

---

# A INFORMATIZAÇÃO DO CONTROLE DA QUALIDADE NA ÁREA DE RECEBIMENTO E INSPEÇÃO DE MATERIAIS

**Daniel Madureira Rodrigues Siqueira**



DEDALUS - Acervo - EESC



31100036086

**Orientador: Prof. Dr. Marino de Oliveira Resende**

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos – USP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

São Carlos-SP  
1998

---

Class.	TESE/ESE
Cutt.	5664
	e.l
Tombo	T230/98

311 00036086

at 0994182

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento  
da Informação do Serviço de Biblioteca - EESC-USP**

S773i Siqueira, Daniel Madureira Rodrigues  
A informatização do controle da qualidade na  
area de recebimento e inspeção de materiais /  
Daniel Madureira Rodrigues Siqueira. -- São  
Carlos, 1998.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia  
de São Carlos-Universidade de São Paulo, 1998.  
Área: Engenharia de Produção.  
Orientador: Prof. Dr. Marino de Oliveira  
Resende.

1. Controle de qualidade - informatização.  
2. Materiais - recebimento. 3. Materiais -  
inspeção. I. Título.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Tecnólogo **DANIEL MADUREIRA RODRIGUES SIQUEIRA**

Dissertação defendida e aprovada em 21-07-1998  
pela Comissão Julgadora:



---

Prof. Doutor **MARINO DE OLIVEIRA RESENDE (Orientador)**  
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



---

Prof. Assoc. **RENATO VAIRO BELHOT**  
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



---

Prof. Doutor **PAULO EDUARDO GOMES BENTO**  
(Universidade Federal de São Carlos - UFSCar)



---

Prof. Titular **JOAO VITOR MOCCELLIN**  
Coordenador da Área de Engenharia de Produção



---

**JOSÉ CARLOS A. CINTRA**  
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

---

## DEDICATÓRIA

---

Dedico este trabalho a todos que acreditam e praticam a idéia de que as causas coletivas estão sempre acima dos interesses individuais.

---

---

## AGRADECIMENTOS

---

- À minha esposa Cássia, pelo estímulo e incansável compreensão.
  - Aos meus pais, Reinaldo e Elizabeth, e meu Irmão Eduardo, pelo apoio e permanente incentivo na execução deste trabalho.
  - Ao Prof. Dr. Marino de Oliveira Resende, pela competência, paciência e dedicação com que conduziu a nossa orientação.
  - Ao Engenheiro Jorge Alberto Miakawa Jr., pela competência com que nos transmitiu conceitos sobre a informatização do controle da qualidade.
  - À empresa TECHWORK Tecnologia, pela confiança depositada, ao fornecer-nos gratuitamente uma cópia do Software INSPEÇÃO-105, para a realização deste trabalho.
  - Às empresas: ARNO S. A., CCE Produtos Eletrônicos, CIBIÉ do Brasil, CP Têxtil – KENDALL, IRMÃOS SEMERARO, PETROBRÁS e RHODIA S.A., pela oportunidade concedida e atenção com que nos receberam, para a realização dos levantamentos de dados.
-

---

## SUMÁRIO

---

• DEDICATÓRIA	2
• AGRADECIMENTOS	3
• SUMÁRIO	4
• LISTA DE FIGURAS	9
• LISTA DE TABELAS	11
• LISTA DE SIGLAS	12
• RESUMO	14
• ABSTRACT	15
• INTRODUÇÃO	16
1. Justificativa	17
2. Objetivos	21
3. Metodologia	22
4. Estruturação do Trabalho	23
▪ <b>CAPÍTULO 1 - LEVANTAMENTO CONCEITUAL</b>	
1.1. Considerações Preliminares	25
1.2. História e Evolução do Controle da Qualidade	27
1.2.1. O Aparecimento da Inspeção	27
1.2.2. O Controle Estatístico da Qualidade	31
1.2.2.1. O Controle do Processo	32
1.2.2.2. Amostragem	33
1.2.2.3. O Impacto da Segunda Guerra Mundial	35
1.2.3. A Era da Garantia da Qualidade	38
1.2.3.1. Custos da Qualidade	38
1.2.3.2. Controle da Qualidade Total	40
1.2.3.3. Engenharia da Confiabilidade	41
1.2.3.4. Zero Defeito	44
1.2.3.5. Evolução e Mudança	44

---

---

▪ **CAPÍTULO 2 - ROTINA DAS ATIVIDADES DA ÁREA DE RECEBIMENTO E INSPEÇÃO DE MATERIAIS**

2.1.	Conceitos e Terminologias da Norma NBR 5426	47
2.1.1.	Métodos de Inspeção	48
2.1.1.1.	Inspeção por Atributos	48
2.1.1.2.	Inspeção por Variáveis	49
2.1.1.3.	Conversão de Variáveis em Atributos	50
2.2.	Nível de Qualidade Aceitável – NQA	51
2.3.	Nível de Inspeção	52
2.4.	Código Literal	52
2.4.1.	Tipos de Planos de Amostragem	53
2.4.1.1.	Plano de Amostragem Simples	53
2.4.1.2.	Pano de Amostragem Dupla	54
2.4.1.3.	Plano de Amostragem Múltipla	55
2.4.2.	Regimes de Inspeção	57
2.4.2.1.	Inspeção Normal	57
2.4.2.2.	Inspeção Severa	57
2.4.2.3.	Inspeção Atenuada	57
2.2.5.	Sistema de Comutação de Regimes	58
2.2.5.1.	De Normal para Severo	58
2.2.5.2.	De Severo para Normal	58
2.2.5.3.	De Normal para Atenuado	59
2.2.5.4.	De Atenuado para Normal	59
2.2.5.5.	Interrupção da Inspeção	60
2.2.6.	Elaboração dos Planos de Amostragem	60
2.2.6.1.	Procedimentos para Inspeção de Recebimento	62

---

---

2.3.	Organização das Atividades de Inspeção sem o uso da Informática	64
2.3.1.	Logística básica das Atividades de Inspeção Realizada de forma Informatizada	66
2.4.	Logística Básica do Sistema de Inspeção	67
2.4.1.	Cadastro de Item	69
2.4.2.	Cadastro de Fornecedor	71
2.4.3.	Cadastro de Inspetor	72
2.4.4.	Cadastro de Item em Garantia	72
2.4.5.	Cadastro de Defeito	73
2.4.6.	Cadastro de Etiqueta	73
2.5.	Rotina Diária das Atividades de Inspeção Realizadas de Forma Informatizada	74
2.5.1.	Emissão da Ficha de Inspeção	74
2.5.2.	Realização da Inspeção	76
2.5.3.	Histórico das Inspeções	78
2.5.4.	Laudo das Inspeções	78
2.5.5.	Transferência de dados	80
	2.4.5.1. Importação de Dados	80
	2.4.5.2. Exportação de Dados	80

## ▪ **CAPÍTULO 3 - ANÁLISE DO IMPACTO DA INFORMATIZAÇÃO**

3.1.	Introdução	81
3.1.1.	Empresa ARNO S.A	84
3.1.2.	Empresa CCE	84
3.1.3.	Empresa CIBIÉ	85
3.1.4.	Empresa KENDALL	86
3.1.5.	Empresa SEMERARO	87
3.1.6.	Empresa PETROBRÁS	88
3.1.7.	Empresa RHODIA	89
3.2.	O Impacto da Informatização na PRODUTIVIDADE	90
3.2.1.	Introdução	90
3.2.2.	A Produtividade e a Redução do Tamanho dos Lotes	90
3.2.3.	A relação Produtividade e Custo	93

---



---

3.3. O Impacto da Informatização na Qualidade	97
3.3.1. Exigências de Qualidade da Norma NBR 5426	98
3.3.1. Parâmetros para elaboração de Planos de Amostragem	99
3.3.2. Comparação entre a qualidade nos procedimentos de recebimento e inspeção de materiais, Antes e Após a informatização	100
3.3.2.1. Elaboração dos Planos de Amostragem	100
3.3.2.2. Registros de Inspeção	100
3.3.3. Conceitos Básicos do Controle da Qualidade de Recebidos	103
3.3.4. Organização dos Conceitos Básicos do Controle da Qualidade de Materiais Recebidos	104
3.4. O Impacto da Informatização no Sistema de Informações	106
3.4.1. Sistema Integrados de Gerenciamento e Controle da Produção	108
3.4.2. A Relação entre o Sistema MRP II e a Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais	111
3.5. O Impacto da Informatização no Desenvolvimento de Fornecedores	115
3.5.1. Considerações Preliminares	115
3.5.2. A Filosofia <i>Just in Time</i>	116
3.5.2.1. Objetivos do Sistema <i>Just in Time</i>	118
3.5.3. Desenvolvimento de Fornecedores	120
3.5.3.1. Reduzindo o Número de Fornecedores	120
3.5.3.2. Desenvolvimento da Qualidade dos Fornecedores	122
3.5.3.3. O Impacto entre o Desenvolvimento de Fornecedores com a Informatização	124
3.5.3.4. Redução no Número de Fornecedores	124
3.5.3.5. A Melhoria na Qualidade no Fornecimento	125

---

---

## ▪ **CAPÍTULO 4 - CONCLUSÃO**

4.1. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, na PRODUTIVIDADE das Atividades de Inspeção	131
4.1.1. A Produtividade e a Redução do Tamanho dos Lotes	131
4.1.2. A Relação entre Produtividade e Custo	132
4.2. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, na QUALIDADE das Atividades de Inspeção	133
4.3. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, no SISTEMA DE INFORMAÇÃO da empresa	134
4.4. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, no DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES	135
4.5. A Viabilidade de Utilização da Norma ABNT NB 309 - NBR 5426	137
4.6. Considerações finais	137
• REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140
• ANEXO – A	147
• APÊNDICE – B	150
• APÊNDICE – C	153

---

---

## LISTA DE FIGURAS

---

### • CAPÍTULO 2

- Figura 1 - Exemplo de uma Ficha de Inspeção quando não se possui um sistema informatizado..... 63
- Figura 2 - Menu principal do sistema de inspeção..... 68
- Figura 3 - Menu com Função Cadastro Aberta..... 69
- Figura 4 - Cadastro de um Item e suas Características..... 70
- Figura 5 - Especificação dos Parâmetros da NBR 5426..... 71
- Figura 6 - Abertura de uma Ficha de Inspeção..... 74
- Figura 7 - Histórico dos dados de Inspeção..... 78

### • CAPÍTULO 3

- Figura 8 - Quantidade média de lotes recebidos por dia ANTES x APÓS a Informatização..... 92
  - Figura 9 - Quantidade de itens recebidos ANTES x APÓS a informatização..... 93
  - Figura 10 - Tempo médio de inspeção por lote em minutos ANTES x APÓS a informatização..... 95
  - Figura 11 - Quantidade de Inspetores ANTES x APÓS a informatização..... 97
  - Figura 12 - Ciclo de atividades em um sistema integrado de gerenciamento e controle da produção, integrando com o recebimento e inspeção de materiais..... 111
-

- 
- Figura 13 - Comunicação entre os Sistemas INSPEÇÃO-105 e MRP II..... 115
  - Figura 14 - Quantidade de Fornecedores ANTES x APÓS a Informatização..... 126
  - Figura 15 - Quantidade média de lotes Recebidos x Inspeccionados por dia ANTES da informatização..... 127
  - Figura 16 - Quantidade média de lotes Recebidos x Inspeccionados por dia APÓS a informatização..... 128
  - Figura 17 - Quantidade média de Itens/Fornecedores com Qualidade Assegurada ANTES x APÓS a informatização..... 129
-

---

## LISTA DE TABELAS

---

- **CAPÍTULO 1**

- Tabela 1 - Evolução da inspeção até a garantia da qualidade..... 45

- **CAPÍTULO 3**

- Tabela 2 - A relação entre a aumento da produtividade e a redução dos custos de inspeção/lote..... 96

- **CAPÍTULO 4**

- Tabela 3 - A relação entre a aumento da produtividade e a redução dos custos de inspeção/lote..... 134
-

---

## LISTA DE SIGLAS

---

SIGLAS	PORTUGUÊS	INGLÊS
JIT	No Momento certo	Just in Time
MRP	Planejamento das Necessidades de Materiais	Material Requirements Planning
MRP II	Planejamento dos recursos de Manufatura	Manufacturing Resources Planning
CCQ	Círculos de Controle da Qualidade	Quality Control Circle
CEP	Controle Estatístico do Processo	Statistical Process Control
TQM	Gerenciamento da Qualidade Total	Total Quality Management
TPM	Manutenção Produtiva Total	Total Productive Maintenance
TQC	Controle da Qualidade Total	Total Quality Control
ISO	Organização Internacional de Padronização	International Organization for Standardization
NBR	Norma Brasileira	
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	

---

---

<b>SIGLAS</b>	<b>PORTUGUÊS</b>	<b>INGLÊS</b>
PCP	Planejamento e Controle da Produção	
FMEA	Análise de Modo e Efeito de Falhas	Failure Mode and Effect Analysis
IQF	Índice de Qualidade dos Fornecedores	
AQL	-	Acceptable Quality Levels
NQA	Nível de Qualidade Aceitável	
OPRD	Setor de Pesquisa e Desenvolvimento	Office of Production Research and Development
MIL STD	-	Militar Standard
SAQC	Sociedade Americana de Controle da Qualidade	American Society of Quality Control
N.R.	Nota de Recebimento	

---

---

## RESUMO

---

Nos últimos anos, tem crescido no Brasil a consciência sobre o binômio Qualidade-Produtividade, disseminado por Deming no Japão, no início da década de 1950. Hoje, não apenas as grandes fábricas, mas também as médias, em sua maioria, sabem que, inevitavelmente, poderão ser expostas à competição internacional, devido à política liberalizante que está levando o Brasil a ingressar no processo de globalização da economia. Sabem que poderão sucumbir diante da concorrência externa, pois não são competitivas pelos padrões internacionais. Não desconhecem que, para serem competitivas, precisam ter alta qualidade, baixo custo e pontualidade na entrega, e sabem que esse caminho passa, necessariamente, pelo binômio Qualidade-Produtividade. Desconhecem, entretanto, como proceder para atingi-lo.

A busca deste binômio foi o que norteou este trabalho, tendo como princípio mostrar a importância da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, destacando seu papel estratégico dentro da organização e os impactos por ela gerados. Inicialmente, realizou-se um levantamento conceitual, a fim de descrever, de forma breve, o histórico e evolução do controle da qualidade. Em seguida, são demonstrados conceitos da norma NBR 5426 e a logística das atividades de inspeção realizadas de forma manual e informatizada.

Para analisar estes impactos, realizaram-se pesquisas em indústrias, de forma a levantar dados precisos sobre ANTES e DEPOIS da informatização das atividades de inspeção. De posse desses dados e com o apoio bibliográfico, concluem-se os impactos gerados pela informatização das atividades de Recebimento e Inspeção de Materiais na Produtividade, na Qualidade, no Sistema de Informação e no Desenvolvimento de Fornecedores da Empresa.

**[Palavras Chaves: Controle da Qualidade, Recebimento e Inspeção de Materiais]**

---



---

## ABSTRACT

---

In the last few years, it has been, growing in Brazil the conscience about the binomial Quality-Productivity, disseminated by Deming in Japan in the beginning of the decade of 1950. Today, not just the great factories but also the averages, in its majority, know that unavoidably, they can be exposed to the process of Globalization of the economy. They know that can succumb before the external competition, because they are not competitive for the international patterns. They don't ignore that, for they competitive, they need to have high quality, low cost and punctuality in the delivery, and they know that road passes, necessarily, for the binomial Quality-Productivity. They ignore, however, how to proceed.

The search of this binomial was it that follow this work, as I beginning, to show the importance of the computerized of the Area of Receiving and Inspeccion of Materials highlighting its strategic role inside of the organization and the impacts gerated by the same. Initially initiatleys los bun realized a conceptual rising, in order to describe, of brief from, the historical and evolution of the control of the quality. Sooner, are demonstrated concepts of the norm NBR 5426 and the logistics of the accomplished inspection activities in a manual and computerized way.

To analyze these impacts, has bun takin place researches in industries, in way to lift precise data BEFORE on the and the AFTER the computerized of the inspection activities. Of ownership of that data and supported in bibliographies, the impacts generated by the computerized of the activities of Receiving and Inspection of Materials in the Productivity is ended, in the Quality in the System of Information and in the development of Suppliers of the Company.

[**Keywords:** Control of the Quality, Receiving and Inspection of Materials]

---

---

# INTRODUÇÃO

1. Justificativa

2. Objetivos

3. Metodologia

4. Estruturação do Trabalho

---

---

## INTRODUÇÃO

---

### 1. JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, tem crescido no Brasil a consciência sobre o binômio Qualidade-Produtividade, disseminado por Deming no Japão, no início da década de 1950.

Hoje, não apenas as grandes fábricas mas também as médias, em sua maioria, sabem que, inevitavelmente, poderão ser expostas à competição internacional, devido à política liberalizante que está levando o Brasil a ingressar no processo de globalização da economia. Não desconhecem que poderão sucumbir diante da concorrência externa, pois não são competitivas pelos padrões internacionais. Não ignoram que, para serem competitivas, precisam ter alta qualidade, baixo custo e pontualidade na entrega, e sabem que esse caminho passa, necessariamente, pelo binômio Qualidade-Produtividade.

Desconhecem, entretanto, como proceder. Estão tentando adotar, conforme CONTADOR (Ibidem), as novidades das “técnicas e filosofias japonesas”, tipo “*Just in Time*”, controle da qualidade total, círculos de controle da qualidade etc. Se, por outro lado, tem havido algumas implantações bem sucedidas de células de manufatura, redução de estoque, “*Kanban*”, por outro lado, é grande o insucesso e as dificuldades, principalmente quando os planos são mais abrangentes do que a simples aplicação de algumas técnicas.

CONTADOR (Ibidem) afirma que as diversas razões desse insucesso assentam numa única causa: a fábrica ainda não está devidamente preparada para incorporar o *Just in Time* ou o Controle da Qualidade Total. Várias outras medidas precisam ser implementadas antes da implantação dessas técnicas e filosofias.

---

Uma pesquisa realizada pela empresa de consultoria Arthur Andersen confirma que nossas empresas *“não sabem exatamente como proceder”*. Mostrou que 78 % das empresas entrevistadas estão promovendo algum tipo de reestruturação organizacional; 83 %, mudando processos de produção; 68 %, realizando projetos junto à força de trabalho. A conclusão do relatório da pesquisa chama a atenção para o alto nível de fracasso: *“A maioria das empresas brasileiras está passando por algum processo de modernização. O problema é que esses esforços têm sido feitos desordenadamente, sem uma orientação estratégica, e atingem o preocupante índice de 32 % de insucessos.”* Se tantas empresas acreditam necessitar da qualidade, por que encontramos tantos problemas para chegar a ela?

Uma dificuldade, diz CONTADOR (1996):

*é a inexperiência..., Outra é a sua aparente dificuldade de dirigir seus esforços ao alvo correto – o consumidor... E finalmente, porque a qualidade precisa saltar aos olhos do consumidor. Mas para que os clientes realmente vejam alguma diferença, a qualidade precisa estar no sangue da companhia. Isso significa fazer todos os funcionários pensarem na qualidade. Por mais difícil que seja dar poderes a todos os funcionários, tornando-os responsáveis pela qualidade, isso pode gerar dividendos, pois as empresas que têm programas bem-sucedidos são mais freqüentemente aquelas que deram aos operários responsabilidade pela qualidade.*

Esse alto índice de fracasso permite concluir que as empresas reconhecem que o caminho da competitividade passa, obrigatoriamente pelo binômio Qualidade-Produtividade, mas não sabem exatamente como agir. Para orientar o processo de modernização das empresas, CONTADOR (1996) propõe um modelo

---

---

para aumentar a competitividade industrial. Nele são apresentados alguns grupos de medidas que podem ser executadas sem alteração do processo de fabricação; outras, com alteração no processo de fabricação; e, ainda outras, com salto tecnológico.

Mas, para que as medidas implantadas sejam eficazes, deve-se estudar estrategicamente o processo de mudança a fim de estruturar algumas atividades, antes de iniciar o processo de implantação. É neste panorama que se vê a oportunidade de poder contribuir com este trabalho, de forma a ajudar as indústrias brasileiras a atingirem o binômio Qualidade-Produtividade, de modo que possam competir no mercado globalizado.

Hoje, pode-se afirmar que poucas temáticas são tão atuais quanto a Qualidade, seja nos meios empresariais ou acadêmicos, estando inserida, muitas vezes, em forte crítica ao desempenho do setor industrial brasileiro. É importante notar que já não se fala em melhoria de QUALIDADE & PRODUTIVIDADE como uma "Nova" ferramenta experimental da administração; a melhoria da Qualidade e Produtividade traz a fórmula para a efetividade, competitividade, lucro e, acima de tudo, a satisfação do cliente. Portanto, para que as empresas atinjam estes objetivos, é bom lembrar que as empresas devem, primeiro, estudar estrategicamente o processo de mudança para, em seguida, implantar ferramentas e filosofias, tais como: MRP II, *Just in Time*, Qualidade Total, entre outras. É nesta linha de raciocínio que se desenvolve este trabalho. Torna-se improdutivo implantar estas ferramentas e filosofias, que irão mexer com toda a estrutura da empresa, sem antes ter estruturado sistemas básicos, como o planejamento e controle da produção, o desenvolvimento dos fornecedores, o departamento de recebimento e inspeção de materiais, eventuais modificações no produto ou no processo produtivo etc. Sendo alguns destes, de acordo com CONTADOR (1996), pré-requisitos obrigatórios para que a empresa consiga o sucesso na implantação destas "novas" formas de gestão da produção. Neste panorama, a ferramenta de apoio à reestruturação empresarial, a ser estudada neste trabalho, será a informatização do controle da qualidade na área de

---

---

recebimento e inspeção de materiais e seu impacto na produtividade, qualidade, desenvolvimento de fornecedores e no sistema de informação da empresa.

A área de Recebimento e Inspeção de Materiais é muito importante no sistema produtivo da empresa. É ela responsável pelo recebimento de todos itens que irão compor a qualidade do produto final comercializado pela empresa. Portanto, deve-se assumir que a estruturação desta área é de suma importância no atendimento às necessidades dos clientes internos e externos. Em levantamento feito pelo autor, para início do trabalho, foi constatado que a maioria das indústrias brasileiras estão com esta área desestruturada, tanto técnica (falta de metodologia, procedimentos adequados etc.) quanto tecnologicamente (falta de estruturação no sistema de informação).

Sendo a área de Recebimento e Inspeção de Materiais importante dentro do sistema de produção da empresa e básica para a implantação das “novas” técnicas e filosofias de gestão da produção, impõem-se ações urgentes para sua estruturação, que carecem de estudos mais analíticos. Essa constatação teve por base um exaustivo levantamento realizado junto a empresas interessadas na estruturação do controle da qualidade. Verificou-se que a grande maioria estava interessada na estruturação da área de Recebimento e Inspeção de Materiais e pela estruturação do Sistema Metrológico. Constatou-se ainda, um grande interesse por outras ferramentas e filosofias relacionadas com a Qualidade Total e administração de materiais, tais como:

- Certificação pelas Normas ISO série 9000 e 14000;
  - Implantação de Sistemas de Administração de Materiais – MRP II;
  - Implantação da filosofia *Just in Time* – *Kanban*;
  - Sistemas de Parcerias e Desenvolvimento de Fornecedores.
-

A importância da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, seu acompanhamento e relacionamento com essas “Novas” ferramentas e filosofias, foi uma constatação verificada na presente dissertação. E, buscando-se um pouco na história do Controle da Qualidade e na evolução tecnológica das empresas a nível mundial, percebe-se que estas ferramentas e filosofias, em pouco tempo, deverão estar implantadas com êxito no Brasil. A empresa que não conseguir acompanhar esta evolução não conseguirá sobreviver no mercado.

## **2. OBJETIVOS**

### **1. Objetivo Geral**

Partindo da premissa de que para o setor industrial evoluir e alcançar maiores índices de competitividade, qualidade e produtividade, as indústrias devem se estruturar de modo a implantar, estrategicamente, ferramentas, filosofias e tecnologias que ajudem na sua evolução, definiu-se como objetivo, para o desenvolvimento desta dissertação, analisar o impacto da Informatização traz na Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, em termos de melhorias da qualidade e produtividade, do sistema de informação e do desenvolvimento de fornecedores das indústrias.

### **2. Objetivos Específicos**

- Traçar, de forma resumida, o histórico, a evolução e conceitos relacionados com o Controle da Qualidade;
  - Apresentar conceitos sobre a logística de funcionamento e manuseio da Norma NBR 5426 (Norma para Elaboração de Planos de Amostragem por Atributos);
-

- 
- Mostrar a logística de funcionamento de um sistema informatizado na área de Recebimento e Inspeção de Materiais;
  - Analisar o impacto desta informatização na busca da melhoria de qualidade e produtividade nas Indústrias;
  - Investigar, através de pesquisas, o impacto e a relação entre a informatização da área de Recebimento e Inspeção de Materiais com as “novas” filosofias de Gestão da Produção – *Just in time* e MRP II;
  - Analisar a aplicabilidade desta informatização em diversos ramos da indústria;
  - Estudar a viabilidade de utilização da Norma ABNT NB 309 - NBR 5426.

### 3. METODOLOGIA

O trabalho de pesquisa de campo na indústria foi precedido de uma revisão bibliográfica dos temas controle da qualidade, controle da qualidade total, técnicas japonesas de administração da produção, desenvolvimento de fornecedores, MRP II e conceitos da norma NBR 5426 para elaboração de planos de amostragem, para permitir que a pesquisa se balizasse pelas premissas teóricas, estudadas previamente. A pesquisa de campo foi realizada através de entrevistas e coleta de documentos, em algumas conceituadas indústrias na região de São Paulo, capital. Objetivou-se levantar dados sobre o processo (antes e depois) da informatização da área de Recebimento e Inspeção de Materiais assim como avaliar o impacto desta informatização na produtividade, qualidade, desenvolvimento de fornecedores e no sistema de informação.

A investigação, realizada na área de Recebimento e Inspeção de Materiais das referidas indústrias, permitiu uma visualização prática da realização das atividades desenvolvidas por esta área, bem como a relação dela com outros

---



departamentos, sistemas informatizados e com as “novas” filosofias de Gestão da Produção – *Just in time* e MRP II.

As visitas e entrevistas foram norteadas por um questionário cujo roteiro foi elaborado de forma a vincular a parte teórica com a pesquisa empírica, evitando-se assim, uma possível ruptura entre esses dois campos metodológicos.

#### **4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO**

A Introdução é dedicada a apresentar o trabalho e definir o objetivo de investigação. No primeiro capítulo, descreve-se brevemente a história e evolução do controle da qualidade.

No segundo capítulo, são tratados conceitos da Norma NBR 5426 e a sua logística de manuseio e funcionamento. Apresenta-se, ainda, a seqüência de atividades do Departamento de Recebimento e Inspeção de Materiais, realizadas de forma manual e de forma informatizada.

No terceiro capítulo, é analisado o impacto desta informatização na produtividade, na qualidade, no sistema de informação e no desenvolvimento de fornecedores das indústrias pesquisadas.

O quarto capítulo é destinado a conclusões.

Para cada tópico abordado, segue-se uma revisão conceitual, para, em seguida, discutir os impactos surtidos com a informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais.

---

---

# **CAPÍTULO 1**

## **LEVANTAMENTO CONCEITUAL**

- História e Evolução do Controle da Qualidade
-

---

## 1.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O objetivo deste capítulo é esboçar um breve histórico do movimento norte-americano da qualidade desde as raízes na inspeção, até o controle estatístico da qualidade e a garantia da qualidade.

Pelo rigor e precisão dos conceitos abordados na obra de David A. Garvin (1988), "*Managing Quality*", tomou-se o seu primeiro capítulo para abordar, de forma básica, algumas técnicas fundamentais do Controle da Qualidade: Gráficos de Controle de Processo, Planos de Amostragem, Custo da Qualidade e Engenharia da Confiabilidade.

Segundo GARVIN (Ibidem), a qualidade tornou-se um dos pontos de competição característico dos anos 80 e 90. Passou a ser alvo de maior atenção em função da ação conjunta de uma onda de importações, programas federais e estaduais e de maior sensibilidade dos consumidores. As pressões, no sentido da melhoria, intensificaram-se. O resultado foi um renovado interesse pela administração da qualidade em muitas empresas e um reconhecimento, cada vez maior, da importância estratégica da qualidade.

Baseando-se em GARVIN (Ibidem), as empresas americanas não conseguiram grandes progressos no desempenho da qualidade durante os anos da década de 80 e início dos anos 90; somente um pequeno número conseguiu atingir os níveis da qualidade e confiabilidade de suas correntes estrangeiras. O problema, diz Garvin, não tem sido falta de interesse, pois administradores de inúmeras indústrias têm seguido a corrente da qualidade.

Proliferaram-se programas, instrumentos e técnicas, mas uma falta de entendimento tem impedido o progresso em várias frentes.

---

---

A qualidade é um conceito notavelmente escorregadio, de fácil visualização, mas muito difícil de se definir.

