



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

**O Resultado Econômico e o Tamanho das Empresas:
Um Estudo por Simulação em
Ambiente Industrial**

EMÍLIO CAPELO JÚNIOR

**Fortaleza
2007**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

**O Resultado Econômico e o Tamanho das Empresas:
Um Estudo por Simulação em
Ambiente Industrial**

EMÍLIO CAPELO JÚNIOR

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração

Orientador: Prof. Dr. Samuel Façanha Câmara

**Fortaleza
2007**

Emílio Capelo Júnior

O Resultado Econômico e o Tamanho das Empresas: Um Estudo por Simulação em
Ambiente Industrial

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em
Administração do Curso de Mestrado Acadêmico da Universidade Estadual do Ceará.

Defesa em: ____/____/____

Conceito obtido: _____

Banca Examinadora:

Prof. Samuel Façanha Câmara, Dr.
Orientador

Prof. Héber José de Moura, Dr.
Membro

Prof. Maxweel Veras Marques, Dr.
Membro

DEDICATÓRIA

A Deus.
À minha esposa.
Aos meus filhos.
Aos meus mestres.
Aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo dom da vida.

À minha família, pelo apoio e pelo desprendimento.

Aos amigos da empresa Probus, pela inestimável ajuda.

Ao meu orientador, Professor Samuel Façanha Câmara, pela relação
de confiança e respeito.

Ao Professor Paulo César de Sousa Batista, pelos ensinamentos em diversas disciplinas.

À Professora Ana Augusta Ferreira de Freitas, pela dedicação e seriedade no trato das
coisas do Programa.

À Professora Verônica Lídia Peñaloza Fuentes, excelente companhia nos congressos.

À amiga Wlândia Mamede, por tudo.

Aos amigos de turma, pela convivência prazerosa.

Ao amigo Sérgio César de Paula Cardoso, pela produtiva parceria.

Aos membros da banca, professores Héber Moura e Maxweel Veras, pela qualidade e
pela elegância das críticas e sugestões.

À Universidade Estadual do Ceará, pelo suporte financeiro em diversas situações,
quando da apresentação de artigos científicos em congressos nacionais.

"Que, no final,
eu possa entender à vida e aos outros
e a vida e os outros possam me entender."

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo mostrar que a Pequena Empresa do setor industrial obtém menores resultados econômicos intensivos em comparação aos resultados econômicos intensivos das grandes empresas, em consequência da maior variabilidade dos seus parâmetros de produção. Utilizou-se como mecanismo de aferição da eficiência empresarial, variável dependente, a acumulação de capital. Adotou-se o sistema de produção tradicional, com a produção operando independente das vendas. Foram realizados estudos com diferentes descasamentos de produção e demanda, bem como com diferentes descasamentos de capacidades na linha de produção. Utilizando os conceitos da Teoria das Restrições e um programa de computador desenvolvido pelo autor, buscou-se descobrir a combinação de parâmetros que maximizavam a variável dependente, em ambientes com diferentes níveis de variabilidade dos parâmetros, proxys dos ambientes operacionais da Grande Empresa e da Pequena Empresa. O risco foi tratado através da utilização do Método de Simulação de Monte Carlo. Confirmou-se que os níveis ideais de estoques de matéria-prima devem apresentar uma aparente capacidade ociosa ou em excesso, conhecida por capacidade de proteção. Confirmou-se a obtenção de melhor eficiência através da compra de matéria-prima em lotes menores que àqueles calculados pela estratégia de minimização de custos, ou seja, o tradicional Lote Econômico de Compra. Pode-se observar também o ganho de eficiência com a fixação de estoques de produtos em processamento, ou seja, a criação de Pulmões ou Buffers. Como resultado principal, o trabalho comprovou a existência de correlação negativa entre a rentabilidade e o nível de variabilidade dos parâmetros do processo produtivo, tornando verdadeira a hipótese do objetivo inicial proposto.

Palavras-chave: Estoques, Simulação, Micro e Pequena Empresa, Lucratividade

ABSTRACT

This paper is intended to show the importance of parameter variability treatment in methods for determination of the optimal inventory in a production line. Capital accumulation was adopted to evaluate the business efficiency. A traditional production system was adopted, where production operated separately from sales, although there was a constant demand at an average that neared the installed capacity. The use of concepts of the Theory of Constraints - TOC and computer software developed by the authors of this paper allowed the search for the combination of parameters maximizing the dependent variable in environments with different levels of parameter variability. Risk was treated by Monte Carlo Simulation Method. It was confirmed that optimal processing raw-material and produce inventory levels are expected to provide an apparent idle or excess capacity known as protective capacity. As a result, this paper confirmed the occurrence of a negative correlation between parameter profitability and variability level in the productive process.

Key-words: *Inventory,Simulation,Small Business,Profitability*

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	
INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO II	
REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Administração da Produção	16
2.1.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos	17
2.1.2 Fornecedores.....	18
2.1.3 Estoques.....	18
2.1.4 Vendas	21
2.2 Teoria das Restrições.....	22
2.2.1 O Processo de Focalização	22
2.2.2 O Método de Programação Tambor-Pulmão-Corda.....	22
2.3 Simulação de Sistemas	23
2.3.1 Vocabulário	23
2.3.2 Detalhamento.....	25
2.3.3 Método de Simulação de Monte Carlo	27
2.3.4 Números Aleatórios.....	27
2.3.5 Regras de Término.....	29
CAPÍTULO III	
METODOLOGIA.....	36
3.1 Classificação da Pesquisa	36
3.2 Procedimentos do Estudo da Variabilidade na Linha de Produção.....	37
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS	46
4.1 Ponto de Pedido	46
4.2 Tamanho do Lote de Compra	49
4.3 Tamanho do Estoque de Produtos em Processamento	52
4.4 Desempenho Sistêmico.....	54
CAPÍTULO V	
CONCLUSÕES.....	56
BIBLIOGRAFIA	57
APÊNDICES	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Modelo Básico de Estoques	19
Figura 02 – Modelo Básico de Estoques	20
Figura 03 – Modelo do Lote Econômico de Compra	20
Figura 04 – Formas de se Estudar um Sistema.....	26
Figura 05 – Esquema de Operação da Produção	39
Figura 06 – Capacidade Instalada e Demanda – Ambiente de Baixa Variabilidade.....	43
Figura 07 – Árvore de Decisão do Setor Vendas	45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Uma Seqüência de Médias para 50 Números Aleatórios Gerados entre 0 e 100.....	32
Gráfico 02 – Dez Seqüências de Médias para 50 Números Aleatórios Gerados entre 0 e 100.....	32
Gráfico 03 – 200 Seqüências de Médias para 50 Números Aleatórios Gerados entre 0 e 100.....	33
Gráfico 04 – 200 Seqüências de Médias para 200 Números Aleatórios Gerados entre 0 e 100.....	33
Gráfico 05 – 200 Seqüências de Médias para 1000 Números Aleatórios Gerados entre 0 e 100.....	33
Gráfico 06 – 200 Seqüências de Médias para 5000 Números Aleatórios Gerados entre 0 e 100.....	34
Gráfico 07 – Geração de 30 Valores.....	34
Gráfico 08 – Geração de 55 Valores.....	35
Gráfico 09 – Geração de 461 Valores.....	35
Gráfico 10 – Geração de 3558 Valores.....	35
Gráfico 11 – Vetores dos Saldos de Caixa Ordenados para Três Alternativas	45
Gráfico 12 – Média dos Saldos de Caixa, em R\$, por Ponto de Pedido de Matéria-Prima	46
Gráfico 13 – Média dos Saldos de Caixa, em R\$, por Tamanho do Lote de Compra... 50	
Gráfico 14 – Média dos Saldos de Caixa, em R\$, por Tamanho Máximo dos Estoques de Produtos em Processamento	52
Gráfico 15 – Relação Saldo x Despesa, Ambiente de Média Variabilidade	54
Gráfico 16 – Relação Saldo x Despesa, Ambiente de Alta Variabilidade.....	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Histórico da Administração da Produção	16
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Média de 10 Sequências de 50 Números Aleatórios, a cada Número Gerado.....	31
Tabela 02 – Parâmetros de Equipamentos.....	39
Tabela 03 – Parâmetros de Matéria-Prima	41
Tabela 04 – Parâmetros de Vendas.....	43
Tabela 05 – Média dos Saldos de Caixa, em R\$	47
Tabela 06 – Ciclos Parados por Falta de Estoque de Matéria-Prima	48
Tabela 07 – Despesas	49
Tabela 08 – Desempenho do Setor de Vendas	49
Tabela 09 – Média dos Saldos de Caixa Ocorridos.....	50
Tabela 10 – Ciclos Parados por Falta de Estoque de Matéria-Prima	51
Tabela 11 – Despesas	51
Tabela 12 – Desempenho do Setor de Vendas	52
Tabela 13 – Média dos Saldos de Caixa Gerados	53
Tabela 14 – Ciclos Parados por Falta de Produtos em Processamento	53
Tabela 15 – Ciclos Parados por Excesso de Produtos em Processamento	53
Tabela 16 – Desempenho do Setor de Vendas	54

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

No Brasil, estudos revelam que 95% dos estabelecimentos formais estão classificados como Micro ou Pequenas Empresas, sendo estas responsáveis por 84% do PIB brasileiro. Sabe-se que 35% das pessoas empregadas na maior economia mundial, os Estados Unidos da América, estão contratadas por pequenas empresas. Há grande variação deste índice nos diversos setores, podendo chegar a 72,4%, como é o caso do setor da construção, e a 20,4%, como é o caso do setor de manufatura.

Hoje muito se discute a importância das pequenas empresas na economia mundial. Há pesquisas quanto à estrutura de decisão, à capacidade de criação de empregos, à capacidade de inovação, à capacidade de concorrência, às causas de sucesso e de fracasso, à produtividade, à estratégia, etc. Apesar da grande amplitude dos assuntos tratados, o número de trabalhos ainda é reduzido, e alguns temas continuam aguardando por respostas.

Um estudo acerca dos diferentes níveis de resultados econômicos incorridos nas empresas em consequência da operação com diferentes níveis de confiabilidade, nos diversos parâmetros de relacionamentos internos e externos, é um desses temas que aguardam por investigações e é o que o presente trabalho pretende estudar.

O cenário econômico brasileiro atual, com sua peculiar estrutura de taxas de juros e conseqüente alto custo de oportunidade de capital, obriga a busca de eficiência em todos os setores da empresa, sobremaneira naqueles que tenham maior implicação no atingimento de melhores níveis de rentabilidade, sendo esse o caso do gerenciamento de estoques.

Neste contexto encontra-se, também, a decisão pelo modelo de gestão. Processos de melhoramentos contínuos, ressurgimento enxuto, teoria das restrições, integração sistêmica e vários outros termos estão presentes.

Há citações na literatura acerca das conseqüências da variabilidade de parâmetros em um ambiente de produção. Entretanto, não foram encontrados trabalhos na literatura nacional que demonstrassem, em detalhe, a implementação do cálculo da rentabilidade com integração sistêmica em empresas operando em diversos níveis de variabilidade, bem como, as conseqüências desses diversos níveis de flutuações estatísticas no processo de tomada de decisão na administração da produção.

É também conhecida a existência de grande amplitude nos indicadores de qualidade e de confiabilidade na teia empresarial brasileira, em toda a sua evolução. O conhecimento das rentabilidades relativas ao relacionamento com diversos padrões de fornecedores, no que diga respeito à qualidade e confiabilidade, levaria a processos de negociação mais justos. A formação de parcerias seria facilitada pela possibilidade de implantação de recompensas a esses bons fornecedores, calibradas em função da melhoria agregada à performance.

O objetivo deste trabalho é demonstrar que a Pequena Empresa do setor industrial obtém menores resultados econômicos intensivos em comparação aos resultados econômicos intensivos das grandes empresas, em conseqüência da maior variabilidade dos seus parâmetros de produção.

CAPÍTULO II

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados conceitos fundamentais para o entendimento do estudo por simulação que será realizado. O objetivo principal é contextualizar o leitor acerca dos fundamentos inerentes as ferramentas utilizadas.

2.1 Administração da Produção

Segundo Davis et al, Administração da Produção pode ser definida, a partir de uma perspectiva corporativa, como o gerenciamento dos recursos diretos que são necessários para a obtenção dos produtos e serviços de uma organização. A partir de uma perspectiva operacional, a Administração da Produção pode ser vista como um conjunto de componentes, cuja função está concentrada na conversão de um número de insumos em algum resultado desejado. O Quadro 01, a seguir, mostra o histórico dos principais conceitos e ferramentas, bem como seus respectivos criadores.

Década	Conceito	Ferramentas	Criadores
1910	Administração científica Psicologia industrial Movimentação na montagem Tamanho do lote economico	Estudo de tempos e trabalho Estudo da movimentação Programação de atividades controle de estoque	Taylor Frank e Lillian Gilbreth Ford e Gantt Harris
1930	Controle da qualidade Motivação dos trabalhadores	Amostragem peças produzidas Análise do trabalho	Shewhart, Dodge E Romig Mayo e Tippet
1940	Multidisciplinarietà	Método SIMPLEX prog linear	Dantzig
1950	Pesquisa de operações	Simulação Teoria das filas Teoria da decisão PERT e COM	Muitos
1970	Computadores em empresas Qualidade do serviço	MRP Produção em massa em serviços	Orlicky e Wight McDonalds
1980	Estratégia em manufatura JIT Manufatura sincronizada	Manufatura como vantagem Kanban e poka-yoke Teoria das restrições	Harvard Business School Ohno, Deming Goldratt
1990	Qualidade total Reengenharia de processos Empresa eletrônica Cadeia de suprimentos	Premio Baldrige, ISSO 9000 Paradigma da mudança radical Internet SAP/R	INPT e SACQ Hammer Governo americano SAP e ORACLE
2000	Comércio eletrônico	Internet	Amazon, Ebay, AOL

Fonte : Chase, Jacobs e Aquilano, 2006

Quadro 01 - Histórico da Administração da Produção

Note-se o conceito de Lote Econômico, de 1910, Pesquisa Operacional, de 1950, e Manufatura Sincronizada, de 1980. Serão vistos neste trabalho algumas das ferramentas associadas a esses conceitos, tais como Simulação, Teoria das Restrições e Controle de Estoque.

2.1.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos

Segundo Simchi-Levi et al (2003, p. 27), a intensa competição nos mercados globais, a introdução de produtos com ciclos de vida reduzidos e a grande expectativa dos clientes forçaram as empresas a investir e focar a sua atenção na cadeia de suprimentos. Esses fatores, juntamente com os avanços contínuos em tecnologias de comunicação e transporte promoveram a contínua evolução da cadeia de suprimentos e das técnicas utilizadas no seu gerenciamento.

Ainda segundo Simchi-Levi et al (2003, p. 27), a gestão de cadeias de suprimentos é um conjunto de abordagens utilizadas para integrar eficientemente fornecedores, fabricantes, depósitos e armazéns, de forma que a mercadoria seja produzida e distribuída na quantidade certa, para a localização certa e no tempo certo, de forma a minimizar os custos globais do sistema ao mesmo tempo em que atinge o nível de serviço desejado.

Os mesmos autores também apresentam a definição para gestão logística, qual seja, o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e armazenamento eficientes e eficazes de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas, desde o ponto de consumo, com o propósito de se adaptar às necessidades do cliente.

As duas definições são muito parecidas e destacam a necessidade de integração entre os diferentes componentes do sistema cadeia de suprimentos. Acredita-se que apenas por meio desta integração as empresas serão capazes de diminuir seus custos e oferecer melhores níveis de serviço. Entretanto, esse aumento de sinergia é difícil devido principalmente a duas razões, quais sejam, a) objetivos distintos para alguns elementos da cadeia e b) o caráter dinâmico de que se reveste a cadeia.

2.1.2 Fornecedores

Proteger o processo de transformação da influencia direta do ambiente foi algo tradicionalmente desejável por várias razões. Davis et al afirmam que cada vez mais empresas estão reconhecendo a vantagem competitiva obtida quando o processo de transformação não fica isolado. Levar distribuidores e clientes para dentro das fábricas aproxima esses elos da cadeia. Da mesma maneira, as empresas também estão trabalhando mais perto de seus fornecedores. Grandes companhias, como a Toyota, estão aprimorando continuamente o relacionamento com seus fornecedores.

2.1.3 Estoques

Antunes Júnior (1998,8) afirma que “o importante não consiste em analisar as técnicas de forma isolada, mas sim perceber a integração sistêmica entre as mesmas. (...) quanto maior a variabilidade dos sistemas de produção, maior é a necessidade da utilização de estoques nos sistemas produtivos”.

Em relação às razões para manter estoques, Ballou (2002,247) informa que “as razões para manter estoques relacionam-se com o serviço ao cliente ou com as economias de custo derivadas indiretamente dele”. Além disso, em outra passagem, Ballou (2002,250) afirma que “embora manter estoques tenha um custo, o estoque pode indiretamente reduzir custos operacionais em outras atividades e pode ainda compensar o custo de sua manutenção”.

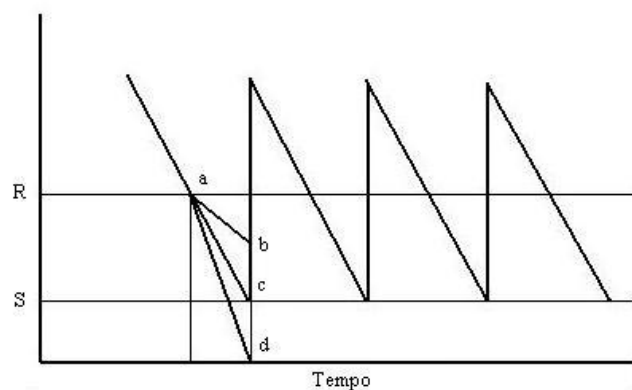
Chase, Jacobs e Aquilano (2006, p. 521) afirmam que as empresas mantêm estoques pelos seguintes motivos:

- Manter a independência das operações.
- Cumprir a variação na demanda do produto
- Permitir a flexibilidade na programação da produto
- Proporcionar uma garantia

Corroborando com as razões apresentadas para a manutenção de estoques, Bowersox e Closs (2001,246) afirmam que “as incertezas relacionadas com os ciclos de atividades derivam do fato de que as políticas de estoque não podem pressupor uniformidade de entregas”. E, em outra passagem, reforçam afirmando que “em situações ligadas a demanda derivada, a principal incerteza é a do ciclo de atividades”.

Por último, o grau de proteção que será introduzido no sistema, conforme palavras de Bowersox e Closs (2001,242), não é decisão do administrador. O grau de proteção será aquele que maior acumulação de capital causar no sistema, após o período previsto na análise.

A figura 01, a seguir, retirada de Vollmann et al (2005, p.159), ilustra o funcionamento do estoque de segurança na decisão do ponto de pedido. O valor do ponto de pedido R nesse diagrama é formado por duas parcelas, sendo elas, a) o próprio estoque de segurança e b) o estoque necessário para abastecer o processo produtivo desde o momento da realização do pedido até o momento da chegada da mercadoria solicitada. Note-se que o ritmo de consumo do estoque em análise pode alterar-se após a realização do pedido, sendo este um dos motivos do estoque de segurança

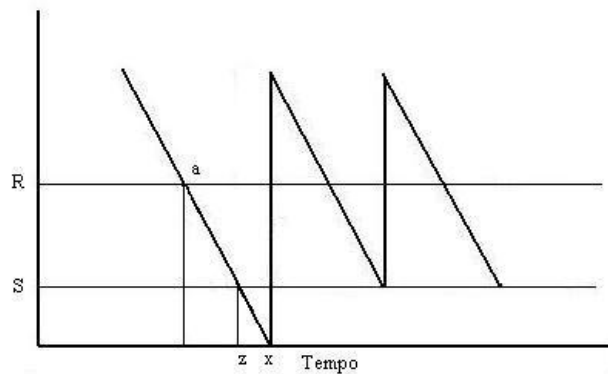


Fonte : Vollmann et al (2006)
Figura 01 - Modelo básico de estoques

Outro motivo para a existência do estoque de segurança seria a possibilidade do atraso na entrega da mercadoria pelo fornecedor. Vários motivos podem ser citados como a

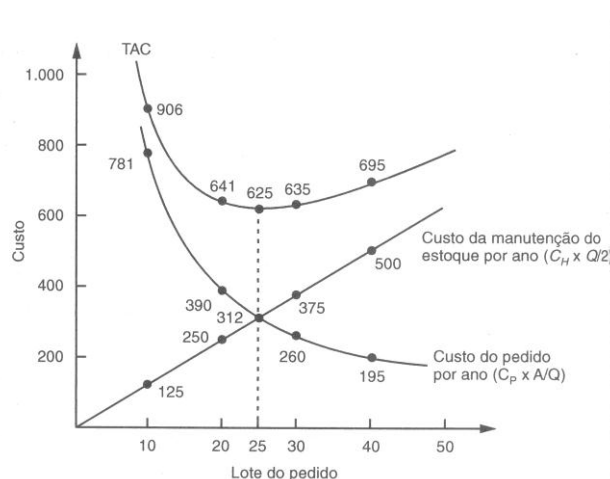
quebra mecânica de veículos, acidentes de veículos, falhas no fornecedor do fornecedor, quebra de máquinas na linha de produção do fornecedor, etc.

Nestes casos, mesmo que o processo produtivo mantenha o mesmo ritmo de consumo do insumo em análise, devido a demora no recebimento do material solicitado, ocorreria a utilização do estoque de segurança, em todo ou em parte, como ilustrado na figura 02, a seguir.



Fonte : Vollmann et al (2006)
 Figura 02 - Modelo básico de estoques

A Figura 03, apresentada a seguir, mostra interação entre os custos administrativos de manter estoques e de realizar pedidos, onde a variável importante é a soma destes dois custos. No eixo vertical está a variável custo e no eixo horizontal está a variável tamanho do lote a ser comprado.



Fonte : Vollmann et al (2006)
 Figura 03 - Modelo do Lote Econômico de Compra

2.1.4 Vendas

Acerca da razoabilidade do conhecimento da demanda futura, Ballou (2002,252) afirma “com métodos de gerenciamento de estoques, presumimos que as condições do nível de demanda e sua variabilidade, o tempo de entrega e sua variabilidade, e os custos são conhecidos e que devemos fazer a melhor gestão de estoque, dadas estas condições”.

Davis et al afirmam que as várias técnicas de previsão podem ser classificadas em três categorias gerais:

- a) técnicas qualitativas
- b) análise por séries temporais
- c) modelos causais

As técnicas qualitativas são subjetivas ou optativas por natureza e são baseadas em estimativas e em opiniões. Tais técnicas são utilizadas quando não existem dados disponíveis. A análise de séries temporais, baseia-se na idéia de que dados relacionados com a demanda do passado podem ser usados para prever a demanda futura. Em outras palavras, a tendência que gerou a demanda no passado continuará gerando no futuro. Já os modelos causais admitem que a demanda está relacionada com algum fator fundamental ou fatores no meio ambiente, e que ocorrem relacionamentos de causa-e-efeito.

Davis et al afirmam que a demanda pode ser dividida em cinco componentes, quais sejam, a) demanda média para o período, b) tendência, c) influência sazonal, d) elementos cíclicos, e e) variação aleatória.

Davis et al ainda dizem qu os fatores cíclicos são mais difíceis de se determinar, já que tanto o período considerado, quanto a causa do ciclo, podem não ser conhecidos. Como exemplo eles citam eleições políticas, guerras, pressões sociológicas, etc. Prosseguem afirmando que as variações aleatórias são causadas por eventos casuais. Quando todas as outras causas são subtraídas da demanda total, o que sobra seria consequência da variação aleatória, caso não se encontre outra explicação.

2.2 Teoria das Restrições

De acordo com Wanke (2003,89), “a Teoria das Restrições, também denominada de TOC (*Theory of Constraints*), é um desenvolvimento relativamente recente no aspecto prático da tomada de diversas decisões organizacionais nas quais existam restrições”. Ainda segundo Wanke (2002,89), “uma restrição é qualquer coisa numa empresa que impede ou limita seu movimento em direção a seus objetivos. Para a maior parte das empresas, o objetivo principal é o lucro presente e sua sustentabilidade no futuro”.

2.2.1 O Processo de Focalização

Os cinco passos para a aplicação da TOC, conforme Antunes Jr (1998,5) e Wanke (2003,91), são:

- a) identificar a restrição do sistema;
- b) tentar maximizar a probabilidade de ocorrência da capacidade de produção da restrição;
- c) subordinar o sistema à restrição;
- d) romper ou elevar a restrição do sistema; e
- e) identificar a nova restrição do sistema caso a primeira restrição venha a ser rompida.

2.2.2 O Método de Programação Tambor-Pulmão-Corda

Um dos axiomas da TOC é a implementação de excedentes úteis de capacidade e de pontos de ajuste no processo. Pulmão de Espaço é aquele que evita o bloqueio da linha de produção por flutuações estatísticas depois da restrição e Pulmão de Recurso é aquele que evita a falta de alimentação da restrição e deve sempre haver a preocupação com o seu ressuprimento, de acordo com Cox e Spencer (2002,110). Em ambos os casos, o correto dimensionamento desses Pulmões é elemento chave. Essa capacidade ociosa projetada acima do nível da capacidade produtiva da restrição, a ser implantada no elemento não restrição para compensar suas flutuações estatísticas, é chamada de capacidade de proteção. A presença de capacidade instalada acima da capacidade produtiva acrescida da capacidade de proteção será sempre capacidade em excesso.

De acordo com Wanke (2003,92), “em linhas gerais, o Pulmão é criado para proteger a programação. É uma antecipação do instante de liberação dos itens, de modo a garantir o cumprimento do programa de produção”.

Para Slack et al. (2002,278), “estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação.” Há grande semelhança na definição de Pulmão de Recurso, acima, e a de Estoque Isolador de Slack (2002,281), “o estoque isolador também é chamado de estoque de segurança. Seu Propósito é compensar as incertezas inerentes ao fornecimento e a demanda”.

Antunes Júnior (1998,11) coloca que “os esforços de melhorias propostos pela TOC e STP estão diretamente relacionados com a ótica da melhoria contínua com foco centrado no aperfeiçoamento da sincronização da produção”.

2.3 Simulação de Sistemas

Correia Neto, Moura e Forte (2002,4) afirmam que “os métodos probabilísticos têm a vantagem de considerar o efeito do risco na projeção. (...) Três formas de projeção considerando o risco são a Análise de Sensibilidade, a Análise de Cenários e o Método de Simulação de Monte Carlo”. De acordo com Casarotto e Kopittke (2001,344), “a simulação é uma arma poderosa, mas muito cuidado deve-se ter ao definir tipos e parâmetros de distribuição e cada variável, sob pena de se obter resultados totalmente inúteis”. De acordo com Correia, Moura e Forte (2002,4), “Projetar é um processo de previsão do futuro, de antever o que pode acontecer e os desdobramentos que se sucederão ao longo do tempo. Projetar também significa traçar um comportamento esperado para algo que ainda vai acontecer”.

