minérios e Combustíveis Minerais - Método Matemático - Estatístico para a determinação de Estoques e Tancagens - Rio de Janeiro, 1970.