Sob a ótica de GARVIN (ibidem), a melhoria da qualidade é improvável, realmente, em tais situações. Além do mais, mesmo quando a qualidade é definida com precisão, os programas carecem de um impacto na concorrência.

Muitos programas de melhoria de qualidade têm se concentrado restritamente na fábrica ou têm confiado basicamente em métodos tradicionais de controle da qualidade. Tem-se prestado pouca atenção às fontes que explicam a qualidade superior.

Segundo GARVIN (ibidem), são pouco expressivas as contribuições relativas dos projetos dos produtos, da seleção e gerenciamento de fornecedores e do gerenciamento da produção e da força de trabalho. O que tem predominado são os instrumentos e técnicas, perseguindo-se, muitas vezes, projetos de melhoria, a curto prazo, às custas do planejamento da qualidade, a longo prazo. Os vínculos com a estratégia de concorrência têm sido poucos e distanciados, o que deveria ser priorizada, pois todos os métodos e tecnologias a serem implantados na empresa devem estar em harmonia com suas estratégias e diretrizes. Nas empresas japonesas, em contraste, o desempenho da qualidade tem sido invejável, com melhorias impressionantes desde a Segunda Guerra Mundial. Hoje, a qualidade e confiabilidade dos produtos japoneses são fontes de vantagem na concorrência. Os japoneses têm feito progresso com uma campanha meticulosamente orquestrada de micros e macropolíticas, envolvimento da alta gerência e atividades de fábrica. Pouca coisa tem sido deixada por conta do acaso. Uma filosofia dominante tem estimulado uma abordagem centrada na holística, em vez de uma concentração direcionada para a técnica. Portanto, projetos de curto prazo têm-se mesclado perfeitamente com objetivos de longo prazo, dando um caráter estratégico aos programas de qualidade japoneses.

---

---

## 1.2. HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO CONTROLE DA QUALIDADE

Como conceito, conhece-se a qualidade a milênios. Só recentemente, é que ela surgiu como função de gerência formal. Originalmente, era relativa e voltada para inspeção; hoje, as atividades relacionadas com a qualidade se ampliaram e são consideradas essenciais para o sucesso estratégico.

Antes, qualidade era somente assunto dos departamentos de Produção e Operações. A qualidade, hoje, acomoda funções diversificadas, como Compras, Engenharia e Pesquisa de Marketing, recebendo atenção de diretores e executivos. Quase todas as modernas abordagens da qualidade foram surgindo progressivamente, através de evolução regular e não de inovações marcantes. Resultaram de uma série de descobertas que remontam ao século passado. Nos Estados Unidos, essas descobertas, segundo ABBOTT & LEAMAN (1969), podem ser organizadas em quatro “eras da qualidade” distintas: Inspeção, Controle Estatístico da Qualidade, Garantia da Qualidade e Gestão Estratégica da Qualidade.

### 1.2.1. O Aparecimento da Inspeção

Nos séculos XVIII e XIX, na opinião de CHANDLER (1977), não existia ainda o controle da qualidade, tal como o conhecemos hoje. Quase tudo era fabricado por artesãos e/ou trabalhadores experientes e aprendizes, sob a supervisão dos chamados mestres do ofício.

Segundo JURAN (1984), produzia-se pequena quantidade de cada produto; as peças eram ajustadas umas às outras manualmente e a inspeção, após os produtos prontos, para assegurar uma alta qualidade, era informal, quando feita.

---

Um produto que funcionava bem era visto como resultado natural da confiança nos artesãos qualificados, para todos os aspectos do projeto, da produção e do serviço.

Conforme WOMACK (1990), a inspeção formal só passou a ser necessária com o surgimento da produção em massa e a necessidade de peças intercambiáveis. Com o aumento dos volumes de produção, as peças não mais podiam ser encaixadas umas nas outras manualmente: o processo exigia um grande grupo de mão-de-obra especializada, tornando-se, conseqüentemente, caro e demorado.

Os preços eram, quase sempre, acima do poder aquisitivo do consumidor médio, especialmente no caso das máquinas e equipamentos. O governo federal norte-americano não era capaz de comprar grande quantidade de armas de alta qualidade a baixo custo. Essas pressões deram origem, na abordagem de ABERNATHY & CORCORAN (1983), ao que se conhece como o sistema norte-americano de produção: a utilização de maquinário de finalidade especial para produzir peças que podiam ser trocadas umas pelas outras, seguindo uma seqüência pré-estabelecida de operações. Quase todos os esforços iniciais estavam relacionados com a necessidade de armamento dos militares e eram coordenados de perto pelo Departamento de Material Bélico do Exército dos Estados Unidos. Do ponto de vista do Controle da Qualidade, a principal conquista, na concepção de HOUNSHELL (1984), foi a criação de um sistema racional de medidas, gabaritos e acessórios, no início do século XIX. Gabaritos e acessórios são dispositivos que colocam as ferramentas em posição ou seguram as peças enquanto estão sendo trabalhadas, mantendo-as presas para que as operações nas máquinas possam ser realizadas com exatidão e precisão. Como cada peça trabalhada fica no lugar exatamente da mesma maneira, com todos os gabaritos e acessórios feitos a partir de um modelo padrão do produto a ser fabricado, fica assegurado um alto grau de intercambiabilidade.

---

---

Não obstante, as peças ainda podem ficar separadas uma das outras: podem ter sido montadas incorretamente durante o trabalho das máquinas, feitas com matérias-primas imperfeitas ou com ferramentas gastas. Para minimizar problemas na montagem final, quando as peças são unidas pela primeira vez, é preciso uma inspeção exata durante o processo de fabricação. Usa-se muitas vezes um sistema de medidas para este fim; como os gabaritos e acessórios, as medidas baseiam-se num modelo-padrão do produto para assegurar a uniformidade.

Em 1819, conforme o mesmo autor, havia um sistema de medidas sofisticado no Arsenal nacional norte-americano de Springfield Amrmory, em Massachusetts. Este sistema conferiu uma nova respeitabilidade à inspeção, pois atividades antes executadas a olho nu foram substituídas por um processo mais objetivo e verificável. Dois inspetores, usando um instrumento de medição, tinham muito maior probabilidade de chegar a um mesmo resultado que dois outros, que dependessem apenas de sua avaliação pessoal. Com o amadurecimento do sistema norte-americano de produção, as medições tornaram-se mais refinadas e a inspeção passou a ser mais importante.

Segundo GARVIN (Ibidem), no início do século XX, Frederick W. Taylor, pai da “Administração Científica”, deu mais legitimidade à atividade, separando-a como tarefa a ser atribuída a um dos oito chefes funcionais (encarregados) necessários para um bom gerenciamento da fábrica.

O inspetor, na visão de TAYLOR (1919), era o responsável pela qualidade do trabalho, e tanto os operários quanto os mestres (que providenciavam o uso das ferramentas de corte apropriadas, que verificavam se o trabalho estava no rumo certo e se os cortes eram feitos na parte certa da peça) tinham que cuidar para que o trabalho fosse acabado de maneira satisfatória. É claro que ele podia trabalhar melhor se fosse um mestre na arte de acabar o trabalho bem e depressa.

---

---

As atividades de inspeção foram relacionadas mais fortemente com o Controle da Qualidade, em 1922, com a publicação da obra *The Control of Quality in Manufacturing*, de G.S. Radford.

No livro de RADFORD (1922), chegou-se, de acordo com GARVIN (Ibidem), ao tratamento de muitos princípios considerados centrais no moderno controle da qualidade: a necessidade de conseguir a participação dos projetistas logo no início das atividades associadas à qualidade, e a associação da melhoria da qualidade com a maior produção e custos mais baixos. Seu enfoque principal era, entretanto, a inspeção. Nove dos vinte e sete capítulos do livro foram dedicados a este tema.

Os tópicos tratavam da finalidade da inspeção: *“exercitar o dever de verificar de perto e criticamente o trabalho de modo a assegurar a qualidade, descobrir os erros e trazê-los à atenção das pessoas competentes, de forma a fazer com que o trabalho volte ao padrão”*; a evolução da inspeção, (das verificações visuais para as verificações dimensionais), tipos de inspeção (materiais, salas, ferramentas e processos); métodos de amostragem (inclusive amostragem de cem por cento aleatória, mas sem qualquer base estatística); técnicas de medição; e a organização do Departamento de Inspeção. A ênfase era sempre estabelecida em conformidade de sua relação com a inspeção; na palavras de RADFORD (1922), *“(...)o principal interesse do comprador na qualidade era aquela igualdade ou uniformidade que se obtém quando o fabricante atende às especificações estabelecidas”*. Neste ponto, segundo BICKING (1958), a situação se manteve inalterada por muitos anos. O controle da qualidade limitava-se à inspeção e às atividades restritas, como a contagem, a classificação pela qualidade e reparos. A solução de problemas era vista como fora do campo de ação do Departamento de Inspeção. Mas, nos dez anos seguintes, o papel do profissional da qualidade seria redefinido. O estímulo à

---



mudança foi a pesquisa feita nos Bell Telephone Laboratories; o resultado foi o que hoje se chama de controle estatístico da qualidade.

### **1.2.2. O Controle Estatístico da Qualidade**

O ano de 1931 representou um marco no movimento da qualidade. A obra *Economic Control of Quality of Manufacturing Product*, de SHEWHART (1931), publicada naquele ano, conferiu pela primeira vez um caráter científico à matéria. Grande parte do moderno controle da qualidade pode ser atribuída, na ótica de GARVIN (Ibidem), àquele livro.

Nele, Shewhart deu uma definição precisa e mensurável de controle de fabricação, criou poderosas técnicas de acompanhamento e avaliação da produção diária e propôs diversas maneiras de se melhorar a qualidade. Shewhart fazia, de fato, parte de um grupo maior dos Bell Telephone Laboratories que estava investigando problemas na área da qualidade.

As pesquisas do grupo, segundo ABBOTT & LEAMAN (1982), foram suscitadas pelas preocupações dos engenheiros da Western Electric, a responsável pela área de produção do sistema Bell, que estavam em busca de maior padronização e uniformidade na rede nacional de telefonia. Como, indagaram os engenheiros, poder-se-ia obter o máximo de informação sobre a qualidade das unidades com o menor volume possível de dados de inspeção? E como os dados deveriam ser apresentados? Em 1924, a Western Electric criou um Departamento de Engenharia e Inspeção para tratar dessas questões; este departamento passou a ser, mais tarde, o Departamento de Garantia da Qualidade dos Bell Laboratories.

O grupo, que contava com luminares como Shewhart, Harold Dodge, Harry Romig, Edward Deming e, mais tarde, Joseph Juran, ficou em grande parte

---

responsável pela criação da matéria atual conhecida como o controle estatístico da qualidade.

### 1.2.2.1. O Controle do Processo

Foi, de acordo com GARVIN (Ibidem), Shewhart o primeiro a reconhecer que a variabilidade era um fato concreto na indústria e que ela seria entendida por meio dos princípios da probabilidade e da estatística.

Shewhart observou que era improvável que duas peças fossem fabricadas precisamente de acordo com as mesmas especificações. Haveria um certo grau de variação das matérias-primas, da habilidade dos operadores e equipamentos. Até a mesma peça produzida por um único operador, numa única máquina, provavelmente revelaria alguma variação com o tempo. Do ponto de vista gerencial, isso exigia que o problema da qualidade fosse repensado.

A questão não era mais a existência de variação; era certo que ela continuaria existindo, até certo ponto, independentemente das providências que fossem tomadas; mas, como distinguir as variações aceitáveis das flutuações que indicassem problemas? Toda a análise derivou do conceito de controle estatístico de Shewhart:

*“Dir-se-á que um fenômeno está sob controle quando, recorrendo-se à experiência passada, se puder prever, pelo menos dentro de certos limites, como o fenômeno deve variar no futuro. Entende-se, aqui, que previsão significa que se possa determinar, pelo menos aproximadamente, a probabilidade de que o fenômeno observado fique dentro de determinados limites.”*

---

---

Shewhart formulou, segundo ABBOTT & LEAMAN (Ibidem), técnicas estatísticas simples para a determinação desses limites, além de métodos gráficos de representação de valores de produção para avaliar se eles ficavam dentro da faixa aceitável.

O resultado obtido foi o Gráfico de Controle do Processo, um dos instrumentos mais eficazes usados pelos profissionais contemporâneos da qualidade. Separando as causas anormais (que podem ser atribuídas a um determinado fator) de variação daquelas inerentes a um processo de produção, é permitido fazer distinção entre problemas devidos simplesmente ao acaso. Além do mais, são retiradas amostras de produtos durante a produção, em vez de esperar o término da montagem de um produto. Enquanto Shewhart levava seu trabalho sobre controle de processos, outros pesquisadores dos Bell Laboratories estavam fazendo progresso com a prática da amostragem, segundo elemento crítico no crescimento do controle estatístico da qualidade. ABBOTT & LEAMAN (Ibidem) atribuem a Harold Dodge e Harry Romig o pioneirismo nesta tentativa.

#### **1.2.2.2. Amostragem**

Para GARVIN (Ibidem), as técnicas de amostragem partem da premissa simples de que uma inspeção cem por cento é a maneira mais eficiente de se separar os bons produtos dos maus. Uma alternativa clara é verificar um número limitado de produtos de um lote de produção e, depois, decidir, com base nesta verificação, se o lote inteiro é aceitável. Mas este processo envolve certos riscos. Como as amostras nunca são inteiramente representativas, pode-se, ocasionalmente, aceitar um lote de produção que possua, na realidade, inúmeros produtos com defeito. Também pode ocorrer um erro relacionado: pode-se rejeitar um lote de produção que seja, na verdade, de qualidade perfeitamente aceitável.

Dodge e Romig, conforme ABBOTT e LEAMAN (1982), reconheceram esses problemas, chamados risco do consumidor e do produtor, tendo elaborado

---

---

planos para lidar com eles sistematicamente. Conseguiram formular planos de amostragem que asseguravam que, para um determinado nível de defeitos, a probabilidade de se aceitar, sem saber, um lote insatisfatório ficaria limitado a um certo percentual. Verificar-se-ia um determinado número de produtos para um lote de tamanho especificado.

Se, de acordo com as tabelas de amostragem, o número de produtos defeituosos daquele grupo fosse maior que o número permissível, todo o lote seria rejeitado. Por mais útil que fosse, o método teve aplicação limitada. Só se aplicava a lotes de produção individuais, e não a todo o nível da qualidade produzido por um processo de fabricação.

Harold F. Dodge e Harry G. Romig, elaboraram, a partir daí, um novo conceito: o nível de qualidade médio produzida (AOQL), para superar esta deficiência. Indicava ele o percentual máximo de produtos com defeito que o processo produziria em duas condições: inspeção por amostragem, por lotes e a separação individual dos produtos bons dos defeituosos, em todos os lotes que já tivessem sido rejeitados, com base na amostragem.

Estas conquistas, na visão de GARVIN (*Ibidem*), foram fundamentais na melhoria da qualidade dos equipamentos e serviços telefônicos da época. Os custos de inspeção baixaram, a qualidade melhorou e, com menos defeitos a serem corrigidos, os empregados tornaram-se mais produtivos.

Surpreendentemente, porém, nem as técnicas de amostragem nem os gráficos de controle de processo tiveram muito impacto fora do sistema Bell. Quase toda a pesquisa original foi publicada em revistas técnicas de circulação limitada. Só com o advento da Segunda Guerra Mundial e com a necessidade de produzir armas em grande escala é que os conceitos de controle estatístico da qualidade passaram a ter um público maior.

---

### 1.2.2.3. O Impacto da Segunda Guerra Mundial

De acordo com DODGE (1969), em dezembro de 1940, o Departamento de Guerra formou um comitê para sugerir padrões na área da qualidade. Os padrões foram publicados em 1941 e 1942. Seu principal enfoque foi a elaboração e o uso dos Gráficos de Controle.

Mais ou menos na mesma época, o Departamento de Material Bélico do Exército dos Estados Unidos estava enfrentando problema em conseguir grandes quantidades de armamentos e munições de muitos fornecedores, com níveis de qualidade aceitáveis. Estavam sendo examinadas duas alternativas: muito treinamento dos empreiteiros, na utilização dos Gráficos de Controle de Processo e a criação de um sistema de procedimento de amostragem para aceitação, a serem aplicados pelos inspetores do Governo.

A segunda alternativa foi a escolhida e, em 1942, criou-se uma seção de Controle da Qualidade, no Departamento de Guerra, onde a maioria do pessoal formada de estatísticos dos Bell Laboratories. Este grupo criou um conjunto de tabelas de amostragem baseadas no conceito de níveis aceitáveis de qualidade (AQL, de *Scceptable Quality Levels*) ou NQA (Nível de Qualidade Aceitável), como ver-se-á no próximo capítulo: a pior qualidade (percentual máximo de defeitos) que um fornecedor poderia manter num determinado período e, mesmo assim, ser considerado satisfatório.

Havia dois tipos de inspeção: a inspeção normal, que exigia menos verificação, era feita quando os produtos em exame tivessem revelado, recentemente, um índice de defeitos mais baixo que ou igual ao AQL. Fazia-se, por outro lado, uma inspeção mais rigorosa, quando o índice de defeitos tivesse, recentemente, superado o AQL. Estas técnicas, segundo ABBOTT & LEAMAN (1982), tiveram enorme êxito. O principal ponto de estrangulamento, que retardava a produção de material bélico, estava na inspeção, e foi logo eliminado.

---

Nos primeiros oito meses que se seguiram à introdução dos métodos em larga escala, os inspetores conseguiram processar volumes muito maiores, pois, como observou SAFFORD (1942), o número de inspetores do Departamento de Material Bélico por milhão de dólares de material aceito, caiu de 42 para 12. Também foram conseguidas substanciais melhoras da qualidade.

Enquanto isso, o Setor de Pesquisa e Desenvolvimento da Produção (OPRD, de *Office of Production Research and Development*) do Conselho de Produção Bélica estava organizando mais programas de treinamento. Uma vez mais, pesquisadores dos Bell Laboratories tiveram um papel preponderante, desta vez em cooperação com importantes universidades. Shewhart, por exemplo, foi importante ao convencer o OPRD da validade da proposta inicial. Naquela ocasião, as técnicas de controle estatístico da qualidade ainda tinham tido pouca aplicação fora da companhia telefônica. Como observou (GRANT & LEAVENWORTH (1980), um dos primeiros participantes acadêmicos do programa: “*O que nós professores, tínhamos na época era fé - fé em que as técnicas estatísticas se revelassem muito úteis no controle da qualidade de muitos tipos de produção*”.

A finalidade dos programas que foram, por fim, levados a cabo, era a rápida disseminação destas técnicas por outros ramos da indústria. De acordo com os relatos do *Holbrook Working*, os cursos foram ministrados pela primeira vez no Carnegie Institute of Technology, em 1941, e em Stanford, em 1942. No fim da guerra, participavam instituições de vinte e cinco estados dos Estados Unidos, quando foram treinadas, ao todo, oito mil pessoas em cursos que iam, desde os programas de um dia, oferecidos para executivos, até seminários intensivos de oito dias para engenheiros, inspetores e outros profissionais de controle da qualidade.

---

Segundo (GRANT & LEAVENWORTH (1980), a maioria daqueles que foram treinados pouco empenho fez para aplicar as técnicas aprendidas. Os conceitos estatísticos ainda eram uma espécie de novidade e seu histórico reduzido. Mas algumas empresas conseguiram ganhos espetaculares, relatados em seminários de acompanhamento e que se revelaram importantes no sentido de induzir outras empresas a experimentar os métodos de controle de processo e amostragem.

Logo, segundo ABBOTT & LEAMAN (Ibidem), os alunos deste programa, que tinham comparecidos aos cursos, começaram a formar sociedades locais de controle da qualidade. Em outubro de 1945, treze desses grupos congregaram para formar a Sociedade dos Engenheiros da Qualidade; um ano depois, fundiram-se com outra federação, tornando-se a Sociedade Americana de Controle da Qualidade (ASQC).

Hoje, a ASQC continua sendo o grupo profissional dominante neste campo. Enquanto isso, a primeira publicação norte-americana sobre o assunto, a *Industrial Quality Control*, era publicada em julho de 1944 pela Buffalo Society of Quality Control Engineers. Mais tarde, ela se tornou a *Quality Progress*, a revista oficial da ASQC.

De acordo com GARVIN (1988), no fim dos anos 40, então, o controle da qualidade já estava estabelecido como disciplina reconhecida. Seus métodos eram, porém, basicamente estatísticos e seu impacto confinou-se em grande parte à fábrica.

Pouca coisa mudaria até a publicação de diversas obras que representaram marcos nos anos 50 e início da década de 60. Essas obras introduziram a grande era da qualidade, a seguir, veio a era da garantia da qualidade.

---

### 1.2.3. A Era da Garantia da Qualidade

No período da Garantia da Qualidade, segundo GARVIN (Ibidem), passou de uma matéria restrita para outra com implicações mais amplas para o gerenciamento. A prevenção de problemas continuou sendo seu objetivo fundamental, mas os instrumentos da profissão ganharam expansão para muito além da estatística, centrada em quatro elementos distintos: quantificação dos custos da qualidade, controle total da qualidade, engenharia da confiabilidade e zero defeito.

#### 1.2.3.1. Custos da Qualidade

Até a década de 50, na perspectiva de GARVIN (Ibidem), a maioria das tentativas de se melhorar a qualidade eram baseadas na premissa implícita de que defeitos tinham um custo.

Quanto eles custavam era uma questão de opinião, pois poucas empresas tinham se dado ao trabalho de totalizar as despesas em que incorriam, porque os produtos não eram feitos corretamente da primeira vez.

Na falta deste padrão de medida, os gerentes, acostumados a tomar decisões baseadas em números reais, não tinham por que prosseguir. Para eles, continuava sendo crítica a seguinte pergunta: qual era o grau da qualidade suficiente?

Em 1951, segundo GARVIN (Ibidem), Joseph Juran abordou esta questão na primeira edição de seu livro *Quality Control Handbook*, publicação que logo se tornaria a “Bíblia” da profissão. Sob a ótica de JURAN (1951), no primeiro capítulo deste *Handbook*, é discutida a economia da qualidade e propunha a hoje famosa analogia com o “ouro da mina”. Observou ele que os custos para se atingir um

---



---

determinado nível da qualidade podiam ser divididos em custos evitáveis e custos inevitáveis.

Os últimos eram os custos associados à prevenção, inspeção, amostragem, classificação e outras iniciativas de controle da qualidade. Custos evitáveis eram os dos defeitos e das falhas dos produtos – mal sucateados, horas de trabalhos necessárias para se refazer o produto e repará-lo, processamento de reclamações e prejuízos financeiros resultantes de fregueses insatisfeitos. Assim, os custos das falhas “ouro da mina” podiam ser drasticamente reduzidos, desde que se investisse na melhoria da qualidade. O retorno desses esforços poderia ser substancial: naquela oportunidade, JURAN (1951) calculou que os prejuízos evitáveis, provocados por problemas da qualidade equivaliam, de um modo geral, de 500 a 1.000 dólares por operador, na produção por ano. Os gerentes tinham, então, uma maneira de decidir quanto investir na melhoria da qualidade. Mais despesas com prevenção, provavelmente eram justificadas, desde que os custos das falhas continuassem elevados.

O conceito também ilustrava outro princípio importante, de acordo com JURAN (Ibidem), o de que as decisões tomadas no início da cadeia de produção, por exemplo, quando os engenheiros fizessem o esboço do projeto de um novo produto, tinham implicações para o nível de custos da qualidade em que se incorria mais adiante, tanto na fábrica quanto no campo.

---

### 1.2.3.2. Controle da Qualidade Total

Segundo GARVIN (Ibidem), em 1956, Feigenbaum levou este princípio a um passo adiante, propondo o “controle total da qualidade”. Produtos de alta qualidade, argumentava ele, não teriam probabilidade de serem produzidos se o departamento de fabricação fosse obrigado a trabalhar isoladamente. O princípio em que se assenta esta visão de qualidade total, segundo FEIGENBAUM (1951), é que para conseguir uma verdadeira eficácia, o controle precisa começar pelo projeto do produto e só terminar quando o produto tiver chegado às mãos de um consumidor que fique satisfeito. Com isso, concluía, o primeiro princípio a ser reconhecido era de que a “qualidade é um trabalho de todos”.

Feigenbaum observou que todos os produtos novos, à medida em que iam passando do projeto para o mercado, envolviam aproximadamente as mesmas atividades. Do ponto de vista da qualidade, eles podiam ser agrupados em três categorias: controle de novos projetos, controle de material recebido e controle de produtos ou local de produção. O primeiro, por exemplo, envolvia avaliações, antes da produção, da “fabricabilidade” de um projeto, bem como a depuração de novas técnicas de fabricação por meio de produção piloto. Para terem êxito, essas atividades exigiam a cooperação de muitos departamentos. De fato, à medida em que os produtos iam passando pelas três etapas principais, tinha que ocorrer a participação de grupos distintos, como os de marketing, engenharia, compras, fabricação, expedição e atendimento ao cliente. Caso contrário, poder-se-iam cometer erros logo no início do processo, os quais causariam problemas mais adiante, durante a montagem, ou, o que era pior, após o produto ter chegado às mãos de um cliente. Para fazer o sistema funcionar, muitas empresas criaram um sistema de matrizes em que listavam as responsabilidades dos departamentos na fileira de cima e as atividades necessárias na coluna da esquerda. Estas matrizes, quase sempre revelavam uma considerável superposição de funções, pois poucas atividades, provavelmente, estariam livres de erro se fossem atribuídas a um único



departamento ou se fossem executadas em série. Portanto, de acordo com FEIGENBAUM (Ibidem), equipes interfuncionais tornavam-se essenciais: elas asseguravam a representação de pontos de vista variados e os departamentos; que em outras circunstâncias agiam autonomamente, trabalhassem juntos. A alta gerência era a responsável final pela eficácia do sistema; para mantê-la interessada, Feigenbaum, como Juran, propôs uma cuidadosa mensuração e elaboração de relatórios dos custos da qualidade.

Os dois especialistas, enfatiza GARVIN (Ibidem), também concordavam quanto à necessidade de um novo tipo de profissional da área da qualidade. Os métodos estatísticos ainda eram importantes, daí porque estes autores dedicaram grandes partes de seus livros a explicações acerca do controle do processo e da amostragem, assim como as técnicas tradicionais de inspeção e medições.

Mas o sistema da qualidade passara a incluir agora o desenvolvimento de novos produtos, a seleção de fornecedores e o atendimento aos clientes, além do controle de fabricação. Para fazer frente a estas responsabilidades, tanto Feigenbaum quanto Juran argumentavam que era preciso adicionar uma nova função, a da engenharia de controle da qualidade.

Deveria estar intimamente relacionada com o planejamento da qualidade em alto nível, a coordenação das atividades de outros departamentos, o estabelecimento de padrões de qualidade e a determinação de medidas da qualidade. Estas atividades exigiam, de acordo com GARVIN (Ibidem), uma combinação de habilidades gerenciais. Delas se depreendia que a formação estatística não mais bastava para garantir a competência de um profissional da área da qualidade.

### **1.2.3.3. Engenharia da Confiabilidade**

Para GARVIN (Ibidem), mais ou menos na mesma época em que Feigenbaum e Juran estavam apresentando esses argumentos, outra ala da matéria surgia com uma crença mais forte ainda na teoria da probabilidade e na

---

estatística: a engenharia da confiabilidade, que tinha por objetivo garantir um desempenho aceitável do produto, ao longo do tempo. Este campo esteve intimamente associado ao crescimento, após a guerra, da indústria aeroespacial e da indústria eletrônica nos Estados Unidos. Assim sendo, um de seus principais pontos de apoio foi a área militar. Em 1950, o Departamento de Defesa criou um Grupo *Ad Hoc* de Confiabilidade de Equipamentos eletrônicos e em 1957 foi publicado um grande relatório sobre o assunto. (Para maior aprofundamento ver *Reability of Military Electronic Equipament*). Este relatório acabou levando a inúmeras especificações militares que estabeleciam os requisitos de um programa formal de confiabilidade.

Na perspectiva de GRANT & LEAVENWORTH (1980), certamente era preciso prestar mais atenção ao desempenho do produto ao longo do tempo. O primeiro passo foi definir com maior precisão a confiabilidade, como “a probabilidade de um produto desempenhar uma função especificada sem falhas, durante um certo tempo e sob condições preestabelecidas”.