2.3.1 Vocabulário

Para uniformizar os conceitos visando o correto entendimento do que será discutido a seguir, um vocabulário mínimo sobre simulação deve ser apresentado.

Sistema – é uma coleção de entidades que agem e interagem visando alcançar um determinado objetivo lógico. Schmidt e Taylor, 1970

Estado – o estado de um sistema é a coleção de variáveis necessárias para descrever o status do sistema a qualquer momento. Winston, 2004

Sistema Discreto – é aquele em que o estado muda apenas a cada momento discreto ou contável do tempo. Winston, 2004

Sistema Contínuo – é aquele em que o estado muda continuamente ao longo do tempo. Winston, 2004

Evento – é uma situação que causa a mudança instantânea do estado do sistema. Winston, 2004

Simulação – é uma técnica científica da Administração muito usada e muito poderosa para a análise e o estudo de sistemas complexos. Por causa de relações estocásticas e complexidade, nem todos os problemas do mundo real podem ser representados adequadamente em formulações matemáticas. Tentativas de usar modelos analíticos para esses sistemas normalmente requerem tantas simplificações que as soluções porventura encontradas parecem inferiores ou inadequadas para implementação. Geralmente, nestes casos, a única forma de modelar e analisar disponível para o tomador de decisão é a Simulação. Winston, 2004

Simulação – Por muitas décadas, tem sido usada como uma ferramenta descritiva pela comunidade da pesquisa operacional em modelagem e análise de uma ampla variedade de sistemas reais complexos. Com o recente desenvolvimento da otimização por simulação e dos avanços na tecnologia de computação, se tornou possível agora utilizar a simulação como ferramenta prescritiva em sistemas de suporte a decisão. Tekim e Sabunkuoglu, 2004.

Simulação Estática – é a representação de um sistema em um ponto particular do tempo. Winston, 2004

Simulação Dinâmica – é a representação de um sistema evoluindo através do tempo. Winston, 2004

Simulação Determinística – é aquela que não contém variáveis aleatórias. Winston, 2004

Simulação Estocástica – é aquela que contém uma ou mais variáveis aleatórias. Winston, 2004

Simulação Discreta – é aquela que implementa modelos compatíveis com um sistema discreto. Winston, 2004

Simulação Contínua – é aquela que implementa modelos compatíveis com um sistema contínuo. Winston, 2004

Relógio – é uma variável utilizada para controlar o tempo real, ou seja, medição do tempo que seria consumido no mundo real para a realização dos processos simulados no ambiente virtual. Winston, 2004

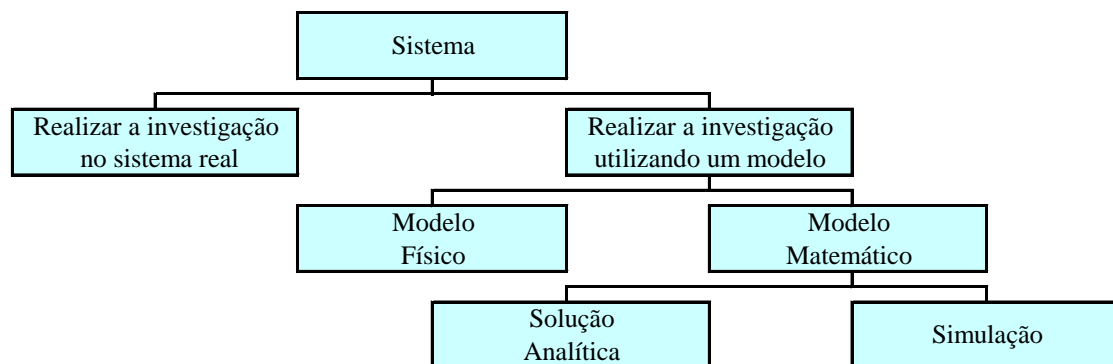
Mecanismo de Avanço do Tempo Real – é a forma como se controla o passar do tempo na simulação. Pode-se utilizar a forma Próximo-Evento, que leva a simulação a saltar de evento em evento, ou a forma de Incremento-Fixo, que faz com que a simulação avance em iguais intervalos de tempo.

Abaixo, para ilustração, está um esquema de classificação das diversas técnicas de otimização por simulação, criado por Tekim e Sabunkuoglu, .

2.3.2 Detalhamento

A palavra simulação refere-se a qualquer método analítico cuja intenção seja imitar algum sistema real, principalmente quando outras análises são matematicamente

complexas. Entende-se por sistema o conjunto de componentes que atuam e interagem com o fim de alcançar determinado objetivo. O estudo de um sistema pode ser efetuado através de observações no sistema real ou a partir da elaboração de um modelo que permita a sua compreensão e a previsão de seu comportamento sob determinadas condições (LUSTOSA; PONTE; DOMINAS, 2004, p. 244). Pode-se compreender a classificação do estudo de sistemas pela Figura 04, abaixo.



Fonte: Law e Kelton (1991)
Figura 04 – Formas de se estudar um sistema

A simulação, portanto, é uma técnica que permite reproduzir o funcionamento de um sistema, com o auxílio de um modelo, e gerar expectativas de resultados. Os modelos, por sua vez, podem ser físicos ou matemáticos. Os modelos matemáticos representam, em termos lógicos e quantitativos, os relacionamentos entre as variáveis. Quando for possível determinar os valores das variáveis, o modelo tem solução analítica. No entanto, quando estes valores não forem conhecidos, a solução deverá ser buscada através de simulação (LUSTOSA; PONTES; DOMINAS, 2004).

Dessa forma, o objetivo da simulação é descrever a distribuição e características dos possíveis valores de uma variável dependente, depois de determinados os possíveis valores e comportamentos das variáveis independentes relacionadas (WINSTON, 2004). Em muitos casos, os modelos de simulação são utilizados para analisar uma decisão envolvendo risco, ou seja, um modelo no qual o comportamento de um ou mais fatores não é conhecido com certeza. Neste caso, estes fatores são conhecidos como variável aleatória, e o seu comportamento é descrito por uma distribuição de probabilidade (MOORE; WEATHERFORD, 2005). O Método de Monte Carlo é, portanto, um

modelo de simulação que utiliza a geração de números aleatórios para atribuir valores às variáveis que se deseja investigar. Os números aleatórios podem ser obtidos diretamente no computador através de funções específicas (LUSTOSA; PONTE; DOMINAS, 2004).

2.3.3 Método de Simulação de Monte Carlo

O Método de Simulação de Monte Carlo, normalmente citado ao se tratar de modelagem de simulação estática, consiste na atribuição de um valor a um determinado parâmetro através do sorteio de um número aleatório, entre zero e um, e da consequente obtenção do número correspondente em uma distribuição de probabilidade acumulada. Desta forma, a cada instante da simulação, a variável independente assume um novo valor, gerado randomicamente, mas obedecendo a uma regra de formação dada pela distribuição utilizada.

Calculando uma grande coleção de valores possíveis da variável de saída para cada uma das alternativas planejadas, a simulação procura encontrar a função variável de saída. Quanto maior a coleção de valores, mais próxima da verdade estará a função encontrada. Ainda hoje, mesmo com a impressionante melhoria de performance dos computadores, ainda há certas dificuldades para se realizar um elevado número de iterações quando o processo envolve uma grande combinação de parâmetros e o intervalo de tempo a decorrer entre a data inicial da simulação e a data final é muito grande.

2.3.4 Números Aleatórios

De acordo com Winston (2004,1155), “números aleatórios uniformes podem ser gerados de várias formas diferentes. Em computadores, podem ser gerados usando funções matemáticas chamadas de geradores de números aleatórios. A maioria destes geradores usa alguma forma de relacionamento congruente, como o Gerador Congruente Linear, o Gerador multiplicativo e o gerador misto. O mais utilizado é o gerador congruente linear. Ele é utilizado na grande maioria dos softwares estatísticos e

linguagens de computação”. O método utilizado no GCL produz uma seqüência de números inteiros entre 0 e m-1 de acordo com a seguinte relação recursiva:

$$\mathbf{x_{i+1} = (a x_i + c) \text{ modulo } m \quad (i = 0, 1, 2, \dots)}$$

O valor inicial da seqüência, ou seja, o valor de x_0 , é um parâmetro colocado pelo usuário e é chamado de semente, a é a constante multiplicadora, c é o incremento e m é o modulo. Estas quatro variáveis são chamadas de parâmetros do gerador. Usando esta relação, o valor de x_{i+1} será o resto da divisão de $ax_i + c$ por m . O número randômico entre 0 e 1 é então gerado usando a equação:

$$\mathbf{R_i = x_i / m \quad (i = 1, 2, 3, \dots)}$$

Cada número randômico gerado usando este método será um número decimal entre 0 e 1. Perceba que é possível a geração do 0, mas não é possível a geração do 1. Números aleatórios gerados dessa forma são chamados de números pseudo-aleatórios. Eles não são números aleatórios verdadeiros no senso estritamente técnico, já que são gerados através de um algoritmo replicável. Entretanto, através da meticulosa escolha dos quatro parâmetros, a seqüência de números gerados pode atingir todas as propriedades estatísticas de números aleatórios verdadeiros. Winston (2004,1156)

Vários são os testes existentes para se avaliar uma seqüência de números criados por um gerador de números aleatórios. Entres eles, Naylor at all (1971) destacam o teste da freqüência, o teste de série, o teste do produto, o teste de encadeamento, o teste do intervalo, o teste do máximo e o teste do poker. Todos esses testes encontram-se detalhados abaixo, extraídos da obra citada anteriormente.

O teste da Freqüência é utilizado para verificar a uniformidade de uma seqüência de m conjuntos consecutivos com N números pseudo-randomicos. Para cada conjunto de N números pseudo-randomicos r_1, r_2, \dots, r_N dividimos o intervalo unitário (0,1) em x subintervalos iguais. A quantidade esperada de números randômicos em cada subintervalo é N/x . A seguir seja f_j , onde $j = 1, 2, 3, \dots, x$ a quantidade real de números pseudo-randomicos r_i , onde $i = 1, 2, 3, \dots, N$, encontrada no subintervalo $(j-1) / x <= r_i < j/x$.

De acordo com Winston (2004, 1156), além das propriedades estatísticas, geradores de números aleatórios devem ter várias características importantes para que eles possam ser usados em simulação computacional. Como principais cita-se que i) a rotina deve ser rápida; ii) a rotina não deve requerer muita memória; iii) os números aleatórios devem ser replicáveis; e iv) a rotina deve poder gerar uma longa seqüência sem repetição.

2.3.5 Regras de Término

De acordo com Winston (2004,1181), “para o propósito de analisar os dados de saída, nós geralmente categorizamos simulação em i) simulação com final e ii) simulação sem final”. As simulações com final são utilizadas para tratar situações em que há uma regra clara de término do evento, como a previsão do valor em caixa ao final de um mês funcionamento. Já as simulações sem final são utilizadas para tratar situações em que não há uma regra clara de término do evento, como a evolução dos seres vivos. Deve-se ser explicado que a palavra simulação aqui está se referindo a uma iteração, das muitas a ocorrer.

Ao se utilizar simulação com final, deve-se ter a certeza que o evento que impõe o fim da simulação é apropriado. Além disso, e de igual importância, deve-se criar também um critério para o fim geral da simulação, ou seja, findar o processo de reiniciar o ciclo.

De acordo com Law e Kelton (1991), “o segundo grande achado da teoria da probabilidade, após o teorema do limite central, é a forte lei dos grandes números. O teorema diz que quanto maior a amostra maior a probabilidade dos parâmetros da amostra serem semelhantes aos parâmetros da população”.

Para melhor entendimento deve ser observado o experimento definido pelos passos abaixo:

- i. zerar variável número da iteração VNI
- ii. zerar variável tamanho da amostra VTA
- iii. incrementar a variável número da iteração VNI

- iv. incrementar a variável tamanho da amostra VTA
- v. gerar número aleatório entre 0 e 100
- vi. calcular a média dos VTA números gerados da iteração em andamento
- vii. voltar para o item iv enquanto VTA seja menor ou igual a 50
- viii. voltar para o item iii enquanto VNI seja menor ou igual a 10

O Tabela 01, a seguir, mostra 10 seqüências de 50 médias aritméticas de números aleatórios criados pela função geradora ALEATORIO() da planilha eletrônica MS-Excel. Em cada seqüência vertical, a média mostrada na linha n é a média aritmética de n números aleatórios gerados. A esperança matemática para números gerados entre 0 e 100 é 50. O objetivo do experimento é demonstrar a convergência da média da amostra à média da população quando o tamanho da amostra cresce, ou seja, demonstrar a Lei dos Grandes Números.

O gráfico 01, a seguir, mostra o comportamento da média da primeira das seqüências elencadas na Tabela 01. O valor para o primeiro ponto é 5. Isso significa que a média de todos os pontos até o ponto 1 é 5. O valor para o segundo ponto é 10. Isso significa que a média dos dois primeiros valores gerados é 10. Conhecendo o primeiro ponto é fácil perceber que o segundo valor gerado foi 15. O procedimento é repetido e a cada número gerado calcula-se a média de toda seqüência criada até ali. Apesar de ser apenas uma única seqüência de apenas 50 valores gerados, já é possível perceber um comportamento de convergência em relação a esperança matemática do evento, qual seja, o valor 50.

O gráfico 02, a seguir, mostra simultaneamente o comportamento das 10 seqüências de 50 valores aleatórios gerados, elencados na tabela 01. É agora possível perceber o comportamento de convergência à média de todas as 10 seqüências.

O gráfico 03, a seguir, mostra o comportamento gráfico para 200 novas seqüências criadas. A linha vermelha posicionada na parte superior do gráfico é a fronteira formada pela maior média em cada um dos 50 tamanhos de amostra. Da mesma forma, a linha azul posicionada na parte inferior do gráfico é a fronteira formada pela menor média em cada um dos 50 tamanhos de amostra. A linha lilás, em destaque, na parte inferior do

gráfico é o desvio padrão das médias das 200 seqüências geradas, para cada tamanho de amostra. Os gráficos 04, 05 e 06 retratam seqüências de 200, 1000 e 5000 valores aleatórios gerados.

Tamanho	média	média	média	média	média	média	média	média	média	média
1	5,0000	15,0000	25,0000	35,0000	45,0000	55,0000	65,0000	75,0000	85,0000	95,0000
2	10,0000	19,0000	28,0000	37,0000	46,0000	54,0000	63,0000	72,0000	81,0000	90,0000
3	19,2596	34,1163	26,6788	29,5114	42,4768	61,8796	56,1564	66,4395	69,1106	74,1308
4	26,2130	48,1535	40,6366	37,3096	52,6823	49,5078	45,0069	50,8749	58,1015	69,9593
5	25,9509	41,9162	42,5315	49,7619	61,8914	44,9349	43,0955	57,7706	61,3141	73,5325
6	36,5467	43,5198	46,4597	42,8809	55,9255	51,6318	48,2900	60,5843	66,0226	69,7552
7	39,1407	47,7754	53,1700	45,9823	49,0508	51,0187	49,3205	64,4840	62,2994	60,4329
8	43,2468	53,2125	48,8597	48,0997	49,4091	50,7808	45,9733	57,6974	63,5227	53,6927
9	41,8585	48,0588	48,5063	51,0691	54,7838	54,5980	42,3795	51,9475	64,8471	55,0091
10	41,6629	51,7160	47,5188	52,5104	52,9547	53,0850	45,1039	50,7864	60,0719	59,1598
11	38,1625	54,3659	44,9892	49,7914	49,9165	51,0653	49,4687	52,5165	60,0138	54,2863
12	38,2577	49,9239	43,5779	52,9101	51,1247	53,3145	46,8415	55,9638	62,4256	52,9595
13	38,4375	49,5331	42,8848	54,5560	50,6790	49,6704	46,2670	56,4667	61,6010	49,3078
14	35,9482	48,2285	40,9223	56,3855	47,8324	51,3119	49,7733	55,4943	58,5333	46,2329
15	36,9814	46,0148	42,1033	57,2156	47,6170	50,0457	47,5100	57,7172	55,7165	49,1834
16	39,6280	47,1548	45,3224	57,5845	47,7874	48,4223	45,5401	60,1776	53,4483	48,1439
17	42,2587	48,2152	45,7405	54,2120	47,9575	46,8259	47,0834	60,6417	55,9640	46,2095
18	40,7414	49,1591	45,0476	51,2345	47,1265	46,8877	47,1730	58,0119	55,9793	47,2940
19	39,5240	47,2324	45,7868	52,9536	45,8077	45,3642	47,7648	59,7765	55,3385	48,4907
20	41,6884	49,4423	46,5686	53,8852	46,5941	44,2683	47,6778	58,6261	53,3729	50,7565
21	40,5946	49,5846	47,0709	54,7971	47,4629	46,1056	46,7358	56,5694	51,8531	53,0107
22	41,0272	49,4503	47,9654	56,8014	49,3634	44,9592	48,5288	54,5229	51,8891	51,3674
23	42,7031	50,4961	48,9241	56,1532	50,6353	43,8001	46,8410	53,4000	51,5479	52,9341
24	41,3699	48,6900	49,0306	55,5959	49,6928	44,5944	48,0880	53,0539	51,9229	54,4196
25	42,1901	47,5605	47,0723	54,7958	49,8506	46,5823	48,7465	53,8189	52,0442	52,7909
26	43,7722	49,0517	47,0177	52,7496	51,5499	46,7129	49,7582	51,9204	51,3055	54,2870
27	44,1688	50,4765	47,6044	52,9852	50,6036	47,7208	48,0112	53,2568	50,2997	52,7783
28	45,0808	51,1978	48,4269	53,1794	51,2937	46,9608	47,6696	51,9276	48,6300	51,2370
29	43,7602	49,7670	47,2866	54,1467	51,4504	45,7510	49,2520	51,4202	48,6697	50,4911
30	43,6093	49,1204	47,2746	55,3609	49,7466	45,9363	49,7385	52,4504	48,3318	50,8795
31	42,8136	50,1328	48,8253	54,8687	49,0187	46,1048	50,8163	52,3961	48,4157	50,0702
32	43,1810	49,7313	47,7181	55,2735	49,6790	46,4749	49,8501	51,2465	48,0314	49,7739
33	44,4405	50,9365	48,1590	54,4324	49,9388	45,5127	49,9243	52,6116	46,9746	48,8053
34	45,6031	50,8027	48,8379	54,2380	49,4555	45,1875	50,1896	52,1342	47,3512	48,7633
35	46,2162	51,5751	49,8304	52,7079	50,2836	46,2768	51,3361	51,0155	46,1381	47,9697
36	46,4181	51,7701	49,1509	52,3625	50,7098	46,1858	50,4891	52,0234	46,3708	47,3344
37	46,9306	53,0733	49,0221	52,2420	50,1695	45,7478	49,9909	50,8881	45,9339	46,9780
38	46,7976	53,7810	48,9836	50,8833	48,9781	46,2416	49,8646	49,8554	46,0906	47,5678
39	47,4549	54,5823	49,4357	49,9350	48,8051	45,3698	50,4082	50,1249	45,4723	48,7891
40	48,7049	53,4017	49,5606	49,5689	48,4884	44,6204	50,1570	51,2647	46,2897	49,6983
41	48,5346	54,4041	48,9656	50,7683	48,0716	43,5447	50,9446	51,1097	45,2617	49,3585
42	49,1355	53,5820	49,1733	49,7959	49,0224	42,6142	51,4922	51,5865	46,0240	50,0410
43	48,7998	52,6881	49,6775	48,8296	48,7015	43,0944	50,7625	51,3584	47,2431	49,2886
44	48,0411	52,3596	48,7122	49,3992	49,0038	42,9953	51,1219	51,0137	47,0205	48,3232
45	47,9176	51,6599	48,8370	48,4666	48,9747	42,0716	51,1251	50,9903	46,2785	47,7145
46	47,7719	50,9352	49,4086	48,5850	48,3572	42,6239	50,5437	50,2241	46,6342	48,8003
47	48,4902	51,7589	50,4486	49,3334	48,3253	42,3291	50,2683	50,2369	46,4302	49,1471
48	49,0701	51,9957	51,3761	48,4577	47,5165	42,6849	51,0703	50,2259	46,4886	49,1075
49	49,7319	52,7486	50,4186	47,8120	47,8905	42,5267	51,9962	49,9105	46,1506	48,7791
50	49,1877	53,5192	49,4310	47,0513	48,1043	43,4697	51,6443	49,0712	45,9196	49,5041

Tabela 01 – Média de 10 seqüências de 50 números aleatórios, a cada número gerado

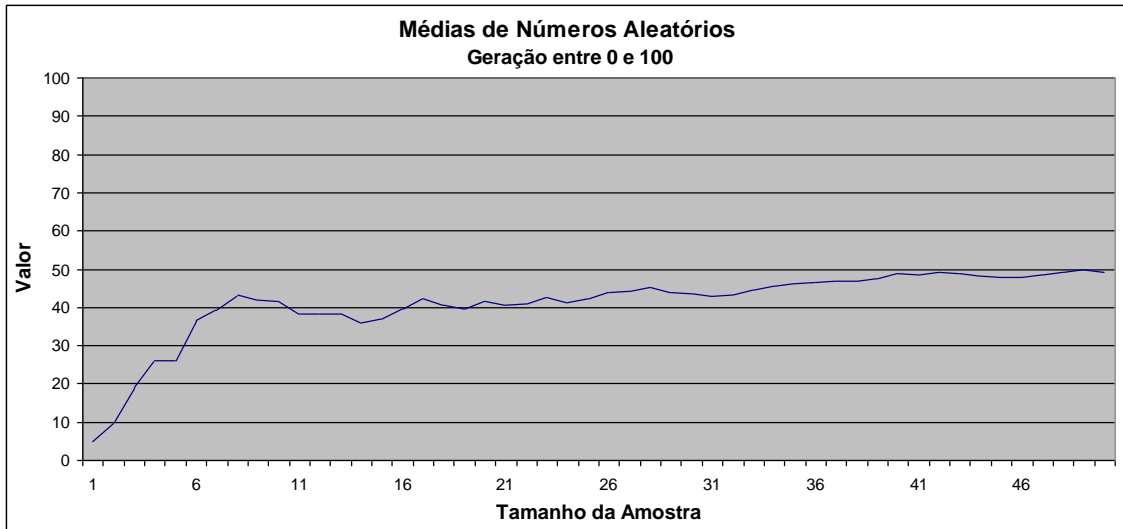


Gráfico 01 – Uma seqüência de Médias para 50 números aleatórios gerados entre 0 e 100

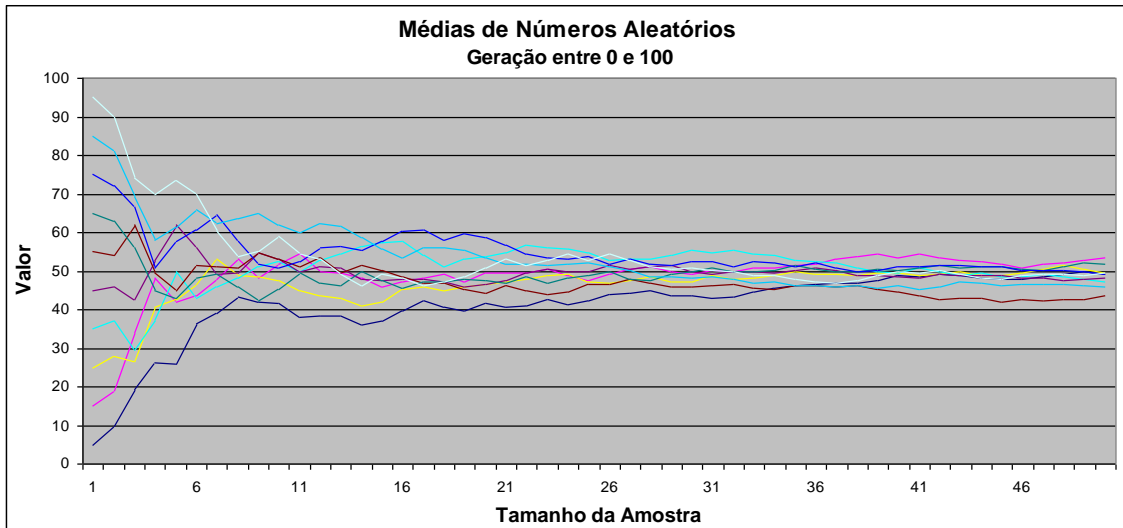


Gráfico 02 – Dez seqüências de Médias para 50 números aleatórios gerados entre 0 e 100

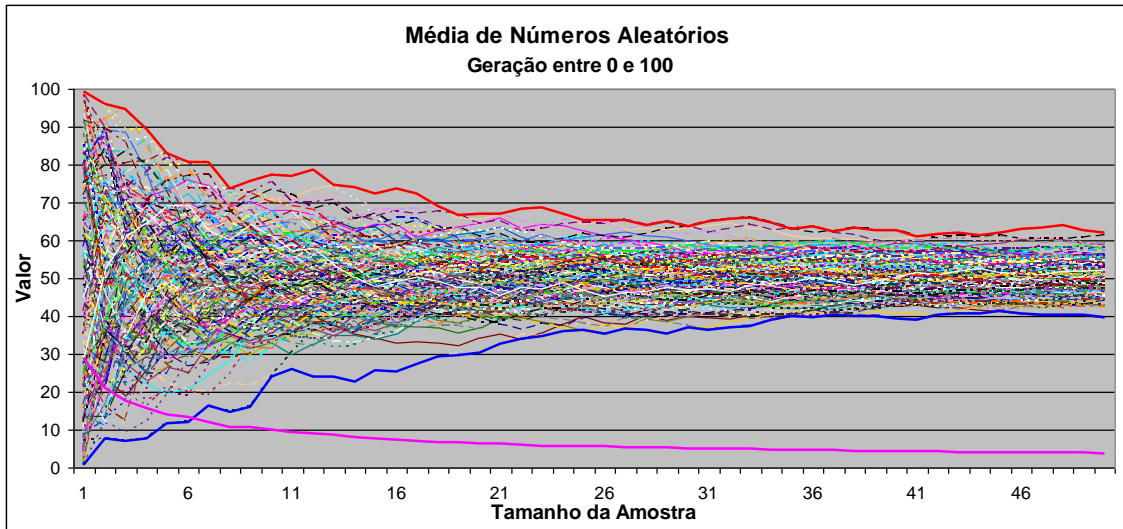


Gráfico 03 – 200 seqüências de médias para 50 números aleatórios gerados entre 0 e 100