Associada aos recursos da moderna teoria da probabilidade, esta definição levou a métodos formais de previsão do desempenho de equipamentos ao longo do tempo. Também resultou em técnicas de redução dos índices de falhas, enquanto os produtos ainda estavam no estágio do projeto. Grande parte da análise, segundo GARVIN (Ibidem), baseava-se no conceito de distribuição de probabilidades. Isso não passava de uma relação matemática que especificava a confiabilidade de um produto (ou, inversamente, sua taxa de falhas), como função do tempo. Os engenheiros logo verificaram que diferentes condições de operação e diferentes produtos aproximavam-se melhor, por meio de formas matemáticas diferentes. Para JURAN (1951), as mais conhecidas eram: a função exponencial, que partia da premissa de que o índice de falhas de um produto permanecia relativamente inalterado durante toda a sua vida útil; a distribuição de Weibull, que permitia que as taxas de falhas aumentassem ou diminuíssem com o tempo, se os produtos melhorassem ou se deteriorassem de acordo com a idade; e a “curva da

---

banheira”, assim chamada devido à sua forma característica, que afastava a premissa de que as taxas eram constantes ou variassem regularmente no tempo, argumentando, ao invés disso, que havia era período de adaptação (quando as taxas de falhas eram altas), um período de operação normal (quando as taxas de falhas eram constantes e relativamente baixas) e uma fase de desgaste (quando as falhas aumentavam sempre e o produto deteriorava). Estas relações eram, então, associadas a programas de testes meticulosos que simulavam condições extremas de operação, para estimular níveis de confiabilidade, mesmo antes de os produtos atingirem uma produção a plena escala. O verdadeiro objetivo da matéria era melhorar a confiabilidade e reduzir as taxas de falhas, ao longo do tempo.

Segundo JURAN e GRYNA (1980), para atingir esses objetivos, aplicavam-se diversas técnicas: a análise de modo e efeito de falhas (FMEA, de *Failure Mode and Effect Analysis*), que examinavam sistematicamente como um produto poderia falhar e, com base nisso, propunha projetos alternativos; a análise de componentes individuais, que calculava a probabilidade de falhas de componentes-chaves e, feito isso, procurava eliminar ou reforçar os elos mais fracos; a reavaliação, que exigia que as peças fossem usadas abaixo de seus níveis de tensão especificados; e a redundância, que exigia o uso de sistemas paralelos para assegurar a existência de *backups*, sempre que um componente ou subsistema falhasse.

Como o controle total da qualidade, a engenharia de confiabilidade visava, antes de mais nada, prevenir a ocorrência de defeitos. Ela também enfatizava as habilidades de engenharia e a atenção para a qualidade durante todo o processo de projeto. Zero defeito, de acordo com GARVIN (Ibidem) é a última inovação, pois até então o marco da era da garantia da qualidade seguiu uma trilha diferente: concentrava-se nas expectativas de gerenciamento e nas relações humanas.

---

#### **1.2.3.4. Zero Defeito**

Para JAMES (1966), o Zero Defeito teve sua gênese na Martin Company, em 1961-62. Naquela época, Martin estava construindo mísseis para o exército dos Estados Unidos. Sua qualidade, de maneira geral satisfatória, só era conseguida por meio de uma maciça inspeção. Foram oferecidos estímulos aos empregados para baixar ainda mais o índice de defeito juntamente com inspeção e testes mais intensos ainda, que resultaram, em dezembro de 1961, a produção de um míssil sem discrepância alguma e, em 1962, um míssil perfeito, sem problemas físicos ou documentais. O programa resultante chamou-se “Zero Defeito”.

Ressaltava muito a filosofia, a motivação e a conscientização, dando menos ênfase a propostas específicas e técnicas de soluções de problemas. Como a ética da qualidade dominante na época eram os AQL ou NQA, a idéia, associada com as técnicas de amostragem, de que bastava um nível de defeitos diferente de zero, a Martin estava lutando contra quase trinta anos de história do controle da qualidade.

#### **1.2.3.5. Evolução e Mudança**

Zero Defeito, na visão de GARVIN (Ibidem), foi o último movimento importante da era da garantia da qualidade. Juntamente com a engenharia da confiabilidade, o controle da qualidade total e os custos da qualidade ajudaram a expandir as fronteiras da profissão da área da qualidade. Atividades de projeto, engenharia, planejamento e serviços passaram a ser tão importantes quanto a estatística e o controle da produção, porém eram necessárias novas habilidades gerenciais, especialmente na área de relações humanas. Nessa medida, a coordenação entre as funções tornou-se uma preocupação fundamental e os profissionais da área da qualidade desviaram sua atenção para o delineamento das atividades de outros departamentos.

---

A tabela a seguir, extraída de GARVIN (Ibidem), traça a evolução de todo o processo, desde a inspeção até a garantia da qualidade, mostrando como o gerenciamento da qualidade, nos Estados Unidos, vem se expandindo em círculos cada vez mais largos, incorporando, a cada passo do processo, elementos do que a precedeu.

TABELA 1

Detalhamento da Evolução da Inspeção até a Garantia da Qualidade

<b>ETAPAS DO MOVIMENTO DA QUALIDADE</b>			
<b>Identificação de características</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Controle Estatístico Da Qualidade</b>	<b>Garantia da Qualidade</b>
<b>Preocupação Básica</b>	Verificação	Controle	Coordenação
<b>Visão da Qualidade</b>	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido, mas que seja enfrentado proativamente
<b>Ênfase</b>	Uniformidade dos produtos	Uniformidade do produto com menos inspeção	Toda a cadeia de produção, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais, especialmente dos projetistas, para prevenir falhas da qualidade
<b>Métodos</b>	Aparelhos de medidas e mensuração	Instrumentos e técnicas estatísticas	Programas e sistemas
<b>Papel dos Profissionais da Qualidade</b>	Inspeção, classificação, contagem e avaliação	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos	Mensuração da qualidade, planejamento da qualidade e projeto de programas
<b>Quem é responsável pela Qualidade</b>	O Departamento de Inspeção	Os departamentos de engenharia	Todos os departamentos, embora a alta gerência só se envolva perifericamente com os projetos, o planejamento e a execução das políticas da qualidade
<b>Orientação e abordagem</b>	"Inspecciona a Qualidade"	"Controla a Qualidade"	"Constrói a Qualidade"

Fonte: GARVIN (1988)

---

# **CAPÍTULO 2**

## **ROTINA DAS ATIVIDADES DA ÁREA DE RECEBIMENTO E INSPEÇÃO DE MATERIAIS**

- **Conceitos e Manuseio da  
Norma NB 309 - NBR 5426**
    - **Logística Básica das  
Atividades de Inspeção  
Sem o uso da Informática**
    - **Logística Básica das  
Atividades de Inspeção  
Informatizadas**
-



## 2.1. CONCEITOS E TERMINOLOGIAS DA NORMA “ABNT NB 309 - NBR 5425 E 5426”

A constante busca das indústrias brasileiras na redução de peças e produtos defeituosos mostra que, se elas ainda não conseguiram a eliminação total dos defeitos, é fato que muitas linhas de produção ou fornecedores já possuem um bom grau de confiabilidade. Nesse cenário, uma inspeção de todas as unidades do produto não é mais necessária ou justificada. Por essa razão, foram elaboradas e normalizadas técnicas para o controle da qualidade de lotes de produção, bem como de produtos fornecidos por terceiros. Essas técnicas, baseadas em métodos estatísticos, visam caracterizar um lote de produção a partir da análise de apenas uma parte dele. Tal procedimento, economicamente atraente e que dá um parecer confiável sobre o lote, é chamado de *Inspeção por Amostragem*.

A Norma NBR 5426 estabelece planos de amostragem e procedimentos para inspeção por atributos. Quando especificada pelo responsável, a presente Norma deve ser citada nos contratos, instruções ou outros documentos, devendo ser obedecidas as determinações estabelecidas. Os planos de amostragem previstos nesta norma podem ser utilizados, para inspeção de:

- Produtos terminados;
  - Componentes e matéria-prima;
  - Operações;
  - Materiais em processamento;
  - Materiais estocados;
  - Operações de manutenção;
  - Procedimentos administrativos;
  - Relatórios e dados.
-

### 2.1.1. MÉTODOS DE INSPEÇÃO

Existem, em princípio, segundo a NBR 5425, dois métodos de inspeção para avaliação das características de qualidade: Inspeção por Atributos e Inspeção por Variáveis.

#### 2.1.1.1. Inspeção por Atributos

Atributo, conforme a NBR 5425, é uma característica ou propriedade da unidade de produto, a qual é apreciada em termos de “ocorrer” um determinado requisito especificado. Inspeção por Atributo consiste na verificação, para cada unidade de produto do lote ou amostra, da presença ou ausência de uma determinada característica qualitativa e na contagem do número de unidades inspecionadas que possui (ou não) a referida característica.

Os resultados da Inspeção por Atributos são dados, portanto, em termos de: “passa ou não passa”, “defeituosa ou não defeituosa”, “dentro ou fora de tolerância”, “correta ou incorreta”, “completo ou incompleto”, etc.

- **Aplicações:** A Inspeção por Atributos é mais freqüentemente usada para exames visuais de unidades de produto, em verificações de operações esquecidas, defeitos de mão-de-obra, dimensões erradas (quando verificamos com calibres “passa, não passa”), deformações em materiais, embalagens e para ensaios ou exames onde a característica envolvida é verificada para determinar somente se a mesma está ou não de acordo com os requisitos especificados.

- **Vantagens:** A Inspeção por Atributos é mais simples do que a Inspeção por Variáveis (ver tópico abaixo), porque, normalmente, é mais rápida e requer registros menos detalhados. Sua administração é mais fácil e o custo mais baixo.

---

Por exemplo: é mais econômico inspecionar 100 unidades de produto para uma certa característica dimensional usando um calibrador fixo (tipo “passa, não passa”) do que medir 60 ou 70 destas mesmas unidades com instrumentos padrões de medição (tipo paquímetro ou micrômetro).

Quando se utiliza a Inspeção por atributos, é comum agruparem-se todas as características de qualidade com importância equivalente e estabelecer um nível de qualidade para o grupo, considerado como um todo. A decisão de aceitar ou não um lote do produto é tomada ao se determinar se as unidades da amostra satisfazem aquele nível de qualidade global e não baseando-se em características individualizadas. Por outro lado, na Inspeção por Variáveis é usado um nível individual de qualidade para cada característica, e é tomada uma decisão em separado para aceitar ou rejeitar o produto, em função de cada uma destas características.

#### **2.1.1.2. Inspeção por Variáveis**

Variável é uma característica ou propriedade que é apreciada em termos de valores escalares, numa escala contínua. A Inspeção por Variáveis é aquela na qual certas características da unidade de produto são avaliadas com respeito a uma escala numérica contínua e expressa com pontos precisos desta escala.

Esta inspeção registra o grau de conformidade (ou não conformidade) da unidade de produto com os requisitos especificados, para a característica de qualidade envolvida.

- **Aplicação:** A inspeção por variáveis é usada quando a característica de qualidade é determinada em termos de quantidades ou em termos mensuráveis. *Exemplos:* este método de inspeção inclui características, tais como massa, força de tensão, dimensões de pureza química, etc.
-

- **Exemplo específico:** Um requisito de especificação para um tipo de ferramenta manual estipula uma leitura, na escala de dureza Rockwell C, entre 50 e 55. A dureza medida em uma amostra de 5 (cinco) peças tomadas ao acaso foi a seguinte: 53, 50, 52, 51, e 50. Estes dados não apenas mostram se os requisitos de qualidade foram atendidos, mas também dão uma indicação de seu grau de variação dentro do lote do qual a amostra foi retirada.

- **Vantagens:** Comparando-se com o Método de Atributos, a Inspeção por Variáveis fornece muito mais informações com respeito à conformidade (ou não conformidade) de uma característica particular de qualidade. Por esta razão, os planos de inspeção por amostragem por variáveis tem a vantagem de, normalmente, requererem tamanhos de amostra menores para uma correta decisão de aceitar ou rejeitar um lote. Entretanto, dependendo do número de características de qualidade a ser avaliado, os custos envolvidos na inspeção podem ser tão altos a ponto de ficarem anuladas as vantagens oferecidas pela amostragem menor.

### 2.1.1.3. Conversão de Variáveis em Atributos

A critério do responsável pela inspeção, a conversão pode ser feita mesmo que o requisito esteja expresso como variável. Por exemplo: uma especificação estabelece o comprimento de um eixo em 22 cm, com um afastamento de  $\pm 0,5$  cm, como requisito de um certo tipo de máquina; considerando que uma característica mensurável está envolvida, a Inspeção por Variáveis poderia ser empregada.

Se, por outro lado, uma Inspeção por Atributos for requerida ou indicada, o procedimento será o seguinte: os eixos com medidas entre 21,5 e 22,5 cm seriam considerados como BONS aprovados e os eixos com medidas menores do que 22,5 cm seriam considerados como DEFEITUOSOS, rejeitados.

---

## 2.2. NÍVEL DE QUALIDADE ACEITÁVEL – NQA

É o limite máximo aceitável para a fração (porcentagem) defeituosa do lote inspecionado ou a máxima porcentagem defeituosa - ou o máximo de “defeitos” por 100 unidades - que, para fins de inspeção por amostragem, pode ser considerada satisfatória como a média do processo.

- **Média do Processo:** é a porcentagem média de unidades defeituosas ou o número médio de “defeitos por 100 (cem) unidades”, (qual seja aplicável) encontrado em amostras de, pelo menos, 5 (cinco) lotes consecutivos apresentados para “inspeção original” do produto

- **Inspeção Original:** é a primeira inspeção realizada em cada lote; os lotes reapresentados para inspeção não devem ser tomados como base para cálculo de “Média do Processo”, e nem considerados como “inspeção original”. O NQA, juntamente com o Código Literal do tamanho da amostra é usado para classificar os planos de amostragem.

*(Nota: Quando um consumidor determina algum valor específico de NQA para um certo defeito ou grupo de defeitos, está indicando ao fornecedor que seu plano de amostragem aceitará a grande maioria dos lotes apresentados, desde que a porcentagem média de unidades defeituosas (ou quantidade média de defeitos por 100 unidades) do processo, nestes lotes, não seja maior do que o valor do NQA determinado.)*

Os planos de amostragem são calculados de tal forma que a probabilidade de aceitação, dado um determinado NQA, depende do tamanho da amostra, sendo em geral maior para amostras grandes do que para amostras pequenas. O NQA em si, não garante a proteção ao consumidor, para lotes isolados, mas indica o que pode ser esperado de uma série de lotes, desde que seja seguido o procedimento indicado na referenciada norma (NBR 5426). Os valores de NQA dados na tabela desta Norma são considerados NQA preferenciais. Se para

---

qualquer produto for designado um NQA diferente dos preferenciais, as tabelas desta Norma deixam de ser aplicáveis. O NQA a ser usado deve ser determinado no contrato de fornecimento ou pelo responsável. Podem ser designados diferentes NQAs para grupos de defeitos considerados em conjunto, ou para defeitos considerados individualmente. A determinação de um NQA não significa que o fornecedor possa, deliberadamente, enviar unidades de produto defeituosas.

### **2.3. NÍVEL DE INSPEÇÃO**

O Nível de Inspeção fixa a relação entre o tamanho do lote e o tamanho da amostra. O Nível de Inspeção a ser usado para qualquer requisito particular será prescrito pelo responsável pela inspeção. Três níveis de inspeção I, II e III são dados na Tabela 1, (Ver APÊNDICE - C), para uso geral. Salvo indicação em contrário, será adotada a inspeção em nível II. A inspeção em nível I poderá ser adotada, quando for necessária menor discriminação, ou então o nível III, quando for necessária maior discriminação. Quatro níveis especiais são incluídos na mesma Tabela: S1, S2, S3 e S4, que podem ser usados quando forem necessários tamanhos de amostra relativamente pequenos e onde possam ou devam ser tolerados, grandes riscos de amostragem.

**Observação:** Na escolha dos Níveis S1, S2, S3 e S4, é necessário atenção no sentido de serem evitados NQAs incompatíveis com esses níveis de inspeção.

### **2.4. CÓDIGO LITERAL**

Os tamanhos de amostras são indicados por um Código Literal na Tabela 1 (ver anexos). Esta tabela deve ser utilizada para determinação da letra aplicável ao tamanho do Lote e Nível de Inspeção prescritos. Para fazer uso das tabelas de planos de amostragem, é necessário saber o Código de Amostras, que vai indicar

---

o Tamanho da Amostra. Esse código é obtido na Tabela de Codificação de Amostragem, que está dividida em níveis de inspeção por tamanhos de lote. Nesta tabela constam, como descrito acima, três níveis (I, II e III) para uso geral e quatro especiais (S1, S2, S3 e S4).

## **2.4.1. TIPOS DE PLANOS DE AMOSTRAGEM**

### **2.4.1.1. Plano de Amostragem “SIMPLES”**

A quantidade de unidades de produto inspecionada deve ser igual ao tamanho da amostra dada pelo Plano. Se o número de unidades defeituosas encontrado na amostra for igual ou menor do que o Número de Aceitação (Ac), o lote deverá ser considerado Aceito. Sendo o número de unidades defeituosas igual ou maior do que o Número de Rejeição (Re), o lote deverá ser Rejeitado.

#### **- Esquema de Aplicação de um Plano de Amostragem SIMPLES:**

##### **➤ Exemplo:**

- REGIME de Inspeção - **NORMAL**
- NÍVEL – II
- TAMANHO DO LOTE – **2.000 peças** (pela Tabela 1 – código K)
- NQA – **1,0 %**
- O tamanho da amostra e critérios de aceitação (ver Tabela 2, em APÊNDICE - C):

#### **- 1º passo: Inspecionar a amostra de 125 peças**

- Se o número de defeitos for:
    - Menor ou Igual a 3 – ACEITAR o Lote
    - Maior ou Igual a 4 – REJEITAR o Lote
-

#### **2.4.1.2. Plano de Amostragem “DUPLA”**

Neste tipo de amostragem, o resultado de uma primeira amostra pode não ser conclusivo, sendo necessária uma segunda. A quantidade de unidades de produto inspecionada deve ser igual ao primeiro tamanho da amostra dado pelo Plano. Se o número de unidades defeituosas encontrado na Primeira amostra for igual ou menor do que o Primeiro Número de Aceitação (Ac), o lote deverá ser considerado Aceito. Sendo o número de unidades defeituosas na Primeira amostra igual ou maior do que o Primeiro Número de Rejeição (Re), o lote deverá ser Rejeitado.

Se o número de unidades defeituosas encontrado na primeira amostra for maior do que o primeiro Número de Aceitação, porém, menor do que o primeiro Número de Rejeição, uma segunda amostra de tamanho dado pelo plano deve ser retirada. As quantidades de unidades defeituosas encontradas nas primeira e segunda amostras devem ser acumuladas (somadas). Se esta quantidade acumulada for igual ou menor do que o segundo Número de Aceitação, o lote será aceito. Sendo a quantidade acumulada igual ou maior do que o segundo Número de Rejeição, o lote será Rejeitado.

#### **- Esquema de Aplicação de um Plano de Amostragem DUPLA:**

##### **➤ Exemplo:**

- REGIME de Inspeção - **NORMAL**
  - NÍVEL – **II**
  - TAMANHO DO LOTE – **15.000 peças** (pela Tabela 1 – código M)
  - NQA – **2,5 %**
  - Seqüência de amostras e critérios de aceitação  
(Ver Tabela 5 em APÊNDICE - C):
-



**- 1º passo: Inspeccionar a 1ª amostra de 200 peças**

- Se o número de defeitos for:
  - Menor ou Igual a 7 – ACEITAR o Lote
  - Maior ou Igual a 11 – REJEITAR o Lote
  - Maior do que 7 e menor do que 11 – Inspeccionar a 2ª amostra

**- 2º passo: Inspeccionar a 2ª amostra de 200 peças**

- Se o número de defeitos encontrados na 1ª e 2ª amostras somadas (400 peças) for:
  - Menor ou Igual a 18 – ACEITAR o Lote
  - Maior ou igual a 19 – REJEITAR o Lote

**2.4.1.3. Plano de Amostragem “MÚLTIPLA”**

O procedimento neste tipo de amostragem é o mesmo da anterior, porém permite um número maior de amostras (até 7). O número de unidades inspeccionadas, em média, é menor do que na Amostragem Dupla.

**- Esquema de Aplicação de um Plano de Amostragem MÚLTIPLA:**

- Exemplo:

- REGIME de Inspeção - **NORMAL**
  - NÍVEL – **II**
  - TAMANHO DO LOTE – **15.000 peças** (pela Tabela 1 – código M)
  - NQA – **1,0 %**
  - Seqüência de amostras e critérios de aceitação  
(ver Tabela 8 em APÊNDICE - C):
-

**- 1º passo: Inspeccionar a 1ª amostra de 80 peças**

- Se o número de defeitos for:
  - Igual a Zero – ACEITAR o Lote
  - Maior ou igual a 4 – REJEITAR o Lote
  - Maior do que zero e menor do que 4 – Inspeccionar a 2ª amostra

**- 2º passo: Inspeccionar a 2ª amostra de 80 peças**

- Se o número de defeitos encontrados na 1ª e 2ª amostras somadas (160 peças) for:
  - Igual a 1 – ACEITAR o Lote
  - Maior ou igual a 6 – REJEITAR o Lote
  - Maior do que 1 e menor do que 6 – Inspeccionar a 3ª amostra

**- 3º passo: Inspeccionar a 3ª amostra de 80 peças**

- Se o número de defeitos encontrados na 1ª , 2ª e 3ª amostras somadas (240 peças) for:
  - Menor ou Igual a 3 – ACEITAR o Lote
  - Maior ou igual a 8 – REJEITAR o Lote
  - Maior do que 3 e menor do que 89 – Inspeccionar a 4ª amostra

**- 4º passo:** *E assim por diante até a 7ª alternativa, se for o caso.*

---

## **2.4.2. REGIMES DE INSPEÇÃO**

São aplicáveis, na maioria dos planos de inspeção, três regimes, ou três graus de severidade: **NORMAL**, **SEVERA** e **ATENUADA**.

### **2.4.2.1. Inspeção Normal**

É utilizada quando não há evidência de que a qualidade do produto considerado é melhor ou pior do que o nível de qualidade especificado. A inspeção Normal é usualmente posta em prática no início da inspeção e é continuada enquanto perdurar a evidência de que a qualidade do produto está de acordo com as exigências especificadas. A Inspeção Severa é instituída de acordo com normas específicas, quando se torna evidente que a qualidade do produto está se deteriorando. A Inspeção Atenuada pode ser instituída de acordo com procedimentos estabelecidos em normas específicas, quando é evidente que a qualidade do produto é muito boa.

### **2.4.2.2. Inspeção Severa**

A Inspeção Severa, no plano de Inspeção de amostras, usa o mesmo nível de qualidade que a Inspeção Normal mas requer maior severidade no critério de Aceitação. Isto é usualmente conseguido determinando-se um número de aceitação menor para a amostra.

No caso de evidente melhoria na qualidade do produto, é permitido voltar à inspeção Normal, de acordo com os procedimentos estabelecidos em normas específicas.

### **2.4.2.3. Inspeção Atenuada**

---

A Inspeção Atenuada usa nível de qualidade similar ao da Inspeção Normal, porém requer uma amostra menor para inspeção. As exigências, ao se efetuar a comutação de inspeção Normal para Atenuada são muito mais rigorosas do que a mudança de Inspeção Normal para Severa.

Um resumo Histórico da qualidade do produto é essencial para a decisão de uma possível comutação de Inspeção Normal para Atenuada. A comutação de Inspeção Normal para Severa é usualmente obrigatória, sendo que a transferência da Normal para Atenuada é permissível, sob certas condições. Quando a qualidade do produto evidencia sinais de deterioração, a transferência da Inspeção Atenuada para Normal torna-se obrigatória.

## **2.2.5. SISTEMA DE COMUTAÇÃO DE REGIMES**

### **2.2.5.1. De “Normal” para “Severo”**

Quando a Inspeção Normal estiver sendo aplicada, será necessário passar para Inspeção Severa, se, durante 5 (cinco) lotes consecutivos, 2 (dois) tiverem sido rejeitados na inspeção original.

**Nota:** Não serão computados, para efeito deste item, os lotes reapresentados para inspeção, ou seja, lotes que após serem reprovados passam por um processo de retrabalho e voltam para o recebimento.

### **2.2.5.2. De “Severo” para “Normal”**

Quando estiver sendo aplicada a Inspeção Severa, a Normal deve substituí-la, se 5 (cinco) lotes consecutivos tiverem sido aprovados na inspeção original.

---

### **2.2.5.3. De "Normal" para "Atenuado"**

Estando em aplicação a Inspeção Normal, a Inspeção Atenuada deve ser usada, desde que sejam satisfeitas todas as condições abaixo:

- Que os 10 (dez) lotes precedentes, ou mais, tenham sido submetidos à Inspeção Normal e nenhum tenha sido Rejeitado.
- Quando o número total de unidades defeituosas encontrado nas amostras dos 10 (dez) ou mais lotes precedentes, submetidos à Inspeção Normal e não rejeitados, for igual ou menor do que o número limite dado na Tabela 17 desta referida Norma.
- Se as amostragens DUPLAS ou MÚLTIPLAS estão sendo aplicadas, deve ser computado o número Total de unidades defeituosas encontrado em todas as amostras, para efeito de comparação com os números previstos na Tabela 17 desta referida Norma. (ver em APÊNDICE - C)
- Quando a produção se desenvolve com regularidade.
- Se a Inspeção Atenuada for considerada apropriada pelo responsável.

### **2.2.5.4. De "Atenuado" para "Normal"**

Estando em aplicação a Inspeção Atenuada, deve-se passar para Normal se qualquer uma das condições abaixo descritas ocorrer:

---

- um lote for rejeitado;
- um lote for aprovado, segundo critério estabelecido na Nota mencionada a seguir;
- a Produção tornar-se irregular, ou seja, se forem encontradas peças defeituosas na produção cujos lotes foram aprovados em Regime Atenuado.

**Nota:** Pode ocorrer, na Inspeção em Regime Atenuado que a seqüência de amostragem termine sem que tenha sido definido o critério de Aceitação ou Rejeição do lote. Considera-se, nestes casos, o lote "Aceito", implantando-se, porém, Regime de Inspeção Normal no lote subsequente.

#### **2.2.5.5. Interrupção da Inspeção**

Se, eventualmente, 10 (dez) lotes, ou outro número de lote, a critério do responsável, permanecerem em Regime de Inspeção Severa, recomenda-se interromper a inspeção efetuada sob as diretrizes desta Norma, até que sejam adotadas providências para aprimoramento da qualidade do produto.

#### **2.2.6. ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE AMOSTRAGEM**

A norma NBR 5426 da ABNT apresenta tabelas de planos de amostragem por atributos, com base nas normas MIL-STD-105-D do Exército Norte-americano, como foi mencionado anteriormente. Estas tabelas visam, principalmente, o controle da qualidade de um fornecedor sob um contrato a longo prazo.

No que se refere à proteção do produtor, para um determinado NQA, o risco de um lote de boa qualidade ser rejeitado (risco do produtor) é de aproximadamente 5% (um pouco menor para lotes grandes e um pouco maior para lotes pequenos). O NQA não é mais entendido nesta tabela como uma

---

qualidade limite, mas, sim, a máxima porcentagem média de defeituosos permitida no processo produtivo. A norma apresenta tabelas construídas para determinados NQA, chamados de NQA preferenciais. Se, para qualquer produto, for especificado um NQA diferente dos preferenciais, as normas deixam de ser aplicáveis.

Em anexo, estão as tabelas da norma citada. Com o auxílio delas, faz-se um exemplo de aplicação:

- Estabelecer um plano de amostragem para um lote de 400 peças, sendo fixada uma especificação do NQA = 2,5 %.
1. A primeira tabela a ser consultada é a de Codificação de Amostragem. Nela, em função do tamanho do lote e do nível de inspeção, é fornecido um código que indicará o tamanho da amostra.
  2. O nível de inspeção fixa a relação entre o tamanho do lote e o tamanho da amostra. Salvo indicação em contrário, deve ser utilizado o nível geral II. No exemplo, supondo nível de inspeção II e tamanho do lote  $W = 400$ , a letra código será H.

Se for escolhida uma Amostragem Simples, Inspeção Normal, pode-se entrar na tabela II-A e de acordo com o NQA especificado, determinar o plano de amostragem adequado. Neste exemplo, sendo o NQA = 2,5%, o plano de amostragem será:

- . Tamanho da Amostra  $n = 50$  peças
- . Número de Aceitação  $Ac = 3$
- . Número de Rejeição  $Re = 4$

**Observação:** os códigos Ac e Re, significam conforme o exemplo acima:

---

- $Ac = 3$  (Aceita-se o lote, caso esta amostra de tamanho  $n = 50$ , ao ser inspecionada tenha, no máximo, 3 defeitos).
- $Re = 4$  (Rejeita-se o lote, caso esta amostra de tamanho  $n = 50$ , ao ser inspecionada, tenha 4 ou mais defeitos).

#### **2.2.6.1. Procedimentos para Inspeção de Recebimento**

O Controle da Qualidade do Comprador, segundo a NBR 8540, deve elaborar, para cada material ou produto comprado, procedimentos de inspeção de recebimento que devem prever e especificar os seguintes elementos:

- Critérios para Aceitação e Rejeição;
- NQA para as diversas características a serem examinadas e verificadas;
- Planos de amostragem normalizados pelas NBR 5425, NBR 5426, NBR 5427, NBR 5428, NBR 5429 e NBR 5430, ou outros escolhidos de comum acordo, especificados em contrato;
- As inspeções necessárias, a saber:
  - Inspeção visual;
  - Inspeção dimensional
  - Ensaio químicos, físicos e metalúrgicos;
  - Ensaio não destrutivos;
  - Ensaio funcionais;
  - Outras inspeções.
- Equipamento de inspeção e métodos de ensaio que devem ser usados;
- Requisitos de qualificação de pessoal trabalhando em processos especiais de inspeção.

Quando a inspeção de recebimento de um material ou produto não requer a aplicação de determinados elementos previstos no plano de inspeção de

---



recebimento, o respectivo espaço em seu formulário não pode ficar em branco, e deve ser preenchido com “Não Aplicável” ou com respectiva abreviação “N/A”.

• **Exemplo de Formulário de Inspeção:**

Quando todas as características forem de classificação e nível de qualidade diferentes, o controle da qualidade do comprador pode solicitar ao fornecedor um relatório que indica os dados e resultados de sua inspeção final, para cada característica a ser inspecionada.

<b>ARNO</b>	<b>RELATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE DE RECEBIMENTO</b>			<b>Plano de Amostragem de acordo NBR 5426</b>		<b>Folha:</b>
				- PLANO:	- REGIME:	
<b>FORNECEDOR:</b>				<b>Código do Fornecedor:</b>		
<b>ITEM:</b>				<b>Código do Item:</b>		
<b>Características</b>	<b>N.Q.A.</b> %	<b>Limites</b>		<b>Defeituosas</b> <b>Constatadas</b>	<b>Resultado</b>	<b>Providências</b>
		Ac	Re			
<b>Remessa</b>	<b>Observações referentes às inspeções:</b>					

Figura 1. - Exemplo de uma Ficha de Inspeção, adaptado pelo autor, utilizada pela empresa ARNO S.A., quando não se trabalhava com o sistema informatizado de inspeção.

### **2.3. ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE INSPEÇÃO SEM O USO DA INFORMÁTICA**

Na grande maioria das empresas que não utilizam as atividades de inspeção informatizadas, o Departamento de Recebimento e Inspeção de Materiais se organiza da seguinte forma: ele possui neste departamento uma série de arquivos de aço, contendo pastas suspensas das quais utiliza-se, normalmente, uma para cada item. E dentro de cada uma destas pastas, arquivam-se fichas, sendo uma para cada fornecedor deste item (Ver Figura 1).

Cada Ficha, do "par" Item/Fornecedor, contem todas as informações relativas ao item a ser recebido e todas as características a serem inspecionadas neste item. Exemplo: parâmetros da Norma NBR 5426, para cada característica a ser inspecionada e todos os resultados das inspeções anteriores (Histórico das inspeções).

- **DEFINIÇÃO DOS PARÂMETRO DA NORMA NBR 5426**

Plano, NQA, Nível e Regime

Estes parâmetros da Norma NBR 5426, são definidos e padronizados, para todos os itens recebidos:

- Plano: SIMPLES
- NQA: 0,65
- Nível: II
- Regime: NORMAL

**Observação:** *Somente os NQA's variam de acordo com a criticidade, estabelecida pelo Departamento de Projetos. Ítens mais críticos NQA's menores.*

---

Sendo assim, os tamanhos de amostras são determinados igualmente para todas as características a serem inspecionadas no item, não importando a criticidade individual de cada uma das características. Ou seja, a partir da característica mais crítica é elaborado o plano de amostragem e todas as outras seguem os mesmos parâmetros, variando, às vezes, somente os NQAs.

Os parâmetros da Norma NBR 5426 para elaboração de planos de amostragem, neste caso, são fixos, ou seja, não se leva em consideração o histórico dos lotes entregues pelos fornecedores. Portanto, não é atendido o item "Sistema de comutação de regimes", exigido pela norma (Ver item 2.2.5). Este tipo de procedimento faz com que se reduzam as consultas às tabelas da norma e às análises dos históricos dos lotes recebidos, passando a fazê-las somente uma vez por item recebido, uma vez que elaborar o plano de amostragem para cada característica e acompanhar o histórico do fornecedor também por característica, a fim de realizar a comutação de regimes, torna-se praticamente inviável. Esta inviabilidade se dá, como mencionou-se, devido ao alto volume de consultas às tabelas da Norma NBR 5426 e às trabalhosas análises individuais dos históricos de todas as características de cada item inspecionado.

**Exemplo:** - Fornecedor: MASPA S.A.

- Item 00.01
- Quantidade: 1.500 peças
- Plano de amostragem: Plano: **Simple** - Regime: **Normal** - NQA: **0,65** - Nível: **II**

<b>Característica a ser Inspeccionada</b>	<b>Tamanho da Amostra</b>
- Diâmetro Interno	125 Peças
- Diâmetro Externo	125 Peças
- Largura	125 Peças
- Massa	125 Peças
<b>TOTAL de Peças Inspeccionadas</b>	<b>500 Peças</b>

Para a obtenção de Relatórios, por exemplo de Fechamentos Semanais, Mensais, Anuais entre outros, é necessário que, periodicamente, sejam analisados os resultados de cada ficha utilizada naquele espaço de tempo, uma a uma, a fim de se chegar aos dados desejados para a obtenção dos resultados.

### **2.3.1. Logística Básica das Atividades de Inspeção de Forma Informatizada**

Um lote de um determinado item entregue por um fornecedor chega na portaria da empresa. O responsável por esta seção confere o material recebido com o pedido de compra, via sistema (Sistema Corporativo).

Caso a nota fiscal “não” confira com o pedido de compra, o Departamento de PCP pode não aceitar o lote, fazendo com que o mesmo seja devolvido para o fornecedor de origem, ou, por motivos de urgência na produção, aceita-se o mesmo sob desvio. Com o aceite sob desvio, a empresa compradora entra em contato com o fornecedor para que ele realize as ações corretivas relativas àquela entrega. Estas devem ser realizadas conforme especificado no contrato de fornecimento. O não cumprimento do mesmo, por parte do fornecedor, pode acarretar multas e até a exclusão da lista de fornecedores qualificados .

Sendo os dados da nota fiscal conferidos com o pedido de compra, o responsável pelo recebimento abre um documento, normalmente chamado de N.R. (Nota de Recebimento), que é uma transcrição dos principais pontos da nota fiscal. Esta N.R. possui um número único e exclusivo por lote recebido, ou seja, para cada “par” Item/Fornecedor, registra-se um número para identificar e rastrear este lote recebido. De posse da N.R., o responsável encaminha o lote para o departamento de inspeção.

No departamento de Inspeção, o inspetor, de posse da N.R., digita os dados no sistema de inspeção. Em seguida, o sistema menciona se o lote

---

recebido necessita ou não de inspeção. Em caso negativo, identifica-se o lote com as etiquetas correspondentes e disponibiliza-os para o Departamento de PCP, que pode encaminhá-lo para o almoxarifado ou direto para a produção, em regime de Qualidade Assegurada.

Caso o lote esteja em regime inspecionável, o inspetor imprime a Ficha de Inspeção, deverá conter todas as informações necessárias para as inspeções.

Após a realização das inspeções, o inspetor anota os resultados na Ficha de Inspeção. Em seguida, digita estes resultados no sistema de inspeção, fazendo com que o banco de dados dos históricos fique atualizado para recebimentos posteriores.

Após a digitação dos resultados, o inspetor imprime as etiquetas de identificação dos lotes, com os devidos resultados para, em seguida, enviar o lote para o seu devido destino.

## **2.4. LOGÍSTICA BÁSICA DO SISTEMA DE INSPEÇÃO**

Será mostrado a seguir, a logística básica das atividades diárias do inspetor da qualidade, utilizando um sistema informatizado. A informatização das atividades de recebimento e inspeção de materiais será baseada no *software* INSPEÇÃO-105, produzido pela empresa Techwork Tecnologia Com. e Reprs. Ltda.

---

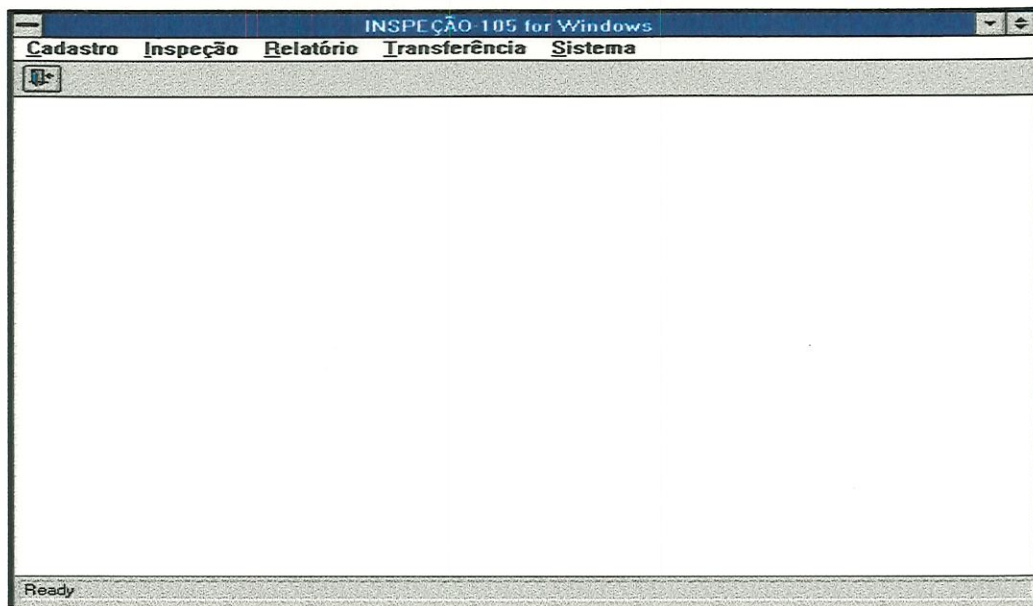


Figura 2 - Menu principal do sistema de inspeção - *software* INSPEÇÃO-105.

Esta é a tela principal do sistema de inspeção, que contém os seguintes elementos: **Cadastro**, **Inspeção**, **Relatório**, **Transferência**, **Arquivo Morto**, e **Sistema**. Será mostrado a seguir, de forma breve, as principais funções deste sistema, a fim de facilitar a compreensão de tópicos abordados no capítulo 3.

- **Função CADASTRO**

Esta função tem como objetivo manter cadastrados todos os **Itens**, **Inspetores**, **Fornecedores**, **Itens em Garantia**, **Defeitos**, e **Etiquetas**. Estes cadastros estarão disponíveis, por exemplo, para se gerar uma Ficha de Inspeção, onde os dados serão buscados.

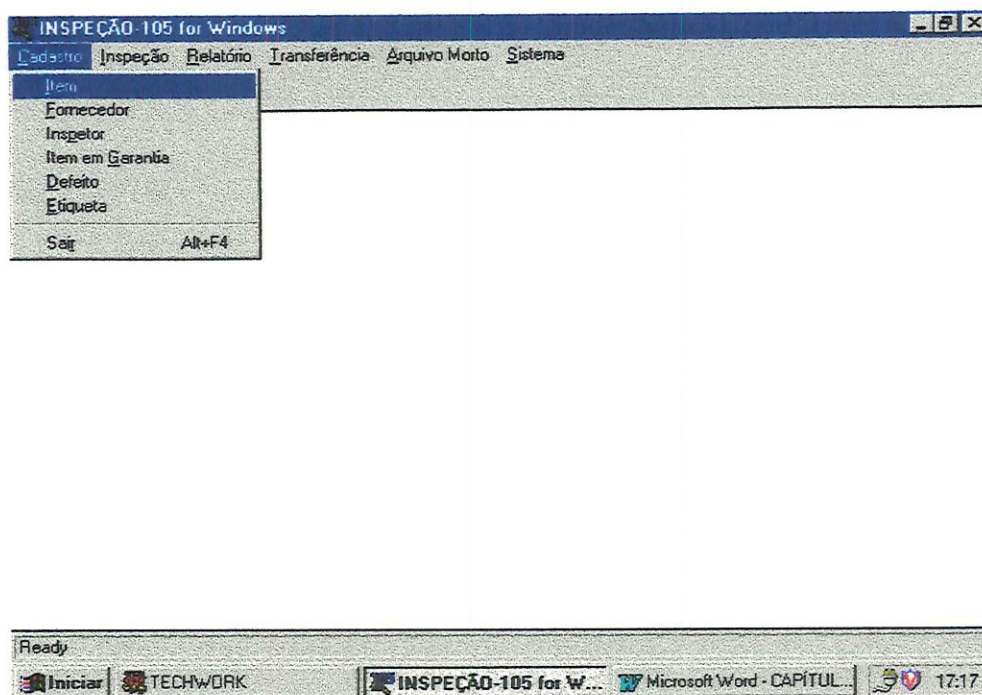


Figura 3 - Menu Principal do software INSPEÇÃO-105, com a função Cadastro aberta, a fim de apresentar os tipos de cadastros existentes neste sistema.

### 2.4.1. Cadastro de Item

Todos os Itens recebidos pela empresa que participam da qualidade final do produto devem estar cadastrados, bem como as características a serem inspecionadas nestes Itens.

The screenshot shows a software window titled 'Cadastro de Item'. At the top, it indicates 'Registro atual: 1 de 11' and has buttons for 'Esconder Características...', 'Editar', 'Procurar', and 'Filtro'. The main area contains fields for item details: 'Código do Item: 01.001.001-1', 'Descrição do item: Porca Sextavada M 16 - 5 ABNT PB 44', 'Material:', 'Unidade de Medida: KG', 'Criticidade: Crítico 1', 'Referência do Plano: Conforme catálogo', 'Data do Plano: 25/05/93', and 'Data da Revisão: 25/05/93'. Below this is a 'Características' section with a 'Detalhes...' button and a table listing inspection characteristics.

	Descrição	Especificação	Meio	Norma
1	DIÂMETRO INTER. ROSCA	16 +- 0,001 mm	PAQ1010-A	MIL STD
2	ALTURA	13 +- 0,05 mm	PAQ1010-A	MIL STD
3	DISTÂNCIA ENTRE FACES	24 +- 0,05 mm	PAQ1020-A	MIL STD
4	DISTÂNCIA ENTRE ÂNGUL	26,17 + 0,005 mm	PAQ1030-A	MIL STD
5	PASSO DA ROSCA	1,5 +- 0,001 mm	PENTE 003	MIL STD

Figura 4 - Cadastro/Ficha de um ITEM, onde são cadastradas todas as suas características que serão inspecionadas - *software* INSPEÇÃO-105.

- **Para MIL STD-105D – NBR 5426**

Para cada característica a ser inspecionada no item, deve-se especificar os parâmetros da NBR 5426 para a elaboração dos planos de amostragem:

- **Plano:** Existem 3 opções: plano SIMPLES, DUPLO e MÚLTIPLO.
- **N.Q.A.:** 0,010 , 0,015, 1,0 , 2,5 , entre outros.
- **Nível de Inspeção:** uma das 7 opções - S1, S2, S3, S4, I, II, ou III.
- **Regime de inspeção:** NORMAL, ATENUADO ou SEVERO



Detalhes MIL STD

Descrição: DIÂMETRO INTER. ROSCA

Plano:  
 Simplex     Duplo     Multiplo

NQA: 0,010

Nível:  
 s1     s2     s3     s4  
 I     II     III

Regime:  
 Atenuado     Normal     Severo

Figura 5 - Especificação dos parâmetros da Norma NBR 5426, para cada característica a ser inspecionada no item - *software* INSPEÇÃO – 105.

### **IMPORTANTE**

A definição dos parâmetros da Norma MIL STD 105D – NBR 5426 deve ser feita, como mostrado na Fig. 4, *por característica*, ou seja, cada característica a ser inspecionada deve ter definido seus respectivos parâmetros de Plano, NQA, Nível e Regime. Com isso, o sistema irá elaborar os planos de amostragens e acompanhar o histórico da qualidade, individuais por característica.

#### 2.4.2. Cadastro de Fornecedor

Nesta função deve-se cadastrar todos os fornecedores.

- **Código:** Código de identificação do fornecedor
- **Razão Social:** Razão Social do fornecedor
- **Nome Resumo:** Nome resumido do fornecedor

- Ver APÊNDICE – B - Figura 6 - Cadastro de Fornecedores - *software* INSPEÇÃO-105.

**2.4.3. Cadastro de Inspetor** - Nesta função, devem ser cadastrados todos os Inspetores.

- **Código:** Código, "Chapa" de identificação do inspetor
- **Nome:** Nome ou "Apelido" do inspetor

- Ver em APÊNDICE – B - Figura 7 - Tela para Cadastro de Inspetores - *software* INSPEÇÃO-105

#### **2.4.4. Cadastro de Item em Garantia**

Nesta função, cadastram-se os pares "Item/Fornecedor que estão em garantia. Caso o fornecedor tenha certificados de Qualidade Assegurada, ISO 9000, QS 9000 ou similares, este deve receber o status: *Qualidade assegurada*. Caso o fornecedor tenha recebido o "status" de *Não Inspeccionável* apenas pelo histórico dos fornecimentos, identifica-se como regime de "Skip-lot". Devem ser definidas para os dois "status" uma frequência de auditorias. Estas servem para: mesmo quando um Par Item /Fornecedor esteja classificado com o "Status" *Não Inspeccionável* (*Skip-lot* ou *Qualidade Assegurada*), deve-se definir uma frequência de auditoria nas entregas destes lotes. Exemplo: auditoria em um a cada dez lotes, ou seja, aleatoriamente, o sistema irá sortear um lote para que se efetue uma inspeção, mesmo sabendo que o mesmo encontra-se com "Status" de *Não Inspeccionável*. Estas auditorias servem para evitar amostras "viciadas", ou seja, uma frequência fixa para a realização das auditorias. Exemplo: Inspeccionar sempre no quinto lote fornecido. Nesta função, cadastra-se:

- **Item:** Código do item
  - **Fornecedor:** Código do fornecedor
  - **Garantia:** Podem ser classificados em :
-

- **Definições:**

- **Skip-lot:** Status de qualidade recebido apenas pelo histórico dos recebimentos.

- **Qualidade Assegurada:** Status recebido quando o mesmo possui certificados de qualidade.

- **Data da Revisão:** Data em que o par item fornecedor foi classificado como fornecedor em garantia.

- Ver em APÊNDICE – B - Figura 8 - Tela para Cadastro de Item e Garantia - software INSPEÇÃO-105.

#### **2.4.5. Cadastro de Defeito**

Neste cadastro registram-se os defeitos a serem controlados. Esta função é análoga a um dicionário de defeitos e serve para que os inspetores padronizem as terminologias utilizadas, evitando a utilização de defeitos iguais com terminologias diferentes.

- Ver em APÊNDICE – B - Figura 9 - Tela para Cadastro de Defeitos - software INSPEÇÃO-105.

#### **2.4.6. Cadastro de Etiqueta**

Neste cadastro, geram-se etiquetas para identificação e rastreabilidade dos lotes recebidos e inspecionados.

- Ver em APÊNDICE – B - Figura 10 - Tela para Cadastro de Etiquetas - software INSPEÇÃO-105

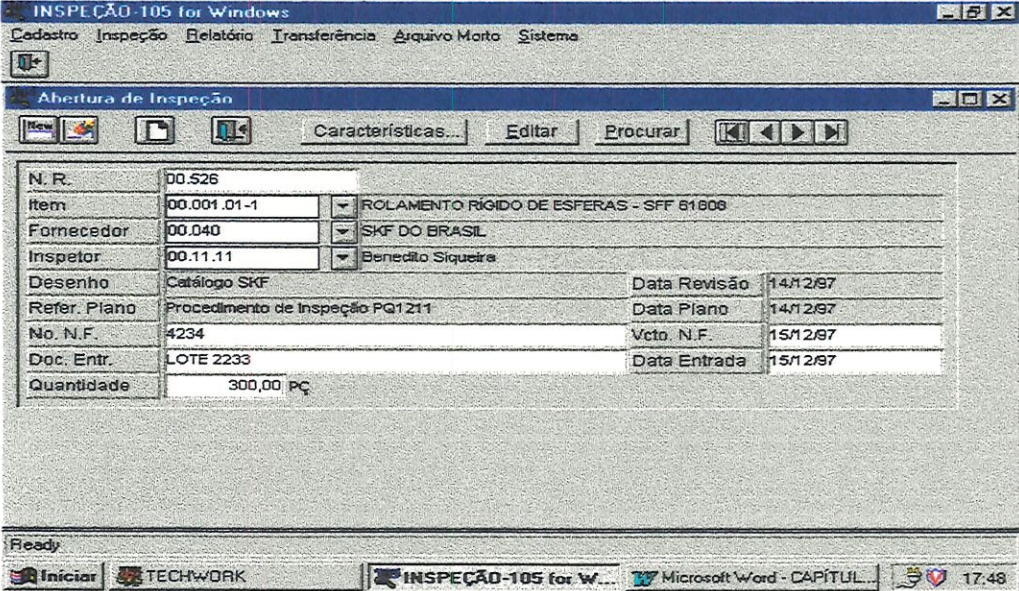
---

## 2.5. ROTINA DIÁRIA DAS ATIVIDADES DE INSPEÇÃO REALIZADAS DE FORMA INFORMATIZADA

### 2.5.1. Emitir a Ficha de Inspeção

O Inspetor, de posse da Nota de Recebimento (N.R.) digita os dados no sistema, na função ABERTURA. Após a digitação, o sistema irá consultar automaticamente o histórico e resultados dos últimos lotes recebidos do “par” Item/Fornecedor requerido. Em seguida, o sistema consulta as respectivas tabelas da Norma NBR 5426 e, de acordo com a combinação do histórico do fornecedor, com os parâmetros pré-definidos da Norma (Plano, NQA, Nível e Regime), o sistema elabora os planos de amostragens individuais para cada característica do item.

- Ver APÊNDICE - B - Figura 11 - Menu Geral com a função ABERTURA aberta afim de mostrar as funções que serão utilizadas no dia dia de trabalho - *software* INSPEÇÃO-105.



INSPEÇÃO-105 for Windows			
Cadastro Inspeção Relatório Transferência Arquivo Morto Sistema			
Abertura de Inspeção			
Características... Editar Procurar			
N. R.	00.526		
Item	00.001.01-1	ROLAMENTO RÍGIDO DE ESFERAS - SFF 61808	
Fornecedor	00.040	SKF DO BRASIL	
Inspetor	00.11.11	Benedito Siqueira	
Desenho	Catálogo SKF	Data Revisão	14/12/97
Refer. Plano	Procedimento de Inspeção PQ1211	Data Plano	14/12/97
No. N.F.	4234	Vcto. N.F.	15/12/97
Doc. Entr.	LOTE 2233	Data Entrada	15/12/97
Quantidade	300,00	PÇ	

Figura 6 - ABERTURA de uma Ficha de Inspeção. Entrada dos dados da N. R. – Nota de Recebimento no sistema de inspeção - *software* INSPEÇÃO-105.

N.R. : 00.526  
 Item : 00.001.01-1 - ROLAMENTO RÍGIDO DE ESFERAS - SKF  
 Fornecedor : 00.040 - SKF DO BRASIL  
 Inspetor : 00.11.11 - Benedito Siqueira  
 Desenho : Catálogo SKF  
 Data Revisão : 14/12/97  
 Refer. Plano : Procedimento de Inspeção PQ1211  
 Data Plano : 14/12/97

Vcto. N.F. : 15/12/97 Doc. Entr. : LOTE 223  
 No N.F. : 4234 Data Entrada : 15/12/97  
 Quantidade : 300 PÇ  
 Data Resultado : \_\_\_\_\_  
 Res. Inicial : Reprovado → \_\_\_\_\_  
 Tempo : \_\_\_\_\_

Res. Final	_____	_____	_____
Quantidade	_____	_____	_____

Defeito : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Característica	Amostra	Ac	Re	Resultado	Inspeção	
Diâmetro Interno 40 + - 0,05 mm Paquímetro - PAQ1010	50 Atenuado	0	1		Mínimo = _____ Máximo = _____ Média = _____	Desvio = _____ Amost.ac = _____ Num.Def. = _____
Diâmetro Externo 52 + - 0,05 mm Paquímetro - 1010	32 Atenuado	0	1		Mínimo = _____ Máximo = _____ Média = _____	Desvio = _____ Amost.ac = _____ Num.Def. = _____
Largura 7 + - 0,05 mm Paquímetro - 1010	20 Normal	0	1		Mínimo = _____ Máximo = _____ Média = _____	Desvio = _____ Amost.ac = _____ Num.Def. = _____
Massa 120 + - 5 g Balança - 2020	8 Normal	0	1		Mínimo = _____ Máximo = _____ Média = _____	Desvio = _____ Amost.ac = _____ Num.Def. = _____

### **2.5.2. Realização da Inspeção**

De posse da Ficha de Inspeção, o inspetor realiza, em campo, as inspeções propriamente ditas. Com base nos dados da Ficha de Inspeção, o inspetor deverá usar suas ferramentas habituais de trabalho, como: instrumentos de medição, desenhos, catálogos, procedimentos, instruções de trabalho e etc. mencionados.

Em campo, o inspetor realiza o seu trabalho e, em seguida, anota os resultados, à mão, nos devidos campos da Ficha de Inspeção. Com a Ficha de Inspeção preenchida, o inspetor deverá digitar os resultados no sistema. Feito isto, automaticamente o sistema fica atualizado (Banco de Dados Histórico), para que, no próximo lote recebido, a elaboração do novo Plano de Amostragem já esteja levando em consideração também os últimos resultados obtidos.

N.R. : 00.526  
 Item : 00.001.01-1 - ROLAMENTO RÍGIDO DE ESFERAS - SKF  
 Fornecedor : 00.040 - SKF DO BRASIL  
 Inspetor : 00.11.11 - Benedito Siqueira  
 Desenho : Catálogo SKF  
 Data Revisão : 14/12/97  
 Refer. Plano : Procedimento de Inspeção PQ1211  
 Data Plano : 14/12/97



Vcto. N.F. : 15/12/97 Doc. Entr. : LOTE 223  
 No N.F. : 4234 Data Entrada : 15/12/97  
 Data Resultado : 15/12/97 Quantidade : 300 PÇ  
 Res. Inicial : Reprovado → REPROVADO  
 Tempo : 4

Res. Final	<u>APROV. SOB DERV. RETRABALHO</u>	
Quantidade	<u>250 PÇ</u>	<u>50 PÇ</u>

Defeito : Qtd: 06  
Medido: 050

Característica	Amostra	Ac	Re	Resultado	Inspeção
Diâmetro Interno 40 + - 0,05 mm Paquímetro - PAQ1010	50 Atenuado	0	1	<u>REPROV.</u>	Mínimo = <u>39,94</u> Máximo = <u>40,05</u> Média = _____ Desvio = _____ Amost.ac = _____ Num.Def. = <u>06</u>
Diâmetro Externo 52 + - 0,05 mm Paquímetro - 1010	32 Atenuado	0	1	<u>APROV.</u>	Mínimo = <u>52,00</u> Máximo = <u>52,03</u> Média = _____ Desvio = _____ Amost.ac = <u>32</u> Num.Def. = <u>0</u>
Largura 7 + - 0,05 mm Paquímetro - 1010	20 Normal	0	1	<u>APROV.</u>	Mínimo = <u>7,00</u> Máximo = <u>7,04</u> Média = _____ Desvio = _____ Amost.ac = <u>20</u> Num.Def. = _____
Massa 120 + - 5 g Balança - 2020	8 Normal	0	1	<u>APROV.</u>	Mínimo = _____ Máximo = _____ Média = <u>120,00</u> Desvio = _____ Amost.ac = <u>08</u> Num.Def. = _____

### 2.5.3. Histórico das inspeções

Após a inspeção, deve-se registrar, na função Histórico, os resultados das inspeções.

The screenshot shows the 'Histórico' window of the INSPEÇÃO-105 software. The window title is 'INSPEÇÃO-105 for Windows'. The menu bar includes 'Cadastro', 'Inspeção', 'Relatório', 'Transferência', 'Arquivo Morto', and 'Sistema'. The 'Histórico' window has a toolbar with buttons for 'Editar Resultados...', 'Defeitos...', 'Características...', and 'Procurar'. The main area displays the following data:

N.R.	00.526		
Item	00.001.01-1	ROLAMENTO RÍGIDO DE ESFERAS - SFF 61808	
Fornecedor	00.040	SKF DO BRASIL	
Inspeção	00.11.11	Benedito Siqueira	
Desenho	Catálogo SKF	Data Revisão	14/12/97
Refer. Plano	Procedimento de Inspeção PQ1211	Data Plano	14/12/97
No. N.F.	4234	Vcto. N.F.	15/12/97
Doc. Entr.	LOTE 2239	Data Entrada	15/12/97
Quantidade	300,00 PÇ	Data Resultado	15/12/97
Tempo	2 hs.		

Resultado Inicial	Resultado Final	Quantidade	%
Reprovado	Aprovado sob Desvio	250,00	83,3%
	Retrabalho	50,00	16,7%
		0,00	0,0%

The taskbar at the bottom shows the system is 'Ready' and includes icons for 'Iniciar', 'TECHWORK', 'INSPEÇÃO-105 for W...', and 'Microsoft Word - CAPÍTULO...', with the time 17:53.