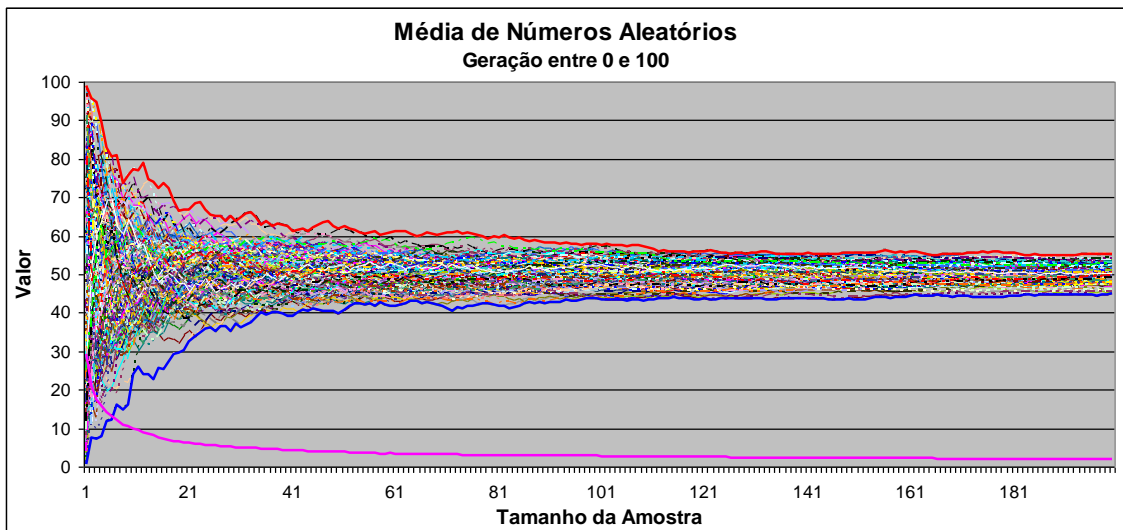


Gráfico 04 – 200 seqüências de Médias para 200 números aleatórios gerados entre 0 e 100

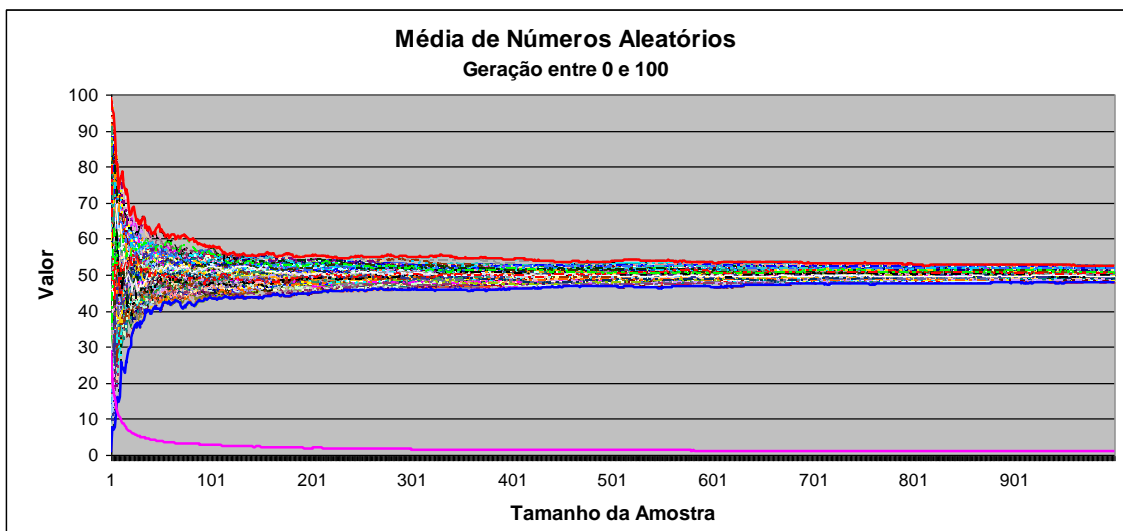


Gráfico 05 – 200 seqüências de Médias para 1000 números aleatórios gerados entre 0 e 100

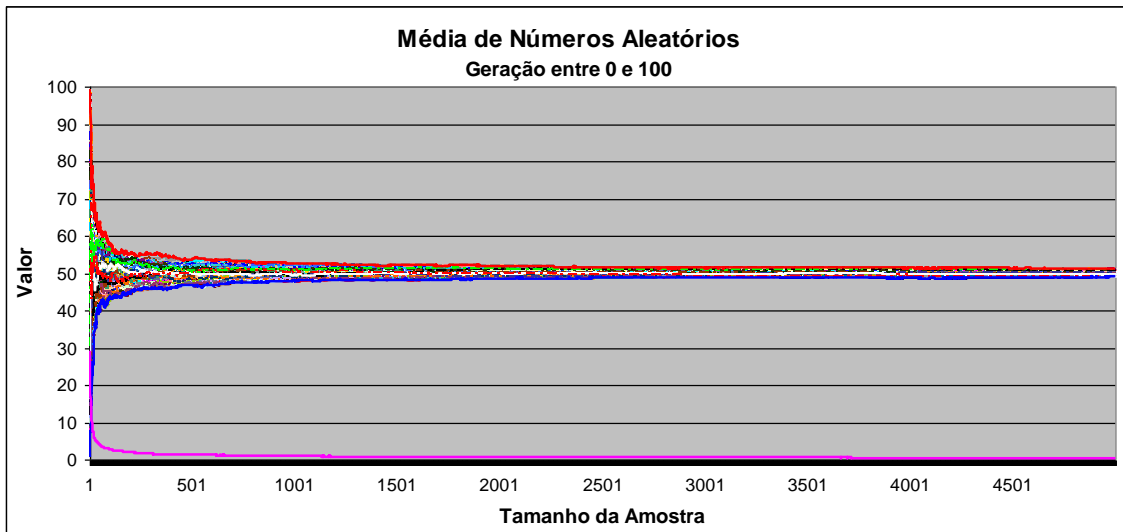


Gráfico 06 – 200 seqüências de Médias para 5000 números aleatórios gerados entre 0 e 100

Com o entendimento do experimento recém-mostrado e o conhecimento dele retirado, pode-se entender a forma utilizada pela maioria das simulações para decidir o momento da parada. Cada valor gerado para a variável de saída, de uma simulação qualquer, é acumulado e a média para essa seqüência é calculada. O pesquisador determina um nível de exigência no processo, em termos de desvio padrão ou diferença entre médias sucessivas. Como não se sabe a priori a esperança matemática da variável de saída, não se deve parar a simulação quando da primeira vez em que o nível de exigência venha a ocorrer, tendo em vista que o valor gerado pela iteração n pode vir a ser igual a média obtida com os valores acumulados até a simulação $n-1$. Quanto menor for o valor exigido para o desvio padrão da variável de saída, ou ainda, a diferença entre as médias de iterações consecutivas, melhor será a qualidade do histograma de freqüência criado com todos os valores gerados para a variável de saída. Ver Gráficos 07, 08, 09 e 10.

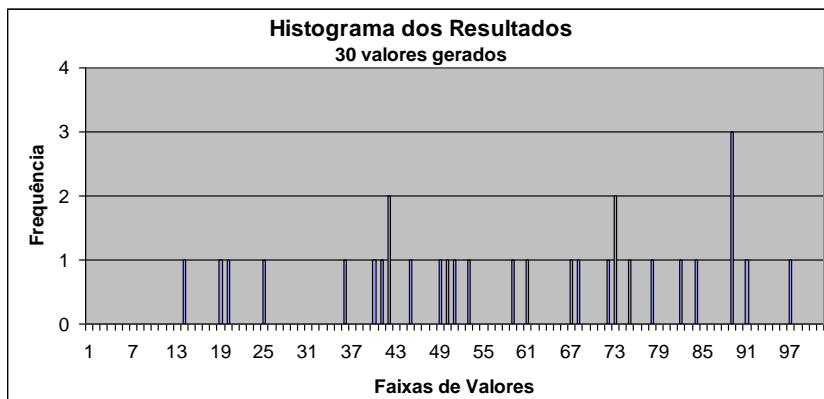


Gráfico 07 - Geração de 30 valores

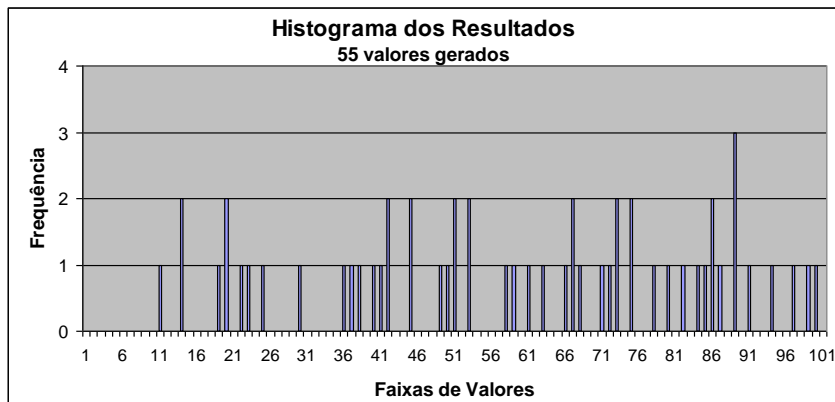


Gráfico 08 - Geração de 55 valores

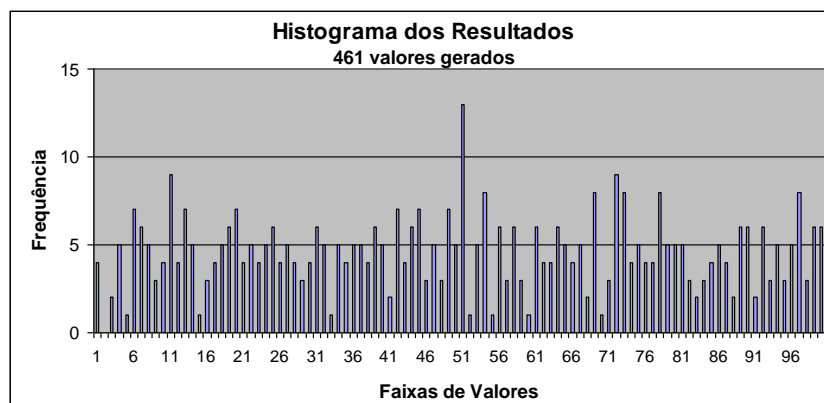


Gráfico 09 - Geração de 461 valores

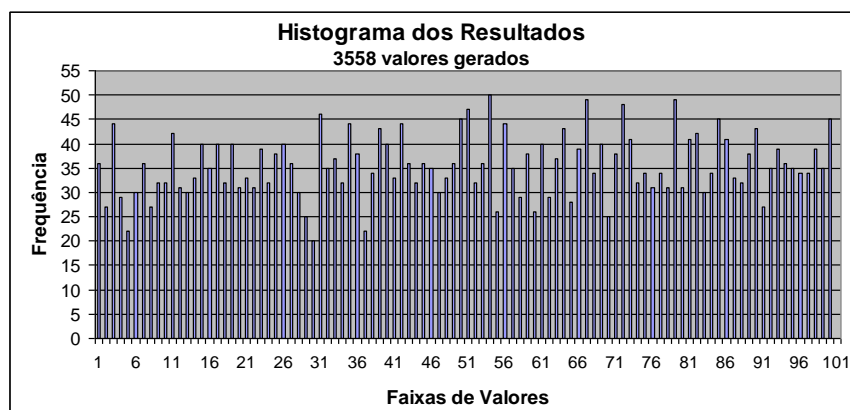


Gráfico 10 - Geração de 3558 valores

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1 Classificação da Pesquisa

O trabalho utilizou-se dos métodos Estatístico e Experimental. Segundo Fachin (2001, p. 41), “denomina-se método experimental aquele em que as variáveis são manipuladas de maneira preestabelecida e seus efeitos suficientemente controlados e conhecidos pelo pesquisador, para observação do estudo”. O método estatístico aplica-se ao estudo dos fenômenos aleatórios, e praticamente todos os fenômenos que ocorrem na natureza são aleatórios. Esse método se fundamenta nos conjuntos de procedimentos apoiados na teoria da amostragem e, como tal, é indispensável no estudo de certos aspectos da realidade social em que se pretenda medir o grau de correlação entre dois ou mais fenômenos (FACHIN, 2003).

No que concerne à parte inicial deste trabalho, o tipo de pesquisa utilizado será o exploratório, pois o intuito é de contextualizar o leitor no problema a ser abordado. Na sua parte final, apresentará características de pesquisa aplicada, pois irá demonstrar relações existentes na pesquisa exploratória.

O estudo está dividido em duas partes. A primeira delas, utilizando pesquisa em níveis bibliográfico e documental. A pesquisa bibliográfica “procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos. A pesquisa bibliográfica consiste no exame desse manancial para levantamento do que já se produziu sobre determinado assunto” (BARBOSA, 2001, p. 262). De acordo com Fachin (2001, p. 152), “a pesquisa documental consiste na coleta, classificação, seleção difusa e na utilização de toda espécie de informações, compreendendo também as técnicas e métodos que facilitam a sua busca e a sua identificação”.

A parte final é decorrente de pesquisa de laboratório em ambiente de informática. A pesquisa de laboratório, por sua vez, “tem a propriedade de permitir a manipulação das

variáveis independentes. Dessa forma, se D implica F, o estudioso pode atuar sobre D, estabelecendo variações e verificando o grau em que F varia” (FACHIN, 2001, p. 132).

O trabalho procurou demonstrar que os ganhos auferidos pela melhor sincronia dos processos, atingida através da implementação de pulmões, axioma da TOC, leva a uma performance empresarial superior a da atingida pela estratégia de minimização de custos, se levada em consideração a variabilidade dos parâmetros. Também procurou demonstrar que com a mesma estratégia, ou seja, utilizando-se da melhor sincronia de processos, a performance da pequena empresa é inferior a da grande empresa.

As simulações, realizadas por sistema computacional desenvolvido pelo autor, tiveram o saldo de caixa acumulado anual como principal variável de saída, escolhida para servir como indicador de eficiência. Foram ainda controlados e analisados os parâmetros ciclos parados por falta de matéria-prima, ciclos parados por falta de produtos a processar, ciclos parados por bloqueio, percentual de contatos de venda perdidos e percentual de pedidos cancelados pelo cliente por atraso na produção.

Apesar de grande esforço de pesquisa na tentativa de encontrar bibliografia que afirmasse textualmente a maior variabilidade dos parâmetros em empresas de menor porte, deve-se enfatizar que as associações do ambiente de maior variabilidade às empresas de menor tamanho e do ambiente de menor variabilidade às empresas de maior tamanho estão embasadas no senso comum da administração e na Lei dos Grandes Números, demonstrada neste trabalho.

3.2 Procedimentos do Estudo da Variabilidade na Linha de Produção

Foram trabalhados separadamente três variáveis independentes, sendo elas: a) o Ponto de Pedido para os estoques de matéria-prima, b) o Tamanho do Lote de Compra, e c) o Tamanho Máximo dos Estoques de Produtos em Processamento.

Utilizando-se a Figura 1 e analisando-se o relacionamento fornecedor mp 1 – máquina 1 como dois elos da cadeia de produção e entendendo-se o estoque de matéria-prima como um Pulmão de Recurso, o estudo do Ponto de Pedido estabeleceria o tamanho

ótimo desse Pulmão e o estudo do Tamanho do Lote de Compra determinaria a frequência ótima do processo de alimentação.

Já o estoque de produtos em processamento entre as máquinas n e $n+1$ é um Pulmão de Espaço para a máquina n , na definição *stricto sensu* de Cox e Spencer (2002,110). Este estoque também funcionaria como um Pulmão de Recurso para a máquina $n+1$, aceitando-se um menor nível de eficiência, devido ao fato de não haver definições específicas de realimentação. Ele só seria incrementado quando do descasamento de produção das máquinas n e $n+1$, na situação da produção de n ser maior que a de $n+1$.

A mecânica da simulação consistiu em projetar, através do método de Monte Carlo, produção e vendas para períodos de 360 dias de 12 horas de operação. Foi utilizado um ciclo de simulação equivalente à uma hora de trabalho. Foram utilizados três ambientes operacionais distintos, cada um deles apresentando níveis diferentes de variabilidade.

No que diga respeito aos parâmetros envolvidos na produção, o primeiro ambiente, aqui denominado de baixa variabilidade, apresentava intervalos com amplitudes de -5% a +5% em relação ao valor mais provável. O segundo deles, aqui denominado de média variabilidade, apresentava intervalos com amplitudes de -10% a +10% em relação ao valor mais provável. Por último, o ambiente denominado de alta variabilidade apresentava intervalos com amplitudes de -15% a +15%, também em relação ao valor mais provável. Para o estudo, a ocorrência de qualquer valor diferente daqueles citados como os mais prováveis implicará em descasamento de capacidades e trará implicações para a correta sincronia dos processos.

A linha de produção, operando conforme a Figura 5, a seguir, contava com quatro máquinas funcionando em linha, no modelo em I de Goldratt. Possuíam iguais capacidades médias de produção e iguais tempos médios de conserto, variáveis estas atendendo a distribuições de probabilidade descritas na Tabela 2, e iguais probabilidades de quebra.

Cada uma das máquinas assumia, a cada ciclo da simulação, um dos cinco status de classificação existentes, sendo eles: a) em operação, b) quebrada, c) parada por desabastecimento de matéria-prima, d) parada por desabastecimento de produto em processamento, e e) bloqueio. A cada ciclo de simulação, de acordo com os parâmetros da Tabela 2, obedecendo às respectivas distribuições acumuladas de probabilidade e ao controle de status de cada uma das máquinas, determinou-se a produção ocorrida em cada uma delas.

Parâmetros	Baixa Variabilidade			Média Variabilidade			Alta Variabilidade		
	Mín	Moda	Máx	Mín	Moda	Máx	Mín	Moda	Máx
Produção, unid	95	100	105	90	100	110	85	100	115
Duração conserto, hora	9	12	15	6	12	18	3	12	21
Prob. Quebra, %	-	0,2	-	-	0,3	-	-	0,4	-

Tabela 2 - Parâmetros de Equipamentos

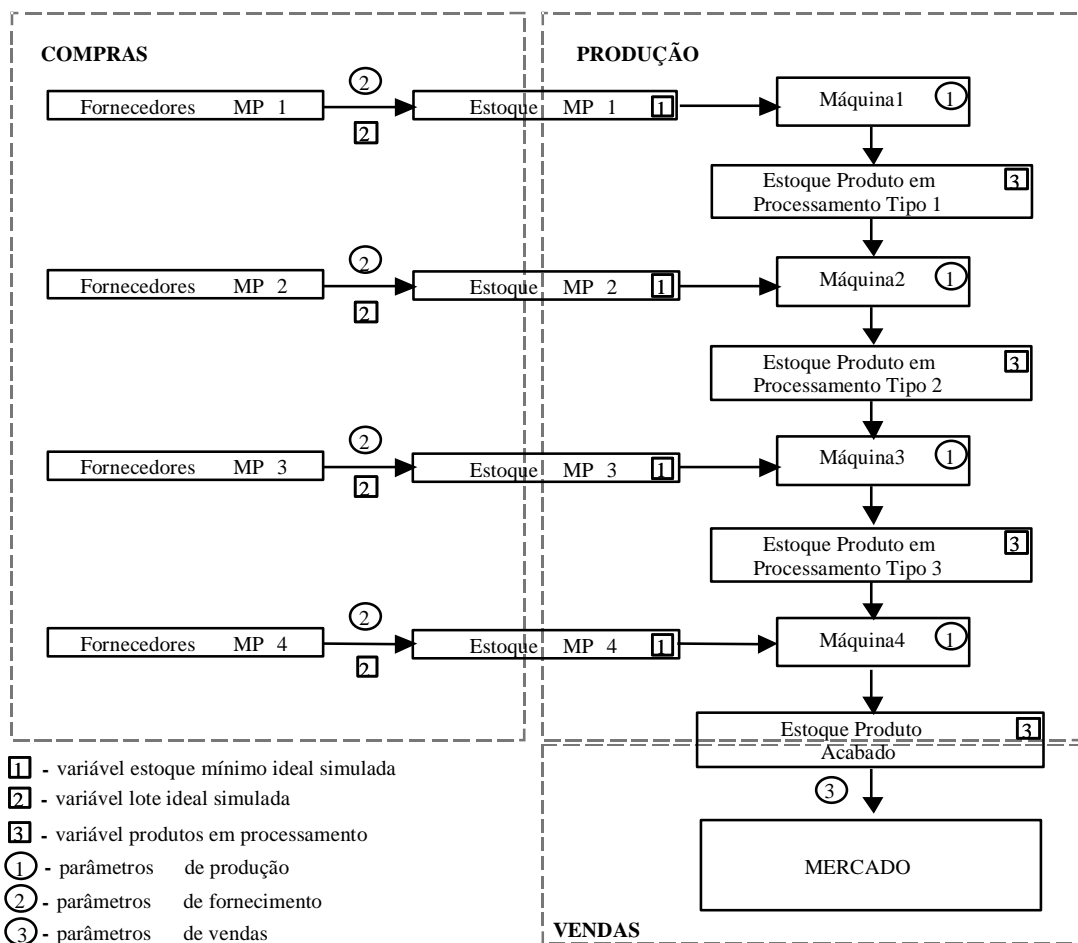


Figura 5 – Esquema de Operação da Produção

Sorteava-se um número aleatório, entre zero e um, e comparava-se com a probabilidade de quebra da máquina. Caso o número sorteado fosse menor ou igual a probabilidade de quebra, entendia-se que a máquina havia quebrado. Sorteava-se um número aleatório, entre zero e um, representando uma certa probabilidade acumulada. Procurava-se, na distribuição acumulada de probabilidade que representava o comportamento do parâmetro horas necessárias para conserto de máquina, o valor correspondente em horas. Atribuía-se a esta máquina o status b-quebrada no controle de produção e uma duração de conserto igual ao número de horas encontrado na procura na distribuição acumulada. A quantidade produzida seria zero até que o conserto terminasse.

Caso o estoque de matéria-prima que abastecia a máquina estivesse zerado, atribuía-se a esta o status de c-parada por desabastecimento de matéria-prima, com a consequente produção zero até que o estoque da matéria-prima envolvida se restabelecesse. Caso estivesse zerado o estoque de produtos em processamento anterior à máquina, atribuía-se a esta o status de d-parada por desabastecimento de produto em processamento, com a consequente produção zero até que o estoque de produtos em processamento anterior à máquina em questão se restabelecesse. Caso o estoque de produtos em processamento posterior à máquina estivesse superior ao nível determinado, atribuía-se a esta o status de e-bloqueio, com a consequente produção zero até que o estoque de produtos em processamento posterior à máquina em questão estivesse novamente inferior ao limite determinado.

Caso nenhuma das situações anteriormente descritas, em relação às máquinas, tivesse ocorrido, a máquina assumia o status de a-em operação. Sorteava-se um número aleatório e procurava-se, na distribuição acumulada que representava o comportamento da quantidade produzida por hora, o correspondente valor para a quantidade produzida pela máquina naquele específico ciclo. A quantidade produzida pela máquina era adicionada ao estoque de produto em processamento. O mesmo valor era subtraído do estoque de produto em processamento anterior e do estoque de matéria-prima.

As matérias-primas eram em número de quatro e possuíam iguais tempos médios de reposição, iguais custos médios e iguais probabilidades médias de devolução por

problema relacionado à qualidade, como detalhado na Tabela 3. Cada uma delas supria a apenas uma das quatro máquinas, como demonstra a Figura 5. Uma unidade correspondia à quantidade necessária a fabricação de uma unidade de produto acabado.

Parâmetros	Baixa Variabilidade			Média Variabilidade			Alta Variabilidade		
	Mín	Moda	Máx	Mín	Moda	Máx	Mín	Moda	Máx
Custo, R\$	95,00	100,00	105,00	90,00	100,00	110,00	85,00	100,00	115,00
Prazo recebimento, hora	96	120	144	72	120	168	48	120	192
Prob. Devolução, %	0,7	0,9	1,1	0,4	0,9	1,4	0,1	0,9	1,7

Tabela 3 - Parâmetros de Matéria-Prima

A compra de qualquer das quatro matérias-primas existentes no modelo, se dava sempre que o seu estoque total estivesse abaixo do ponto de pedido estabelecido. No modelo, estoque total é definido como a quantidade de estoque dentro da fábrica, chamado de estoque real, mais a soma das quantidades presentes nos pedidos de compra em carteira. Vale ressaltar que podia haver mais de um pedido em carteira para qualquer uma das matérias-primas.

A cada ciclo de simulação verificava-se o nível de estoque de cada uma das matérias-primas. Havendo a necessidade de emissão de pedido de compra, o programa sorteava um número aleatório, no intervalo de zero a um. Procurava-se, na distribuição acumulada que representava o prazo de espera para recebimento do pedido, a respectiva quantidade de horas. Sorteava-se mais um número aleatório. Procurava-se, na distribuição acumulada que representava o comportamento da variável custo unitário da matéria-prima, o valor correspondente e determinava-se este valor como o custo unitário da matéria-prima neste específico pedido. Esta operação seria repetida, no mesmo ciclo de simulação, para cada uma das matérias-primas que estivessem com o estoque total abaixo do Ponto de Pedido.

Os pedidos de compra eram colocados em carteira e monitorados. Como o prazo de entrega do pedido respeitava a aleatoriedade do número sorteado e a respectiva distribuição acumulada, o prazo combinado para entrega de um pedido emitido podia ser menor que o prazo de entrega a decorrer de um pedido emitido anteriormente. Caso

isso ocorresse, no momento de sua emissão, o segundo pedido passava a frente do primeiro. Ou seja, o controle no setor de compras se dava com base no prazo a decorrer.

Quando o controle apontava que o prazo decorrido desde o pedido era igual ao prazo combinado, havia chegado o momento da entrega. A mercadoria estava sendo descarregada e necessitava-se atestar a sua qualidade. Sorteava-se um número aleatório. A procura pela correspondência na distribuição acumulada de probabilidade, representante da sistemática de ocorrência de problemas na qualidade das compras, determinava a probabilidade de devolução do pedido, por não cumprir as especificações, posto que este parâmetro também era intervalar. Sorteava-se um segundo número. Caso este número fosse inferior à probabilidade de devolução encontrada, entendia-se que o pedido deveria ser devolvido, sem qualquer ônus para o comprador. Caso contrário, a mercadoria seria aceita e o respectivo valor pago no ato.

As vendas obedeciam às distribuições de probabilidade, diferentes para cada um dos três ambientes operacionais, de acordo com a Tabela 3. No ambiente de baixa variabilidade, existia 50% de chances de haver procura, o intervalo de espera aceitável pelo comprador ia de 36 a 60 horas, sendo que 48 horas era o tempo de espera mais provável. O intervalo de quantidade possível a ser negociada ia de 160 a 240 unidades, sendo que 200 unidades era a quantidade mais provável. No de média variabilidade, existia 40% de chances de haver procura, o intervalo de espera aceitável pelo comprador ia de 24 a 72 horas, sendo que 48 horas era o tempo de espera mais provável. O intervalo de quantidade possível a ser negociada ia de 175 a 325 unidades, sendo que 250 unidades era a quantidade mais provável. No ambiente operacional de alta variabilidade, existia 20% de chances de haver procura, o intervalo de espera aceitável pelo comprador ia de 12 a 84 horas, sendo que 48 horas era o tempo de espera mais provável. O intervalo de quantidade possível a ser negociada ia de 300 a 700 unidades, sendo que 500 unidades era a quantidade a ser negociada mais provável.

Não reconhecendo o fenômeno do acúmulo das flutuações estatísticas em recursos dependentes, ilustrado por Goldratt no seu livro “A Meta” utilizando a marcha dos escoteiros, um cálculo da quantidade média a ser produzida pela linha de produção apontaria para 100 unidades/hora. Os três ambientes operacionais tinham 100

unidades/hora como o valor da esperança matemática das vendas. O de baixa variabilidade apresentava 50% de chance de ocorrer um contato e a venda seria de 200 unidades por pedido, em média. O de média variabilidade apresentava 40% de chance de ocorrer um contato e a venda seria de 250 unidades por pedido, em média. Já o de alta variabilidade apresentava 20% de chance de haver um contato de compra e a venda média seria de 500 unidades. Sendo assim, para qualquer dos três ambientes, teria havido a definição da capacidade produtiva posteriormente a pesquisa de mercado que procurou aferir a demanda pelo produto a ser fabricado. A Figura 6 ilustra a relação.

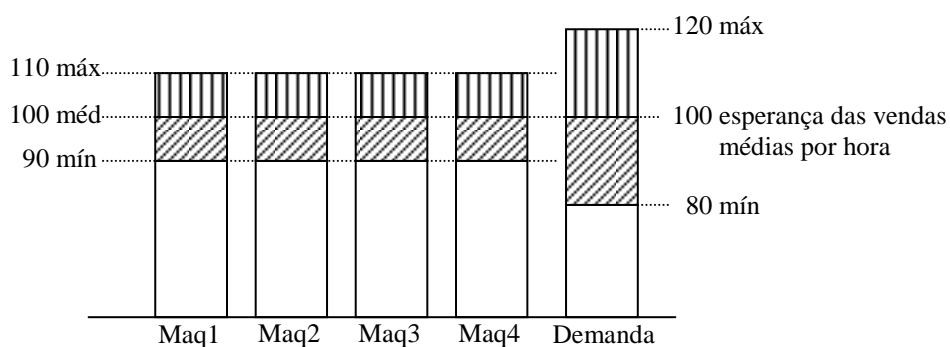


Figura 6 – Capacidade Instalada e Demanda – Ambiente de Baixa Variabilidade

Parâmetros	Baixa Variabilidade			Média Variabilidade			Alta Variabilidade		
	Mín	Moda	Máx	Mín	Moda	Máx	Mín	Moda	Máx
Qtde vendida, unid	160	200	240	175	250	325	300	500	700
Prazo cliente, hora	36	48	60	24	48	72	12	48	84
Prob. Contato, %	-	50	-	-	40	-	-	20	-

Tabela 4 - Parâmetros de Vendas

O sistema de produção não foi o de produção puxada, ou seja, as vendas não controlavam a produção. O estudo adotou um sistema de produção tradicional, onde a demanda tendia a ser constante em cada um dos três ambientes, mas com as variabilidades previstas na Tabela 4. As vendas comandavam a produção apenas na situação de excesso de produtos acabados. Neste Caso, era determinada a parada da última máquina da linha.

A cada ciclo da simulação ocorria a possibilidade de haver um contato de um cliente comprador com o setor de vendas da empresa. O programa de simulação sorteava um número aleatório entre zero e um. Tratando-se do ambiente de baixa variabilidade, entendia-se que teria havido contato caso o número sorteado tivesse sido menor ou igual a 0,50 e entendia-se que não teria havido contato caso o número sorteado tivesse sido maior que 0,50. Tendo havido contato, sorteava-se um outro número aleatório. Procurava-se, na distribuição acumulada que representava o comportamento quanto ao prazo máximo de espera do potencial comprador, a respectiva quantidade de horas que este comprador estaria disposto a esperar.

Sorteava-se mais um número aleatório. Procurava-se, agora na distribuição acumulada que representava o comportamento da variável quantidade solicitada nos pedidos, a quantidade que seria determinada como a quantidade pedida. Calculava-se, considerando-se a quantidade de produtos acabados já em estoque e a quantidade total já negociada, constante dos pedidos de venda em carteira, a quantidade de horas necessárias para atender ao pedido recém chegado. Caso a quantidade de horas calculada pelo setor de vendas fosse menor ou igual à quantidade de horas que o cliente estava disposto a esperar, o pedido era confirmado e colocado em carteira obedecendo à ordem de chegada.

O pedido de compra era acompanhado. No momento em que o pedido chegava a ser o mais antigo, ou seja, o primeiro em ordem cronológica de chegada, o setor de vendas verificava se havia estoque de produtos acabados suficiente para realizar a entrega. Havendo estoque suficiente e caso o prazo decorrido desde a aceitação do pedido fosse menor ou igual ao prazo combinado, a mercadoria seria entregue e o valor recebido no ato. Não havendo estoque, esperava-se mais um ciclo de simulação. Caso o prazo decorrido tivesse sido superior ao prazo combinado, o pedido era cancelado. Este processo é demonstrado graficamente pela Figura 7.

A cada dia, ou seja, a cada 12 ciclos de simulação, o saldo diário era calculado. Eram somadas todas as receitas de venda ocorridas no dia. Calculava-se a receita de juros provenientes de aplicação do saldo de caixa acumulado positivo ou a despesa com juros

decorrentes de operação de empréstimo a terceiros para cobrir o saldo negativo. Calculava-se os gastos variáveis relativos a estocagem e a emissão de pedidos. Calculava-se os gastos fixos diários. Nos dias 15 e 30 de cada um dos 12 meses eram lançados valores referentes a 50% da folha de pagamentos.

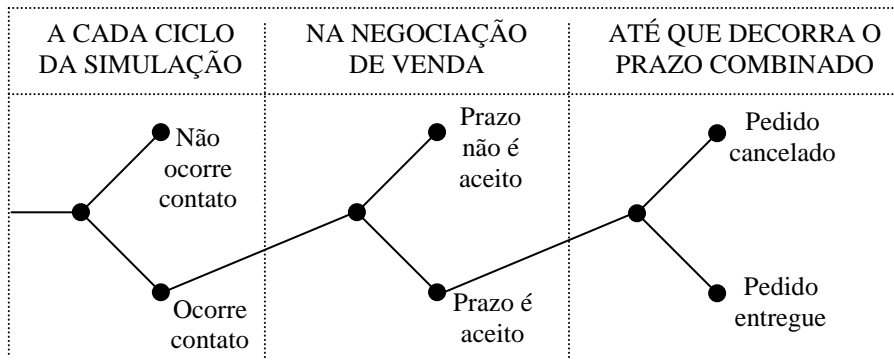


Figura 7 – Árvore de Decisão do Setor Vendas

O saldo de caixa acumulado existente ao final de 360 dias, positivo ou negativo, era guardado. O processo foi repetido 500 vezes e o vetor de saldos era ordenado do menor para o maior. Todo o processo foi repetido para cada uma das 11 alternativas propostas em cada um dos três ambientes operacionais e para cada um dos três parâmetros trabalhados. O Gráfico 11 é um exemplo de produto final da simulação, onde cada uma das três linhas representa um conjunto de 500 resultados possíveis para uma específica alternativa.

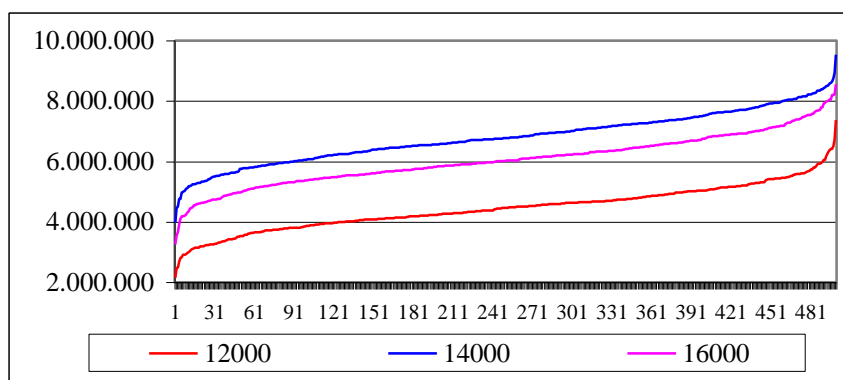


Gráfico 11 – Vetores dos saldos de caixa ordenados para três alternativas
Fonte: Simulação realizada pelo autor

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados do estudo realizado na busca por entender as conseqüências no resultado econômico das empresas da variação no nível de variabilidade dos parâmetros. Tais resultados estão organizados por três parâmetros de produção, quais sejam, o ponto de pedido, o tamanho do lote de compra e o tamanho dos estoques de produtos em processamento.

4.1 Ponto de Pedido

A simulação para quantificação do Ponto de Pedido Ideal revela, para os parâmetros utilizados, a ocorrência do mesmo valor, 14.000 unidades, como ponto de máximo nos três ambientes, como mostram o Gráfico 12 e a Tabela 5, a seguir.

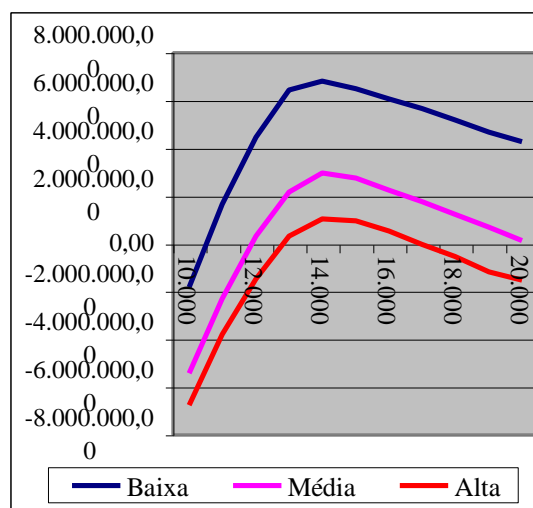


Gráfico 12 - Média dos Saldos de Caixa, em R\$,
por Ponto de Pedido de Matéria-Prima
Fonte: Simulação realizada pelo autor

Para o ambiente operacional de baixa variabilidade, apenas a alternativa de 10.000 unidades apresenta, como média dos saldos das 500 iterações, um valor negativo. Para o ambiente operacional de média variabilidade, observa-se a ocorrência de três

alternativas com médias negativas. Já o ambiente de alta variabilidade apresenta sete alternativas cujas médias dos saldos acumulados ao final do ano são menores que zero. Fica comprovada a correlação negativa entre o nível de rentabilidade e os níveis de turbulência dos ambientes interno e externo, representados pela variabilidade dos parâmetros, para a mesma alternativa de valor para o parâmetro Ponto de Pedido.

Pontos de Pedidos p/ Matéria Prima	Média dos Saldos de Caixa		
	Baixa Variab	Média Variab	Alta Variab
10.000	-1.819.578	-5.431.633	-6.765.678
11.000	1.640.063	-2.318.894	-3.793.579
12.000	4.452.268	312.357	-1.469.205
13.000	6.430.625	2.138.230	301.769
14.000	6.796.004	2.961.449	1.035.814
15.000	6.489.792	2.726.615	941.913
16.000	6.046.995	2.230.724	510.786
17.000	5.646.465	1.740.136	-46.928
18.000	5.180.527	1.216.845	-554.582
19.000	4.673.783	670.468	-1.177.144
20.000	4.270.167	109.008	-1.522.717

Tabela 5 -Média dos Saldos de Caixa, em R\$
 Fonte: Simulação realizada pelo autor

Constate-se que uma alternativa lucrativa no ambiente de baixa lucratividade, como se revelou o caso do Ponto de Pedido fixado em 12.000 unidades, apresentou lucro quase zero no ambiente de média variabilidade e passou a apresentar prejuízo no ambiente de alta variabilidade. Desta sorte, a periódica mensuração dos níveis de flutuação estatística deve ser procedimento permanente do setor de controladoria ou outro setor de função equivalente.

A Tabela 6, a seguir, expõe o detalhamento do efeito gerado por cada um dos valores determinados para o Ponto de Pedido, na simulação, no indicador percentual de ciclos de processamento em que o estoque de matéria-prima chega a zero, tendo ocasionado a

parada da máquina recebedora daquele insumo na linha de produção. Deve ser destacada a ocorrência de grande variação na variável dependente, nas trocas de alternativa, até a alternativa de 14.000 unidades, nos três ambientes operacionais. Apenas no ambiente de alta variabilidade, a troca para a alternativa de 15.000 unidades causa variação expressiva na variável dependente.

Pontos de Pedido para Matéria Prima	Ciclos Parados, Estoque de Matéria-Prima Vazio, em % do total de ciclos											
	Baixa Variabilidade				Média Variabilidade				Alta Variabilidade			
	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4
10.000	21,12	15,34	13,39	12,03	21,18	16,05	14,19	13,03	20,54	16,30	14,59	13,06
12.000	8,61	5,27	4,70	4,29	9,35	6,39	5,56	5,03	9,62	6,72	5,99	5,43
14.000	2,72	0,20	0,15	0,13	2,94	0,74	0,59	0,56	3,17	1,19	1,03	0,91
16.000	2,55	0,07	0,02	0,01	2,23	0,12	0,06	0,03	2,00	0,22	0,12	0,06
18.000	2,55	0,09	0,02	0,01	2,24	0,10	0,05	0,03	1,92	0,18	0,08	0,06
20.000	2,55	0,12	0,02	0,01	2,23	0,10	0,05	0,03	1,91	0,16	0,08	0,05

Tabela 6 - Ciclos Parados por Falta de Estoque de Matéria-Prima
Fonte: Simulação realizada pelo autor

A Tabela 7, a seguir, expõe o detalhamento do efeito de cada um dos valores determinados para o Ponto de Pedido, na simulação, em três das diversas despesas controladas. Observa-se que as despesas com estocagem e com emissão de pedido são monotonicamente crescentes e que as despesas com juros tem comportamento decrescente até o ponto de mínimo, na alternativa de 13.000 unidades, passando a ter a partir daí comportamento crescente. Deve ser colocado que na simulação do Ponto de Pedido o Tamanho do Lote de Compra permanece constante.

Observa-se claramente, na Tabela 8, o efeito da variação do valor do Ponto de Pedido sobre a produção. Nos ambiente de baixa variabilidade, por exemplo, um dos indicadores de desempenho de vendas, Perda de Contato, sofre variação de 79,7 %, do maior em relação ao menor. Entretanto, o outro indicador, Cancelamento de Pedido, sofre variação ainda mais expressiva, de 518,2 %, do maior em relação ao menor.

Pontos de Pedido para Matéria Prima	Despesas Anuais Médias, em R\$ (inteiros)								
	Baixa Variabilidade			Média Variabilidade			Alta Variabilidade		
	Estoc	Pedido	Juros	Estoc	Pedido	Juros	Estoc	Pedido	Juros
10.000	145.628	672.702	659.780	170.541	660.819	1.344.118	184.817	654.260	1.692.267
13.000	285.251	824.406	116.691	329.267	803.342	356.239	357.978	789.809	790.160
16.000	668.869	845.508	271.483	695.919	836.673	666.485	715.573	828.375	1.158.589
19.000	1.079.411	852.257	563.857	1.114.190	842.998	1.196.531	1.135.887	834.054	1.734.536

Tabela 7 – Despesas

Fonte: Simulação realizada pelo autor

Pontos de Pedido para Matéria Prima	Desempenho de Vendas, em % do total de contatos de compra ocorridos					
	Baixa Variabilidade		Média Variabilidade		Alta Variabilidade	
	Perda Contato	Cancelamento Pedido	Perda Contato	Cancelamento Pedido	Perda Contato	Cancelamento Pedido
10.000	5,66	18,73	5,46	20,63	6,88	19,91
12.000	4,52	7,80	4,61	10,09	5,70	10,34
14.000	3,29	3,23	3,67	4,56	4,78	5,24
16.000	3,23	3,15	3,55	4,15	4,73	4,40
18.000	3,24	3,10	3,60	4,17	4,68	4,40
20.000	3,15	3,03	3,50	4,09	4,60	4,42

Tabela 8 - Desempenho do Setor de Vendas

Fonte: Simulação realizada pelo autor

4.2 Tamanho do Lote de Compra

A simulação para quantificação do Tamanho do Lote de Compra Ideal revela, para os parâmetros utilizados, a ocorrência de diferentes valores para os pontos de máximo dos três ambientes, como mostram o Gráfico 13 e a Tabela 9, a seguir.

A análise da Tabela 10 demonstra que a diminuição do Tamanho do Lote de Compra tem efeito de correlação positiva no percentual de ciclos parados por falta de matéria-prima. A diminuição do Tamanho dos Lotes de Compra acarreta o incremento da quantidade de lotes em espera simultaneamente. Como a média de valores sorteados dentro de um intervalo tende a ser mais próxima da média do intervalo quanto maior for

a quantidade de números sorteados, o aumento da quantidade de pedidos de compra em carteira faz com que ocorra ganho de sincronia nos processos, objetivo da TOC.

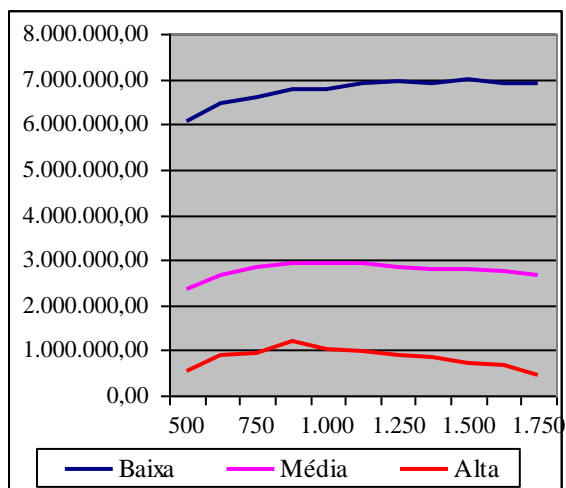


Gráfico 13 - Média dos Saldos de Caixa, em R\$, por Tamanho do Lote de Compra
Fonte: Simulação realizada pelo autor

Lote Ideal Compra	Média dos Saldos de Caixa, em R\$		
	Baixa Variabilidade	Média Variabilidade	Alta Variabilidade
500	6.065.764,20	2.336.485,96	521.018,21
625	6.452.082,96	2.651.774,81	862.500,05
750	6.601.058,07	2.835.680,72	933.624,20
875	6.764.792,92	2.912.251,26	1.207.452,17
1.000	6.762.467,67	2.926.464,48	998.857,51
1.125	6.901.899,69	2.903.052,26	983.374,26
1.250	6.928.529,10	2.826.897,19	886.184,62
1.375	6.906.564,38	2.796.594,55	855.796,48
1.500	6.983.527,22	2.799.892,24	703.506,08
1.625	6.888.194,90	2.744.735,53	650.287,13
1.750	6.899.672,75	2.663.157,05	446.016,06

Tabela 9 - Média dos Saldos de Caixa Ocorridos
Fonte: Simulação realizada pelo autor

Tamanhos Lote Ideal de Compra	Ciclos Parados, Estoque de Matéria-Prima Vazio, em % do total de ciclos											
	Baixa Variabilidade				Média Variabilidade				Alta Variabilidade			
	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4
625	2,62	0,12	0,05	0,04	2,54	0,37	0,26	0,23	2,55	0,66	0,50	0,44
1.000	2,72	0,20	0,15	0,13	2,96	0,70	0,62	0,53	3,17	1,22	1,03	0,91
1.375	2,82	0,31	0,24	0,22	3,33	1,06	0,92	0,86	3,72	1,68	1,45	1,30
1.750	2,91	0,38	0,32	0,28	3,70	1,34	1,18	1,06	4,23	2,15	1,90	1,77

Tabela 10 - Ciclos Parados por Falta de Estoque de Matéria-Prima
Fonte: Simulação realizada pelo autor

Da análise da Tabela 11 pode-se constatar que os custos com estocagem e emissão de pedidos não atingem o seu ponto de mínimo, no intervalo trabalhado. Todavia, na Tabela 8 constata-se que os pontos de máxima rentabilidade, para os três ambientes, estão dentro do intervalo de alternativas trabalhadas. Demonstra-se, assim, que o Tamanho do Lote Ideal de Compra tem um componente de capacidade de proteção.

Tamanhos Lote Ideal de Compra	Despesas Anuais Médias, em R\$ (inteiros)								
	Baixa Variabilidade			Média Variabilidade			Alta Variabilidade		
	Estoc	Pedido	Juros	Estoc	Pedido	Juros	Estoc	Pedido	Juros
625	367.405	1.345.729	144.364	394.648	1.327.843	390.622	418.922	1.309.606	830.192
1.000	395.798	840.441	147.471	428.734	826.580	387.244	456.243	813.195	843.449
1.375	428.505	610.579	159.696	466.773	598.823	416.119	498.073	588.414	874.963
1.750	451.138	479.603	167.033	494.650	468.580	453.820	526.687	459.774	975.011

Tabela 11 - Despesas
Fonte: Simulação realizada pelo autor

Observa-se claramente, na Tabela 12, o efeito da variação do Tamanho do Lote de Compra sobre a produção. Nos três ambientes, um dos indicadores de desempenho de vendas, Perda de Contato, não sofre variação significativa. Tal resultado se explica pelo fato do Tamanho do Lote de Compra não fazer parte do algoritmo de cálculo do prazo possível para entrega quando da negociação com o possível comprador.

Tamanhos Lote Ideal de Compra	Desempenho de Vendas, em % do total de contatos de compra ocorridos					
	Baixa Variabilidade		Média Variabilidade		Alta Variabilidade	
	Perda Contato	Cancelamento Pedido	Perda Contato	Cancelamento Pedido	Perda Contato	Cancelamento Pedido
625	3,35	3,17	3,65	4,37	4,78	4,86
1.000	3,36	3,20	3,74	4,64	4,92	5,27
1.375	3,31	3,34	3,87	5,02	4,98	5,67
1.750	3,38	3,38	3,92	5,36	5,05	6,05

Tabela 12 - Desempenho do Setor de Vendas

Fonte: Simulação realizada pelo autor

Entretanto, o outro indicador, Cancelamento de Pedido, sofre expressiva piora quando se trabalha com lotes maiores. Os ganhos na sincronia decorrentes de diversificação também estão presentes aqui.

4.3 Tamanho do Estoque de Produtos em Processamento

A simulação para quantificação do Tamanho de Lote de Compra Ideal revela, para os parâmetros utilizados, a ocorrência de diferentes valores para os pontos de máximo dos três ambientes, como mostram o Gráfico 14 e a Tabela 13, a seguir.

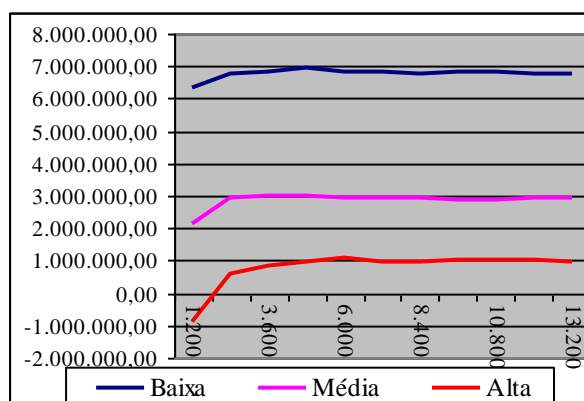


Gráfico 14 - Média dos Saldos de Caixa, em R\$, por Tamanho Máximo dos Estoques de Produtos em Processamento

Fonte: Simulação realizada pelo autor

Estoques Produtos em Processamento	Média dos Saldos de Caixa Ocorridos		
	Baixa Variabilidade	Média Variabilidade	Alta Variabilidade
1.200	6.322.475,73	2.118.817,80	-875.756,23
2.400	6.771.588,22	2.923.882,04	579.081,37
3.600	6.804.874,56	3.021.655,61	837.644,51
4.800	6.928.713,17	2.981.884,83	974.552,32
6.000	6.844.297,02	2.917.082,82	1.064.759,39
7.200	6.833.602,73	2.952.470,25	966.377,87
8.400	6.775.135,63	2.957.862,23	965.835,06
9.600	6.831.614,30	2.875.408,18	1.036.945,46
10.800	6.816.755,23	2.871.235,35	1.015.589,77
12.000	6.796.265,82	2.916.666,92	999.304,16
13.200	6.782.232,64	2.928.950,51	966.944,91

Tabela 13 - Média dos Saldos de Caixa Gerados

Fonte: Simulação realizada pelo autor

Estoques Produtos em Processamento	Ciclos Parados, Pulmão Anterior Vazio, em % do total de ciclos											
	Baixa Variabilidade				Média Variabilidade				Alta Variabilidade			
	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4
1.200	0	3,57	4,49	5,49	0	3,79	5,11	6,58	0	3,75	5,19	6,48
2.400	0	3,26	3,93	4,57	0	3,32	4,20	5,08	0	3,07	4,05	4,91
3.600	0	3,26	3,84	4,38	0	3,17	3,92	4,63	0	2,95	3,88	4,63
4.800	0	3,20	3,78	4,26	0	3,05	3,86	4,63	0	2,91	3,74	4,28
6.000	0	3,19	3,82	4,33	0	3,14	3,98	4,56	0	3,08	3,98	4,49

Tabela 14 - Ciclos Parados por Falta de Produtos em Processamento

Fonte: Simulação realizada pelo autor

Estoques Produtos em Processamento	Ciclos Parados, Pulmão Posterior Cheio, em % do total de ciclos											
	Baixa Variabilidade				Média Variabilidade				Alta Variabilidade			
	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4	Máq 1	Máq 2	Máq 3	Máq 4
1.200	2,92	1,91	1,11	0,10	4,85	3,24	1,97	0,37	8,30	6,29	4,99	3,48
4.800	0,37	0,20	0,12	0,01	0,85	0,53	0,33	0,03	1,68	1,21	1,10	0,91
8.400	0,06	0,03	0,01	0,00	0,14	0,06	0,05	0,00	0,41	0,16	0,17	0,22
12.000	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,11	0,01	0,02	0,07

Tabela 15 - Ciclos Parados por Excesso de Produtos em Processamento

Fonte: Simulação realizada pelo autor

Estoques Produtos em Processamento	Desempenho de Vendas, em % do total de contatos de compra ocorridos					
	Baixa Variabilidade		Média Variabilidade		Alta Variabilidade	
	Perda Contato	Cancelamento Pedido	Perda Contato	Cancelamento Pedido	Perda Contato	Cancelamento Pedido
1.200	3,63	4,21	4,13	6,55	6,14	8,39
2.400	3,36	3,42	3,86	5,19	5,66	6,30
3.600	3,35	3,28	3,80	4,82	5,25	5,76
4.800	3,24	3,11	3,76	4,72	5,20	5,46
6.000	3,26	3,20	3,75	4,76	5,08	5,27

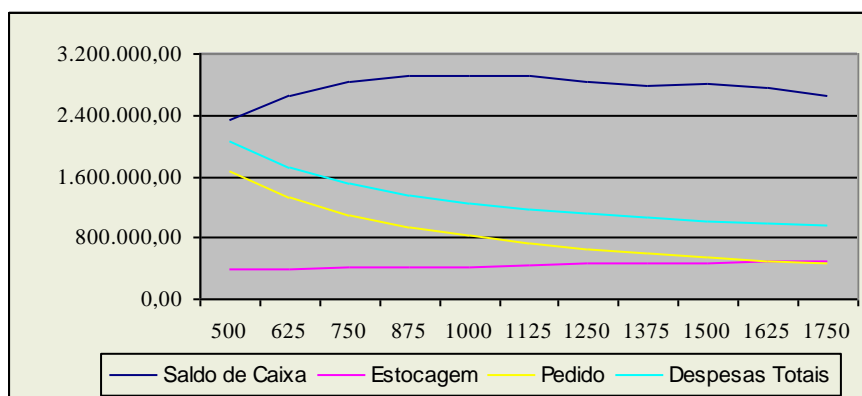
Tabela 16 - Desempenho do Setor de Vendas

Fonte: Simulação realizada pelo autor

4.4 Desempenho Sistêmico

Os gráficos 15 e 16 mostram a relação entre o saldo de caixa e o custo de gestão de estoques ocorrido para cada uma das alternativas trabalhadas para o Tamanho do Lote de Compra, nos ambientes de média e alta variabilidade.