Figura 7. - Após a realização das inspeções, o inspetor deve digitar os resultados da mesma na função Histórico – *software* INSPEÇÃO-105.

### 2.5.4. Laudo das Inspeções

O inspetor pode imprimir o laudo das inspeções realizada, contendo todos os dados/resultados da inspeção.



N.R. : 00.526

Item : 00.001.01-1 - ROLAMENTO RÍGIDO DE ESFERAS - SKF (

Fornecedor : 00.040 - SKF DO BRASIL

Inspetor : 00.11.11 - Benedito Siqueira

Desenho : Catálogo SKF

Data Revisão : 14/12/97

Refer. Plano : Procedimento de Inspeção PQ1211

Data Plano : 14/12/97

Vcto. N.F. : 15/12/97 Doc. Entr. : LOTE 223

No N.F. : 4234 Data Entrada : 15/12/97

Data Resultado : 15/12/97 Quantidade : 300,00 PÇ

Res. Inicial : Reprovado

Tempo : 2 hs.

Res. Final	Aprovado sob Desvic	Retrabalho	
Quantidade	250,00	50,00	0,00
%	83,33 %	16,67 %	0,00 %

## Defeitos :

6 050 Medida fora do Especificado

Característica	Amostra	Ac	Re	Resultado	Inspeção	
Diâmetro Interno 40 + - 0,05 mm Paquímetro - PAQ1010	50 Atenuado	0	1	Reprovado	Mínimo = 39,94 Máximo = 40,050 mm Média =	Desvio = Amost.ac = 50 Num.Def. = 5
Diâmetro Externo 52 + - 0,05 mm Paquímetro - 1010	32 Atenuado	0	1	Aprovado	Mínimo = 52,00 mm Máximo = 52,03 Média = -	Desvio = - Amost.ac = 32 Num.Def. = 0
Largura 7 + - 0,05 mm Paquímetro - 1010	20 Normal	0	1	Aprovado	Mínimo = 7,00 Máximo = 7,04 Média = -	Desvio = - Amost.ac = 20 Num.Def. =
Massa 120 + - 5 g Balança - 2020	8 Normal	0	1	Aprovado	Mínimo = 0,00 Máximo = 0,00 Média = 120,00	Desvio = Amost.ac = 8 Num.Def. =

## Responsáveis

### **2.5.5. Transferência de Dados**

O objetivo desta função é permitir a importação e exportação de dados para outros sistemas da empresa, a fim de realizar um intercâmbio de dados, como por exemplo, com um sistema MRP II.

#### **2.5.5.1. Importação de Dados**

Caso a empresa tenha um sistema MRP II interligado com o sistema de inspeção, pode-se importar os dados da N.R., provenientes do recebimento, para a função Abertura. Sendo assim, o sistema de inspeção imprime automaticamente a Ficha de Inspeção sem necessitar de redigitação.

#### **2.5.5.2. Exportação de Dados**

Esta função permite que a empresa disponibilize os resultados do sistema de inspeção para outros *softwares* da empresa, como por exemplo: enviar resultados das inspeções para o sistema MRP II, que as disponibiliza para vários departamentos da empresa interessados nestas informações.



---

# CAPÍTULO 3

## ANÁLISE DO IMPACTO DA INFORMATIZAÇÃO NAS ATIVIDADES DE RECEBIMENTO E INSPEÇÃO DE MATERIAIS

- *Impacto na Produtividade*
  - *Impacto na Qualidade*
  - *Impacto no Sistema de Informação*
  - *Impacto no Desenvolvimento de Fornecedores*
-

### 3.1. INTRODUÇÃO

De acordo com SHUNK & FILLEY (1986), AGOSTINHO (1995), CORREA & GIANESI (1993), entre outros, as empresas devem se organizar para melhorar o desempenho do seu sistema produtivo, tanto na produtividade quanto na qualidade, prestabilidade e preço, sempre em busca da satisfação do cliente, que é a razão de ser de qualquer empresa. Ignorar este fato é estar fadado ao desaparecimento.

A informatização das atividades de recebimento e inspeção de materiais é apenas um braço deste complexo sistema que pode e deve ser melhorado, buscando-se produtividade, qualidade e flexibilidade. Ligar a informatização das atividades de recebimento e inspeção ao sistema MRP II, analisar os impactos que a informatização provoca, especialmente na melhoria da qualidade e produtividade da empresa, bem como o impacto dessa informatização no desenvolvimento dos fornecedores, são situações que devem ser mais analisadas.

Estudar estes impactos será o foco deste capítulo. Em cada tópico discutido, será realizada uma introdução conceitual, seguida de análise dos dados levantados em pesquisas realizadas em algumas indústrias. Os dados levantados foram coletados através de visitas às indústrias, acompanhadas de entrevistas com responsáveis e participação nas atividades rotineiras da área de recebimento e inspeção de materiais.

A coleta dos dados e procedimentos levantados foram baseados em um questionário elaborado pelo pesquisador tendo como finalidade nortear as visitas aos objetivos requeridos no trabalho. (ver Apêndice - A)

---

---

As Indústrias pesquisadas, foram escolhidas de acordo com alguns critérios como:

- utilização de um sistema de inspeção informatizado;
  - empresas de renome internacional;
  - possuir ou estar implantando um sistema da qualidade consistente;
  - uma empresa para cada ramo de atividade.
- 
- **Utilização de um sistema de inspeção informatizado**

Como o foco do presente trabalho é analisar o impacto da informatização na área de recebimento e inspeção de materiais, comparando o ANTES e o DEPOIS da informatização, têm-se como premissa básica que a empresa pesquisada possua as atividades de recebimento e inspeção informatizadas. O sistema escolhido para a informatização destas atividades foi o *software* INSPEÇÃO-105 da empresa Techwork Tecnologia.

- **Empresas de conceituadas e organizadas**

Tomando como base grandes e expressivas empresas, consegue-se projetar a influência das mesmas no que diz respeito ao acompanhamento da evolução tecnológica, o relacionamento entre clientes e fornecedores e a melhoria na qualidade dos produtos recebidos.

---

- **Possuir ou estar implantando um Sistema da Qualidade consistente**

Somente empresas que possuem um sistema da qualidade consistente conseguem, através da informatização das atividades de inspeção, usufruir com grande valia dos benefícios oferecidos pela informática. Desta forma, com a informatização desta atividade, a empresa deve agilizar, analisar e relacionar os dados obtidos com outros departamentos da empresa. Sendo assim, somente empresas com um sistema da qualidade estruturado conseguirão melhorias significativas na qualidade e produtividade das atividades de inspeção e agilidade das informações no sistema produtivo.

- **Uma empresa para cada ramo de atividade**

A escolha de uma empresa para cada ramo de atividade serve para mostrar que a aplicação deste sistema informatizado, mostrado e discutido neste trabalho, se aplica em todas as indústrias que realizam inspeções de recebimento, independentemente do ramo de atividade na qual elas estão contidas.

- **INDÚSTRIAS PESQUISADAS**

As indústrias pesquisadas neste trabalho foram:

- ARNO S.A. - Ramo de Atividade: *Eletrdomésticos*
- CCE - Ramo de Atividade: *Eletrletrônicos*
- CIBIÉ DO BRASIL - Ramo de Atividade: *Autopeças*
- CP TÊXTIL – KENDALL - Ramo de Atividade: *Têxtil*
- IRMÃOS SEMERARO - Ramo de Atividade: *Metalúrgica*
- PETROBRÁS - Ramo de Atividade: *Petroquímica*
- RHODIA S.A. - Ramo de Atividade: *Químico-Farmacêutico*

### **3.1.1. Empresa: ARNO S.A.**

A ARNO S.A. é uma indústria produtora de eletrodomésticos tais como: liquidificadores, ventiladores, batedeiras, multiprocessadores (cortadores e espremedores de vários alimentos), facas elétricas, entre outros produtos.

A ARNO era uma empresa nacional até 1996, pertencendo hoje a grupos internacionais. Certificada ISO 9002, possui três unidades, sendo duas fabricantes de peças para uma terceira que realiza a montagem dos produtos.

- **Principais clientes:** A ARNO é fornecedora das grandes casas de eletrodomésticos e Departamentos em todo o Brasil tais como: PONTO FRIO, PONTO CERTO, CASAS BAHIA, CASAS CENTRO entre outros. Supermercados em todo o Brasil: CARREFOUR, SUPERMERCADO EXTRA, PAES MENDONÇA, ELDORADO, entre outros.

### **3.1.2. Empresa: CCE Ind. e Com. Componentes Eletrônicos S.A.**

Em 1964, no Brasil, foi fundada a CCE, uma empresa importadora e distribuidora de componentes eletrônicos. Passando ao longo de todas as crises sociais, a CCE iniciou um rápido crescimento tecnológico e, já no início da década de 70, passou a produzir sua própria linha de aparelhos de som.

Formada por dois complexos industriais, um no Estado de São Paulo, outro no Amazonas, a CCE atualmente produz, por ano, milhares de televisores, monitores, videocassetes, amplificadores, aparelhos de som, forno de micro-ondas e microcomputadores. Grande parte desta produção é exportada para diversos

países das Américas e África. São 8.000 funcionários atuando em 13 unidades industriais espalhadas pelo Brasil.

### 3.1.3. Empresa: CIBIÉ DO BRASIL

A CIBIÉ do Brasil Ltda., em 1960, era formada pela fusão do grupo francês, Societs des Projecteurs Cibié (Sr. Pierre Cibié e o Sr. Albert "D Heule), com dois brasileiros da família Peters. Desde então, a CIBIÉ do Brasil sempre manteve estreita cooperação tecnológica com a França, que lhe fornecia tecnologias e suas primeiras máquinas. Em 1964, a fábrica foi transferida para o bairro de Santo Amaro, em São Paulo, Capital. Em 1970, a CIBIÉ lançava no mercado uma grande novidade: O Super BI-iodo, o primeiro farol com lâmpada de duplo filamento, em luz alta e luz baixa. No ano de 1973, a fábrica mudou-se novamente para o Bairro de Pedreira, também em São Paulo, onde mantém sua sede atual.

Ao longo de sua existência no Brasil, a CIBIÉ passou por diversas mudanças em sua estrutura acionária, tendo a última delas ocorrida em 1983, quando esse controle passou a ser do grupo francês VALEO, líder no mercado europeu na fabricação de autopeças. Com produção anual em torno de 6.000.000 (seis milhões) de unidades, entre faróis e lanternas que equipam caminhões, ônibus, automóveis, tratores entre outros.

- **Principais Clientes:**

- **Montadoras:** Fiat, Ford, Volkswagen, General Motors, Scânia, Mercedes Bens, Volvo, Valmet, Honda, Yamaha, Agrale.
  - **Mercado de Reposição:** Representantes em todos os estados brasileiros, exceto Paraná e São Paulo.
-



- **Grandes Atacadistas:** Proda, L.Heber, Eletropar, Autovidros-Cascavel, Jorx, Luc-Rei, Dc Decar.

### 3.1.4. Empresa: CP TÊXTIL - KENDALL

A KENDALL do Brasil é uma multinacional que pertence ao grupo Norte Americano Colgate/Palmolive, com matriz em New York. A KENDALL do Brasil possui quatro linhas de produtos ou unidades de negócio:

#### ◆ Unidade de Negócio Meias - Marca Kendall

- Principais Produtos: meias de alta compressão, média compressão e suave compressão, femininas e masculinas.

#### ◆ Unidade de Negócio Artigos Esportivos - Marca Tensor/Kendall

- Principais Produtos: joelheiras para voleyball, joelheiras para goleiros de futebol de salão, bermuda térmica, caneleiras, luvas para goleiros de futebol de campo, entre outros.

#### ◆ Unidade de Negócio Garrafas para Bebês - Marca Curity

- Principais Produtos: mamadeira Curity Cristalia Baby Disney, mamadeira Curity Cristalina, conjunto Curity para água, chás e remédios, chupetas Normais, chupetas ortodônticas, bicos para mamadeiras, limpadores de mamadeira e protetor de seios entre outros.

#### ◆ Unidade de Negócio Produtos Hospitalares - Marca Curity

- Principais Produtos: coletor de urina com sistema fechado e anti-refluxo, ataduras e ataduras elásticas.
-

### **3.1.5. Empresa: IRMÃOS SEMERARO IND. E COM. LTDA.**

Fundada em 1939, a Oficina Irmãos Semeraro - metalúrgica em geral, (Irmãos: Francisco Augusto Semeraro e José Sylvio) - dedicou seus primeiros quatro anos à manutenção de máquinas operatrizes e construção de prensas para a confecção de botões, estimulada pela franca expansão do setor de vestuário daquela época.

Em 1946, quando chegaram ao país as primeiras resinas plásticas, os irmãos José e Francisco decidiram construir a primeira máquina injetora da América Latina, usando o projeto de uma máquina alemã, tipo pneumática. No mesmo ano fundaram, de frente à Oficina, a Indústria Semeraro Ltda., fabricante de fogões SEMER.

Na década de 80, a Semeraro optou pela concentração de esforços no setor de máquinas, vendendo a SEMER para o Grupo Brasmotor (BRASTEMP). Hoje, a SEMERARO produz 30 máquinas por mês, entre injetoras plásticas e de metais não ferrosos. Exporta parte desta produção para vários países, como Argentina, Panamá, México, Estados Unidos, África e Oriente Médio.

Na década de 90, acordos técnico-comerciais e empresariais com a SANDRETTO permitiram aos técnicos da SEMERARO uma perfeita nacionalização dos produtos. A SEMERARO é, atualmente, a maior fabricante nacional de injetoras, com uma produção anual de 300 unidades. Ao todo são 25 máquinas produzidas, sendo que 10 mil estão em operação no país.

- **Principais Clientes**

- TIGRE Tubos e Conexões, METAGAL, PETRI, AKROS

---

### **3.1.6. Empresa: PETROBRÁS - Petróleo Brasileiro S.A.**

#### **Unidade pesquisada: Refinaria de Cubatão-SP**

A PETROBRÁS foi fundada em 3 de outubro de 1953, através da Lei nº 2.004. É uma companhia de capital aberto, cujo maior acionista é o Governo Federal, que a controla, detendo 81 % de seu capital votante e 51% de seu capital integralizado.

Tal como as grandes corporações petrolíferas, ela opera em todas as atividades do setor de petróleo, naquelas monopolizadas (exploração, perfuração, produção, refino, transporte, importação e comercialização) e nas que não estão incluídas no monopólio, como a distribuição.

#### **➤ MERCADO - Principais Produtos e Clientes**

- **COMBUSTÍVEIS:** Gasolina, GAV 100/130, Diesel, Óleos Combustíveis 1A e 2 B, Bunker, Álcool Hidratado e Álcool Anidro.

- **Clientes Diretos:** Cias. Distribuidoras de Combustíveis e Importadores.

- **Clientes Indiretos:** Postos, TRR's, Indústrias, Barcos, Aeroclubes e outros.

- **SOLVENTES:** Benzeno, Tolueno, Xileno, Hexano.

- **GASES LIQUEFEITOS:** GLP, Propano Especial e Butano Desodorizado.

- **Clientes Diretos:** Cias. Distribuidoras de Solventes e de Gases Liquefeitos.

- **Clientes Indiretos:** Indústrias, Usinas e Destilarias de Álcool.

---

### **3.1.7. Empresa: RHODIA S.A.**

Em 1942, a Rhodia, empresa do grupo francês Rhône-Poulenc, instalou-se no município de Paulínia, região de Campinas-SP. Inicialmente voltada para a produção de álcool etílico, a unidade evoluiu para se transformar no atual conjunto de Paulínia, num complexo que engloba a usina química da Rhodia, a Rhodiaco, a Rhodia-Mérieux Veterinária, a Estação Agrícola Experimental e o Centro de Pesquisa de Paulínia. Da linha de produção deste conjunto, saem matérias-primas para fabricar desde pneus até analgésicos.

Buscando a qualidade e competitividade, o Conjunto de Paulínia desenvolve um Sistema de Qualidade Assegurada, baseado na certificação das suas unidades, segundo padrões internacionais das normas ISO 9000, e no treinamento e sensibilização dos seus empregados.

## **3.2. O IMPACTO DA INFORMATIZAÇÃO NA PRODUTIVIDADE**

### **3.2.1. Introdução**

De acordo com PORTER (1990), o único conceito significativo de competitividade nacional é o de produtividade, entendida como o valor da produção realizada por unidade de trabalho ou de capital. Como o objetivo principal de um país é proporcionar um elevado padrão de vida para seu povo, obtê-lo depende da produtividade com a qual o trabalho e o capital nacionais são empregados.

Conforme CONTADOR (1997), produtividade é a arma mais geral de todas porque precisa sempre ser utilizada. Se a empresa for competir em preço do produto, não há dúvida, que a produtividade é a arma mais adequada, porque, só com o seu aumento, é possível reduzir custo. Se a empresa for competir em qualquer outro campo pertencente à diferenciação, o custo do produto diferenciado não pode estar muito distante daquele do produto não diferenciado, pois, caso contrário, seu mercado fica muito restrito.

Redução de custos é, portanto, o grande motivador da busca de maior produtividade. Sem dúvida, é um forte motivo. Só ele já bastaria para justificar o enorme esforço necessário para aumentá-la.

### **3.2.2. A Produtividade e Redução do Tamanho dos Lotes**

Uma das formas de reduzir o tempo de espera do material, segundo CONTADOR (Ibidem), é reduzir os estoques: estoques de matérias-primas, de componentes, de material em processamento e de produtos acabados. O ponto central do problema está na redução do estoque em processamento.

---

Só após viabilizar a redução do material em processamento conseguir-se-á diminuir o estoque de matérias-primas, de componentes e de produtos acabados, pois o nível do inventário de matérias-primas e de componentes precisa ser, no mínimo, igual ao tamanho do lote de fabricação e o nível do inventário de produtos acabados é função direta do tamanho do lote de fabricação.

Ao analisar o impacto da informatização na produtividade das atividades de recebimento e inspeção de materiais, observou-se um aumento médio de 100 % na quantidade média de lotes recebidos por dia, comparando ANTES x APÓS quatro anos de informatização das atividades de inspeção (ver figura 8). Este aumento, segundo CONTADOR (Ibidem), se dá devido ao reflexo que a redução do tamanho dos lotes de fabricação traz na redução dos estoques em geral. A redução dos estoques, para um mesmo nível de produção, ocorre em entregas mais freqüentes por parte dos fornecedores, que por conseqüência, aumentam as atividades do departamento de recebimento.

O aumento na freqüência de entrega é resultado da implantação de algumas técnicas e filosofias como: Qualidade Total, JIT – *Just in time*, MRP II, entre outras. Estes assuntos serão abordadas, com maiores detalhes, em tópicos posteriores deste trabalho.

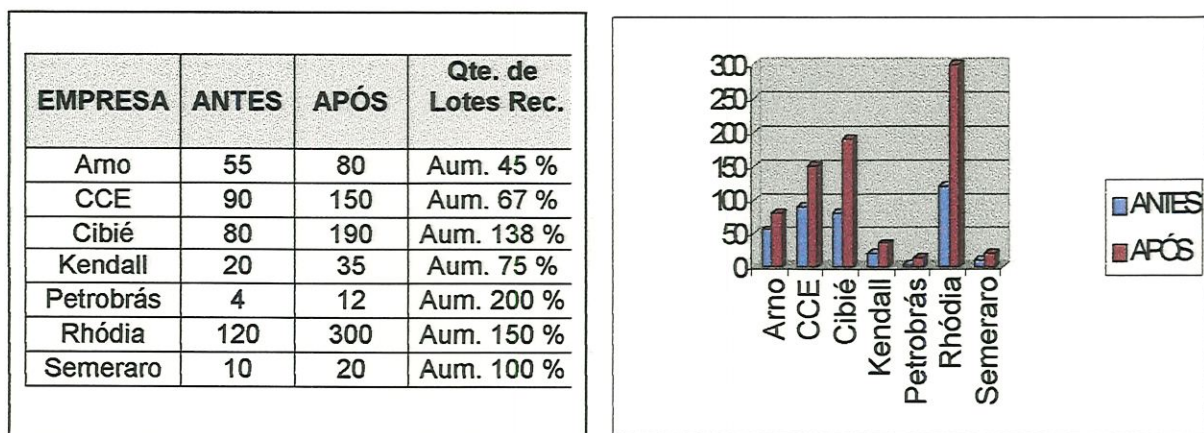


Figura 8 - Quantidade média de lotes recebidos por dia " Antes x Após a informatização

Observou-se também nas pesquisas que, além do aumento da quantidade de lotes recebidos por dia, houve um aumento médio de 50 % na quantidade de itens recebidos pelas indústrias (ver figura 9). Segundo AGOSTINHO (1995), este fato ocorre devido à necessidade das empresas conseguirem vantagem competitiva em flexibilidade, ou seja, produzir maior diversidade de produtos que os concorrentes. Segundo SLACK (1993), a flexibilidade tornou-se uma das virtudes da manufatura mais em moda. Mercados turbulentos, concorrentes ágeis e rápidos desenvolvimentos em tecnologias forçam a administração da manufatura a reavaliar sua habilidade de modificar o que faz e como faz. Isto é flexibilidade – habilidade de mudar, de fazer algo diferente.

Em empresas onde as atividades e procedimentos de recebimento e inspeção de materiais são realizadas de forma manual, a diminuição do tamanho dos lotes recebidos, ocasionando entregas mais freqüentes e o aumento da quantidade de itens recebidos, faz com que as atividades desta área aumentem substancialmente. Controlar a qualidade, manter e acompanhar os históricos dos itens e fornecedores, elaborar planos de amostragem por características do itens, utilizando a norma NBR 5426, na íntegra, são atividades e procedimentos que devem ser cumpridos para garantir a qualidade nos itens recebidos pela empresa. Com o grande aumento das atividades rotineiras deste departamento, a prática das mesmas, sem o auxílio da informática, torna-se muito difícil de ser realizada com presteza.

EMPRESA	ANTES	APÓS	Qtde. Ítems
Arno	1.700	2.900	Aum. 60 %
CCE	2.900	4.200	Aum. 45 %
Cibié	1.600	2.500	Aum. 55 %
Kendall	550	850	Aum. 50 %
Petrobrás	150	150	-
Rhódia	5.500	8.000	Aum. 50 %
Semeraro	2.000	2.000	-

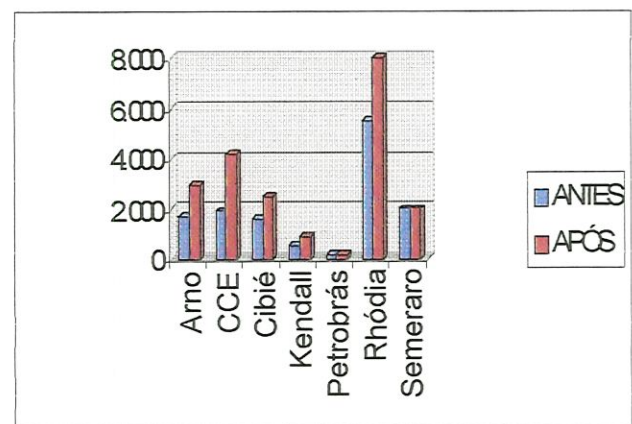


Figura 9 - Quantidade de itens recebidos "Antes x Após" a Informatização.

### 3.2.3. A Relação Produtividade e Custo

Como produtividade é igual à relação produção/recursos, uma maior produtividade significa que se produz mais com os mesmos recursos, ou que uma mesma produção é feita com menos recursos. Portanto, de acordo com CONTADOR (Ibidem) em qualquer uma destas situações, o custo unitário do produto diminui. Sendo assim, permite-se concluir que a relação entre os custos é inversamente proporcional à relação entre as produtividades, ou seja, quando aumenta a produtividade, o custo diminui, e o custo aumenta quando a produtividade cai. Um exemplo útil para o entendimento, adaptado de CONTADOR (Ibidem): Supondo que o custo diário de um inspetor seja de R\$ 40,00 e que após a informatização das atividades de recebimento e inspeção de materiais houve um aumento de 100 % na produtividade, passando de 10 lotes inspecionados/homem-dia para 20 lotes inspecionados/homem-dia, e denominando:

- Ch = Custo diário do inspetor = R\$ 40,00 = R\$ 40,00 h/dia
- P1 = Produtividade anterior à informatização = 10 lotes inspecionados/homem-dia
- P2 = Produtividade após a informatização = 20 lotes inspecionados/homem-dia
- C1 = Custo anterior à informatização
- C2 = Custo posterior à informatização
- Adotando a jornada de trabalho de 500 min/dia

$$C1 = \frac{\text{Custo diário do inspetor}}{\text{Produtividade ANTERIOR à informatização}}$$

$$C2 = \frac{\text{Custo diário do inspetor}}{\text{Produtividade POSTERIOR à informatização}}$$

$$\text{A Produtividade ANTES da informatização} = \frac{\text{Tempo médio de inspeção por lote}}{\text{Jornada de trabalho 500 min/dia}}$$

$$\text{A Produtividade APÓS a informatização} = \frac{\text{Tempo médio de inspeção por lote}}{\text{Jornada de trabalho 500 min/dia}}$$



- Exemplo adaptado, utilizando os dados da empresa ARNO, conforme dados da Figura 10:

$$C1 = \frac{\text{R\$ 40,00 / dia}}{10 \text{ lotes inspecionados/homem-dia}} = \text{R\$ 4,00 / lote inspecionado}$$

$$C2 = \frac{\text{R\$ 40,00 / dia}}{20 \text{ lotes inspecionados/homem-dia}} = \text{R\$ 2,00 / lote inspecionado}$$

**- Variação do Custo =** 
$$\frac{C2 - C1}{C1} = \frac{2,00 - 4,00}{4,00} = -0,5 = -50 \%$$

**- Conclusão:**  
 Neste exemplo, com a informatização das atividades de inspeção, a empresa ARNO obteve um aumento de 100 % na produtividade e reduziu o custo de inspeção por lote em 50%.

Exemplo 1 - Adaptado de CONTADOR (Ibidem), relação entre produtividade e custo.

EMPRESA	ANTES	APÓS	Aum. de Produtiv.
Arno	50	25	100 %
CCE	60	20	200 %
Cibié	40	15	300 %
Kendall	120	90	35 %
Petrobrás	45	45	-
Rhódia	30	15	100 %

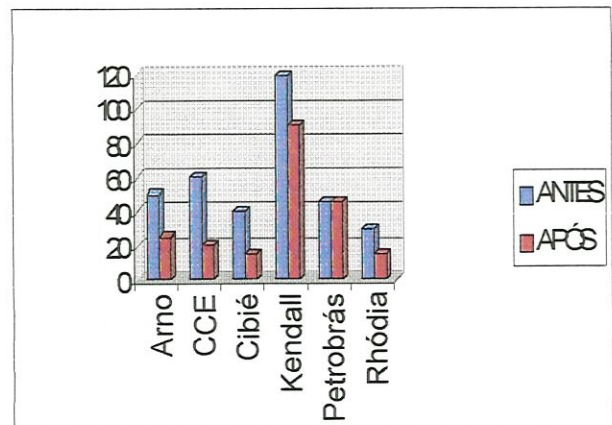


Figura 10 - Tempo Médio de Inspeção por Lote em Minutos - Antes x Após a Informatização.

Ao substituir os dados da Figura 10 no exemplo acima, obtêm-se os seguintes resultados:

EMPRESA	Custo C1	Custo C2	Aumento Produtividade	Redução do Custo
Arno	0,50	0,25	100%	50%
CCE	0,60	0,20	200%	66%
Cibié	0,40	0,15	300%	62%
Kendall	1,20	0,84	35%	30%
Petrobrás	0,45	0,45	0%	0%
Rhódia	0,30	0,15	100%	50%

Tabela 2 - A relação entre o aumento da produtividade e a redução dos custos de inspeção/lote.

Conforme resultados da Tabela 2, com a informatização das atividades de recebimento e inspeção de materiais, houve um aumento médio de 100% na produtividade, o que resultou em uma redução média de 50% nos custos de inspeção por lote recebido, nas indústrias pesquisadas. Este aumento de produtividade é decorrente de vários aspectos, como:

- **Padronização dos procedimentos de inspeção:** Com a informatização das atividades de inspeção, consegue-se padronizar os procedimentos, de forma que todos os inspetores são “obrigados” a seguir o procedimento informatizado. Esta padronização faz com que se eliminem tarefas que não agregam valor às atividades de inspeção, conseqüentemente o tempo de inspeção diminui.
- **Elaboração dos planos de amostragem:** A elaboração dos planos de amostragem, de forma informatizada, agiliza a realização das atividades de inspeção, pois, como a norma NBR 5426 está contida no sistema, bem como o cadastro de todos os itens com suas devidas características e históricos, a elaboração do plano de amostragem torna-se praticamente instantânea, bastando apenas alimentar o sistema com os dados básicos relativos ao lote recebido, para que em seguida seja impressa a ficha de inspeção, com todos os dados, especificações e planos de amostragens relativos àquele lote.