Nos dois ambientes, representados nos dois gráficos, o ponto de máximo para a função saldo de caixa se dá em um Tamanho de Lote de Compra inferior ao Tamanho de Lote de Compra no qual se dá o ponto de mínimo da função despesas totais com gestão de estoques. Note-se que a distância entre o ponto ótimo do saldo de caixa e o ponto ótimo das despesas com estoque apresenta correlação com a variabilidade do ambiente.



Fonte: Simulação realizada pelo autor

Gráfico 15 – Relação Saldo X despesa, ambiente de média variabilidade

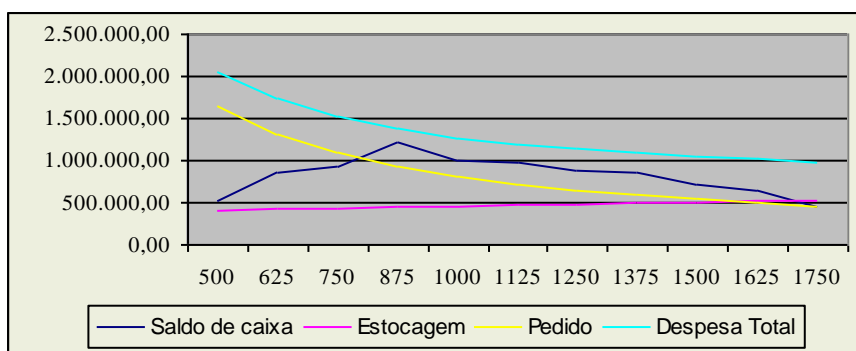


Gráfico 16 – Relação Saldo X despesa, ambiente de alta variabilidade
 Fonte: Simulação realizada pelo autor

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

A análise atenta dos resultados obtidos, e apresentados no âmbito deste trabalho, permite a constatação da correlação negativa entre a variabilidade dos parâmetros de produção (entropia ambiental) e o resultado econômico das empresas (acumulação de capital), ou seja, os resultados são maiores quanto menor for a variabilidade.

Apesar do grande esforço realizado na tentativa de encontrar bibliografia que afirmasse textualmente haver maior variabilidade dos parâmetros em empresas de menor porte, não logrou-se êxito. Deve-se enfatizar, entretanto, que as associações de um ambiente de maior variabilidade às empresas de menor tamanho e de um ambiente de menor variabilidade às empresas de maior tamanho estão embasadas no senso comum da administração e na Lei dos Grandes Números, demonstrada neste trabalho.

A ocorrência do mesmo valor como ponto de máximo na simulação de Ponto de Pedido para os três ambientes operacionais pode ter como causa o valor do incremento das alternativas trabalhadas, 1.000 unidades. Em próximo estudo, este valor será reduzido buscando observar a ocorrência de diferentes Pontos de Pedido como pontos de máximo, para cada um dos ambientes.

A ocorrência de alguns poucos valores aparentemente discrepantes do comportamento dos demais, em algumas tabelas, se deve à natureza de modelo probabilístico inerente ao trabalho e à quantidade de iterações realizadas, em número de 500, que não possibilitou a completa convergência estatística, nos valores extremos da função.

Foi demonstrado que os ganhos auferidos pela melhor sincronia dos processos, atingida com a utilização de pulmões e capacidade de proteção, axioma da TOC, mesmo com custos superiores, levaram a uma performance empresarial superior a da atingida pela estratégia de minimização de custos, considerando-se a variabilidade dos parâmetros. Foi demonstrado, também, que os estoques ideais dependem do nível de variabilidade.

BIBLIOGRAFIA

- ANTUNES JUNIOR, José Antonio Valle. Comparação crítica entre os princípios gerais que regem a teoria das restrições (TOC) e a teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero (SPEZ): no sentido da construção de uma teoria geral das melhorias no processo. Anais do XXII ENANPAD, 1998.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BARBOSA, Arnaldo P. Metodologia da Pesquisa Científica. Fortaleza: UECE, 2001.
- BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J. Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.
- CAIXETA-FILHO, José Vicente. Pesquisa Operacional. São Paulo: Atlas, 2004.
- CAMPOS FILHO, Ademar. Demonstração dos Fluxos de Caixa: uma ferramenta indispensável para administrar sua empresa. São Paulo: Atlas, 1999.
- CHING, Hong Yuh. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada. São Paulo: Atlas, 2001.
- CHOPRA, Sunil, MEINDL, Peter. Gerenciamento da cadeia de suprimentos – estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- CIRANO, Marcel Boyer, MOREAUX, Michel. Capacity commitment versus flexibility. *Journal of Economics & Management Strategy*. Vol. 6, No 2, Summer 1997.
- COOPER, Donald R., SCHINDLER, Pamela S. Métodos de Pesquisa em Administração. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- CORRAR, Luiz J., THEÓPHILO, Carlos Renato. Pesquisa Operacional. São Paulo: Atlas, 2004.
- CORREA, Henrique L., CORREA, Carlos A. Administração de Produção e Operações – Manufatura e serviços: Uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.
- CORREA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N. Just In Time, MRP II e OPT – um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1993.

CORREIA NETO, Jocildo Figueiredo, MOURA, Heber José de, FORTE, Sérgio Henrique Cavalcante Arruda. Modelo Prático de Previsão de Fluxo de Caixa Operacional para Empresas Comerciais Considerando os Efeitos do Risco, através do Método de Monte Carlo. Publicado em 05/08/2002 na Revista Eletrônica de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ISSN 1413-2311), Edição 27, número 3, v. 8, julho de 2002, disponível no site <http://read.adm.ufrgs.br/>.

COX III, James F., SPENCER, Michael S. Manual da Teoria das Restrições. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DAVIS, Mark M., AQUILANO, Nicholas J., CHASE, Richard B. Fundamentos da Administração da Produção. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

DIAS, Marco Aurélio P. Administração de Materiais – uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 1993.

EVANS, Merran, HASTINGS, Nicholas e PEACOCK, Brian. Statistical Distributions. 2- edição. New York: John Wiley & Sons, 1993.

FACHIN, Odília. Fundamentos de Metodologia. São Paulo: Editora Saraiva, 2001.

FISHMAN, Arthur, ROB, Rafael. The size of firms and R & D investment. International Economic Review. Vol. 40, No 4, November 1999.

FLEURY, Paulo Fernando, WANKE, Peter, FIGUEIREDO, Kleber Fossati. Logística Empresarial. São Paulo: Atlas, 2000.

FRANCISCHINI, Paulino G., GURGEL, Floriano do Amaral. Administração de Materiais e do Patrimônio. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GAITHER, Norman, FRAZIER, Greg. Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

GOMES, Carlos Francisco S., RIBEIRO, Priscila Cristina Cabral. Gestão da Cadeia de Suprimentos integrada à tecnologia da informação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GOMES, Luis Flávio A. M., GOMES, Carlos Francisco S., ALMEIDA, Adiel Teixeira de. Tomada de Decisão Gerencial – Enfoque Multicritério. São Paulo: Atlas, 2002.

HAND, Herbert, SINEATH, W. Palmer, HOWLE, W. Evans. Small Business Concepts and their relationship to performance. *Journal of Small Business Management*. 2001, 55-63.

HANSEN, Don R., MOWEN, Maryanne M. *Gestão de Custos – Contabilidade e Controle*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

HORNADAY, Robert W., WHEATLEY, Walter J. Managerial Characteristics and the financial performance of Small business. *Journal of Small Business Management*. April 1986, 1-7.

KEATS, Barbara W., BRACKER, Jeffrey S. Toward a Theory of Small Firms Performance. *American Journal of Small Business*. Spring, 1988.

KOOP, Gary. Cross-sectoral patterns of efficiency and technical change in manufacturing. *International economic review*. Vol 42, No 1, February 2001.

LACHTERMACHER, Gerson. *Pesquisa Operacional na tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

LYNAGH, Peter M., POIST, Richard F. Logistics Management: A frontier area for small firms. *American Journal of Small Business*. Vol VIII, No 3, 1984.

LONGENECKER, Justin G., MOORE, Carlos W., PETTY, J. William. *Administração de Pequenas Empresas*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.

MANOOCHERI, G.H. Jit for Small Manufacturers. *Journal of Small Business Management*. October, 1988.

PARK, Daewoo, Krishnan, Hema A. Supplier Selection Practices among Small Firms in the United States. *Journal of Small Business Management*. Vol 39, No 3, 2001.

POZO, Hamilton. *Administração de recursos materiais e patrimoniais- uma abordagem logística*. São Paulo: Atlas, 2004.

RIGGS, Walter E., BRACKER, Jeffrey S. Operations Management and Financial Performance. *American Journal of Small Business*. Winter, 1986.

ROCHA, Duílio Reis da. *Fundamentos da Administração da Produção*. Fortaleza: LCR, 2002.

- ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W. e JAFFE, Jeffrey F. Administração Financeira, Corporate Finance. Sao paulo: Atlas, 2002.
- ROTEMBERG, Júlio J. Power in profit maximizing organizations. Journal of Economics & Management Strategy. Vol 2, No 2, Summer 1993.
- SIMCHI-LEVI, David, KAMINSKY, Philip, SIMCHI-LEVI, Edith. Cadeia de Suprimentos – Projeto e Gestão. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- SLACK, Nigel. Vantagem Competitiva em Manufatura. São Paulo: Atlas, 2002.
- SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, HARLAND, Christine, HARRISON, Alan, JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. São Paulo, Atlas, 1999.
- SPULBER, Daniel F. Do firms differ ?. Journal of Economics & Management Strategy. Vol 2, No 1, Spring 1993.
- STANK, Theodore P., GOLDSBY, Thomas J., VICKERY, Shawnee K., SAVITSKIE, Katrina. Logistics Service Performance. Journal of Business Logistics. Vol 24, No 1, 2003.
- THURIK, A. Roy. Productivity in Small Business: an analysis using African data. American Journal of Small Business. Summer, 1986.
- WANKE, Peter. Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimento: decisões e modelos quantitativos. São Paulo: Atlas, 2003.
- WANKE, Peter, FLEURY, Paulo Fernando. O Paradigma do Ressuprimento Enxuto: Armadilha na Gestão do Fluxo de Materiais entre Elos da Cadeia de Suprimentos. Anais do XXIII ENANPAD, 1999.
- WHIPPLE, Judith M., FRANKEL, Robert, DAUGHERTY, Patricia J. Information Support for Aliances: Performance Implications. Journal of Business Logistics. Vol 23, No 2, 2002.
- WOOD, Geoffrey, BREWSTER, Chris. Trust, Intrafirm and supplier relations. Business and society review. 110:4. pg 459 – 484.

APÊNDICES

a) programa que implementa o estudo por simulação

```
DECLARE MP1_FDPC[120],MP2_FDPC[120],MP3_FDPC[120],MP4_FDPC[120]
DECLARE MP1_FDPZ[200],MP2_FDPZ[200],MP3_FDPZ[200],MP4_FDPZ[200]
DECLARE MP1_FDPD[20] ,MP2_FDPD[20] ,MP3_FDPD[20] ,MP4_FDPD[20]

DECLARE MQ1_FDPR[200],MQ2_FDPR[200],MQ3_FDPR[200],MQ4_FDPR[200]
DECLARE MQ1_FDHC[200],MQ2_FDHC[200],MQ3_FDHC[200],MQ4_FDHC[200]

DECLARE
MP1_CCUS[141],MP1_CQTD[141],MP1_CPZA[141],MP1_CPZD[141],MP1_CPRD[141]
DECLARE
MP2_CCUS[141],MP2_CQTD[141],MP2_CPZA[141],MP2_CPZD[141],MP2_CPRD[141]
DECLARE
MP3_CCUS[141],MP3_CQTD[141],MP3_CPZA[141],MP3_CPZD[141],MP3_CPRD[141]
DECLARE
MP4_CCUS[141],MP4_CQTD[141],MP4_CPZA[141],MP4_CPZD[141],MP4_CPRD[141]

DECLARE M_FDPZVN[400],M_FDQTVN[900]

DECLARE M_VNSEQ[100] ,M_VNDIA[100] ,M_VNHOR[100] ,M_VNQTD[100]
,M_VNPZC[100]
DECLARE M_VNPZD[100] ,M_VNVAL[100]

DECLARE MCX_RECE[361],MCX_DESP[361],MCX_SALD[361],MCX_ACUM[361]
DECLARE
MCX_DEST[361],MCX_DPES[361],MCX_DFIX[361],MCX_DPED[361],MCX_DMAT[361]
DECLARE MCX_DJUR[361],MCX_RJUR[361]

SET SAFETY OFF
SET CURSOR OFF

M_OP = 1
do while M_OP <> 8

    SET COLO TO W/B
    clea
    SET COLO TO BG+/R
    @ 00,08 say "QUANTIFICACAO DE ESTOQUES IDEAIS POR SIMULACAO DE
MONTE CARLO"
    SET COLO TO W/B

    @ 02,00 PROMPT " INSUMOS  "
    @ 02,10 PROMPT " MAQUINAS  "
    @ 02,20 PROMPT " ECONOMIA  "
    @ 02,30 PROMPT " .....  "
    @ 02,40 PROMPT " .....  "
    @ 02,50 PROMPT " PROCESSAR"
    @ 02,60 PROMPT " RELATORIO"
    @ 02,70 PROMPT " S A I R  "
    MENU TO M_OP

    IF M_OP = 6
```

```
SELE 2
USE QELIA500
ZAP
```

```
SELE 1
USE ALEATORI
```

```
@ 02,01 CLEA TO 24,79
```

```
MP1_PCMO = 100
MP1_PCFMI = 85
MP1_PCFMX = 115
MP1_PZMO = 120
MP1_PZMI = 48
MP1_PZMX = 192
MP1_PDMO = 9  && em decimo de por cento
MP1_PCFMI = 1  && em decimo de por cento
MP1_PCFMX = 17 && em decimo de por cento
MX1_LOTC = 375
MP1_PTOC = 14000
```

```
* FUNCAO DISTRIBUICAO PRECO DE COMPRA DA MATERIA PRIMA 1
```

```
FOR M_I = MP1_PCFMI TO MP1_PCFMO
  MP1_FDPC[M_I] = ( (M_I - MP1_PCFMI) * (M_I - MP1_PCFMI) ) / (
(MP1_PCFMX - MP1_PCFMI) * (MP1_PCFMO - MP1_PCFMI) )
NEXT M_I
```

```
FOR M_I = MP1_PCFMO+1 TO MP1_PCFMX
  MP1_FDPC[M_I] = 1 - ( ( (MP1_PCFMX - M_I) * (MP1_PCFMX - M_I) )
/ ( (MP1_PCFMX - MP1_PCFMI) * (MP1_PCFMX - MP1_PCFMO) ) )
NEXT M_I
```

```
* FUNCAO DISTRIBUICAO PRAZO PARA RECEBIMENTO DA MATERIA PRIMA 1
```

```
FOR M_I = MP1_PZMI TO MP1_PZMO
  MP1_FDPC[M_I] = ( (M_I - MP1_PZMI) * (M_I - MP1_PZMI) ) / (
(MP1_PZMX - MP1_PZMI) * (MP1_PZMO - MP1_PZMI) )
NEXT M_I
```

```
FOR M_I = MP1_PZMO+1 TO MP1_PZMX
  MP1_FDPC[M_I] = 1 - ( ( (MP1_PZMX - M_I) * (MP1_PZMX - M_I) )
/ ( (MP1_PZMX - MP1_PZMI) * (MP1_PZMX - MP1_PZMO) ) )
NEXT M_I
```

```
* FUNCAO DISTRIBUICAO PROBABILIDADE DE DEVOLUCAO DA MATERIA PRIMA 1
```

```
FOR M_I = MP1_PCFMI TO MP1_PCFMO
  MP1_FDPC[M_I] = ( (M_I - MP1_PCFMI) * (M_I - MP1_PCFMI) ) / (
(MP1_PCFMX - MP1_PCFMI) * (MP1_PCFMO - MP1_PCFMI) )
NEXT M_I
```

```
FOR M_I = MP1_PCFMO+1 TO MP1_PCFMX
  MP1_FDPC[M_I] = 1 - ( ( (MP1_PCFMX - M_I) * (MP1_PCFMX - M_I) )
/ ( (MP1_PCFMX - MP1_PCFMI) * (MP1_PCFMX - MP1_PCFMO) ) )
NEXT M_I
```

```
MP2_PCFMO = 100
MP2_PCFMI = 85
```

```

MP2_PCMX = 115
MP2_PZMO = 120
MP2_PZMI = 48
MP2_PZMX = 192
MP2_PDMO = 9  && em decimo de por cento
MP2_PDMI = 1  && em decimo de por cento
MP2_PDMX = 17 && em decimo de por cento
MX2_LOTC = 375
MP2_PTOC = 14000

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO PRECO DE COMPRA DA MATERIA PRIMA 2

```

FOR M_I = MP2_PCMI TO MP2_PCNO
  MP2_FDPC[M_I] = ( (M_I - MP2_PCMI) * (M_I - MP2_PCMI) ) / (
(MP2_PCMX - MP2_PCMI) * (MP2_PCNO - MP2_PCMI) )
NEXT M_I

FOR M_I = MP2_PCNO+1 TO MP2_PCMX
  MP2_FDPC[M_I] = 1 - ( ( (MP2_PCMX - M_I) * (MP2_PCMX - M_I) )
/ ( (MP2_PCMX - MP2_PCMI) * (MP2_PCMX - MP2_PCNO) ) )
NEXT M_I

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO PRAZO PARA RECEBIMENTO DA MATERIA PRIMA 2

```

FOR M_I = MP2_PZMI TO MP2_PZMO
  MP2_FDPZ[M_I] = ( (M_I - MP2_PZMI) * (M_I - MP2_PZMI) ) / (
(MP2_PZMX - MP2_PZMI) * (MP2_PZMO - MP2_PZMI) )
NEXT M_I

FOR M_I = MP2_PZMO+1 TO MP2_PZMX
  MP2_FDPZ[M_I] = 1 - ( ( (MP2_PZMX - M_I) * (MP2_PZMX - M_I) )
/ ( (MP2_PZMX - MP2_PZMI) * (MP2_PZMX - MP2_PZMO) ) )
NEXT M_I

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO PROBABILIDADE DE DEVOLUCAO DA MATERIA PRIMA 2

```

FOR M_I = MP2_PDMI TO MP2_PDMO
  MP2_FDPD[M_I] = ( (M_I - MP2_PDMI) * (M_I - MP2_PDMI) ) / (
(MP2_PDMX - MP2_PDMI) * (MP2_PDMO - MP2_PDMI) )
NEXT M_I

FOR M_I = MP2_PDMO+1 TO MP2_PDMX
  MP2_FDPD[M_I] = 1 - ( ( (MP2_PDMX - M_I) * (MP2_PDMX - M_I) )
/ ( (MP2_PDMX - MP2_PDMI) * (MP2_PDMX - MP2_PDMO) ) )
NEXT M_I

```

```

MP3_PCNO = 100
MP3_PCMI = 85
MP3_PCMX = 115
MP3_PZMO = 120
MP3_PZMI = 48
MP3_PZMX = 192
MP3_PDMO = 9  && em decimo de por cento
MP3_PDMI = 1  && em decimo de por cento
MP3_PDMX = 17 && em decimo de por cento
MX3_LOTC = 375
MP3_PTOC = 14000

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO PRECO DE COMPRA DA MATERIA PRIMA 3

```

FOR M_I = MP3_PDMI TO MP3_PDMO
  MP3_FDPC[M_I] = ( (M_I - MP3_PDMI) * (M_I - MP3_PDMI) ) / (
(MP3_PDMX - MP3_PDMI) * (MP3_PDMO - MP3_PDMI) )
NEXT M_I

FOR M_I = MP3_PDMO+1 TO MP3_PDMX
  MP3_FDPC[M_I] = 1 - ( ( (MP3_PDMX - M_I) * (MP3_PDMX - M_I) )
/ ( (MP3_PDMX - MP3_PDMI) * (MP3_PDMX - MP3_PDMO) ) )
NEXT M_I

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO PRAZO PARA RECEBIMENTO DA MATERIA PRIMA 3

```

FOR M_I = MP3_PZMI TO MP3_PZMO
  MP3_FDPC[M_I] = ( (M_I - MP3_PZMI) * (M_I - MP3_PZMI) ) / (
(MP3_PZMX - MP3_PZMI) * (MP3_PZMO - MP3_PZMI) )
NEXT M_I

FOR M_I = MP3_PZMO+1 TO MP3_PZMX
  MP3_FDPC[M_I] = 1 - ( ( (MP3_PZMX - M_I) * (MP3_PZMX - M_I) )
/ ( (MP3_PZMX - MP3_PZMI) * (MP3_PZMX - MP3_PZMO) ) )
NEXT M_I

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO PROBABILIDADE DE DEVOLUCAO DA MATERIA PRIMA 3

```

FOR M_I = MP3_PZMI TO MP3_PZMO
  MP3_FDPC[M_I] = ( (M_I - MP3_PZMI) * (M_I - MP3_PZMI) ) / (
(MP3_PZMX - MP3_PZMI) * (MP3_PZMO - MP3_PZMI) )
NEXT M_I

FOR M_I = MP3_PZMO+1 TO MP3_PZMX
  MP3_FDPC[M_I] = 1 - ( ( (MP3_PZMX - M_I) * (MP3_PZMX - M_I) )
/ ( (MP3_PZMX - MP3_PZMI) * (MP3_PZMX - MP3_PZMO) ) )
NEXT M_I

```

```

MP4_PZMO = 100
MP4_PZMI = 85
MP4_PZMX = 115
MP4_PZMO = 120
MP4_PZMI = 48
MP4_PZMX = 192
MP4_PDMO = 9    && em decimo de por cento
MP4_PDMI = 1    && em decimo de por cento
MP4_PDMX = 17   && em decimo de por cento
MX4_LOTC = 375
MP4_PTOC = 14000

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO PRECO DE COMPRA DA MATERIA PRIMA 4

```

FOR M_I = MP4_PZMI TO MP4_PZMO
  MP4_FDPC[M_I] = ( (M_I - MP4_PZMI) * (M_I - MP4_PZMI) ) / (
(MP4_PZMX - MP4_PZMI) * (MP4_PZMO - MP4_PZMI) )
NEXT M_I

FOR M_I = MP4_PZMO+1 TO MP4_PZMX
  MP4_FDPC[M_I] = 1 - ( ( (MP4_PZMX - M_I) * (MP4_PZMX - M_I) )
/ ( (MP4_PZMX - MP4_PZMI) * (MP4_PZMX - MP4_PZMO) ) )
NEXT M_I

```



```

* FUNCAO DISTRIBUICAO PRAZO PARA RECEBIMENTO DA MATERIA PRIMA 4

    FOR M_I = MP4_PZMI TO MP4_PZMO
        MP4_FDPZ[M_I] = ( (M_I - MP4_PZMI) * (M_I - MP4_PZMI) ) / (
(MP4_PZMX - MP4_PZMI) * (MP4_PZMO - MP4_PZMI) )
    NEXT M_I

    FOR M_I = MP4_PZMO+1 TO MP4_PZMX
        MP4_FDPZ[M_I] = 1 - ( ( (MP4_PZMX - M_I) * (MP4_PZMX - M_I) )
/ ( (MP4_PZMX - MP4_PZMI) * (MP4_PZMX - MP4_PZMO) ) )
    NEXT M_I

* FUNCAO DISTRIBUICAO PROBABILIDADE DE DEVOLUCAO DA MATERIA PRIMA 4

    FOR M_I = MP4_PDMI TO MP4_PDMO
        MP4_FDPD[M_I] = ( (M_I - MP4_PDMI) * (M_I - MP4_PDMI) ) / (
(MP4_PDMX - MP4_PDMI) * (MP4_PDMO - MP4_PDMI) )
    NEXT M_I

    FOR M_I = MP4_PDMO+1 TO MP4_PDMX
        MP4_FDPD[M_I] = 1 - ( ( (MP4_PDMX - M_I) * (MP4_PDMX - M_I) )
/ ( (MP4_PDMX - MP4_PDMI) * (MP4_PDMX - MP4_PDMO) ) )
    NEXT M_I

*
*
*   maquinas
*
*

MQ1_PRMO = 100
MQ1_PRMI = 85
MQ1_PRMX = 115
MQ1_PBQU = 4   && em decimo de porcento
MQ1_PBDE = 8   && em decimo de porcento   NAO FAZ *****
MQ1_HCMO = 12
MQ1_HCMI = 3
MQ1_HCMX = 21
MQ1_PBLQ = 120 * MQ1_PRMO

* FUNCAO DISTRIBUICAO DA PRODUCAO DA MAQUINA 1

    FOR M_I = MQ1_PRMI TO MQ1_PRMO
        MQ1_FDPR[M_I] = ( (M_I - MQ1_PRMI) * (M_I - MQ1_PRMI) ) / (
(MQ1_PRMX - MQ1_PRMI) * (MQ1_PRMO - MQ1_PRMI) )
    NEXT M_I

    FOR M_I = MQ1_PRMO+1 TO MQ1_PRMX
        MQ1_FDPR[M_I] = 1 - ( ( (MQ1_PRMX - M_I) * (MQ1_PRMX - M_I) )
/ ( (MQ1_PRMX - MQ1_PRMI) * (MQ1_PRMX - MQ1_PRMO) ) )
    NEXT M_I

* FUNCAO DISTRIBUICAO DAS HORAS DE CONserto DA MAQUINA 1

    FOR M_I = MQ1_HCMI TO MQ1_HCMO
        MQ1_FDHC[M_I] = ( (M_I - MQ1_HCMI) * (M_I - MQ1_HCMI) ) / (
(MQ1_HCMX - MQ1_HCMI) * (MQ1_HCMO - MQ1_HCMI) )
    NEXT M_I

```

```

FOR M_I = MQ1_HCMO+1 TO MQ1_HCMX
  MQ1_FDHC[M_I] = 1 - ( ( MQ1_HCMX - M_I ) * ( MQ1_HCMX - M_I ) )
/ ( ( MQ1_HCMX - MQ1_HCMI ) * ( MQ1_HCMX - MQ1_HCMO ) ) )
NEXT M_I

```

```

MQ2_PRMO = 100
MQ2_PRMI = 85
MQ2_PRMX = 115
MQ2_PBQU = 4  && em decimo de por cento
MQ2_PBDE = 8  && em decimo de por cento
MQ2_HCMO = 12
MQ2_HCMI = 3
MQ2_HCMX = 21
MQ2_PBLQ = 120 * MQ2_PRMO

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO DA PRODUCAO DA MAQUINA 2

```

FOR M_I = MQ2_PRMI TO MQ2_PRMO
  MQ2_FDPR[M_I] = ( ( M_I - MQ2_PRMI ) * ( M_I - MQ2_PRMI ) ) / (
( MQ2_PRMX - MQ2_PRMI ) * ( MQ2_PRMO - MQ2_PRMI ) )
NEXT M_I

```

```

FOR M_I = MQ2_PRMO+1 TO MQ2_PRMX
  MQ2_FDPR[M_I] = 1 - ( ( MQ2_PRMX - M_I ) * ( MQ2_PRMX - M_I ) )
/ ( ( MQ2_PRMX - MQ2_PRMI ) * ( MQ2_PRMX - MQ2_PRMO ) ) )
NEXT M_I

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO DAS HORAS DE CONserto DA MAQUINA 2

```

FOR M_I = MQ2_HCMI TO MQ2_HCMO
  MQ2_FDHC[M_I] = ( ( M_I - MQ2_HCMI ) * ( M_I - MQ2_HCMI ) ) / (
( MQ2_HCMX - MQ2_HCMI ) * ( MQ2_HCMO - MQ2_HCMI ) )
NEXT M_I

```

```

FOR M_I = MQ2_HCMO+1 TO MQ2_HCMX
  MQ2_FDHC[M_I] = 1 - ( ( MQ2_HCMX - M_I ) * ( MQ2_HCMX - M_I ) )
/ ( ( MQ2_HCMX - MQ2_HCMI ) * ( MQ2_HCMX - MQ2_HCMO ) ) )
NEXT M_I

```

```

MQ3_PRMO = 100
MQ3_PRMI = 85
MQ3_PRMX = 115
MQ3_PBQU = 4  && em decimo de por cento
MQ3_PBDE = 8  && em decimo de por cento
MQ3_HCMO = 12
MQ3_HCMI = 3
MQ3_HCMX = 21
MQ3_PBLQ = 120 * MQ3_PRMO    && MEXIDO

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO DA PRODUCAO DA MAQUINA 3

```

FOR M_I = MQ3_PRMI TO MQ3_PRMO
  MQ3_FDPR[M_I] = ( ( M_I - MQ3_PRMI ) * ( M_I - MQ3_PRMI ) ) / (
( MQ3_PRMX - MQ3_PRMI ) * ( MQ3_PRMO - MQ3_PRMI ) )
NEXT M_I

```

```

FOR M_I = MQ3_PRMO+1 TO MQ3_PRMX

```

```

      MQ3_FDPR[M_I] = 1 - ( ( (MQ3_PRMX - M_I) * (MQ3_PRMX - M_I) )
/ ( (MQ3_PRMX - MQ3_PRMI) * (MQ3_PRMX - MQ3_PRMO) ) )
      NEXT M_I

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO DAS HORAS DE CONSERTO DA MAQUINA 3

```

      FOR M_I = MQ3_HCMI TO MQ3_HCMO
      MQ3_FDHC[M_I] = ( (M_I - MQ3_HCMI) * (M_I - MQ3_HCMI) ) / (
(MQ3_HCMX - MQ3_HCMI) * (MQ3_HCMO - MQ3_HCMI) )
      NEXT M_I

```

```

      FOR M_I = MQ3_HCMO+1 TO MQ3_HCMX
      MQ3_FDHC[M_I] = 1 - ( ( (MQ3_HCMX - M_I) * (MQ3_HCMX - M_I) )
/ ( (MQ3_HCMX - MQ3_HCMI) * (MQ3_HCMX - MQ3_HCMO) ) )
      NEXT M_I

```

```

MQ4_PRMO = 100
MQ4_PRMI = 85
MQ4_PRMX = 115
MQ4_PBQU = 4  && em decimo de por cento
MQ4_PBDE = 8  && em decimo de por cento
MQ4_HCMO = 12
MQ4_HCMI = 3
MQ4_HCMX = 21
MQ4_PBLQ = 120 * MQ4_PRMO

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO DA PRODUCAO DA MAQUINA 4

```

      FOR M_I = MQ4_PRMI TO MQ4_PRMO
      MQ4_FDPR[M_I] = ( (M_I - MQ4_PRMI) * (M_I - MQ4_PRMI) ) / (
(MQ4_PRMX - MQ4_PRMI) * (MQ4_PRMO - MQ4_PRMI) )
      NEXT M_I

```

```

      FOR M_I = MQ4_PRMO+1 TO MQ4_PRMX
      MQ4_FDPR[M_I] = 1 - ( ( (MQ4_PRMX - M_I) * (MQ4_PRMX - M_I) )
/ ( (MQ4_PRMX - MQ4_PRMI) * (MQ4_PRMX - MQ4_PRMO) ) )
      NEXT M_I

```

* FUNCAO DISTRIBUICAO DAS HORAS DE CONSERTO DA MAQUINA 4

```

      FOR M_I = MQ4_HCMI TO MQ4_HCMO
      MQ4_FDHC[M_I] = ( (M_I - MQ4_HCMI) * (M_I - MQ4_HCMI) ) / (
(MQ4_HCMX - MQ4_HCMI) * (MQ4_HCMO - MQ4_HCMI) )
      NEXT M_I

```

```

      FOR M_I = MQ4_HCMO+1 TO MQ4_HCMX
      MQ4_FDHC[M_I] = 1 - ( ( (MQ4_HCMX - M_I) * (MQ4_HCMX - M_I) )
/ ( (MQ4_HCMX - MQ4_HCMI) * (MQ4_HCMX - MQ4_HCMO) ) )
      NEXT M_I

```

```

M_VNQTMO = 500
M_VNQTMI = 300
M_VNQTMX = 700
M_VNPROB = 20
M_VNPZMO = 48

```

M_VNPZMI = 12
M_VNPZMX = 84

* FUNCAO DISTRIBUICAO DA QUANTIDADE VENDIDA

```
FOR M_I = M_VNQTMI TO M_VNQTMO
  M_FDQTVN[M_I] = ( (M_I - M_VNQTMI) * (M_I - M_VNQTMI) ) / (
(M_VNQTMX - M_VNQTMI) * (M_VNQTMO - M_VNQTMI) )
NEXT M_I
```

```
FOR M_I = M_VNQTMO+1 TO M_VNQTMX
  M_FDQTVN[M_I] = 1 - ( ( (M_VNQTMX - M_I) * (M_VNQTMX - M_I) )
/ ( (M_VNQTMX - M_VNQTMI) * (M_VNQTMX - M_VNQTMO) ) )
NEXT M_I
```

* FUNCAO DISTRIBUICAO DO PRAZO COMBINADO

```
FOR M_I = M_VNPZMI TO M_VNPZMO
  M_FDPZVN[M_I] = ( (M_I - M_VNPZMI) * (M_I - M_VNPZMI) ) / (
(M_VNPZMX - M_VNPZMI) * (M_VNPZMO - M_VNPZMI) )
NEXT M_I
```

```
FOR M_I = M_VNPZMO+1 TO M_VNPZMX
  M_FDPZVN[M_I] = 1 - ( ( (M_VNPZMX - M_I) * (M_VNPZMX - M_I) )
/ ( (M_VNPZMX - M_VNPZMI) * (M_VNPZMX - M_VNPZMO) ) )
NEXT M_I
```

DIA: @ 00,00 SAY 'PROCESSANDO.....' CENARIO: ITERACAO:
HORA: '@ 01,00 TO 01,79'

@ 03,00 TO 15,43
@ 03,10 SAY ' MATERIA PRIMA '
@ 04,02 SAY ' MP1 MP2 MP3 MP4 '
@ 05,02 SAY 'ESTOQUE REAL '
@ 06,02 SAY 'CUSTO MEDIO '
@ 07,02 SAY 'CUSTO UNIT '
@ 08,02 SAY 'QUANTIDADE '
@ 09,02 SAY 'PRAZO COMB '
@ 10,02 SAY 'PRAZO DECO '
@ 11,02 SAY 'PROB DEVOL '
@ 12,02 SAY 'ESTOQUE TOT '
@ 13,02 SAY 'QTDE PEDIDOS '
@ 14,02 SAY 'FALTA % '

@ 16,00 TO 24,43
@ 16,10 SAY ' EQUIPAMENTOS '
@ 17,02 SAY ' MQ1 MQ2 MQ3 MQ4 '
@ 18,02 SAY 'SITUACAO '
@ 19,02 SAY 'HRS CONSERTO '
@ 20,02 SAY 'PRODUCAO '
@ 21,02 SAY 'ESTOQUE '
@ 22,02 SAY 'QUEBRA % '
@ 23,02 say 'PARADA % '

@ 03,44 TO 15,79
@ 03,46 SAY ' VENDAS EM CARTEIRA '
@ 04,46 SAY 'SEQ. DIA HR PZC PZD QTD VALOR '

```
@ 16,44 TO 24,79
@ 16,46 SAY ' FLUXO DE CAIXA '
@ 17,46 SAY 'DIA RECE  DESP  SALD  ACUM'

@ 24,10 SAY TIME()
```

```
*
*
*
*
*
```

```
TROCA DOS PONTOS DE COMPRA
```

```
FOR M_LM = 1 TO 11

@ 00,31 SAY M_LM PICT '99'

MP1_LOTC = MX1_LOTC + ( M_LM * 125 )
MP2_LOTC = MX2_LOTC + ( M_LM * 125 )
MP3_LOTC = MX3_LOTC + ( M_LM * 125 )
MP4_LOTC = MX4_LOTC + ( M_LM * 125 )

M_THORA = 0
M_INTERA = 0
```

```
*
*
*
*
*
```

```
500 iteracoes
```

```
DO WHILE M_INTERA < 500    && LACO de 500 ITERACOES

M_INTERA = M_INTERA + 1

@ 00,47 SAY M_INTERA PICT '9999'
```

```
MP1_QCZ = 0
MP2_QCZ = 0
MP3_QCZ = 0
MP4_QCZ = 0

MQ1_QCB = 0
MQ2_QCB = 0
MQ3_QCB = 0
MQ4_QCB = 0

MQ1_QCQ = 0
MQ2_QCQ = 0
MQ3_QCQ = 0
MQ4_QCQ = 0

MQ1_QCPP = 0
MQ2_QCPP = 0
MQ3_QCPP = 0
MQ4_QCPP = 0

MQ1_QCPM = 0
MQ2_QCPM = 0
MQ3_QCPM = 0
```

```

MQ4_QCPM = 0

M_CTPERD = 0
M_PDPERD = 0
M_PDENTR = 0
M_QTDVEN = 0

M_VNVA = 0
M_VNSEQT = 0
M_QTDFRD = 0
M_QTDVND = 0
M_QTDENT = 0
M_VALMAT = 0

MQ1_SITU = 0
MQ2_SITU = 0
MQ3_SITU = 0
MQ4_SITU = 0

MQ1_HCON = 0
MQ2_HCON = 0
MQ3_HCON = 0
MQ4_HCON = 0

MQ1_ESTO = 0
MQ2_ESTO = 0
MQ3_ESTO = 0
MQ4_ESTO = 0

MP1_CA = 0
MP2_CA = 0
MP3_CA = 0
MP4_CA = 0

MP1_CMED = 0
MP2_CMED = 0
MP3_CMED = 0
MP4_CMED = 0

MP1_ETOT = 0
MP2_ETOT = 0
MP3_ETOT = 0
MP4_ETOT = 0

MP1_EREAL = 0
MP2_EREAL = 0
MP3_EREAL = 0
MP4_EREAL = 0

MP1_VALO = 0
MP2_VALO = 0
MP3_VALO = 0
MP4_VALO = 0

FOR M_S = 1 TO 140

    MP1_CCUS[M_S] = 0
    MP2_CCUS[M_S] = 0
    MP3_CCUS[M_S] = 0

```

MP4_CCUS[M_S] = 0

MP1_CQTD[M_S] = 0

MP2_CQTD[M_S] = 0

MP3_CQTD[M_S] = 0

MP4_CQTD[M_S] = 0

MP1_CPRD[M_S] = 0

MP2_CPRD[M_S] = 0

MP3_CPRD[M_S] = 0

MP4_CPRD[M_S] = 0

MP1_CPZA[M_S] = 0

MP2_CPZA[M_S] = 0

MP3_CPZA[M_S] = 0

MP4_CPZA[M_S] = 0

MP1_CPZD[M_S] = 0

MP2_CPZD[M_S] = 0

MP3_CPZD[M_S] = 0

MP4_CPZD[M_S] = 0

NEXT M_S

FOR M_S = 1 TO 100

M_VNSEQ[M_S] = 0

M_VNDIA[M_S] = 0

M_VNHOR[M_S] = 0

M_VNQTD[M_S] = 0

M_VNPZC[M_S] = 0

M_VNPZD[M_S] = 0

M_VNVAL[M_S] = 0

NEXT M_S

FOR M_S = 1 TO 360

MCX_RECE[M_S] = 0

MCX_DESP[M_S] = 0

MCX_ACUM[M_S] = 0

MCX_SALD[M_S] = 0

MCX_DEST[M_S] = 0

MCX_DPES[M_S] = 0

MCX_DPED[M_S] = 0

MCX_DFIX[M_S] = 0

MCX_DMAT[M_S] = 0

MCX_DJUR[M_S] = 0

MCX_RJUR[M_S] = 0

NEXT M_S

M_SDIA = 0

*

*

* laco dos 360 dias

*

*

```
M_QPCQ = 0
M_QPCM = 0
M_QPPQ = 0
M_QPPM = 0
```

```
M_RECEIT = 0
M_DSPEST = 0
M_DSPPED = 0
M_DSPFIX = 0
M_DSPPES = 0
M_DSEMAT = 0
M_DSPJUR = 0
M_RECJUR = 0
```

```
DO WHILE M_SDIA < 360      && LACO 360 DIAS      CORRIGIR
```

```
    M_SDIA = M_SDIA + 1
    M_SHORA = 0
    @ 00,59 SAY M_SDIA PICT '999'
```

```
DO WHILE M_SHORA < 12    && LACO 12 HORAS
```

```
    M_SHORA = M_SHORA + 1
    M_THORA = M_THORA + 1
```

```
    @ 00,72 SAY M_SHORA PICT '99'
```

```
***** SITUACAO DAS MAQUINAS
*****
```

```
&& SITU = 0      OK
&& SITU = 1      QUEBRA
&& SITU = 2      PARADA POR FALTA DE MATERIA PRIMA
&& SITU = 3      BLOQUEIO
&& SITU = 4      PARADA POR FALTA DE PRODUTO EM PROCESSAMENTO
```

```
IF MQ4_SITU = 3      && FIM DO BLOQUEIO
```

```
    IF MQ4_ESTO < MQ4_PBLQ
        MQ4_SITU = 0
```

```
    ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
IF MQ3_SITU = 3
```

```
    IF MQ3_ESTO < MQ3_PBLQ
        MQ3_SITU = 0
```

```
    ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
IF MQ2_SITU = 3
```

```
    IF MQ2_ESTO < MQ2_PBLQ
        MQ2_SITU = 0
```

```
    ENDIF
```

```
ENDIF
```



```

IF MQ1_SITU = 3
  IF MQ1_ESTO < MQ1_PBLQ
    MQ1_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ4_SITU = 1                                && FIM DO CONSERTO
  IF MQ4_HCON <= 0
    MQ4_HCON = 0
    MQ4_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ3_SITU = 1
  IF MQ3_HCON <= 0
    MQ3_HCON = 0
    MQ3_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ2_SITU = 1
  IF MQ2_HCON <= 0
    MQ2_HCON = 0
    MQ2_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ1_SITU = 1
  IF MQ1_HCON <= 0
    MQ1_HCON = 0
    MQ1_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ1_SITU = 2                                && RETORNO DE PARADA
MATERIAPRIMA
  IF MP1_EREAS > 0
    MQ1_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ2_SITU = 2
  IF MP2_EREAS > 0
    MQ2_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ3_SITU = 2
  IF MP3_EREAS > 0
    MQ3_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ4_SITU = 2
  IF MP4_EREAS > 0
    MQ4_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

```

```

*           IF MQ1_SITU = 4           &&   RETORNO DE PARADA POR FALTA DE
PRODUTO EM PROCESSO
* A MQ1           IF MP1_EREAS > 0
* NAO           MQ1_SITU = 0
* TEM           ENDIF
*           ENDIF

IF MQ2_SITU = 4
  IF MQ1_ESTO > 0
    MQ2_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ3_SITU = 4
  IF MQ2_ESTO > 0
    MQ3_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ4_SITU = 4
  IF MQ3_ESTO > 0
    MQ4_SITU = 0
  ENDIF
ENDIF

IF MQ1_SITU = 0           &&   IMPONDO PARADA
  IF MP1_EREAS = 0
    MQ1_SITU = 2
  ENDIF
ENDIF

IF MQ2_SITU = 0
  IF MP2_EREAS = 0
    MQ2_SITU = 2
  ENDIF
  IF MQ1_ESTO = 0
    MQ2_SITU = 4
  ENDIF
ENDIF

IF MQ3_SITU = 0
  IF MP3_EREAS = 0
    MQ3_SITU = 2
  ENDIF
  IF MQ2_ESTO = 0
    MQ3_SITU = 4
  ENDIF
ENDIF

IF MQ4_SITU = 0
  IF MP4_EREAS = 0
    MQ4_SITU = 2
  ENDIF
  IF MQ3_ESTO = 0
    MQ4_SITU = 4
  ENDIF
ENDIF

IF MQ1_SITU = 0           &&   IMPONDO BLOQUEIO

```

```

        IF MQ1_ESTO >= MQ1_PBLQ
            MQ1_SITU = 3
        ENDIF
    ENDIF

    IF MQ2_SITU = 0
        IF MQ2_ESTO >= MQ2_PBLQ
            MQ2_SITU = 3
        ENDIF
    ENDIF

    IF MQ3_SITU = 0
        IF MQ3_ESTO >= MQ3_PBLQ
            MQ3_SITU = 3
        ENDIF
    ENDIF

    IF MQ4_SITU = 0
        IF MQ4_ESTO >= MQ4_PBLQ
            MQ4_SITU = 3
        ENDIF
    ENDIF

    MQ1_QTDP = 0
    MQ2_QTDP = 0
    MQ3_QTDP = 0
    MQ4_QTDP = 0

    M_N1 = N1                && MAQUINA 4
    SKIP
    IF EOF()
        GO TOP
    ENDIF
    IF MQ4_SITU = 0
        IF MQ4_PBQU/10 > M_N1*100
            MQ4_SITU = 1
            M_A = MQ4_HCMI        && GERAR HORAS PARA CONCERTO MQ1
            MQ4_HCON = 0
            DO WHILE M_A < MQ4_HCMX
                IF MQ4_FDHC[M_A] >= N1
                    MQ4_HCON = M_A
                    EXIT
                ENDIF
                M_A = M_A + 1
            ENDDO
            SKIP
            IF EOF()
                GO TOP
            ENDIF
        ELSE
            M_A = MQ4_PRMI        && GERAR QUANTIDADE QUE PODERIA
            SER PRODUZIDA PELA MQ4
            MQ4_QTDP = MQ4_PRMI
            DO WHILE M_A < MQ4_PRMX
                IF MQ4_FDPR[M_A] >= N1
                    MQ4_QTDP = M_A
                    EXIT
                ENDIF
                M_A = M_A + 1
            ENDDO
        ENDIF
    ENDIF

```

```

ENDDO
SKIP
IF EOF ()
    GO TOP
ENDIF

IF MQ4_QTDP > MQ3_ESTO
    MQ4_QTDP = MQ3_ESTO
ENDIF
IF MQ4_QTDP > MP4_EREAS
    MQ4_QTDP = MP4_EREAS
ENDIF
MQ3_ESTO = MQ3_ESTO - MQ4_QTDP
MQ4_ESTO = MQ4_ESTO + MQ4_QTDP
MP4_EREAS = MP4_EREAS - MQ4_QTDP
MP4_ETOT = MP4_ETOT - MQ4_QTDP
MP4_VALO = MP4_VALO - (MQ4_QTDP*MP4_CMED)
M_QTDPRD = M_QTDPRD + MQ4_QTDP

ENDIF
ENDIF

IF MQ4_SITU = 1
    MQ4_HCON = MQ4_HCON - 1
ENDIF

IF MQ4_SITU = 2
    MQ4_QTDP = 0
ENDIF

IF MQ4_SITU = 3
    MQ4_QTDP = 0
ENDIF

M_N1 = N1                && SITUACAO MAQUINA 3
SKIP
IF EOF ()
    GO TOP
ENDIF

IF MQ3_SITU = 0
    IF MQ3_PBQU/10 > M_N1*100
        MQ3_SITU = 1

        M_A = MQ3_HCMI        && GERAR HORAS PARA CONserto MQ1
        MQ3_HCON = 0
        DO WHILE M_A < MQ3_HCMX
            IF MQ3_FDHC[M_A] >= N1
                MQ3_HCON = M_A
                EXIT
            ENDIF
            M_A = M_A + 1
        ENDDO
        SKIP
        IF EOF ()
            GO TOP

```

```

        ENDIF

        ELSE
            M_A = MQ3_PRMI          && GERAR QUANTIDADE QUE PODERIA
SER PRODUZIDA PELA MQ3
            MQ3_QTDP = MQ3_PRMI
            DO WHILE M_A < MQ3_PRMX
                IF MQ3_FDPR[M_A] >= N1
                    MQ3_QTDP = M_A
                    EXIT
                ENDIF
                M_A = M_A + 1
            ENDDO
            SKIP
            IF EOF()
                GO TOP
            ENDIF

            IF MQ3_QTDP > MQ2_ESTO
                MQ3_QTDP = MQ2_ESTO
            ENDIF
            IF MQ3_QTDP > MP3_EREAS
                MQ3_QTDP = MP3_EREAS
            ENDIF

            MQ2_ESTO = MQ2_ESTO - MQ3_QTDP
            MQ3_ESTO = MQ3_ESTO + MQ3_QTDP
            MP3_EREAS = MP3_EREAS - MQ3_QTDP
            MP3_ETOT = MP3_ETOT - MQ3_QTDP
            MP3_VALO = MP3_VALO - (MQ3_QTDP*MP3_CMED)
        ENDIF
    ENDIF

    IF MQ3_SITU = 1
        MQ3_HCON = MQ3_HCON - 1
    ENDIF

    IF MQ3_SITU = 2
        MQ3_QTDP = 0
    ENDIF

    IF MQ3_SITU = 3
        MQ3_QTDP = 0
    ENDIF

    M_N1 = N1          && SITUACAO MAQUINA 2
    SKIP
    IF EOF()
        GO TOP
    ENDIF

    IF MQ2_SITU = 0
        IF MQ2_PBQU/10 > M_N1*100
            MQ2_SITU = 1

            M_A = MQ2_HCMI          && GERAR HORAS PARA CONserto MQ1
            MQ2_HCON = 0
            DO WHILE M_A < MQ2_HCMX
                IF MQ2_FDHC[M_A] >= N1

```

```

                MQ2_HCON = M_A
                EXIT
            ENDIF
            M_A = M_A + 1
        ENDDO
        SKIP
        IF EOF ()
            GO TOP
        ENDIF

    ELSE
        M_A = MQ2_PRMI          && GERAR QUANTIDADE QUE PODERIA
SER PRODUZIDA PELA MQ2
        MQ2_QTDP = MQ2_PRMI
        DO WHILE M_A < MQ2_PRMX
            IF MQ2_FDPR[M_A] >= N1
                MQ2_QTDP = M_A
                EXIT
            ENDIF
            M_A = M_A + 1
        ENDDO
        SKIP
        IF EOF ()
            GO TOP
        ENDIF

        IF MQ2_QTDP > MQ1_ESTO
            MQ2_QTDP = MQ1_ESTO
        ENDIF
        IF MQ2_QTDP > MP2_EREAS
            MQ2_QTDP = MP2_EREAS
        ENDIF

        MQ1_ESTO = MQ1_ESTO - MQ2_QTDP
        MQ2_ESTO = MQ2_ESTO + MQ2_QTDP
        MP2_EREAS = MP2_EREAS - MQ2_QTDP
        MP2_ETOT = MP2_ETOT - MQ2_QTDP
        MP2_VALO = MP2_VALO - (MQ2_QTDP*MP2_CMED)

    ENDIF
ENDIF

IF MQ2_SITU = 1
    MQ2_HCON = MQ2_HCON - 1
ENDIF

IF MQ2_SITU = 2
    MQ2_QTDP = 0
ENDIF

IF MQ2_SITU = 3
    MQ2_QTDP = 0
ENDIF

M_N1 = N1          && SITUACAO MAQUINA 1
SKIP
IF EOF ()
    GO TOP
ENDIF