Com isso, todas as consultas às tabelas da norma, tempos para localização das fichas arquivadas e o acompanhamento do histórico de cada itens com seu devido fornecedor, passam a ser realizados automaticamente pelo sistema. O inspetor deixa de realizar tarefas “mecânicas”, para realizar somente tarefas relativas à qualidade da inspeção dos lotes recebidos. Com isso, sobra mais tempo para que se inspecione uma maior quantidade de lotes por dia.

Outro fator que deve ser destacado para evidenciar o aumento de produtividade associado à redução de custos provenientes da informatização, é a quantidade de inspetores ANTES x APÓS a informatização das atividades de inspeção. Após a informatização, observou-se uma redução no quadro de inspetores. Com isso, pode-se perceber ainda mais o aumento da produtividade e redução dos custos de inspeção, provenientes da informatização, visto que ocorreu um aumento considerável da quantidade de lotes recebidos por dia (conforme Exemplo 1), aumentou a quantidade de itens recebidos (conforme Figura 10), houve uma diminuição no tempo médio de inspeção, e ainda, uma redução no quadro de inspetores para a realização destas atividades, (Ver Figura 11).

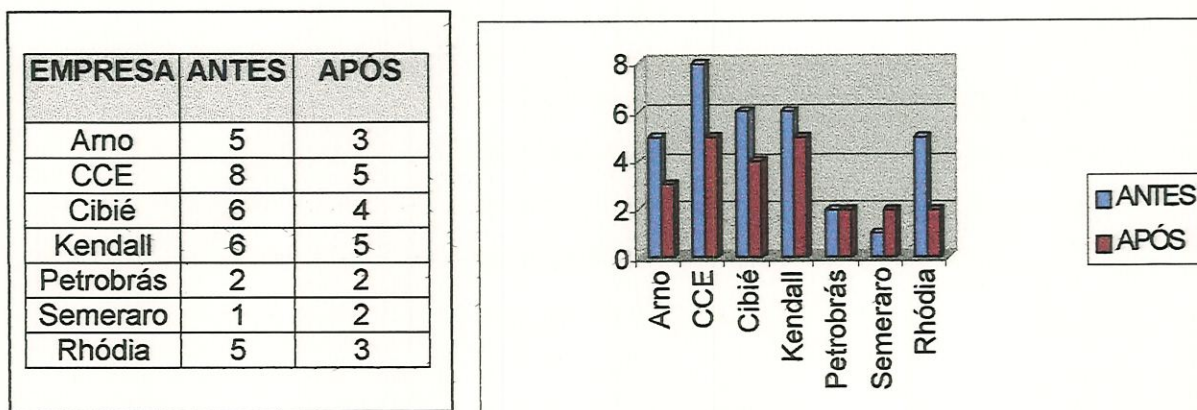


Figura 11 - Quantidade de Inspetores ANTES x APÓS a Informatização.

### 3.3. O IMPACTO DA INFORMATIZAÇÃO NA QUALIDADE

As empresas, que buscam continuamente a qualidade, devem-se organizar e se abrir para avaliações externas. Isto é possível através da implantação, por exemplo, de normas internacionais, como: ISO série 9000 e QS 9000, que apresentam modelos para a garantia da qualidade externa. Uma condição necessária para que isto seja possível é que a estrutura administrativa da empresa, seus recursos, suas responsabilidades, seus procedimentos e seus processos devem estar documentados de modo que possam ser bem entendidos pelo pessoal apropriado, garantindo, assim, a manutenção do Sistema da Qualidade em nível internacional.

A norma ISO 9000 é específica quanto à inspeção e ensaios no recebimento de materiais, sendo necessário o estabelecimento de procedimentos e a manutenções dos registros de inspeção. Para atender os requisitos das normas citadas acima, deve-se atender inicialmente os requisitos da norma NB 309 - NBR 5426, que trata da elaboração de planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos, conforme detalhado no Capítulo 2 deste trabalho.

Serão mostradas a seguir, algumas exigências da norma NRR 5426 para que se garanta a qualidade nas inspeções de recebimento de materiais. Em seguida, será feita uma comparação entre a qualidade nos procedimentos de recebimento e inspeção de materiais, ANTES x APÓS a informatização.

### 3.3.1. Exigências da Norma NBR 5426

#### 3.3.1.1. Parâmetros para elaboração do Plano de Amostragem

- **Determinar o Tamanho do Lote:** Este deve ser estabelecido pelos critérios de formação do lote, contidos nos documentos de aquisição, ou conforme acordo entre produtor e consumidor.
  - **Escolher o Nível de Inspeção:** No início do contrato ou produção, é aconselhável usar o nível II. Observação: Podem ser usados outros níveis de inspeção, se o histórico da qualidade assim o indicar.
  - **Determinar o Código Literal do Tamanho da Amostra:** É encontrado na Tabela 1 da NBR 5426 e baseado no tamanho do lote e no nível de inspeção.
  - **Escolher o Plano:** Geralmente, usa-se o Plano de Amostragem Simples. Podem, entretanto, ser usadas amostragens Dupla e Múltipla.
  - **Estabelecer a Severidade da Inspeção:** No início do contrato ou produção utiliza-se Inspeção em Regime Normal.
  - **Determinar o Tamanho da Amostra e o Número de Aceitação:** Baseados nos requisitos para Inspeção SIMPLES e Regime NORMAL, são encontrados na Tabela 2 da NBR 5426 (ver APÊNDICE - C): o valor do NQA especificado, o código literal do tamanho da amostra e o número de aceitação.
  - **Retirada da Amostra:** A amostra deve ser retirada do lote, ao acaso, na quantidade de unidades de produto, conforme determinado na Tabela 2 da NBR 5426.
-

### **3.3.2. Comparação entre a qualidade nos procedimentos de recebimento e inspeção de materiais, ANTES e APÓS a informatização**

#### **3.3.2.1. Elaboração dos Planos de Amostragem**

Sem o uso da informatização, o inspetor, para elaborar o plano de amostragem do lote recebido, deve realizar as seguintes atividades:

- De posse do documento N. R. (Nota de Recebimento – transcrição da Nota Fiscal), o inspetor deve se dirigir ao arquivo correspondente e selecionar a pasta referente àquele Itens. Como na pasta contém diversas fichas, sendo uma para cada fornecedor deste Itens, então, o inspetor deve pegar a ficha correspondente ao par Itens/fornecedor referente ao lote recebido.
  - De posse da ficha do par Itens/fornecedor, o inspetor deve, tendo por base a norma NBR 5426, acompanhar o histórico de todas as características inspecionadas no Itens, a fim de verificar se uma delas necessita de ajustes, conforme o sistema de comutação de regimes da referida norma. Caso haja necessidade de comutação de regimes, este deve consultar o responsável para que a alteração seja aprovada.
  - Com a ficha verificada, o inspetor, de posse da norma NBR 5426, deve elaborar o plano de amostragem para cada característica, individualmente. Ou seja, para cada característica do Itens, o inspetor deve, de acordo com os parâmetros da norma (Plano, NQA, Nível e Regime), consultar as devidas tabelas da norma, a fim de conseguir o tamanho da amostra e os critérios de aceitação e rejeição individuais para cada característica.
-

Com a informatização das atividades de inspeção, a elaboração dos planos de amostragem fica praticamente instantânea. Bastando apenas a digitação dos dados da N.R. (número da N.R., código do fornecedor, do Itens e a quantidade recebida), que o sistema automaticamente consulta o banco de dados histórico do par Itens/fornecedor do lote recebido, verificando a necessidade ou não de comutação de regimes em alguma característica do Itens. Caso esteja em sistema automático de comutação de regimes, havendo a necessidade de comutação, sugerido pela norma, este a faz automaticamente. Em seguida, consulta para cada característica, as devidas tabelas da norma e elabora os planos de amostragens individuais para cada uma delas. Sendo assim, o sistema utiliza a norma NBR 5426 na sua íntegra, obedecendo todas as regras de qualidade na elaboração de planos de amostragem, de forma simples, rápida e precisa.

### **3.3.2.2. Registros de Inspeção**

O registro de inspeção, como foi visto no Capítulo 2, é fruto do trabalho do inspetor que permite a manutenção e a continuidade do histórico da qualidade. Pela análise desses registros, pode-se detectar tendências adversas na qualidade, o que possibilita a tomada de medidas e ações corretivas. Esse procedimento evita freqüentes rejeições do produto, demoras no atendimento das necessidades do departamento de PCP, aumentando a responsabilidade do fornecedor quanto a entrega de produtos com qualidade. Um melhor controle sobre a qualidade dos Itens recebidos pode ser feito quando os fatos são conhecidos e registrados. Para a elaboração de um histórico da qualidade é necessário coletar e manter dados relativos aos resultados das inspeções, recomendando-se o uso de formulários padronizados.

Os registros devem fornecer identificação completa do produto ou operação inspecionados, e, quando for o caso, fornecer informações, tais como:

identificação do fornecedor, o número de contrato, a especificação, instruções ou disposições de projeto, tipo de amostragem usada, tamanho do lote, tamanho da amostra, níveis de qualidade e resultados completos de inspeção, inclusive as decisões sobre aceitação ou rejeição. Tais registros de inspeção serão úteis ainda a numerosos outros propósitos, como por exemplo:

- Determinar a severidade de inspeção necessária para contratos subseqüentes com o mesmo fabricante;
- Indicar a competência e a integridade da qualidade do fornecedor que podem ser usadas no julgamento e nas decisões de contratos subseqüentes;
- Apoiar o cancelamento de pedidos, revisão de projetos de engenharia e na investigação de reclamações de produtos declarados defeituosos.

Em sistemas de inspeção onde não se utilizam os recursos da informática, os levantamentos e análise dos dados são muito trabalhosos e demorados; para a retirada de relatórios, por exemplo, de fechamento anual, onde é necessário verificar quantos lotes foram recebidos no ano, quais os itens, quais os fornecedores destes itens, as quantidades recebidas em cada um dos lotes e resultados obtidos em cada um deles. Para a obtenção desses dados, devem ser levantadas todas as fichas de todos os itens e fornecedores, normalmente milhares, e analisar cada uma delas, anotando os dados desejados em formulários separados. Esta operação, quando realizada de forma manual, tem a duração de aproximadamente uma semana, dependendo da empresa. Com o sistema informatizado de recebimento e inspeção de materiais, este levantamento é realizado em minutos, obtendo, com isso, um enorme ganho de produtividade e qualidade nas informações, pois o sistema não deixa de registrar nenhum resultado, desde de que tenha sido corretamente armazenado.

Em caso de lotes reprovados nas inspeções de recebimento e, sendo o sistema informatizado, o lote deverá ser devolvido para o fornecedor juntamente

---



---

com o laudo da inspeção. Nele constarão todas as informações referentes ao ítem recebido, todos os parâmetros utilizados na inspeção (Planos de amostragem, referências da norma NBR 5426 – Plano, NQA, Nível e Regime, especificações, equipamentos de medição utilizados, etc.) e os resultados obtidos com a sua utilização.

Caso os problemas persistam por um tempo determinado, pode-se levantar com facilidade o histórico dos últimos lotes recebidos, a fim de negociar com o fornecedor, a melhoria da qualidade na entrega ou, em caso extremo, o laudo funcionará como evidência objetiva para a sua exclusão da lista de fornecedores.

Em auditorias do sistema da qualidade, a informatização destas atividades padronizam os procedimentos de inspeção, permitindo o rápido levantamento dos dados solicitados pelos auditores. Sejam dados recentes ou antigos, o sistema permite o armazenamento organizado, o que facilita não só em auditorias mas permite a rastreabilidade dos lotes recebidos, de forma rápida e organizada, em caso de problemas no processo produtivo ou em produtos já entregues ao mercado.

---

### 3.3.3. Conceitos Básicos do Controle da Qualidade de Materiais Recebidos

O Controle da Qualidade de materiais recebidos baseia-se nos seguintes conceitos básicos, segundo a NBR 8540:

- Determinação dos requisitos da qualidade;
- Classificação formal das características a serem controladas;
- Determinação dos níveis da qualidade aceitáveis para cada característica;
- Escolha dos planos de amostragem e elaboração de procedimentos de inspeção, inclusive respectiva documentação;
- Elaboração de procedimentos sobre a disposição de materiais não-conformes;
- Elaboração de procedimentos relativos ao recebimento de materiais fornecidos com garantia de qualidade;
- Elaboração de planos de avaliação e classificação de fornecedores;
- Execução das inspeções de recebimento;
- Elaboração de um sistema de realimentação de informações e avaliações referentes à influência da qualidade dos materiais produtivos comprados sobre o desempenho dos produtos finais em uso;
- Elaboração de procedimentos de auditorias no sistema de controle de materiais produtivos comprados;
- Elaboração de um sistema de identificação e registros de materiais comprados, objetivando o uso correto e a rastreabilidade.

A importância relativa de cada um dos conceitos básicos apresentados acima depende do tipo e complexidade do produto a ser manufaturado pelo comprador, do valor do material comprado, bem como do número e tipo de fornecedores com que o comprador tem que trabalhar.

### **3.3.4. Organização dos Conceitos Básicos do Controle da Qualidade de Materiais Recebidos**

- **Preparação**

Para assegurar a cuidadosa preparação dos conceitos básicos do Controle da Qualidade de materiais recebidos, , deve ser dado tempo suficiente à engenharia da qualidade. Este tempo variará conforme o tipo e estrutura da empresa. Para tal finalidade, deve ser aplicado o método, abaixo descrito, de acordo com a NBR 8540:

- Os setores de planejamento, compras, fabricação e controle da qualidade devem receber desenhos, normas, especificações referentes ao produto, dos setores responsáveis pelo seu desenvolvimento;
- O controle da qualidade deve manter controle sobre o sistema de suprimento.

- **Documentação base**

Os requisitos da qualidade, especificados pelo comprador, devem constar de um ou mais dos seguintes tipos de documentação:

- Desenhos, especificações e instruções de engenharia;
  - Normas e especificações de materiais;
  - Instruções para os laboratórios;
  - Instruções de fabricação;
  - Padrões físicos ou amostras;
  - Documentos contendo classificação de características e níveis de qualidade aceitáveis;
  - Pedido ou contrato de fornecimento.
-

Com relação à Documentação base, o sistema informatizado de inspeção – software INSPEÇÃO-105, possui algumas deficiências: não se consegue armazenar, nas fichas de inspeção, desenhos ou croquis da peça a ser inspecionada, o que facilitaria bastante e aumentaria ainda mais a produtividade desta tarefa. Com a ausência desse recurso, o inspetor fica na dependência de desenhos e especificações enviadas pelo Departamento de Projetos, dificultando a realização das inspeções, pois há necessidade de se consultar a ficha de inspeção juntamente com os desenhos de projetos.

---

### 3.4. O IMPACTO DA INFORMATIZAÇÃO NO SISTEMA DE INFORMAÇÃO

As organizações que hoje se preparam para ingressar no século XXI, sofrem uma série de pressões ambientais que dificilmente seriam imaginadas há vinte anos atrás. Tais pressões acabam por exigir das empresas intensa agilidade na condução dos negócios. São mudanças rápidas no mercado global em decorrência da intensa competitividade entre as organizações.

Uma gama extensa de elementos são afetados em função desta pressão: o gerenciamento da qualidade, o projeto do produto, o arranjo físico (*lay out*) da fábrica, o planejamento e programação da produção, o gerenciamento de estoques, o manuseio de materiais, a relação entre fornecedor e cliente, os sistemas de controles, a automação, entre outros. Essas mudanças dirão respeito aos novos valores, crenças, estratégias de ação, metas a atingir, mecanismos administrativos de controle necessários à boa operação da empresa, sujeita aos novos desafios deste mercado globalizado.

De acordo com FORTULAN (1996), o grande fator que motiva ou obriga a realização de mudanças nas empresas é a necessidade de as mesmas atenderem as atuais e emergentes necessidades do mercado consumidor, ou seja, do cliente. Diversos autores citam em seus trabalhos várias destas necessidades, que podem ser resumidas assim: qualidade e preço de produtos desejados pelo cliente, rapidez de entrega e adequação a seus padrões particulares de gosto. Porém, para a indústria, isto se traduz em alguns outros termos que serão necessários para que a mesma atenda seu cliente. Entre eles, AGOSTINHO (*Ibidem*) e SHUNK & FILLEY (1986), apontam a redução de custos de produção, o aumento da qualidade, a redução dos índices de rejeição do produto, o aumento da flexibilidade da instalação da manufatura e a integração da manufatura.

---

A integração da manufatura leva todos os elementos da organização à otimização, envolvendo pessoas, capital, informação, energia e tecnologia, diferente do que se verificava historicamente, quando a otimização era apenas em nível de tarefa ou máquina individual.

Conforme RHODES (1990) e KRAILLING (1988), na administração da manufatura deve dominar a aplicação de informações tecnológicas para que uma empresa se mantenha competitiva. A existência de um eficiente sistema de informação dentro da empresa pode definir o seu sucesso em relação a outras empresas mal informadas, que ficarão perdidas em busca de conhecimentos tecnológicos e relatórios de estado. É, ainda, segundo FORTULAN (Ibidem), imprescindível que as informações sejam corretas, fornecidas na hora e no lugar certo. Portanto, integração e informação tornam-se pontos chaves para a garantia do sucesso de uma empresa, e trabalhar com uma empresa buscando informações integradas é um grande desafio a enfrentar, já.

AGOSTINHO (Ibidem) caracteriza a manufatura de bens como *“um sistema que integra seus diferentes estágios, necessitando para isso dados de entrada definidos, para se obter resultados esperados”*.

A relação entre os dados de entrada e saída do sistema de manufatura caracteriza os controles de qualidade e produção. Tal sistema também recebe influências e informações externas e as devolve em forma de *feedback*.

De acordo com ROBBINS, KAPUR & BERRY (1984), um sistema de informação adequado deve ser integrador, canalizar as informações essenciais para todos os níveis que necessitam de informação. Para conquistar o usuário, o sistema deve ser confiável, eficiente, amigável e fácil.

---

### 3.4.1. Sistemas Integrados de Gerenciamento e Controle da Produção

Segundo GROOVER (1984), ocorreram vários fatores nas últimas décadas que provocaram a evolução de uma moderna e efetiva solução dos problemas de programação e controle da produção. O mais óbvio deles foi o desenvolvimento do computador, uma poderosa ferramenta para acompanhar o processamento de dados e rotinas de decisão no planejamento da produção, que antes era feito de forma manual. Em adição ao computador, houve outros fatores, talvez menos dramáticos mas igualmente importantes no campo do planejamento e controle da produção. Um deles foi o incremento do nível de profissionalismo, o que transformou gradualmente o que era uma função de escritório em reconhecida atividade profissional de conhecimento especializado e acadêmico.

Sistemas e metodologias e mesmo terminologias têm sido desenvolvidas para lidar com os problemas desse campo profissional. Outro significativo fator no desenvolvimento deste campo é a pesquisa operacional. O computador transformou-se numa importante ferramenta de planejamento da produção, mas muitos desses procedimentos de tomada de decisão e *software* específico foram baseados em modelos analíticos, fornecidos pela pesquisa operacional. A programação linear, modelos de estoque, teorias das filas e várias outras técnicas têm sido efetivamente aplicadas para a solução de problemas de planejamento e controle da produção.

Um dos fatores que tem atuado como uma força motriz no desenvolvimento de um melhor planejamento de produção é a crescente competição entre os mercados. O crescimento da produtividade nas empresas é um importante meio para melhorar a posição competitiva.

---

A melhoria da função de gerenciamento da produção é, certamente, um elemento chave na melhoria da produtividade. Finalmente, o quinto fator é o incremento na complexidade dos produtos manufaturados e dos mercados compradores.

O número de diferentes produtos tem proliferado, as tolerâncias e especificações estão mais restritas e os clientes mais específicos em suas exigências e expectativas. Como consequência desses fatores, muitas companhias estão gradualmente abandonando a utilização tradicional - Manual da Administração da Produção - em favor do que está sendo chamado de Sistemas Integrados de Gerenciamento e Controle da Produção.

Conforme IBM (1972), a IBM, por exemplo, usa o termo "Sistemas de Informações e Controle da Produção Orientado para Comunicações - COPICS" para identificar o grupo de elementos do sistema. De acordo com PLOSSL (1973), este integra os vários conceitos de sistema sob o nome de "Controle de Manufatura".

A COMPUTER AIDED MANUFACTURING – INTERNATIONAL (1979) chama o esforço de desenvolvimento nesta área de "Projeto de Gerenciamento de Fábrica".

WIGHT (1981) refere-se ao uso do "MRP II - Manufacturing Resources Planning" ou Planejamento dos Recursos de Manufatura, para consolidar a manufatura, engenharia e funções financeiras da empresa em um único sistema operacional. Todos esses termos referem-se a sistemas de informação computadorizados, designados a integrar as várias funções do planejamento e controle da produção.

A figura a seguir apresenta um diagrama de blocos, ilustrando as funções e suas relações no Sistema Integrado de Gerenciamento e Controle da Produção.

---



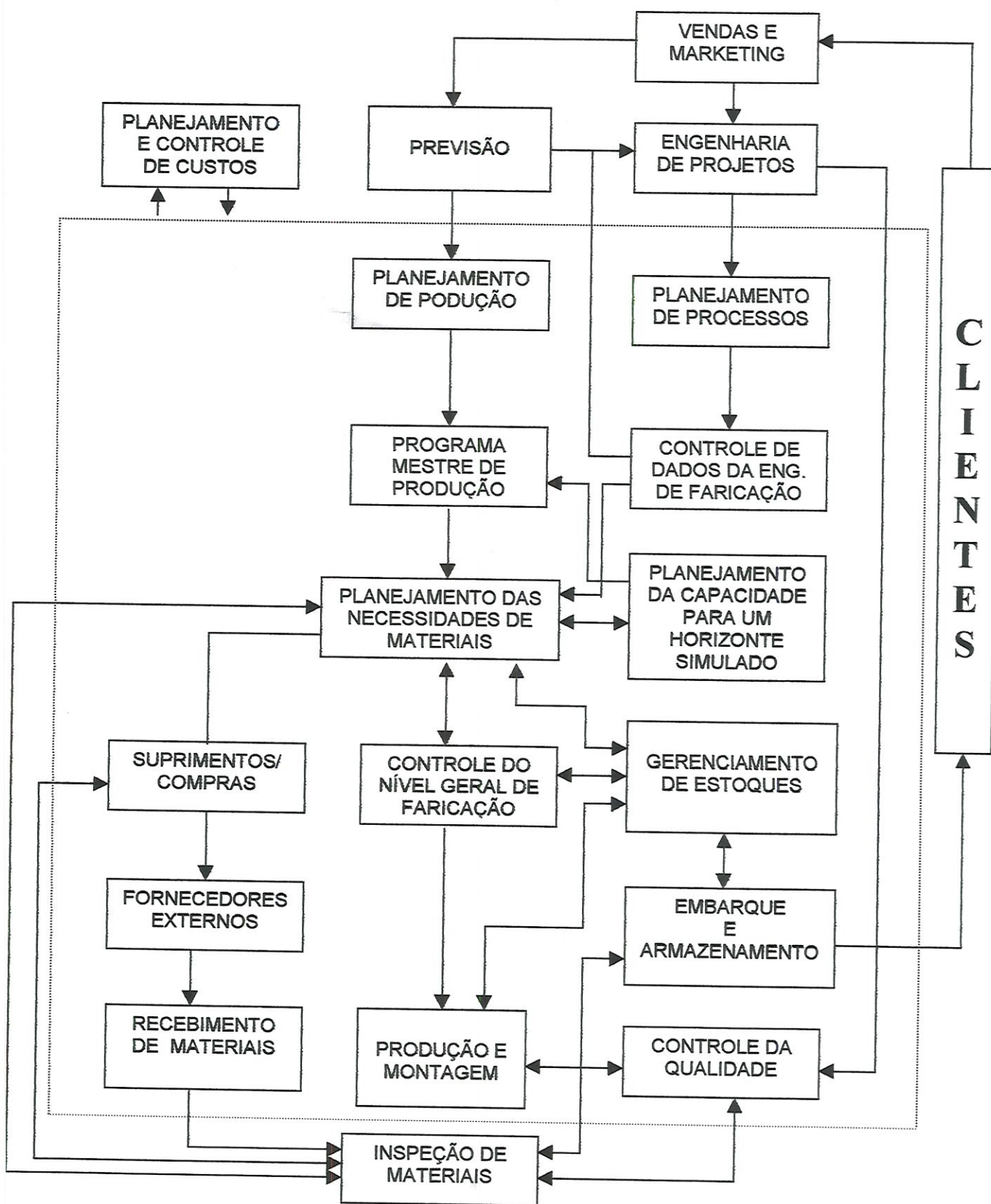


Figura 12 - Ciclo de Atividades em um Sistema Integrado de Gerenciamento e controle da produção, integrando com o Recebimento e Inspeção de Materiais – Adaptado GROOVER (1984).

### 3.4.2. A Relação entre o Sistema “MRP II” e a Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais

- **Rotina das atividades da área de Recebimento e Inspeção de Materiais integradas com o sistema corporativo – MRP II.**

No momento em que um fornecedor chega na portaria de uma empresa com um Lote de itens a ser entregue, o responsável pelo recebimento retém a Nota Fiscal do fornecedor e digita os dados nela contidos no sistema corporativo - MRP II, para que seja realizada a conferência da Nota Fiscal com o Pedido de Compra.

- **Dados da Nota Fiscal, digitados no sistema MRP II:**
    - Código individual referente àquele recebimento;
    - Data da entrada do material;
    - Código e descrição do fornecedor;
    - Código e descrição do item recebido;
    - Quantidades recebida;
    - Número da Nota Fiscal;
    - Data de vencimento da fatura.
  - Caso o sistema MRP II, por exemplo, confira os dados da Nota Fiscal com o Pedido de Compra, os dados digitados pelo Responsável são transmitidos via rede para o sistema de inspeção.
  - **Observação:** Neste momento, no sistema MRP II, todos os departamentos que necessitem destas informações já estarão atualizados, inclusive o sistema de inspeção.
-

- 
- **Caso específico:** O Departamento de PCP – Planejamento e Controle da Produção, ao detectar a chegada deste material na fábrica através do sistema MRP II, poderá requisitá-lo em caráter de urgência para a produção, mesmo antes dele passar, fisicamente, pela inspeção.
  - Após a aceitação do Departamento de PCP, o inspetor entra no sistema de inspeção e imprime a Ficha de Inspeção correspondente àquele recebimento, ou outro qualquer.
  - Caso este par ítem/Fornecedor, do lote recebido, esteja em Qualidade Assegurada, os dados do recebimento ficam armazenados no sistema de inspeção e disponíveis para serem transferidos para o sistema MRP II, pois é o sistema de inspeção que irá controlar todos os dados dos recebimentos (quantidades recebidas, datas de entrega, históricos da qualidade dos itens e fornecedores, entre outros).
  - O inspetor, de posse dessa Ficha, realiza a Inspeção propriamente dita, anotando nela os resultados.
  - Após o inspetor ter finalizado as inspeções e anotado os resultados na Ficha de Inspeção, passa a alimentar o sistema de inspeção com os resultados obtidos. Estes resultados serão enviados, em seguida, para o sistema MRP II.
  - O sistema MRP II, de posse dos resultados das inspeções, distribui as informações para os departamentos interessados, enviando-os, como por exemplo:
-

- 
- para a área de Controle de Estoque, a fim de atualizar o inventário;
  
  - para o Departamento de PCP que, em caso de lotes aprovados, ficam disponíveis para serem alocados em ordens de produção para a fábrica. Caso o material tenha sido reprovado nas inspeções de recebimento, o PCP reprograma as ordens de produção para que o processo não fique parado;
  
  - envia os resultados das inspeções para o Departamento de Contas a Pagar que, caso o material tenha sido aprovado, libera o pagamento na data pertinente. Caso contrário, bloqueia o pagamento até que o fornecedor regularize a entrega do material;
  
  - para o Departamento de Compras que, com os resultados das inspeções disponíveis no seu sistema, poderá calcular os chamados I.Q.Fs (Índice de Qualidade de Fornecedores), que auxiliarão na seleção de fornecedores.

Desta forma, a informatização da área de Recebimento e Inspeção de Materiais acompanha a evolução tecnológica imposta pelo sistema corporativo - MRP II em vários departamentos. Dessa forma, de acordo com AGOSTINHO (Ibidem), a introdução de um sistema MRP II eleva o nível tecnológico da empresa, passando, de atividades realizadas manualmente ou de uso individual do computador para atividades informatizadas/integradas.

---

# • O IMPACTO DA INFORMATIZAÇÃO NO “SISTEMA DE INFORMAÇÃO”

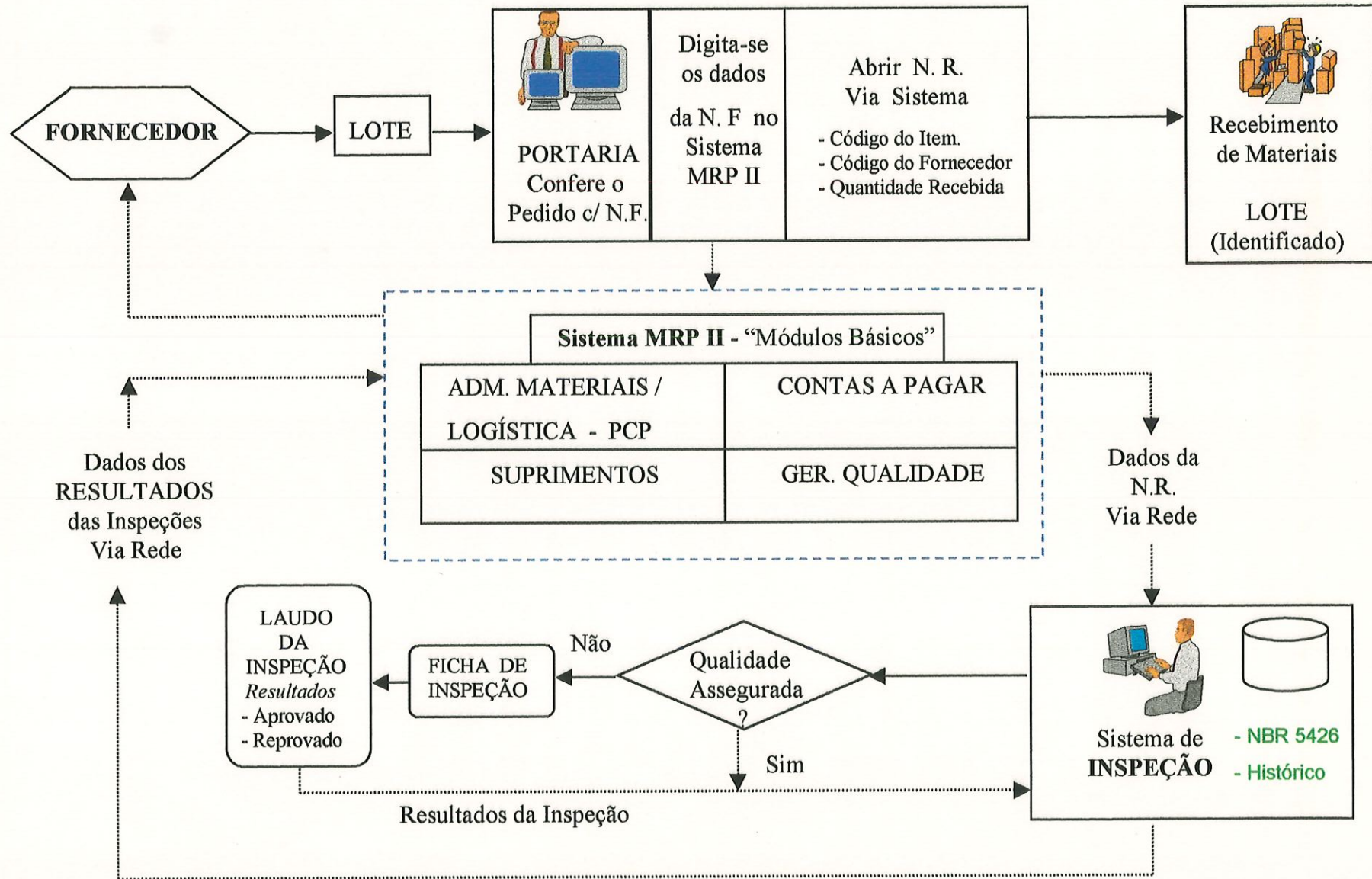


Figura 13 - Comunicação entre os Sistemas de INSPEÇÃO e o MRP II

### **3.5. O IMPACTO DA INFORMATIZAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES**

#### **3.5.1. Considerações Preliminares**

À medida que uma empresa se expande, contrai-se ou faz qualquer outro ajuste para atender novas necessidades ou exigências, os antigos requisitos são alterados e novos procedimentos e funções são incluídos. Raramente, de acordo com LUBBEN (1989), as modificações são planejadas tendo em mente o sistema global da empresa; em vez disso, o processo de “evolução” segue em frente e o que normalmente se desenvolve é uma colcha de retalhos de procedimentos operacionais que são departamentais por natureza. Tipicamente, resultam lacunas e sobreposições nas responsabilidades entre departamentos, tanto no relacionamento um com o outro como na relação com fornecedores e clientes. Como resultados dessa evolução tipo colcha de retalhos, conforme LUBBEN (1989), muitas empresas têm a oportunidade de melhorar significativamente o seu desempenho como um todo, adotando, sob o ponto de vista sistêmico global a interação e otimização de processos e procedimentos, com o propósito de evitar desperdícios e ineficiência. O resultado positivo desse esforço será uma redução no custo total de fabricação e melhoria dos lucros da empresa através da redução ou eliminação de tipos específicos de despesas gerais.

As áreas improdutivas que serão mais afetadas, de acordo com LUBBEN (Ibidem), ao seguir uma abordagem de integração total de sistemas, envolvem funções e processos que foram desenvolvidos para atender problemas relacionados com sistemas de manufatura. Muitos desses processos e funções não acrescentam valor ao produto; eles existem somente para compensar a incapacidade de algumas partes do sistema de manufatura. A eliminação dos setores improdutivos, identificando e removendo as incapacidades do sistema, irá melhorar a lucratividade em curto prazo, com baixos investimentos.

---

### 3.5.2. A Filosofia *JUST IN TIME*

A filosofia de administração japonesa, principalmente o sistema JIT (*Just in time*), vem despertando o interesse das empresas em todo o mundo em busca da competitividade, dentro do novo contexto de concorrência global.

O conceito *Just in time*, segundo LUBBEN (ibidem), destaca a produção de exatamente o que é necessário e distribuído onde é requisitado. Algumas vezes o conceito JIT é usado como sendo uma técnica.

É preciso entender, porém, que ele faz parte de um modelo gestional muito mais amplo, que envolve, dentre outros, o controle total da qualidade (TQC), a manutenção preventiva total (TPM), os círculos de controle da qualidade (CCQ), etc. Já uma técnica, como por exemplo o *Kanban* é, segundo MONDEN (1984), um sistema de informação para controlar, harmoniosamente, a quantidade de produção em todos os processos. Cabe ainda ressaltar, que o *Kanban*, não é a única técnica que utiliza o conceito *Just in time*. Às vezes, existe a noção errada de que a produção JIT e as idéias associadas a ela são aplicáveis somente à produção de automóveis, ou, então, à uma manufatura de alto volume. Mas o que se verifica, no caso brasileiro, é que muitas indústrias de tipos diferenciados de produção, como por exemplo, indústrias de eletro-eletrônicos, indústrias têxteis, metalúrgicas, entre outras, dela fazem uso.

Embora haja quem diga que o sucesso do sistema JIT esteja calcado nas características culturais do povo japonês, CORRÊA & GIANESI (1993) afirmam que mais e mais gerentes e acadêmicos têm-se convencido de que esta filosofia é composta de práticas gerenciais que podem ser aplicadas em qualquer parte do mundo.

---

Algumas expressões são geralmente usadas, segundo CORRÊA & GIANESI (1993), para traduzir aspectos da filosofia *Just in time*:

- Produção sem estoques;
- Eliminação de desperdícios;
- Manufatura de fluxo contínuo;
- Esforço contínuo na resolução de problemas;
- Melhoria contínua dos processos.

Então, o JIT envolve a melhoria da qualidade e produtividade através de um processo disciplinado que visa a entrega de peças necessárias, na quantidade, tempo e lugar certos, usando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos.

Dentre os benefícios buscados por esta filosofia, SARKER & FITZSIMMONS (1989), HANNAH (1987), IM (1989), MEJABI & WASSEBMAN (1992) destacam:

- Rapidez para atender as mudanças do mercado;
  - Aumento da flexibilidade;
  - Minimização dos estoques em processo e suas flutuações;
  - Simplificação dos controles de estoque;
  - Prevenção das flutuações na demanda;
  - Redução dos retrabalhos;
  - Redução de tempos improdutivos;
  - Prevenção dos problemas e melhoria da qualidade dos produtos.
-



### 3.5.2.1. Objetivos do Sistema *Just in Time*

O sistema *Just in time*, tem como objetivo principal, segundo CORRÊA & GIANESI (Ibidem), a melhoria do processo produtivo. A perseguição destes objetivos dá-se através de um mecanismo de redução dos estoques, os quais tendem a camuflar problemas. Os estoques têm sido utilizados para evitar discontinuidades do processo produtivo diante de problemas de produção que podem ser classificados, principalmente, em três grandes grupos:

- ***Problemas de Qualidade:***

Quando alguns estágios do processo de produção apresentam problemas de qualidade, gerando refugo de forma incerta, o estoque colocado entre esses estágios e os posteriores permite que estes últimos possam trabalhar continuamente, sem sofrer com as interrupções que ocorrem em estágios anteriores. Dessa forma, o estoque gera interdependência entre os estágios anteriores do processo produtivo.

- ***Problemas de Quebra de Máquinas***

Quando uma máquina para por problemas de manutenção, os estágios posteriores do processo, que são “alimentados” por esta máquina teriam que parar, caso não houvesse estoque suficiente para que o fluxo de produção continuasse, até que a máquina fosse reparada e entrasse em produção normal novamente. Nessa situação, o estoque também gera interdependência entre os estágios do processo produtivo.

---

- **Problemas de Preparação de Máquina**

Quando uma máquina processa operações em mais de um componente ou item, é necessário prepará-la a cada mudança de componente a ser processado. Esta preparação representa custos referentes ao período inoperante do equipamento, à mão-de-obra requerida na operação de preparação, à perda de material no início da operação, entre outros. Quanto maior for um estes custos, maior tenderá o lote a ser executado, para que estes custos sejam rateados por uma quantidade maior de peças, reduzindo, por conseqüência, o custo por unidade produzida. Lotes de produção grandes geram estoques, pois uma produção é executada antecipadamente à demanda, sendo consumida por esta em períodos subseqüentes.

Sendo assim, para que se consiga implantar o sistema *Just in time*, segundo CORRÊA & GIANESI (1993), as empresas devem mudar conceitos e procedimentos que, por sua vez, conduzem a mudanças nos relacionamentos entre fornecedores, compradores, produtos, funcionários e clientes.

De acordo com LUBBEN (Ibidem), deve-se enfatizar a necessidade de desenvolver fornecedores com a intenção clara de firmar um relacionamento duradouro de parceria. E a lógica no desenvolvimento é simples: a qualidade sobe e o preço desce. Uma vez que muitos fornecedores significa pouca atenção, é necessária uma redução dos mesmos.

Conforme VOLLMANN (1992), a administração da cadeia de fornecedores é um conjunto de práticas destinadas a coordenar toda a cadeia, desde o fornecedor de matéria-prima até o consumidor final, visando desenvolver uma

importante sinergia. Desta forma, pode-se visualizar a cadeia de fornecedores como base de sucesso para a filosofia *Just in time*.

De acordo com WOMACK (1990), quando se tem menos fornecedores, menores números de relações têm-se que administrar. Essas relações devem estar aliadas ao melhoramento do fluxo de informações, derivando melhor comunicação e tomadas de decisão. O desenvolvimento e a consolidação de fornecedores gera economia de escala. Tem-se com esta “nova” relação uma redução do tempo de saída do produto para o mercado e soluções eficazes em termos de custos de concepção e de desenvolvimento de novos produtos, mediante a participação dos fornecedores, desde as primeiras fases do projeto do produto.

### **3.5.3. Desenvolvimento de Fornecedores**

#### **3.5.3.1. Reduzindo o Número de Fornecedores**

A responsabilidade dos itens recebidos em relação ao desempenho do fornecedor está, conforme LUBBEN (Ibidem), diretamente relacionado com a habilidade de o fornecedor sustentar as necessidades de produção da empresa. O seu desempenho é medido pela mesma escala que as funções internas. Devido à distância dos fornecedores em relação às funções internas, é responsabilidade da área de materiais estabelecer canais de comunicação e garantir apoio para os fornecedores. Quanto mais perto se puder trazer o fornecedor para simular uma função interna, decorrerá um melhor desempenho, tanto do fornecedor como para o comprador.

Segundo LUBBEN (Ibidem), muitas empresas mantêm um número de fornecedores muito maior do que o necessário para sua demanda atual. Isso pode ocorrer quando existir mais de um comprador para a mesma mercadoria, ou mais de um escritório de compra.



Não é muito comum que uma empresa tenha um único comprador responsável por uma mercadoria, mas é menos comum empresas com diversos departamentos de compra. Algumas empresas perseguem ativamente o conceito de administração centralizada de compras, no qual um único comprador irá administrar um contrato para a empresa toda, com um fornecedor, para atender a todas as necessidades em relação a uma dada mercadoria. Esse processo aumenta o poder de compra, através do volume maior e, ao mesmo tempo, reduz o número de fornecedores. Uma grande quantidade de fornecedores também resulta da política de compras que precisa ou permite constante mudança de fornecedores. Não é incomum, segundo LUBBEN (Ibidem), que uma grande empresa tenha centenas ou milhares de fornecedores ativos ao mesmo tempo, mas necessita somente de 10 a 25 por cento dessa estrutura para que o sistema funcione adequadamente. Pode-se conseguir a redução da base de fornecedores em diversas etapas, mas o processo deve ser planejado desde o início. Deve-se identificar o número de fornecedores ativos (em uso) e aqueles que permanecerão como grupo central, para formar o núcleo da estrutura JIT. À medida em que expiram os contratos com os que não foram selecionados para o programa JIT o seu trabalho deve ser distribuído entre os remanescentes. À medida em que novos fornecedores forem necessários, eles devem ser selecionados com base na sua capacidade para a qualidade JIT e incluídos no grupo central.

O uso de grupos centrais, de acordo com LUBBEN (Ibidem), permite que o departamento de compras continue a operar, à medida em que o processo de montar o sistema JIT progride. Os fornecedores a serem selecionados são avaliados em termos de seus desempenhos passados, atuais e na disposição e habilidade de trabalharem em um sistema JIT. Esses fornecedores devem ser avaliados exaustivamente e devem ser eleitos para entregas JIT, a partir do momento em que o histórico do seu desempenho apresente qualidade condizente.

---

### 3.5.3.2. Desenvolvimento da Qualidade dos Fornecedores

Na manufatura *Just in time*, segundo LUBBEN (Ibidem), a responsabilidade pela qualidade é sempre mantida no nível mais primário e nunca delegada para uma segunda parte. Seguindo essa mesma idéia, a responsabilidade pela qualidade de materiais comprados deve permanecer com a função de materiais, até que sejam consumidos na linha de produção. Dessa forma, a primeira etapa na melhoria da qualidade da matéria-prima adquirida é fazer com que o departamento de compras assuma a responsabilidade pelos materiais que compra. Entretanto, raramente eles têm experiência técnica para determinar a qualidade e a capacidade dos fornecedores. Dessa forma, o Departamento de Compras deve confiar no setor de qualidade de fornecedores para apoio técnico na implantação de compras *Just in time*.

A qualidade de fornecedores, como setor, consiste na engenharia de qualidade de fornecedores e inspeção de recebimento, que servem como armas técnicas da organização de materiais. A responsabilidade primária desta engenharia é avaliar a capacidade do fornecedor, ajudá-lo a desenvolver o controle de processos, resolver problemas de qualidade, certificar a qualidade de fornecedores para entregas JIT e monitorar o fornecedor quanto à conformidade dos critérios de certificação. A inspeção de recebimento fornece este serviço ao Departamento de Compras, para que este repasse aos fornecedores que não estão certificados para programas de entrega na linha direta de produção ou diretamente no estoque.

Para estabelecer um programa de fornecedores *Just in Time*, conforme LUBBEN (Ibidem), serão necessários de 1 a 2 anos. Durante esse tempo, haverá alguma preocupação a respeito da possibilidade da perda de emprego, devido a redução da carga de trabalho. Espera-se que o crescimento da empresa absorva muito dessa redução criada pelo programa. As posições dos engenheiros de qualidade de fornecedores e dos compradores, provavelmente, estarão seguras, devido à soma de novos programas. Entretanto, a garantia de permanência na função, já não estará segura para o pessoal da inspeção de recebimento, pois, se estabelecido de forma apropriada, o uso do JIT eliminará grande parte do trabalho a ser feito neste setor. Nesse caso, a empresa tem intervalos de 1 a 2 anos para preparar o setor para uma redução controlada da mão-de-obra.

Segundo LUBBEN (Ibidem), existem duas oportunidades para a empresa e os empregados resolverem o assunto de perda de emprego. Na primeira opção, os empregados da inspeção de recebimento são altamente especializados e podem ser treinados para outras posições de garantia da qualidade, dentro da empresa. Na outra opção, os inspetores se instrumentalizam no *Just in time*, enquanto a empresa se adapta para esta filosofia, de modo que eles possam ser transferidos para a produção, na sua ou em outra empresa. À medida que o fabricante JIT se torna mais eficaz, em termos mundiais, eles irão necessitar de pessoal qualificado, com experiência na aplicação do sistema JIT, para os processos de produção.

---

### **3.5.3.3. O Impacto entre o Desenvolvimento de Fornecedores com a Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais**

#### **3.5.3.4. Redução do Número de Fornecedores**

Pode-se observar nas pesquisas realizadas junto às indústrias, a confirmação da observação feita por LUBBEN (Ibidem), de que as empresas estão cada vez mais adaptando-se à implantação de técnicas e filosofias para a gestão da produção.

No que diz respeito ao número de fornecedores, pode-se observar na Figura 14, uma considerável redução no Antes x Após à informatização. Este fato se justifica pela preocupação das empresas em implantar políticas de estruturação do sistema da qualidade e desenvolvimento de fornecedores.

Em empresas onde o sistema de qualidade é mais consistente e o programa de desenvolvimento de fornecedores estão mais adiantados, como é o caso da CIBIÉ e da RHODIA, observa-se uma redução significativa no número de fornecedores, passando para 15 a 20% do número de fornecedores anterior à reestruturação e informatização dos sistemas. Sendo assim, estas empresas confirmam outra observação feita por LUBBEN (Ibidem), de que as empresas que possuem centenas e milhares de fornecedores conseguem trabalhar, com eficiência e eficácia, com 15 a 25%, do número de fornecedores iniciais.

A informatização das atividades de inspeção ajuda a empresa a obter este patamar de 15 a 25% do número de fornecedores, pois o sistema de inspeção possui o banco de dados histórico de todos os lotes entregues por cada fornecedor. O sistema analisa os resultados de cada recebimento e emite relatórios classificando os fornecedores e itens.

---

Exemplos: Retirada de relatórios dos fornecedores que apresentaram o maior índice de defeitos, com a sua respectiva quantidade fornecida, resultados das entregas em um período, ítems que apresentaram maior índice de defeitos, entre outros. Estes são apenas alguns exemplos de análises que o sistema realiza a fim de fornecer subsídios para o desenvolvimento dos fornecedores e a estruturação do sistema *Just in time*.

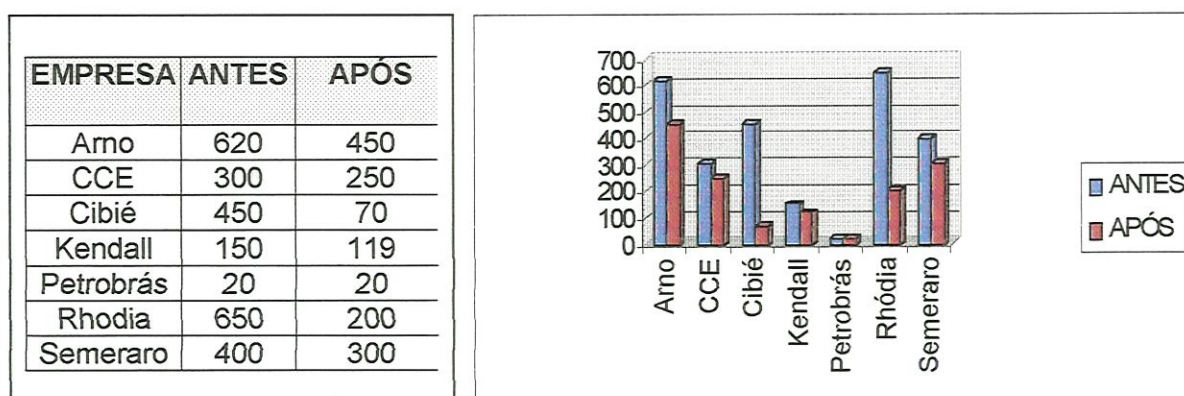


Figura 14 - Quantidade de Fornecedores ANTES x APÓS a informatização.

### 3.5.3.5. A melhoria da qualidade no fornecimento

Com os resultados armazenados, o sistema de inspeção emite relatórios da performance de cada fornecedor em um determinado período. Com os resultados dos recebimentos, a empresa pode acompanhar todo o desenvolvimento do fornecedor, no que diz respeito à qualidade dos lotes fornecidos. O sistema realiza automaticamente o acompanhamento da qualidade dos fornecedores que entregam um determinado item. Caso os fornecimentos deste item apresentem problemas, o sistema, com base na norma NBR 5426, passará este fornecedor para um estágio mais rigoroso de elaboração de planos de amostragem.



Neste estágio, os parâmetros utilizados para elaboração dos planos de amostragem são mais severos e o tamanho das amostras tendem a aumentar. Caso os problemas persistam, o próprio sistema sugere que a empresa desqualifique este fornecedor. Caso esteja entregando um determinado item e este não apresente problemas ao longo do tempo, o sistema, com base na norma NBR 5426, promove este par Item/Fornecedor para um estágio mais ameno, fazendo com que o tamanho da amostra para lotes de mesmo tamanho diminua. Se no decorrer das entregas a qualidade persistir, o sistema sugere que o responsável pela inspeção passe este par Item/Fornecedor para o regime de qualidade assegurada. Isto permite, a este par Item/Fornecedor o *status* de *Não inspecionável*, podendo o inspetor entregar os lotes direto na produção ou no almoxarifado, sem necessitar de passar pela inspeção de recebimento.

**Observação:** a mudança de *status* só é realizada através do par item/fornecedor, pois um fornecedor pode fornecer vários itens mas ele só possui qualidade assegurada em um. Ou, um item pode ser fornecido por mais de um fornecedor, mas somente um fornecedor possui qualidade suficiente para não ser inspecionado no recebimento.

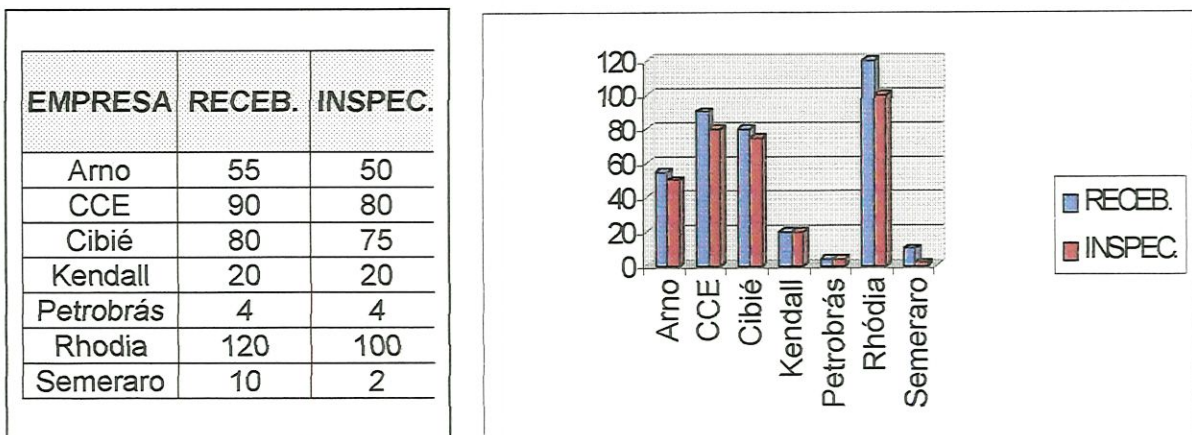


Figura 15 - Quantidade Média de Lotes Recebidos x Inspeccionados por dia ANTES da Informatização.

Pôde-se notar nas indústrias pesquisadas (ver Figura 15), que antes da informatização das atividades de inspeção, as empresas inspecionavam em média 90 % dos lotes entregues por seus fornecedores.

Após quatro anos de implantação, pôde-se observar (Figura 16), uma evolução significativa na quantidade de lotes recebidos e inspecionados. Na CIBIÉ, por exemplo, houve uma redução de 40 % e na RHODIA uma redução de 65 %. O ganho de qualidade e produtividade, acompanhado da diminuição no número de inspeções nos lotes entregues, só foi conseguido através do trabalho intenso de informatização e acompanhamento do desenvolvimento dos fornecedores. No que antes se perdia tempo e dinheiro, conferindo a qualidade dos lotes entregues, hoje consegue-se, em grande parte deles, assegurar, sem necessidade de inspeção, a qualidade dos produtos entregues.

Todas as empresas pesquisadas possuem o sistema informatizado de inspeção há mais de três anos, aliado a um programa de desenvolvimento de fornecedores, a fim de estreitar as relações com eles. Em alguns casos, pode-se notar sistemas consistentes de parcerias com os fornecedores, como é o caso da CIBIÉ e RHODIA.

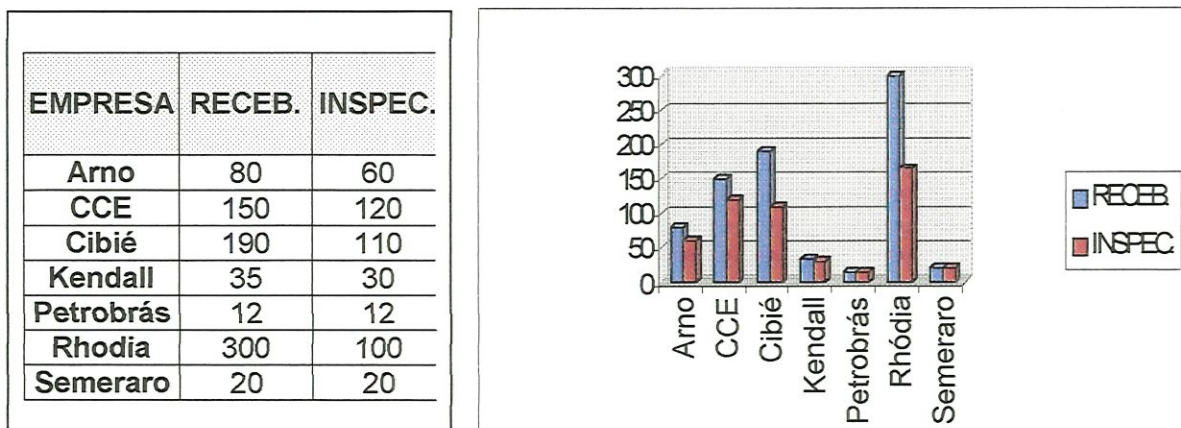


Figura 16 - Quantidade Média de Lotes Recebidos x Inspeccionados por dia APÓS a Informatização.

Na Figura 17 observa-se a evolução do trabalho do desenvolvimento de fornecedores associado à informatização da área de recebimento e inspeção. O sistema informatizado alimenta com dados precisos e rápidos, o sistema de desenvolvimento de fornecedores, conseguindo obter grande êxito ao longo do tempo, que pode ser visto no aumento de pares Item/Fornecedor, com qualidade assegurada. Este número quadruplicou ao longo dos quatro anos na maioria das empresas pesquisadas. Com esta evolução, as empresas conseguem acompanhar as tendências de implantação de técnicas e filosofias japonesas para a melhoria da qualidade e produtividade nas indústrias.

Na implantação da filosofia *Just in time*, a informatização da área de recebimento e inspeção de materiais, bem como a estruturação da área de desenvolvimento de fornecedores, torna-se facilitada, pois consegue-se ter um estreito acompanhamento da qualidade dos fornecedores, permitindo que eles sejam desenvolvidos e promovidos até atingir patamares que permitam um fornecimento com qualidade assegurada e, conseqüentemente, realizar as entregas em JIT. No caso CIBIÉ, por exemplo, foi verificada esta evolução com grande clareza. Atualmente, existem 100 (cem) pares Item/Fornecedor realizando entregas JIT. A meta desta empresa, para 1998, é atingir de 180 a 200 pares item/fornecedor realizando entregas *Just in Time*.