```

```

IF MQ1_SITU = 0
  IF MQ1_PBQU/10 > M_N1*100
    MQ1_SITU = 1

    M_A = MQ1_HCM1      && GERAR HORAS PARA CONserto MQ1
    MQ1_HCON = 0
    DO WHILE M_A < MQ1_HCMX
      IF MQ1_FDHC[M_A] >= N1
        MQ1_HCON = M_A
        EXIT
      ENDIF
      M_A = M_A + 1
    ENDDO
    SKIP
    IF EOF()
      GO TOP
    ENDIF

  ELSE

    M_A = MQ1_PRMI      && GERAR QUANTIDADE QUE PODERIA
SER PRODUZIDA PELA MQ1
    MQ1_QTDP = MQ1_PRMI
    DO WHILE M_A < MQ1_PRMX
      IF MQ1_FDPR[M_A] >= N1
        MQ1_QTDP = M_A
        EXIT
      ENDIF
      M_A = M_A + 1
    ENDDO
    SKIP
    IF EOF()
      GO TOP
    ENDIF

    IF MQ1_QTDP > MP1_EREa
      MQ1_QTDP = MP1_EREa
    ENDIF

    MQ1_ESTO = MQ1_ESTO + MQ1_QTDP
    MP1_EREa = MP1_EREa - MQ1_QTDP
    MP1_ETOT = MP1_ETOT - MQ1_QTDP
    MP1_VALO = MP1_VALO - (MQ1_QTDP*MP1_CMED)

  ENDIF
ENDIF

IF MQ1_SITU = 1
  MQ1_HCON = MQ1_HCON - 1
ENDIF

IF MQ1_SITU = 2
  MQ1_QTDP = 0
ENDIF

IF MQ1_SITU = 3
  MQ1_QTDP = 0
ENDIF

```

** CONTAGEM MAQ PARADA - MAQ QUEBRADA - ESTOQUE ZERO - BLOQUEIO

```
IF MP1_EREAL <= 0 .AND. MQ1_SITU = 2
  MP1_QCZ = MP1_QCZ + 1
ENDIF
IF MP2_EREAL <= 0 .AND. MQ2_SITU = 2
  MP2_QCZ = MP2_QCZ + 1
ENDIF
IF MP3_EREAL <= 0 .AND. MQ3_SITU = 2
  MP3_QCZ = MP3_QCZ + 1
ENDIF
IF MP4_EREAL <= 0 .AND. MQ4_SITU = 2
  MP4_QCZ = MP4_QCZ + 1
ENDIF

IF MQ1_SITU = 1
  MQ1_QCQ = MQ1_QCQ + 1
ENDIF
IF MQ2_SITU = 1
  MQ2_QCQ = MQ2_QCQ + 1
ENDIF
IF MQ3_SITU = 1
  MQ3_QCQ = MQ3_QCQ + 1
ENDIF
IF MQ4_SITU = 1
  MQ4_QCQ = MQ4_QCQ + 1
ENDIF

IF MQ1_SITU = 2
  MQ1_QCPM = MQ1_QCPM + 1
ENDIF
IF MQ2_SITU = 2
  MQ2_QCPM = MQ2_QCPM + 1
ENDIF
IF MQ3_SITU = 2
  MQ3_QCPM = MQ3_QCPM + 1
ENDIF
IF MQ4_SITU = 2
  MQ4_QCPM = MQ4_QCPM + 1
ENDIF

IF MQ1_SITU = 3
  MQ1_QCB = MQ1_QCB + 1
ENDIF
IF MQ2_SITU = 3
  MQ2_QCB = MQ2_QCB + 1
ENDIF
IF MQ3_SITU = 3
  MQ3_QCB = MQ3_QCB + 1
ENDIF
IF MQ4_SITU = 3
  MQ4_QCB = MQ4_QCB + 1
ENDIF

IF MQ1_SITU = 4
  MQ1_QCPP = MQ1_QCPP + 1
ENDIF
IF MQ2_SITU = 4
```



```

        MQ2_QCPP = MQ2_QCPP + 1
    ENDIF
    IF MQ3_SITU = 4
        MQ3_QCPP = MQ3_QCPP + 1
    ENDIF
    IF MQ4_SITU = 4
        MQ4_QCPP = MQ4_QCPP + 1
    ENDIF

*****          CHEGADA DAS COMPRAS
*****

PRIMA 1

        M_QPCQ = M_QPCQ + 1
        M_QPCM = M_QPCM + 1

        M_N1 = N1
        SKIP
        IF EOF()
            GO TOP
        ENDIF

        IF MP1_CPRD[1]/10 < (M_N1*100)
            MP1_EREAS = MP1_EREAS + MP1_CQTD[1]
            MP1_VALO = MP1_VALO + (MP1_CQTD[1]*MP1_CCUS[1])
            MCX_DMAT[M_SDIA] = MCX_DMAT[M_SDIA] +
(MP1_CQTD[1]*MP1_CCUS[1])
        ELSE
            MP1_ETOT = MP1_ETOT - MP1_CQTD[1]
        ENDIF

        IF MP1_CA >= 2

            FOR M_S = 2 TO MP1_CA    && movendo os vetores uma
posicao a frente
                M_T = M_S - 1

                MP1_CCUS[M_T] = MP1_CCUS[M_S]
                MP1_CQTD[M_T] = MP1_CQTD[M_S]
                MP1_CPZA[M_T] = MP1_CPZA[M_S]
                MP1_CPZD[M_T] = MP1_CPZD[M_S]
                MP1_CPRD[M_T] = MP1_CPRD[M_S]

            NEXT M_S
        ENDIF

        M_S = MP1_CA
        MP1_CA      = MP1_CA - 1
        MP1_CCUS[M_S] = 0
        MP1_CQTD[M_S] = 0
        MP1_CPZA[M_S] = 0
        MP1_CPZD[M_S] = 0
        MP1_CPRD[M_S] = 0

    ENDIF

```

```

PRIMA 2
IF MP2_CPZA[1] <= MP2_CPZD[1] .AND. MP2_CA > 0  && MAT

M_QPCQ = M_QPCQ + 1
M_QPCM = M_QPCM + 1

M_N1 = N1
SKIP
IF EOF()
  GO TOP
ENDIF

IF MP2_CPRD[1]/10 < (M_N1*100)
  MP2_EREAL = MP2_EREAL + MP2_CQTD[1]
  MP2_VALO = MP2_VALO + (MP2_CQTD[1]*MP2_CCUS[1])
  MCX_DMAT[M_SDIA] = MCX_DMAT[M_SDIA] +
(MP2_CQTD[1]*MP2_CCUS[1])
ELSE
  MP2_ETOT = MP2_ETOT - MP2_CQTD[1]
ENDIF

IF MP2_CA >= 2

FOR M_S = 2 TO MP2_CA      && movendo os vetores uma
posicao a frente
  M_T = M_S - 1

  MP2_CCUS[M_T] = MP2_CCUS[M_S]
  MP2_CQTD[M_T] = MP2_CQTD[M_S]
  MP2_CPZA[M_T] = MP2_CPZA[M_S]
  MP2_CPZD[M_T] = MP2_CPZD[M_S]
  MP2_CPRD[M_T] = MP2_CPRD[M_S]

NEXT M_S
ENDIF

M_S = MP2_CA
MP2_CA      = MP2_CA - 1
MP2_CCUS[M_S] = 0
MP2_CQTD[M_S] = 0
MP2_CPZA[M_S] = 0
MP2_CPZD[M_S] = 0
MP2_CPRD[M_S] = 0

ENDIF

PRIMA 3
IF MP3_CPZA[1] <= MP3_CPZD[1] .AND. MP3_CA > 0  && MAT

M_QPCQ = M_QPCQ + 1
M_QPCM = M_QPCM + 1

M_N1 = N1
SKIP
IF EOF()
  GO TOP
ENDIF

IF MP3_CPRD[1]/10 < (M_N1*100)

```

```

        MP3_EREAL = MP3_EREAL + MP3_CQTD[1]
        MP3_VALO = MP3_VALO + (MP3_CQTD[1]*MP3_CCUS[1])
        MCX_DMAT[M_SDIA] = MCX_DMAT[M_SDIA] +
(MP3_CQTD[1]*MP3_CCUS[1])
    ELSE
        MP3_ETOT = MP3_ETOT - MP3_CQTD[1]
    ENDIF

    IF MP3_CA >= 2

        FOR M_S = 2 TO MP3_CA                && movendo os
vetores uma posicao a frente
            M_T = M_S - 1

            MP3_CCUS[M_T] = MP3_CCUS[M_S]
            MP3_CQTD[M_T] = MP3_CQTD[M_S]
            MP3_CPZA[M_T] = MP3_CPZA[M_S]
            MP3_CPZD[M_T] = MP3_CPZD[M_S]
            MP3_CPRD[M_T] = MP3_CPRD[M_S]

        NEXT M_S
    ENDIF

    M_S = MP3_CA
    MP3_CA = MP3_CA - 1
    MP3_CCUS[M_S] = 0
    MP3_CQTD[M_S] = 0
    MP3_CPZA[M_S] = 0
    MP3_CPZD[M_S] = 0
    MP3_CPRD[M_S] = 0

ENDIF

IF MP4_CPZA[1] <= MP4_CPZD[1] .AND. MP4_CA > 0

    M_QPCQ = M_QPCQ + 1
    M_QPCM = M_QPCM + 1

    M_N1 = N1
    SKIP
    IF EOF()
        GO TOP
    ENDIF

    IF MP4_CPRD[1]/10 < (M_N1*100)
        MP4_EREAL = MP4_EREAL + MP4_CQTD[1]
        MP4_VALO = MP4_VALO + (MP4_CQTD[1]*MP4_CCUS[1])
        MCX_DMAT[M_SDIA] = MCX_DMAT[M_SDIA] +
(MP4_CQTD[1]*MP4_CCUS[1])
    ELSE
        MP4_ETOT = MP4_ETOT - MP4_CQTD[1]
    ENDIF

    IF MP4_CA >= 2

        FOR M_S = 2 TO MP4_CA                && movendo
os vetores uma posicao a frente
            M_T = M_S - 1

```

```

        MP4_CCUS[M_T] = MP4_CCUS[M_S]
        MP4_CQTD[M_T] = MP4_CQTD[M_S]
        MP4_CPZA[M_T] = MP4_CPZA[M_S]
        MP4_CPZD[M_T] = MP4_CPZD[M_S]
        MP4_CPRD[M_T] = MP4_CPRD[M_S]

        NEXT M_S
    ENDIF

    M_S = MP4_CA
    MP4_CA = MP4_CA - 1
    MP4_CCUS[M_S] = 0
    MP4_CQTD[M_S] = 0
    MP4_CPZA[M_S] = 0
    MP4_CPZD[M_S] = 0
    MP4_CPRD[M_S] = 0

ENDIF

MP1_CMED = 0                                && gerar custo medio ESTOQUE
MP1
IF MP1_EREAS > 0
    MP1_CMED = MP1_VALO / MP1_EREAS
ENDIF

MP2_CMED = 0                                && gerar custo medio ESTOQUE
MP2
IF MP2_EREAS > 0
    MP2_CMED = MP2_VALO / MP2_EREAS
ENDIF

MP3_CMED = 0                                && gerar custo medio ESTOQUE
MP3
IF MP3_EREAS > 0
    MP3_CMED = MP3_VALO / MP3_EREAS
ENDIF

MP4_CMED = 0                                && gerar custo medio ESTOQUE
MP4
IF MP4_EREAS > 0
    MP4_CMED = MP4_VALO / MP4_EREAS
ENDIF

***** PEDIDOS DE COMPRA
*****

IF MP1_ETOT < MP1_PTOC                        && MATERIA PRIMA 1

    M_QPPQ = M_QPPQ + 1
    M_QPPM = M_QPPM + 1

    M_A = MP1_PCFI        && GERAR CUSTO DA COMPRA MP1
    MP1_CUSTO = 0
    DO WHILE M_A < MP1_PCFX
        IF MP1_FDPC[M_A] >= N1
            MP1_CUSTO = M_A
            EXIT
        ENDIF
        M_A = M_A + 1

```

```

ENDDO
SKIP
IF EOF()
  GO TOP
ENDIF

M_A = MP1_PZMI      && GERAR PRAZO ENTREGA DA COMPRA MP1
MP1_PRAZO = 0
DO WHILE M_A < MP1_PZMX
  IF MP1_FDPZ[M_A] >= N1
    MP1_PRAZO = M_A
    EXIT
  ENDIF
  M_A = M_A + 1
ENDDO
SKIP
IF EOF()
  GO TOP
ENDIF

M_A = MP1_PDMI      && GERAR PROB DEVOLUCAO DA COMPRA
MP1_PBDEV = 0
DO WHILE M_A < MP1_PDMX
  IF MP1_FDPD[M_A] >= N1
    MP1_PBDEV = M_A
    EXIT
  ENDIF
  M_A = M_A + 1
ENDDO
SKIP
IF EOF()
  GO TOP
ENDIF

MP1_CA = MP1_CA + 1      && GUARDAR EM PEDIDO A
RECEBER

M_I = MP1_CA

MP1_ETOT = MP1_ETOT + MP1_LOTC

IF MP1_CA = 1
  MP1_CCUS[1] = MP1_CUSTO
  MP1_CQTD[1] = MP1_LOTC
  MP1_CPZA[1] = MP1_PRAZO
  MP1_CPRD[1] = MP1_PBDEV
  MP1_CPZD[1] = 0
ELSE

&&  ORDENAR POR TEMPO A ESPERAR
&&  PELA CHEGADA DO PEDIDO DE COMPRA

M_FIPC = 0
FOR M_S = 1 TO MP1_CA-1
  IF (MP1_CPZA[M_S]-MP1_CPZD[M_S]) > (MP1_PRAZO)
    FOR M_T = MP1_CA-1 TO M_S STEP -1

      MP1_CCUS[M_T+1] = MP1_CCUS[M_T]
      MP1_CQTD[M_T+1] = MP1_CQTD[M_T]
    
```

```

        MP1_CPZA[M_T+1] = MP1_CPZA[M_T]
        MP1_CPRD[M_T+1] = MP1_CPRD[M_T]
        MP1_CPZD[M_T+1] = MP1_CPZD[M_T]

        NEXT M_T
        MP1_CCUS[M_S] = MP1_CUSTO
        MP1_CQTD[M_S] = MP1_LOTC
        MP1_CPZA[M_S] = MP1_PRAZO
        MP1_CPRD[M_S] = MP1_PBDEV
        MP1_CPZD[M_S] = 0
        M_FIPC = 1
        M_S = 200

    ENDIF
NEXT M_S
IF M_FIPC = 0
    MP1_CCUS[M_I] = MP1_CUSTO
    MP1_CQTD[M_I] = MP1_LOTC
    MP1_CPZA[M_I] = MP1_PRAZO
    MP1_CPRD[M_I] = MP1_PBDEV
    MP1_CPZD[M_I] = 0
ENDIF
ENDIF

ENDIF

IF MP2_ETOT < MP2_PTOC          && MATERIA PRIMA 2

    M_QPPQ = M_QPPQ + 1
    M_QPPM = M_QPPM + 1

    M_A = MP2_PCFI          && GERAR CUSTO DA COMPRA MP2
    MP2_CUSTO = 0
    DO WHILE M_A < MP2_PCFX
        IF MP2_FDFC[M_A] >= N1
            MP2_CUSTO = M_A
            EXIT
        ENDIF
        M_A = M_A + 1
    ENDDO
    SKIP
    IF EOF()
        GO TOP
    ENDIF

    M_A = MP2_PZMI          && GERAR PRAZO ENTREGA DA COMPRA MP2
    MP2_PRAZO = 0
    DO WHILE M_A < MP2_PZMX
        IF MP2_FDPZ[M_A] >= N1
            MP2_PRAZO = M_A
            EXIT
        ENDIF
        M_A = M_A + 1
    ENDDO
    SKIP
    IF EOF()
        GO TOP
    ENDIF

```

MP2

```
M_A = MP2_PDMI      && GERAR PROB DEVOLUCAO DA COMPRA

MP2_PBDEV = 0
DO WHILE M_A < MP2_PDMX
  IF MP2_FDPD[M_A] >= N1
    MP2_PBDEV = M_A
    EXIT
  ENDIF
  M_A = M_A + 1
ENDDO
SKIP
IF EOF()
  GO TOP
ENDIF

MP2_CA = MP2_CA + 1
M_I = MP2_CA

MP2_ETOT = MP2_ETOT + MP2_LOTC

IF MP2_CA = 1
  MP2_CCUS[1] = MP2_CUSTO
  MP2_CQTD[1] = MP2_LOTC
  MP2_CPZA[1] = MP2_PRAZO
  MP2_CPRD[1] = MP2_PBDEV
  MP2_CPZD[1] = 0
ELSE

&&   ORDENAR POR TEMPO A ESPERAR
&&   PELA CHEGADA DO PEDIDO DE COMPRA

M_FIPC = 0
FOR M_S = 1 TO MP2_CA-1
  IF (MP2_CPZA[M_S]-MP2_CPZD[M_S]) > (MP2_PRAZO)
    FOR M_T = MP2_CA-1 TO M_S STEP -1

      MP2_CCUS[M_T+1] = MP2_CCUS[M_T]
      MP2_CQTD[M_T+1] = MP2_CQTD[M_T]
      MP2_CPZA[M_T+1] = MP2_CPZA[M_T]
      MP2_CPRD[M_T+1] = MP2_CPRD[M_T]
      MP2_CPZD[M_T+1] = MP2_CPZD[M_T]

    NEXT M_T

    MP2_CCUS[M_S] = MP2_CUSTO
    MP2_CQTD[M_S] = MP2_LOTC
    MP2_CPZA[M_S] = MP2_PRAZO
    MP2_CPRD[M_S] = MP2_PBDEV
    MP2_CPZD[M_S] = 0
    M_FIPC = 1
    M_S = 200

  ENDIF
NEXT M_S
IF M_FIPC = 0
  MP2_CCUS[M_I] = MP2_CUSTO
  MP2_CQTD[M_I] = MP2_LOTC
  MP2_CPZA[M_I] = MP2_PRAZO
```

```

        MP2_CPRD[M_I] = MP2_PBDEV
        MP2_CPZD[M_I] = 0
    ENDIF
ENDIF

ENDIF

IF MP3_ETOT < MP3_PTOC          && MATERIA PRIMA 3

    M_QPPQ = M_QPPQ + 1
    M_QPPM = M_QPPM + 1

    M_A = MP3_PCFI          && GERAR CUSTO DA COMPRA MP3
    MP3_CUSTO = 0
    DO WHILE M_A < MP3_PCFX
        IF MP3_FDPC[M_A] >= N1
            MP3_CUSTO = M_A
            EXIT
        ENDIF
        M_A = M_A + 1
    ENDDO
    SKIP
    IF EOF()
        GO TOP
    ENDIF

    M_A = MP3_PZMI          && GERAR PRAZO ENTREGA DA COMPRA MP3
    MP3_PRAZO = 0
    DO WHILE M_A < MP3_PZMX
        IF MP3_FDPZ[M_A] >= N1
            MP3_PRAZO = M_A
            EXIT
        ENDIF
        M_A = M_A + 1
    ENDDO
    SKIP
    IF EOF()
        GO TOP
    ENDIF

    M_A = MP3_PDMI          && GERAR PROB DEVOLUCAO DA COMPRA
MP3
    MP3_PBDEV = 0
    DO WHILE M_A < MP3_PDMX
        IF MP3_FDPD[M_A] >= N1
            MP3_PBDEV = M_A
            EXIT
        ENDIF
        M_A = M_A + 1
    ENDDO
    SKIP
    IF EOF()
        GO TOP
    ENDIF

    MP3_CA = MP3_CA + 1
    M_I = MP3_CA

    MP3_ETOT = MP3_ETOT + MP3_LOTC

```



```

IF MP3_CA = 1
  MP3_CCUS[1] = MP3_CUSTO
  MP3_CQTD[1] = MP3_LOTC
  MP3_CPZA[1] = MP3_PRAZO
  MP3_CPRD[1] = MP3_PBDEV
  MP3_CPZD[1] = 0
ELSE

&&   ORDENAR POR TEMPO A ESPERAR
&&   PELA CHEGADA DO PEDIDO DE COMPRA

M_FIPC = 0
FOR M_S = 1 TO MP3_CA-1
  IF (MP3_CPZA[M_S]-MP3_CPZD[M_S]) > (MP3_PRAZO)
    FOR M_T = MP3_CA-1 TO M_S STEP -1

      MP3_CCUS[M_T+1] = MP3_CCUS[M_T]
      MP3_CQTD[M_T+1] = MP3_CQTD[M_T]
      MP3_CPZA[M_T+1] = MP3_CPZA[M_T]
      MP3_CPRD[M_T+1] = MP3_CPRD[M_T]
      MP3_CPZD[M_T+1] = MP3_CPZD[M_T]

    NEXT M_T

    MP3_CCUS[M_S] = MP3_CUSTO
    MP3_CQTD[M_S] = MP3_LOTC
    MP3_CPZA[M_S] = MP3_PRAZO
    MP3_CPRD[M_S] = MP3_PBDEV
    MP3_CPZD[M_S] = 0
    M_FIPC = 1
    M_S = 200

  ENDIF
NEXT M_S
IF M_FIPC = 0
  MP3_CCUS[M_I] = MP3_CUSTO
  MP3_CQTD[M_I] = MP3_LOTC
  MP3_CPZA[M_I] = MP3_PRAZO
  MP3_CPRD[M_I] = MP3_PBDEV
  MP3_CPZD[M_I] = 0

ENDIF
ENDIF

ENDIF

IF MP4_ETOT < MP4_PTOC           && MATERIA PRIMA 4

  M_QPPQ = M_QPPQ + 1
  M_QPPM = M_QPPM + 1

  M_A = MP4_PCMI           && GERAR CUSTO DA COMPRA MP4
  MP4_CUSTO = 0
  DO WHILE M_A < MP4_PCMX
    IF MP4_FDPC[M_A] >= N1
      MP4_CUSTO = M_A
    EXIT
  ENDIF

```

```

        M_A = M_A + 1
ENDDO
SKIP
IF EOF()
    GO TOP
ENDIF

M_A = MP4_PZMI      && GERAR PRAZO ENTREGA DA COMPRA MP4
MP4_PRAZO = 0
DO WHILE M_A < MP4_PZMX
    IF MP4_FDPZ[M_A] >= N1
        MP4_PRAZO = M_A
        EXIT
    ENDIF
    M_A = M_A + 1
ENDDO
SKIP
IF EOF()
    GO TOP
ENDIF

M_A = MP4_PDMI      && GERAR PROB DEVOLUCAO DA COMPRA
MP4_PBDEV = 0
DO WHILE M_A < MP4_PDMX
    IF MP4_FDPD[M_A] >= N1
        MP4_PBDEV = M_A
        EXIT
    ENDIF
    M_A = M_A + 1
ENDDO
SKIP
IF EOF()
    GO TOP
ENDIF

MP4_CA = MP4_CA + 1
M_I = MP4_CA

MP4_ETOT = MP4_ETOT + MP4_LOTC

IF MP4_CA = 1
    MP4_CCUS[1] = MP4_CUSTO
    MP4_CQTD[1] = MP4_LOTC
    MP4_CPZA[1] = MP4_PRAZO
    MP4_CPRD[1] = MP4_PBDEV
    MP4_CPZD[1] = 0
ELSE

&&    ORDENAR POR TEMPO A ESPERAR
&&    PELA CHEGADA DO PEDIDO DE COMPRA

M_FIPC = 0
FOR M_S = 1 TO MP4_CA-1
    IF (MP4_CPZA[M_S]-MP4_CPZD[M_S]) > (MP4_PRAZO)
        FOR M_T = MP4_CA-1 TO M_S STEP -1

            MP4_CCUS[M_T+1] = MP4_CCUS[M_T]
            MP4_CQTD[M_T+1] = MP4_CQTD[M_T]

```

```
MP4_CPZA[M_T+1] = MP4_CPZA[M_T]
MP4_CPRD[M_T+1] = MP4_CPRD[M_T]
MP4_CPZD[M_T+1] = MP4_CPZD[M_T]
```

```
NEXT M_T
MP4_CCUS[M_S] = MP4_CUSTO
MP4_CQTD[M_S] = MP4_LOTC
MP4_CPZA[M_S] = MP4_PRAZO
MP4_CPRD[M_S] = MP4_PBDEV
MP4_CPZD[M_S] = 0
M_FIPC = 1
M_S = 200
```

```
ENDIF
NEXT M_S
IF M_FIPC = 0
MP4_CCUS[M_I] = MP4_CUSTO
MP4_CQTD[M_I] = MP4_LOTC
MP4_CPZA[M_I] = MP4_PRAZO
MP4_CPRD[M_I] = MP4_PBDEV
MP4_CPZD[M_I] = 0
```

```
ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
*
*
*
*
*
*
*
```

```
V E N D A S
```

```
M_N1 = N1
SKIP
IF EOF()
GO TOP
ENDIF
```

```
M_PRZVEN = 0
IF M_VNPROB > M_N1*100
```

```
IF M_VNVA > 99
M_VNVA = 99
ENDIF
```

```
M_VNSEQT = M_VNSEQT + 1
```

```
M_A = M_VNQTMI && GERAR QTDE VENDIDA
M_VNQTVN = M_VNQTMO
DO WHILE M_A < M_VNQTMX
IF M_FDQTVN[M_A] >= N1
M_VNQTVN = M_A
EXIT
ENDIF
M_A = M_A + 1
```

```

ENDDO
SKIP
IF EOF()
    GO TOP
ENDIF

IF M_PDENTR > 0
    M_PRZVEN=(M_VNQTVN+M_QTDVEN-MQ4_ESTO+200)/100 && MAQ
MENOR PRODUCAO
ELSE
    M_PRZVEN=M_VNPZMO
ENDIF

IF M_PRZVEN < M_VNPZMI
    M_PRZVEN = M_VNPZMI+1
ENDIF

IF M_PRZVEN > M_VNPZMX
    M_PRZVEN = M_VNPZMX
ENDIF

M_A = M_VNPZMI          && GERAR PRAZO DESEJADO PELO
CLIENTE

M_VNPZVN = M_VNPZMO
DO WHILE M_A < M_VNPZMX
    IF M_FDPZVN[M_A] >= N1
        M_VNPZVN = M_A
        EXIT
    ENDIF
    M_A = M_A + 1
ENDDO
SKIP
IF EOF()
    GO TOP
ENDIF

IF M_PRZVEN <= M_VNPZVN && SE O PRZ DO CLI FOR MAIOR

    M_VNVA = M_VNVA + 1

    M_S = M_VNVA

    M_VNSEQ[M_S] = M_VNSEQT
    M_VNDIA[M_S] = M_SDIA
    M_VNHOR[M_S] = M_SHORA
    M_VNQTD[M_S] = M_VNQTVN
    M_VNPZC[M_S] = M_PRZVEN && MEXIDO
    M_VNPZD[M_S] = 0
    M_VNVAL[M_S] = M_VNQTVN * 505 && PRECO DE VENDA
    M_QTDVND = M_QTDVND + M_VNQTVN
    M_QTDVEN = M_QTDVEN + M_VNQTVN
ELSE
    M_CTPERD = M_CTPERD + 1
ENDIF
ENDIF

M_K = M_SDIA

```

```
IF MQ4_ESTO >= M_VNQTD[1] .AND. M_VNVA > 0 && CONFERE SE  
HA ESTOQUE PRA ENTREGAR PEDIDO
```

```
IF M_VNPZC[1] >= M_VNPZD[1] && CONFERE  
ESPERA CLIENTE
```

```
MCX_RECE[M_K] = MCX_RECE[M_K] + M_VNVAL[1]  
M_QTDENT      = M_QTDENT + M_VNQTD[1]  
MQ4_ESTO      = MQ4_ESTO - M_VNQTD[1]  
M_QTDVEN      = M_QTDVEN - M_VNQTD[1]  
M_PDENTR      = M_PDENTR + 1
```

```
IF M_VNVA > 1
```

```
FOR M_S = 2 TO M_VNVA
```

```
    M_T = M_S - 1
```

```
        M_VNSEQ[M_T] = M_VNSEQ[M_S]  
        M_VNDIA[M_T] = M_VNDIA[M_S]  
        M_VNHOR[M_T] = M_VNHOR[M_S]  
        M_VNQTD[M_T] = M_VNQTD[M_S]  
        M_VNPZC[M_T] = M_VNPZC[M_S]  
        M_VNPZD[M_T] = M_VNPZD[M_S]  
        M_VNVAL[M_T] = M_VNVAL[M_S]
```

```
    NEXT M_S
```

```
ENDIF
```

```
M_S = M_VNVA
```

```
M_VNSEQ[M_S] = 0  
M_VNDIA[M_S] = 0  
M_VNHOR[M_S] = 0  
M_VNQTD[M_S] = 0  
M_VNPZC[M_S] = 0  
M_VNPZD[M_S] = 0  
M_VNVAL[M_S] = 0
```

```
M_VNVA = M_VNVA - 1
```

```
ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
DO WHILE M_VNPZC[1] < M_VNPZD[1]
```

```
    M_QTDVEN = M_QTDVEN - M_VNQTD[1]  
    M_PDPERD = M_PDPERD + 1
```

```
IF M_VNVA > 1
```

```
FOR M_S = 2 TO M_VNVA
```

```
    M_T = M_S - 1
```

```
        M_VNSEQ[M_T] = M_VNSEQ[M_S]  
        M_VNDIA[M_T] = M_VNDIA[M_S]  
        M_VNHOR[M_T] = M_VNHOR[M_S]
```

```

M_VNQTD[M_T] = M_VNQTD[M_S]
M_VNPZC[M_T] = M_VNPZC[M_S]
M_VNPZD[M_T] = M_VNPZD[M_S]
M_VNVAL[M_T] = M_VNVAL[M_S]

```

```

NEXT M_S

```

```

ENDIF

```

```

M_S = M_VNVA

```

```

M_VNSEQ[M_S] = 0
M_VNDIA[M_S] = 0
M_VNHOR[M_S] = 0
M_VNQTD[M_S] = 0
M_VNPZC[M_S] = 0
M_VNPZD[M_S] = 0
M_VNVAL[M_S] = 0

```

```

M_VNVA = M_VNVA - 1

```

```

IF M_VNVA <= 0
  M_VNVA = 0
  M_QTDVEN = 0
  EXIT
ENDIF

```

```

ENDDO

```

```

@ 24,40 SAY M_QTDVEN PICT '999999'
@ 24,50 SAY M_VNSEQT PICT '9999'
@ 24,55 SAY M_VNVA PICT '9999'
@ 24,60 SAY M_CTPERD PICT '9999'
@ 24,65 SAY M_PDPERD PICT '9999'
@ 24,70 SAY M_PDENTR PICT '9999'
@ 24,75 SAY M_PRZVEN PICT '9999'

```

```

***** IMPRIMIR EM TELA *****

```

```

@ 05,15 SAY MP1_EREAL PICT '999999'
@ 06,15 SAY MP1_CMED PICT '999999'
@ 07,15 SAY MP1_CCUS[1] PICT '999999'
@ 08,15 SAY MP1_CQTD[1] PICT '999999'
@ 09,15 SAY MP1_CPZA[1] PICT '999999'
@ 10,15 SAY MP1_CPZD[1] PICT '999999'
@ 11,15 SAY MP1_CPRD[1]/10 PICT '999.99'
@ 12,15 SAY MP1_ETOT PICT '999999'
@ 13,15 SAY MP1_CA PICT '999999'
@ 14,15 SAY (MP1_QCZ/M_THORA)*100 PICT '99.999'

```

```

@ 05,22 SAY MP2_EREAL PICT '999999'
@ 06,22 SAY MP2_CMED PICT '999999'
@ 07,22 SAY MP2_CCUS[1] PICT '999999'
@ 08,22 SAY MP2_CQTD[1] PICT '999999'
@ 09,22 SAY MP2_CPZA[1] PICT '999999'
@ 10,22 SAY MP2_CPZD[1] PICT '999999'
@ 11,22 SAY MP2_CPRD[1]/10 PICT '999.99'
@ 12,22 SAY MP2_ETOT PICT '999999'

```

```

@ 13,22 SAY MP2_CA                PICT '999999'
@ 14,22 SAY (MP2_QCZ/M_THORA)*100 PICT '99.999'

@ 05,29 SAY MP3_EREAL             PICT '999999'
@ 06,29 SAY MP3_CMED              PICT '999999'
@ 07,29 SAY MP3_CCUS[1]          PICT '999999'
@ 08,29 SAY MP3_CQTD[1]         PICT '999999'
@ 09,29 SAY MP3_CPZA[1]         PICT '999999'
@ 10,29 SAY MP3_CPZD[1]         PICT '999999'
@ 11,29 SAY MP3_CPRD[1]/10      PICT '999.99'
@ 12,29 SAY MP3_ETOT             PICT '999999'
@ 13,29 SAY MP3_CA                PICT '999999'
@ 14,29 SAY (MP3_QCZ/M_THORA)*100 PICT '99.999'

@ 05,36 SAY MP4_EREAL             PICT '999999'
@ 06,36 SAY MP4_CMED              PICT '999999'
@ 07,36 SAY MP4_CCUS[1]          PICT '999999'
@ 08,36 SAY MP4_CQTD[1]         PICT '999999'
@ 09,36 SAY MP4_CPZA[1]         PICT '999999'
@ 10,36 SAY MP4_CPZD[1]         PICT '999999'
@ 11,36 SAY MP4_CPRD[1]/10      PICT '999.99'
@ 12,36 SAY MP4_ETOT             PICT '999999'
@ 13,36 SAY MP4_CA                PICT '999999'
@ 14,36 SAY (MP4_QCZ/M_THORA)*100 PICT '99.999'

IF MQ1_SITU = 0
  SET COLO TO W+/G
  @ 18,15 SAY ' O K '
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ1_SITU = 1
  M_FLAG = 1
  SET COLO TO W+/R
  @ 18,15 SAY 'QUEBRA'
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ1_SITU = 2
  M_FLAG = 1
  SET COLO TO W+/GR
  @ 18,15 SAY 'MATPRI'
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ1_SITU = 3
  SET COLO TO W+/RB
  @ 18,15 SAY 'BLOQU.'
  SET COLO TO W/B
  M_FLAG = 1
ENDIF
IF MQ1_SITU = 4
  M_FLAG = 1
  SET COLO TO W+/GR
  @ 18,15 SAY 'PRDPRO'
  SET COLO TO W/B
ENDIF

@ 19,15 SAY MQ1_HCON              PICT '999999'
@ 20,15 SAY MQ1_QTDP             PICT '999999'
@ 21,15 SAY MQ1_ESTO             PICT '999999'
@ 22,15 SAY (MQ1_QCQ/M_THORA)*100 PICT '99.999'

```

```

@ 23,15 SAY (MQ1_QCPP/M_THORA)*100 PICT '99.999'

IF MQ2_SITU = 0
  SET COLO TO W+/G
  @ 18,22 SAY ' O K'
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ2_SITU = 1
  M_FLAG = 1
  SET COLO TO W+/R
  @ 18,22 SAY 'QUEBRA'
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ2_SITU = 2
  M_FLAG = 1
  SET COLO TO W+/GR
  @ 18,22 SAY 'MATPRI'
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ2_SITU = 3
  SET COLO TO W+/RB
  @ 18,22 SAY 'BLOQU.'
  SET COLO TO W/B
  M_FLAG = 1
ENDIF
IF MQ2_SITU = 4
  M_FLAG = 1
  SET COLO TO W+/GR
  @ 18,22 SAY 'PRDPRO'
  SET COLO TO W/B
ENDIF

@ 19,22 SAY MQ2_HCON PICT '9999999'
@ 20,22 SAY MQ2_QTDP PICT '9999999'
@ 21,22 SAY MQ2_ESTO PICT '9999999'
@ 22,22 SAY (MQ2_QCQ/M_THORA)*100 PICT '99.999'
@ 23,22 SAY (MQ2_QCPP/M_THORA)*100 PICT '99.999'

IF MQ3_SITU = 0
  SET COLO TO W+/G
  @ 18,29 SAY ' O K'
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ3_SITU = 1
  M_FLAG = 1
  SET COLO TO W+/R
  @ 18,29 SAY 'QUEBRA'
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ3_SITU = 2
  M_FLAG = 1
  SET COLO TO W+/GR
  @ 18,29 SAY 'MATPRI'
  SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ3_SITU = 3
  SET COLO TO W+/RB
  @ 18,29 SAY 'BLOQU.'
  SET COLO TO W/B

```



```

M_FLAG = 1
ENDIF
IF MQ3_SITU = 4
M_FLAG = 1
SET COLO TO W+/GR
@ 18,29 SAY 'PRDPRO'
SET COLO TO W/B
ENDIF

@ 19,29 SAY MQ3_HCON          PICT '999999'
@ 20,29 SAY MQ3_QTDP          PICT '999999'
@ 21,29 SAY MQ3_ESTO          PICT '999999'
@ 22,29 SAY (MQ3_QCQ/M_THORA)*100 PICT '99.999'
@ 23,29 SAY (MQ3_QCPP/M_THORA)*100 PICT '99.999'

IF MQ4_SITU = 0
SET COLO TO W+/G
@ 18,36 SAY ' O K'
SET COLO TO W/B
ENDIF
IF MQ4_SITU = 1
SET COLO TO W+/R
@ 18,36 SAY 'QUEBRA'
SET COLO TO W/B
M_FLAG = 1
ENDIF
IF MQ4_SITU = 2
SET COLO TO W+/GR
@ 18,36 SAY 'MATPRI'
SET COLO TO W/B
M_FLAG = 1
ENDIF
IF MQ4_SITU = 3
SET COLO TO W+/RB
@ 18,36 SAY 'BLOQU.'
SET COLO TO W/B
M_FLAG = 1
ENDIF
IF MQ4_SITU = 4
M_FLAG = 1
SET COLO TO W+/GR
@ 18,36 SAY 'PRDPRO'
SET COLO TO W/B
ENDIF

@ 19,36 SAY MQ4_HCON          PICT '999999'
@ 20,36 SAY MQ4_QTDP          PICT '999999'
@ 21,36 SAY MQ4_ESTO          PICT '999999'
@ 22,36 SAY (MQ4_QCQ/M_THORA)*100 PICT '99.999'
@ 23,36 SAY (MQ4_QCPP/M_THORA)*100 PICT '99.999'

@ 05,46 SAY M_VNSEQ[1] PICT '9999'
@ 05,51 SAY M_VNDIA[1] PICT '999'
@ 05,55 SAY M_VNHOR[1] PICT '99'
@ 05,58 SAY M_VNPZC[1] PICT '999'
@ 05,62 SAY M_VNPZD[1] PICT '999'
@ 05,66 SAY M_VNQTD[1] PICT '999'
@ 05,70 SAY M_VNVAL[1] PICT '9,999,999'

```

```

@ 06,46 SAY M_VNSEQ[2] PICT '9999'
@ 06,51 SAY M_VNDIA[2] PICT '999'
@ 06,55 SAY M_VNHOR[2] PICT '99'
@ 06,58 SAY M_VNPZC[2] PICT '999'
@ 06,62 SAY M_VNPZD[2] PICT '999'
@ 06,66 SAY M_VNQTD[2] PICT '999'
@ 06,70 SAY M_VNVAL[2] PICT '9,999,999'

@ 07,46 SAY M_VNSEQ[3] PICT '9999'
@ 07,51 SAY M_VNDIA[3] PICT '999'
@ 07,55 SAY M_VNHOR[3] PICT '99'
@ 07,58 SAY M_VNPZC[3] PICT '999'
@ 07,62 SAY M_VNPZD[3] PICT '999'
@ 07,66 SAY M_VNQTD[3] PICT '999'
@ 07,70 SAY M_VNVAL[3] PICT '9,999,999'

@ 08,46 SAY M_VNSEQ[4] PICT '9999'
@ 08,51 SAY M_VNDIA[4] PICT '999'
@ 08,55 SAY M_VNHOR[4] PICT '99'
@ 08,58 SAY M_VNPZC[4] PICT '999'
@ 08,62 SAY M_VNPZD[4] PICT '999'
@ 08,66 SAY M_VNQTD[4] PICT '999'
@ 08,70 SAY M_VNVAL[4] PICT '9,999,999'

@ 09,46 SAY M_VNSEQ[5] PICT '9999'
@ 09,51 SAY M_VNDIA[5] PICT '999'
@ 09,55 SAY M_VNHOR[5] PICT '99'
@ 09,58 SAY M_VNPZC[5] PICT '999'
@ 09,62 SAY M_VNPZD[5] PICT '999'
@ 09,66 SAY M_VNQTD[5] PICT '999'
@ 09,70 SAY M_VNVAL[5] PICT '9,999,999'

@ 10,46 SAY M_VNSEQ[6] PICT '9999'
@ 10,51 SAY M_VNDIA[6] PICT '999'
@ 10,55 SAY M_VNHOR[6] PICT '99'
@ 10,58 SAY M_VNPZC[6] PICT '999'
@ 10,62 SAY M_VNPZD[6] PICT '999'
@ 10,66 SAY M_VNQTD[6] PICT '999'
@ 10,70 SAY M_VNVAL[6] PICT '9,999,999'

@ 11,46 SAY M_VNSEQ[7] PICT '9999'
@ 11,51 SAY M_VNDIA[7] PICT '999'
@ 11,55 SAY M_VNHOR[7] PICT '99'
@ 11,58 SAY M_VNPZC[7] PICT '999'
@ 11,62 SAY M_VNPZD[7] PICT '999'
@ 11,66 SAY M_VNQTD[7] PICT '999'
@ 11,70 SAY M_VNVAL[7] PICT '9,999,999'

@ 12,46 SAY M_VNSEQ[8] PICT '9999'
@ 12,51 SAY M_VNDIA[8] PICT '999'
@ 12,55 SAY M_VNHOR[8] PICT '99'
@ 12,58 SAY M_VNPZC[8] PICT '999'
@ 12,62 SAY M_VNPZD[8] PICT '999'
@ 12,66 SAY M_VNQTD[8] PICT '999'
@ 12,70 SAY M_VNVAL[8] PICT '9,999,999'

@ 13,46 SAY M_VNSEQ[9] PICT '9999'
@ 13,51 SAY M_VNDIA[9] PICT '999'
@ 13,55 SAY M_VNHOR[9] PICT '99'

```

```

@ 13,58 SAY M_VNPZC[9] PICT '999'
@ 13,62 SAY M_VNPZD[9] PICT '999'
@ 13,66 SAY M_VNQTD[9] PICT '999'
@ 13,70 SAY M_VNVAL[9] PICT '9,999,999'

```

```

@ 14,46 SAY M_VNSEQ[10] PICT '9999'
@ 14,51 SAY M_VNDIA[10] PICT '999'
@ 14,55 SAY M_VNHOR[10] PICT '99'
@ 14,58 SAY M_VNPZC[10] PICT '999'
@ 14,62 SAY M_VNPZD[10] PICT '999'
@ 14,66 SAY M_VNQTD[10] PICT '999'
@ 14,70 SAY M_VNVAL[10] PICT '9,999,999'

```

```

M_S = M_SDIA

```

```

@ 23,46 SAY M_SDIA PICT '999'
@ 23,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '9999999'
@ 23,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '9999999'
@ 23,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '9999999'
@ 23,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'

```

```

IF M_SDIA >= 2
  M_S = M_S-1
  @ 22,46 SAY M_SDIA-1 PICT '999'
  @ 22,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 22,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 22,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 22,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
ENDIF

```

```

IF M_SDIA >= 3
  M_S = M_S-1
  @ 21,46 SAY M_SDIA-2 PICT '999'
  @ 21,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 21,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 21,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 21,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
ENDIF

```

```

IF M_SDIA >= 4
  M_S = M_S-1
  @ 20,46 SAY M_SDIA-3 PICT '999'
  @ 20,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 20,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 20,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 20,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
ENDIF

```

```

IF M_SDIA >= 5
  M_S = M_S-1
  @ 19,46 SAY M_SDIA-4 PICT '999'
  @ 19,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 19,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 19,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '9999999'
  @ 19,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
ENDIF

```

```

IF M_SDIA >= 6
  M_S = M_S-1

```

```

        @ 18,46 SAY M_SDIA-5 PICT '999'
        @ 18,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '999999'
        @ 18,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '999999'
        @ 18,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '999999'
        @ 18,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
    ENDIF

***** INCREMENTANDO O TEMPO DECORRIDO *****

    FOR M_S = 1 TO 50                &&   DOS PEDIDOS A
FORNECEDORES
        IF MP1_CA >= M_S
            MP1_CPZD[M_S] = MP1_CPZD[M_S] + 1
        ENDIF
        IF MP2_CA >= M_S
            MP2_CPZD[M_S] = MP2_CPZD[M_S] + 1
        ENDIF
        IF MP3_CA >= M_S
            MP3_CPZD[M_S] = MP3_CPZD[M_S] + 1
        ENDIF
        IF MP4_CA >= M_S
            MP4_CPZD[M_S] = MP4_CPZD[M_S] + 1
        ENDIF
    NEXT M_S

    FOR M_S = 1 TO M_VNVA            &&   DOS PEDIDOS DE
VENDAS
        M_VNPZD[M_S] = M_VNPZD[M_S] + 1
    NEXT M_S

*           INKEY(0)

    ENDDO && LACO DAS 12 HORAS

*
*
*
*   CUSTOS DIVERSOS
*
*

    M_S = M_SDIA
    MCX_DFIX[M_S] = MCX_DFIX[M_S] + 33333                &&   FIXAS
DIARIAS

    IF M_S > 1
        IF (M_S/15) = INT(M_S/15)                &&   SE FOR DIA 15 E DIA 30

            MCX_DPED[M_S] = MCX_DPED[M_S] + (M_QPPQ*160) && CUSTO
DE PEDIR NO PEDIDO PESSOAL
            MCX_DPED[M_S] = MCX_DPED[M_S] + (M_QPCQ*190) && CUSTO
DE PEDIR NA CHEGADA PESSOAL
            M_QPPQ = 0
            M_QPCQ = 0

            MCX_DPES[M_S] = MCX_DPES[M_S] + 1000000    &&   PESSOAL

        ENDIF
        IF (M_S/30) = INT(M_S/30)                &&   SE FOR DIA 30

```

```

                MCX_DPED[M_S] = MCX_DPED[M_S] + (M_QPPM*150) && CUSTO
DE PEDIR CONTAS MENSAIS
                M_QPPM = 0
                M_QPCM = 0

                ENDIF

                IF MCX_ACUM[M_S-1] < 0
                MCX_DJUR[M_S] = MCX_ACUM[M_S-1] * -0.0010000
                ELSE
                MCX_RJUR[M_S] = MCX_ACUM[M_S-1] * 0.0002000
                ENDIF
                ENDIF

                MCX_DEST[M_S] = (MP1_VALO+MP2_VALO+MP3_VALO+MP4_VALO) * 0.001
&& ESTOCAGEM DIARIA
                MCX_DESP[M_S] = MCX_DPES[M_S] + MCX_DPED[M_S] + MCX_DFIX[M_S]
+ MCX_DEST[M_S] + MCX_DMAT[M_S] + MCX_DJUR[M_S]
                MCX_SALD[M_S] = MCX_RECE[M_S] + MCX_RJUR[M_S] - MCX_DESP[M_S]

                IF M_S > 1
                MCX_ACUM[M_S] = MCX_ACUM[M_S-1] + MCX_SALD[M_S]
                ELSE
                MCX_ACUM[M_S] = MCX_SALD[M_S]
                ENDIF

                M_RECEIT = M_RECEIT + MCX_RECE[M_S]
                M_RECJUR = M_RECJUR + MCX_RJUR[M_S]
                M_DSPEST = M_DSPEST + MCX_DEST[M_S]
                M_DSPPED = M_DSPPED + MCX_DPED[M_S]
                M_DSPFIX = M_DSPFIX + MCX_DFIX[M_S]
                M_DSPPES = M_DSPPES + MCX_DPES[M_S]
                M_DSPMAT = M_DSPMAT + MCX_DMAT[M_S]
                M_DSPJUR = M_DSPJUR + MCX_DJUR[M_S]
                M_VALMAT = M_VALMAT + MP1_VALO + MP2_VALO + MP3_VALO +
MP4_VALO

                @ 23,46 SAY M_SDIA          PICT '999'
                @ 23,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '999999'
                @ 23,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '999999'
                @ 23,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '999999'
                @ 23,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'

                IF M_SDIA >= 2
                M_S = M_S-1
                @ 22,46 SAY M_SDIA-1 PICT '999'
                @ 22,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '999999'
                @ 22,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '999999'
                @ 22,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '999999'
                @ 22,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
                ENDIF

                IF M_SDIA >= 3
                M_S = M_S-1
                @ 21,46 SAY M_SDIA-2 PICT '999'
                @ 21,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '999999'
                @ 21,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '999999'
                @ 21,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '999999'

```

```

        @ 21,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
ENDIF

IF M_SDIA >= 4
    M_S = M_S-1
    @ 20,46 SAY M_SDIA-3 PICT '999'
    @ 20,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 20,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 20,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 20,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
ENDIF

IF M_SDIA >= 5
    M_S = M_S-1
    @ 19,46 SAY M_SDIA-4 PICT '999'
    @ 19,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 19,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 19,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 19,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
ENDIF

IF M_SDIA >= 6
    M_S = M_S-1
    @ 18,46 SAY M_SDIA-5 PICT '999'
    @ 18,50 SAY MCX_RECE[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 18,57 SAY MCX_DESP[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 18,64 SAY MCX_SALD[M_S]/1000 PICT '9999999'
    @ 18,71 SAY MCX_ACUM[M_S]/1000 PICT '999,999'
ENDIF

*      INKEY(0)

      ENDDO      && LACO DOS 360 DIAS

*      MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] - 8400000 && DIVIDENDOS && 15%
56.000.000

*      MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] - 5600000 && DEPRECIACAO && 10%
56.000.000

*      MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] + 56000000 && VOLTA DO PRINCIPAL

MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] +(MQ1_ESTO * 60)
MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] +(MQ2_ESTO * 150)
MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] +(MQ3_ESTO * 270)
MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] +(MQ4_ESTO * 420)

MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] +(MP1_VALO * 0.50)
MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] +(MP2_VALO * 0.50)
MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] +(MP3_VALO * 0.50)
MCX_ACUM[360]=MCX_ACUM[360] +(MP4_VALO * 0.50)

SELE 2
APPEND BLANK
REPL MP1PTOC WITH MP1_PTOC
REPL MP1LOTC WITH MP1_LOTC
REPL MP2PTOC WITH MP2_PTOC
REPL MP2LOTC WITH MP2_LOTC
REPL MP3PTOC WITH MP3_PTOC

```

```

REPL MP3LOTC WITH MP3_LOTC
REPL MP4PTOC WITH MP4_PTOC
REPL MP4LOTC WITH MP4_LOTC

REPL SALDO WITH MCX_ACUM[360]

REPL RECEITA WITH M_RECEIT
REPL RECEJUR WITH M_RECJUR

REPL DESPEST WITH M_DSPEST
REPL DESPFIX WITH M_DSPFIX
REPL DESPPES WITH M_DSPPES
REPL DESPPED WITH M_DSPPED
REPL DESEMAT WITH M_DSPMAT
REPL DESPJUR WITH M_DSPJUR

REPL QTDPROD WITH M_QTDPRD
REPL QTDVEND WITH M_QTDVND
REPL QTDENTR WITH M_QTDENT
REPL VALMATP WITH M_VALMAT

REPL HORA WITH TIME ()
REPL DATA WITH DATE ()

REPL MQ1QCPP WITH MQ1_QCPP
REPL MQ2QCPP WITH MQ2_QCPP
REPL MQ3QCPP WITH MQ3_QCPP
REPL MQ4QCPP WITH MQ4_QCPP

REPL MQ1QCPM WITH MQ1_QCPM
REPL MQ2QCPM WITH MQ2_QCPM
REPL MQ3QCPM WITH MQ3_QCPM
REPL MQ4QCPM WITH MQ4_QCPM

REPL MQ1QCQ WITH MQ1_QCQ
REPL MQ2QCQ WITH MQ2_QCQ
REPL MQ3QCQ WITH MQ3_QCQ
REPL MQ4QCQ WITH MQ4_QCQ

REPL MQ1QCB WITH MQ1_QCB
REPL MQ2QCB WITH MQ2_QCB
REPL MQ3QCB WITH MQ3_QCB
REPL MQ4QCB WITH MQ4_QCB

REPL MP1QCZ WITH MP1_QCZ
REPL MP2QCZ WITH MP2_QCZ
REPL MP3QCZ WITH MP3_QCZ
REPL MP4QCZ WITH MP4_QCZ

REPL CTPERD WITH M_CTPERD
REPL PDPERD WITH M_PDPERD
REPL PDENTR WITH M_PDENTR
REPL PDABER WITH M_VNVA
REPL TOTCTO WITH M_VNSEQT

SELE 1

ENDDO && LACO DAS 500 ITERACOES

```

```
sele 2
do case
  case m_lm = 1
    copy to recuper1
  case m_lm = 2
    copy to recuper2
  case m_lm = 3
    copy to recuper3
  case m_lm = 4
    copy to recuper4
  case m_lm = 5
    copy to recuper5
  case m_lm = 6
    copy to recuper6
  case m_lm = 7
    copy to recuper7
  case m_lm = 8
    copy to recuper8
  case m_lm = 9
    copy to recuper9
endcase

sele 1

@ 24,30 SAY TIME()

NEXT M_ML

*   INKEY(0)

CLOSE DATA

ENDIF

ENDDO
```