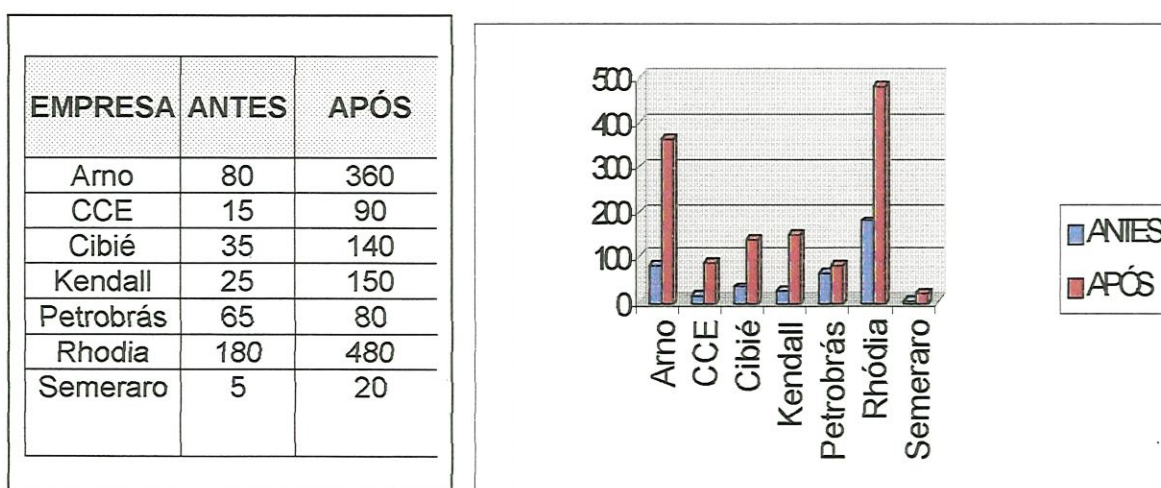


Figura 17 - A Quantidade Média de pares Itens/Fornecedores com Qualidade Assegurada ANTES x APÓS a informatização.

---

# **CAPÍTULO 4**

## **CONCLUSÃO**

---

---

## CONCLUSÃO

---

O objetivo do presente trabalho foi o de analisar o impacto que a Informatização na Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, traz na qualidade, produtividade, no sistema de informação e no desenvolvimento de fornecedores das indústrias.

Como demonstrado e discutido, para evolução e alcance de maiores índices de competitividade, qualidade e produtividade, as indústrias devem se estruturar de modo a implantar, estrategicamente, filosofias, tecnologias e ferramentas que as ajudem nessa direção. Para a demonstração dessa assertiva, estruturou-se um percurso que buscou discutir e analisar os seguintes tópicos:

1. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, na PRODUTIVIDADE das Atividades de Inspeção;
  2. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, na QUALIDADE das Atividades de Inspeção;
  3. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, no SISTEMA DE INFORMAÇÃO da empresa;
  4. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, no DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES;
  5. A Viabilidade de Utilização da Norma "ABNT NB 309 - NBR 5426"
  6. Considerações Finais
-

---

## **4.1. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, na PRODUTIVIDADE das Atividades de Inspeção**

### **4.1.1. A produtividade e a redução do tamanho dos lotes**

Nas pesquisas realizadas, pôde-se observar na figura 8, que as indústrias pesquisadas, com o passar dos anos, estão recebendo lotes de seus fornecedores com uma frequência cada vez maior. Como se não bastasse, de acordo com a figura 9, estes lotes estão sendo compostos de itens cada vez mais variados, tornando as atividades de recebimento e inspeção cada vez mais trabalhosas. Este fato ocorre devido à necessidade das empresas conseguirem vantagem competitiva em flexibilidade ou seja, produzir maior diversidade de produtos que os concorrentes.

A flexibilidade tornou-se uma das virtudes da manufatura mais em moda. Mercados turbulentos, concorrentes ágeis e, rápidos desenvolvimentos em tecnologias, forçam a administração da manufatura a reavaliar sua habilidade de modificar o que faz e como faz.

Esta mudança de cenário, obriga as empresas a estruturarem as atividades de recebimento e inspeção a fim de acompanhar a evolução da organização, na busca de vantagens competitivas como: qualidade, produtividade, flexibilidade, custo entre outros.

Com a informatização das atividades de inspeção, as empresas conseguem acompanhar parte desta evolução, pois a preocupação de receber itens diferentes não é considerada devido ao fato de que o sistema administra automaticamente todos os itens, independentemente de serem diferentes ou não.

---

---

A diminuição do tamanho do lote recebido em conjunto com o aumento da frequência de entrega, por parte dos fornecedores, é reflexo natural da redução do tamanho dos lotes de fabricação e da redução dos estoques em geral. A redução dos estoques, para um mesmo nível de produção, ocasiona entregas mais freqüentes por parte dos fornecedores, fazendo aumentar as atividades do Departamento de Recebimento e Inspeção de Materiais.

Nas indústrias pesquisadas pôde-se observar que, mesmo com o aumento na frequência dos lotes recebidos, com a informatização das atividades de inspeção conseguiu-se diminuir sensivelmente o tempo de inspeção por lote (ver figura 10.). Esta redução é conseqüência da padronização dos procedimentos de inspeção e a elaboração automática dos planos de amostragem e impressão da ficha de inspeção, pois estas atividades demandam muito tempo quando realizadas de forma não automatizada.

#### **4.1.2. A Relação entre Produtividade e Custo**

A produtividade é igual à relação produção/recursos; uma maior produtividade significa que se produz mais com os mesmos recursos, ou que uma mesma produção é feita com menos recursos. Portanto, de acordo com qualquer uma destas situações, o custo unitário do produto diminui. Com a informatização das atividades de recebimento e inspeção nas indústrias pesquisadas, verificou-se claramente esta relação.

A tabela a seguir, adaptada da tabela 2, mostra a relação entre o aumento da produtividade e a redução dos custos conseguidos com a informatização destas atividades:

---

<b>Empresa</b>	<b>Aumento Produtividade com a Informatização</b>	<b>Redução do Custo Inspeção por Lote</b>
Arno	100%	50%
CCE	200%	66%
Cibié	300%	62%
Kendall	35%	30%
Petrobrás	0%	0%
Rhódia	100%	50%

Tabela 3 - Relação entre o aumento da produtividade e a redução dos custos de inspeção/lote.

De acordo com a tabela acima conclui-se que, com a informatização das atividades de recebimento e inspeção de materiais, nas indústrias pesquisadas, houve um aumento médio de 100% na produtividade o que resultou em uma redução média de 50% nos custos de inspeção por lote recebido.

#### **4.2. Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, na QUALIDADE**

O sistema estudado para informatização das atividades de inspeção, possui, como parte integrante de suas atividades de processamento, a aplicação e utilização da norma NBR 5426, na íntegra. Portanto, conclui-se que este sistema, quando utilizado corretamente, atende por completo às exigências de qualidade da norma NBR 5426 e, por conseqüência, aos requisitos exigidos pelas normas ISO série 9000.

Deve-se salientar, que o enquadramento em todos requisitos de qualidade exigidos por estas normas, na maioria das indústrias, são praticamente impossíveis de serem atendidos na sua plenitude, quando se realizam as atividades de inspeção de forma manual, ou seja, sem o auxílio da informática.



---

### **4.3. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, no SISTEMA DE INFORMAÇÃO da empresa**

Na administração da manufatura, deve dominar a aplicação de informações tecnológicas para que uma empresa se mantenha competitiva. A existência de um eficiente sistema de informação dentro da empresa, pode definir o seu sucesso em relação a outras empresas, mal informadas, que ficarão perdidas em busca de conhecimentos tecnológicos e relatórios de estado. Portanto, integração e informação tornam-se pontos chaves para a garantia do sucesso de uma empresa.

Para acompanhar esta evolução, a área Recebimento e Inspeção de Materiais, também deve se estruturar, a fim de prover informações, precisas, ágeis e possíveis de integração com outros departamentos da empresa.

Nessa linha, consegue-se com o sistema informatizado de inspeção estudado, dar todo tratamento exigido às informações. A precisão, por exemplo, torna-se evidente devido ao fato de se possuir um banco de dados alimentado com todos os resultados das inspeções. Com isso, o sistema pode gerar muitos relatórios, oferecendo aos interessados, a possibilidade de extrair qualquer informação introduzida no sistema, de forma simples, rápida e precisa. Este sistema, como detalhado no capítulo 4, pode também ser integrado facilmente ao sistema corporativo da empresa, recebendo dados para a abertura imediata de uma ficha de inspeção e enviando dados dos resultados das inspeções para as áreas pertinentes, como: PCP, Suprimentos, Contas a Pagar, Controle da Qualidade, entre outros.

---

---

#### **4.4. O Impacto da Informatização da Área de Recebimento e Inspeção de Materiais, no DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES**

As áreas improdutivas, ao seguir uma abordagem de integração total de sistemas, envolvem funções e processos que foram desenvolvidos para atender problemas relacionados com os sistemas de manufatura. Muitos desses processos e funções não acrescentam valor ao produto; eles existem somente para compensar a incapacidade de algumas partes do sistema de manufatura.

Nesta linha de raciocínio, a área de recebimento e inspeção de materiais é uma das que existe somente para compensar a incapacidade de algumas partes do sistema de manufatura. Só existe inspeção porque as empresas compradoras não confiam na qualidade dos seus fornecedores. Mas, para que área de inspeção de recebimento deixe de existir, ou tenha prioridade quase nula, o sistema de desenvolvimento de fornecedores deve estar estruturado de forma que todos os fornecedores entreguem seus lotes em regime de qualidade assegurada, ou seja, sem necessitar de inspeções de recebimento.

Para atingir este patamar de qualidade nas entregas deve-se, inicialmente, estabelecer uma forte política de desenvolvimento dos fornecedores, procurando atingir não só o fornecedor direto, mas sim vários elos da cadeia de fornecimento.

O estabelecimento e a prática desta política, com o objetivo de conseguir fornecedores que assegurem a qualidade nos produtos entregues, é motivo de muito trabalho, que demanda tempo e dinheiro, principalmente no Brasil onde a maioria das empresas fornecedoras daquelas de primeira linha não possuem, ainda, um sistema de qualidade implantado. Mas, a preocupação das mesmas em se estruturar, é evidente.

---

---

Os levantamentos mostraram, (ver figura 14), que as indústrias pesquisadas, estão reduzindo consideravelmente a quantidade de fornecedores nos últimos anos. E, conforme depoimentos de usuários, o sistema informatizado de inspeção contribui, e muito, para que este fato ocorra, pois, o sistema de posse de todos os resultados das inspeções consegue acompanhar, a cada lote recebido, a performance dos fornecedores com seus devidos itens entregues. Este acompanhamento é enviado sistematicamente para os responsáveis pelo desenvolvimento de fornecedores que, de acordo com os resultados, toma as providências pertinentes.

Nota-se, nas figuras 15 e 16, a evolução das empresas pesquisadas na prática do desenvolvimento de fornecedores em conjunto com a informatização das atividades de inspeção, onde fica claro que há três anos atrás, antes da informatização das atividades de inspeção, a maioria das empresas inspecionava, em média, 90 % dos lotes recebidos. Hoje, está inspecionando em média, apenas 65 % dos lotes recebidos.

Quanto ao número de fornecedores, observa-se que aquelas que possuem o sistema da qualidade mais consistente, conseguiram reduzir com maior êxito a quantidade de fornecedores, como é o caso da Cibié e da Rhodia, (ver figura 14).

Com o sistema informatizado de inspeção, alimentando com dados precisos e rápidos o sistema de desenvolvimento de fornecedores, consegue-se desenvolver, com maior presteza, fornecedores com qualidade assegurada.

Este número quadruplicou ao longo dos quatro anos na maioria das empresas pesquisadas (ver figura 17). Com esta evolução, as empresas conseguem acompanhar as tendências de implantação das técnicas e filosofias japonesas para a melhoria da qualidade e produtividade nas indústrias.

---

---

#### **4.5. Viabilidade de Utilização da Norma “ABNT NB 309 - NBR 5426”**

Apesar da norma NBR 5426 ser antiga, ela é ainda muito utilizada, principalmente no Brasil onde a grande maioria das empresas não possui fornecedores desenvolvidos e portanto, qualificados a entregar seus produtos, com Qualidade Assegurada, aos seus compradores.

Desta forma, sendo esta uma norma de simples utilização, fácil manuseio e valia estatística, faz com que seja utilizada por aproximadamente 90 % das indústrias que possuem inspeções de recebimento.

Portanto, estes argumentos, aliados a desestruturação da grande maioria das empresas no que diz respeito ao sistema da qualidade, reforçam cada vez mais que a NBR 5426, não só será ainda muito utilizada pelas indústrias brasileiras, como se revestirá de importância para o desenvolvimento desta área, seja utilizada de forma manual ou informatizada.

#### **4.6. Considerações Finais**

Hoje, não apenas as grandes fábricas mas também as médias, em sua maioria, sabem que, inevitavelmente, poderão ser expostas à competição internacional, devido à política liberalizante que está levando o Brasil a ingressar no processo de globalização da economia. Não desconhecem que poderão sucumbir diante da concorrência externa, pois não são competitivas pelos padrões internacionais. Não ignoram também que, para serem competitivas, precisam ter alta qualidade baixo custo e pontualidade na entrega, e sabem que esse caminho passa, necessariamente, pelo binômio Qualidade-Produtividade. Muitas indústrias desconhecem, entretanto, como proceder.

---

---

Algumas estão tentando adotar as técnicas e filosofias japonesas, tipo *Just in Time*, Controle da Qualidade Total, Círculos de Controle da Qualidade entre outros. Se, por um lado, tem havido algumas implantações bem sucedidas de células de manufatura, redução de estoque, *Kanban*, por outro lado é grande o número de insucessos e dificuldades, principalmente quando os planos são mais abrangentes do que a simples aplicação de algumas técnicas.

Esse alto índice de fracasso permite concluir que as empresas reconhecem que o caminho da competitividade passa, necessariamente, pelo binômio Qualidade-Produtividade, mas não sabem exatamente como agir. Para orientar o processo de modernização das empresas, deve-se estudar estrategicamente o processo de mudança a fim de estruturar algumas atividades, antes de iniciar o processo de implantação. É neste panorama que vimos a oportunidade de poder contribuir com o este trabalho, buscando discutir e apresentar alternativas de procedimentos para que as empresas consigam atingir o binômio Qualidade-Produtividade, oportunizando seu ingresso no competitivo mercado globalizado.

Constatou-se, através de levantamentos realizados para nortear esta dissertação, que a maioria das indústrias brasileiras está com a Área de Recebimento e Inspeção de Materiais desestruturada, tanto técnica (falta de metodologia, procedimentos adequados etc.) quanto tecnologicamente (falta de estruturação no sistema de informação). Sendo esta uma área importante dentro do sistema de produção da empresa e básica para a implantação das "Novas" técnicas e filosofias de gestão da produção, impõem-se ações urgentes para estruturação da mesma. Sabe-se também, que atividades de inspeção não agregam valor ao produto final, ocasionando custos que poderiam ser descartados.

Mas, como constatado, esta área ainda se encontra desestruturada na maioria das empresas brasileiras, ou seja, a grande maioria delas não possui um

---

---

sistema eficiente de recebimento e inspeção de materiais nem número de fornecedores suficientemente qualificados que permitam entregar seus produtos isentos de inspeção de recebimento.

Desta forma, conclui-se que as indústrias brasileiras que necessitam disputar um espaço neste mercado globalizado e não possuem fornecedores qualificados para tal devem dispor, sem dúvida, parte de seus esforços em prol da estruturação e informatização das atividades de recebimento e inspeção de materiais, pois, como apresentado e discutido neste trabalho, a informatização desta área causa impactos altamente positivos no sistema de produção da empresa. Consegue-se com ela, melhorar a qualidade e aumentar a produtividade dos procedimentos de inspeção, reduzir custos, agilizar e integrar o sistema de informação da empresa e ainda fornecer subsídios para o desenvolvimento de fornecedores com qualidade assegurada, fazendo com que esta área, a médio longo prazo, se estruture e deixe de ser prioridade dentro do sistema da qualidade das empresas.

Perspectivas de novos desenvolvimentos nesta linha incluem a continuidade do acompanhamento da evolução da informatização das atividades de inspeção como fonte de apoio para o estudo de como as indústrias estão organizando e estruturando o desenvolvimento da cadeia de fornecedores, analisando as vantagens e dificuldades no estabelecimento desta nova filosofia de trabalho.

---

---

# **BIBLIOGRAFIA**

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. ABBOTT, R.A.; LEAMAN, D.C. (1982). *Quality Control and Quality Assurance*. The Encyclopedia of Management, 3ª ed., New York.
  2. ABERNATHY, W.J.; CORCORAN, J.E. (1983). *Relearning from the Old Masters: Lessons of the American System of Manufacturing*. Journal of Operations Management.
  3. AGOSTINHO, O.L. (1995). *Relação Estratégica entre Integração de Manufatura e Desenvolvimento Tecnológico*. Apostila do curso de Mestrado em Engenharia de Produção Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos.
  4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – (a) (1984). *O Sistema de Recebimento de Materiais Produtivos e Serviços - Diretrizes*. São Paulo.
  5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - (b) (1977). *Guia para Inspeção por Amostragem no Controle e Certificação da Qualidade*. ABNT - Coletânea de Normas, NB-309/75 - NBR 5425, São Paulo.
  6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - (c) (1985). *Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos*. ABNT Coletânea de Normas, NB-309/01/75 - NBR 542. São Paulo.
  7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - (d) (1985). *Guia para Utilização da Norma NBR-5426*. ABNT - Coletânea de Normas, NB-309-02/1977 - NBR-5427, São Paulo.
-



- 
8. BICKING, C.A.. (1958). *The Thecnical Aspects of Quality Control*. Industrial Quality Control.
  9. BINSTOCK, S.L. (1981). *American Express Dissatisfaction With Quality of US Goods*, Quality Progress, p13.
  10. CHANDLER, A.D. JR. (1977). *The Visible Hand*, (Cambridge, Mass.: Belknap Press, Harvard University Press, pp. 50-64.
  11. CONTADOR, J.C. (1996). *Modelo para aumentar a competitividade Industrial*. Edgard Blücher, São Paulo.
  12. CONTADOR, J.C. (1997). *Gestão de Operações: a Engenharia de Produção a serviço da modernização da empresa*. Edgard Blücher, São Paulo.
  13. CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G. (1993). *Just in time, MRP II, e OPT: Um Enfoque Estratégico*. 2 ed. São Paulo.
  14. DODGE, H.F. (1969). *Notes of the Evolution of Acceptance Sampling Plans, Part I*, Journal of Quality Thecnology, p. 77.
  15. DODGE, H.F.; ROMIG, H.G. (1944). *Sampling Inspectios Tables Part I*. New York, John Wiley & Sons.
  16. DODGE, H.F. (1969). *Notes on Evolution of Acceptance Sampling Plans Part II*. Journal of Quality Tecnology.
  17. FEIGENBAUM, A.V. (1961). *Total Quality Control*. New York, McGraw-Hill.
-

- 
18. FORTULAN, M.R. (1996). *O chão de fábrica e o gerenciamento da produção – com ênfase em gerenciamento de ferramentas*. dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos.
  19. GARVIN, D.A. (1988). *Managing Quality*. Harvard Business Review.
  20. GRANT, E.L. (1953). *Industrialists and Professors in Quality Control: A Look Back and a Look Ahead*. Industrial Quality Control.
  21. GRANT, E.L.; LEAVENWORTH, R.S. (1980). *Statistical Quality Control*. McGraw-Hill, 5ª ed., New York.
  22. GROOVER, M.P.; ZIMMERS, E. (1984). *CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
  23. GUASPARI, J. (1985). *I know It When I See It*. Amacom, New York.
  24. HALPIN J.F. (1966). *Zero Defects*. McGraw-Hill, New York.
  25. HANNAH, K.H. (1987). *Just in time: meeting the competitive challenge*. Production and Inventory Management Journal, p.1-3.
  26. HOLBROOK WORKING, (1945). *Statistical Quality Control in War Production*. Journal of the American Statistical Association.
  27. HOUNSHELL, D.A.. (1984). *From American System to Mass Production*. Johns Hopkins Press, Baltimore:
-

- 
28. IM, J.H. (1990). *How does Kanban work in american companies*, Production and Inventory Management Journal, v. 30, p.18-21.
29. ISO 9001 (1987). *Quality Systems "Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing*. International Organization for Standardization.
30. JURAN, J.M. (1970), Consumerism and Product Quality, Revista Quality Progress, p. 20.
31. JURAN, J.M.; GRZYNA F.M. JR. (1980). *Quality Planning and Analysis*. McGraw-Hill, New York.
32. JURAN, J.M. (1951). *Quality Control Handbook*. McGraw-Hill, New York.
33. KRAILLING, H.W. (1988). *Information network for manufacturing*. Industrial & Production Engineering, v. 12, n 3.
34. LUBBEN, R.T. (1989). *Just in time Manufacturing*. McGraw-Hill, New York.
35. MEJABI, D.; WASSEBMAN, G.S. (1992). *Basic concepts of JIT modelling*. International Journal os Production Research, v. 30, p. 141-149.
36. MONDEN, Y. (1984). *Produção sem Estoques: Uma abordagem Prática do Sistema de Produção*. IMAM, São Paulo.
37. PLOSSL, G.W. (1973). *Manufacturing Control*. Reston Publishing Company, Inc., Reston.
-

- 
38. PORTER, M.E. (1989). *Vantagem Competitiva*. Ed. Campus, Rio de Janeiro.
39. RADFORD, G.S. (1922). *The Control of Quality in Manufacturing*. Ronald Press, New York.
40. RHODES, D. (1984). *The critical imperative in flexible manufacturing is information*. *Industrial Engineering*, n 12.
41. SAFFORD, H.F. (1946). *The U.S. Army Ordnance Department Use of Quality Control*. *Industrial Quality Control*.
42. SARKER, B.; FITZSIMMONS, J. (1989). *The performance of push and pull systems: a simulation and comparative study*. *International Journal of Production Research*, v. 27, n. 10, p. 1715-1731.
43. SHEWHART, W.A. (1931). *Economic Control of Quality of Manufactured Product*. D. Van Nostrand Company, New York.
44. SHUNK, D. L.; FILLEY, R.D. (1986). *Systems integration's challenges demand a new breed of industrial engineer*. *Industrial Engineering*, n. 5.
45. SLACK, N. (1993). *Vantagem Competitiva em Manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais*. Tradução Sônia Maria Corrêa, Ed. Atlas, São Paulo.
46. TAYLOR, F.W. (1919). *Shop Management*. Harper & Brothers, New York.
47. VOLLMANN, T.E. (1992). *Manufacturing Planning and Control Systems*. 3ª ed. Illinois: Irwin.
-

48. WIGHT, O.W. (1981). *Unlocking American's Productivity Potential*. Oliver Wight Limited Publication, Williston.

49. WOMACK, J.P. (1990) *The Machine That Changed The World*. Copyright 1990, by James P. Womack, Daniel Jones, Daniel Roos, Donna Carpenter.

---

---

# **ANEXO - A**

## **QUESTIONÁRIO**

*“Usado na Pesquisa nas Indústrias”*

---

# QUESTIONÁRIO

---

## 1.0. A EMPRESA

- 1.1. Histórico
- 1.2. Linha de Produtos
- 1.3. O Mercado - Principais Clientes

## 2.0. SITUAÇÃO ANTERIOR À INFORMATIZAÇÃO

- 2.1. Introdução
  - 2.2. Processo de Recebimento e Inspeção de Materiais
    - 2.2.1. Procedimentos
    - 2.2.2. Documentos
    - 2.2.3. Fluxo de Dados
    - 2.2.4. Como foram determinados os parâmetros da Norma NBR 5426  
(Definição dos Planos, NQAs, Níveis, Regime)
  - 2.3. Quantos itens eram recebidos ao todo
  - 2.4. Quanto lotes eram recebidos em média por dia
  - 2.5. Quantos Fornecedores possuíam regularmente
  - 2.6. Quantos Fornecedores com Qualidade Assegurada
  - 2.7. Como era feito o Desenvolvimento de Fornecedores
  - 2.8. Mão de Obra envolvida: (Inspetores)
  - 2.9. Como eram elaborados os Planos de Amostragens
  - 2.10. Quantos lotes eram inspecionados por dia
  - 2.11. Qual era o tempo médio de inspeção por lote
  - 2.11. Principais dificuldades
-

---

### **3.0. SITUAÇÃO POSTERIOR À INFORMATIZAÇÃO**

3.1. Introdução

3.2. Processo de Recebimento e Inspeção de Materiais

3.2.1. Procedimentos atuais

3.2.2. Documentos necessários

3.2.3. Fluxo das informações

3.3. Quantos itens são recebidos atualmente

3.4. Quantos lotes são recebidos em média por dia

3.5. Quantos fornecedores possuem atualmente

3.6. Quantos fornecedores com Qualidade Assegurada

3.7. Como é feito o Desenvolvimento de Fornecedores

2.8. Quantos lotes eram inspecionados por dia

2.9. Qual era o tempo médio de inspeção por lote

3.10. Comunicação com outros departamentos

3.11. Mão-de-Obra envolvida

3.12. Que Procedimento é feito quando um Lote é Reprovado na Inspeção de Recebimento?

3.13. Que Procedimento é feito quando um Lote que entrou sem Inspeção por ter Qualidade Assegurada é reprovado no Processo de fabricação?

3.14. Como é feita a identificação dos Lotes Recebidos?

3.15. Porque a adoção da Norma NBR 5426 (Atributos)

3.16. Como é feita a determinação dos Planos, NQAs, Níveis, Regime

3.17. Como é tratado os índices de defeitos em % ou PPM

3.18. Principais relatórios normalmente utilizados

3.19. Principais Benefícios

---



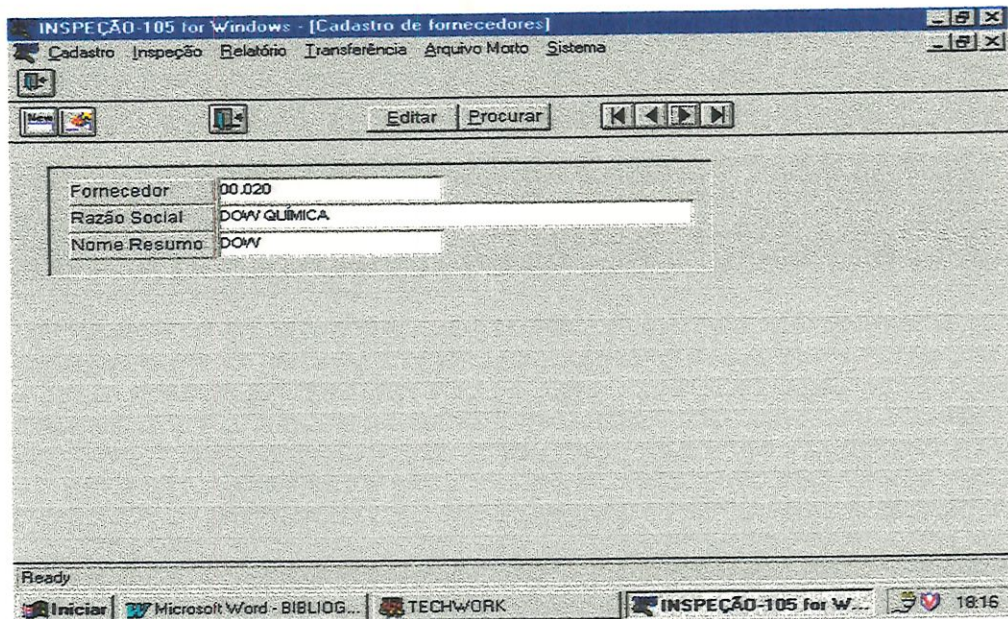
---

# APÊNDICE - B

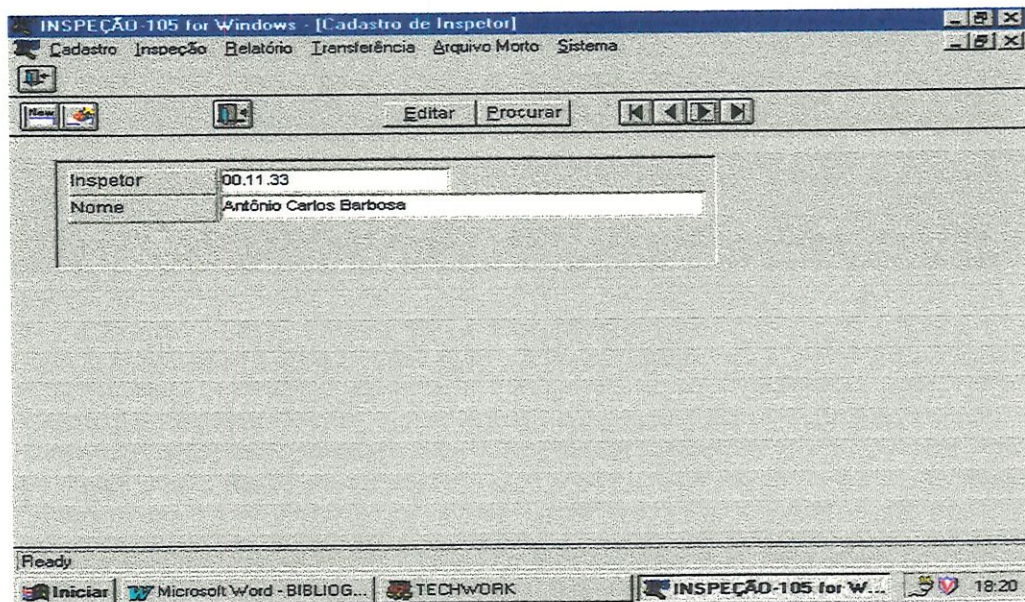
**TELAS COMPLEMENTARES DO  
SISTEMA INFORMATIZADO DE INSPEÇÃO**

*“Software INSPEÇÃO-105”*

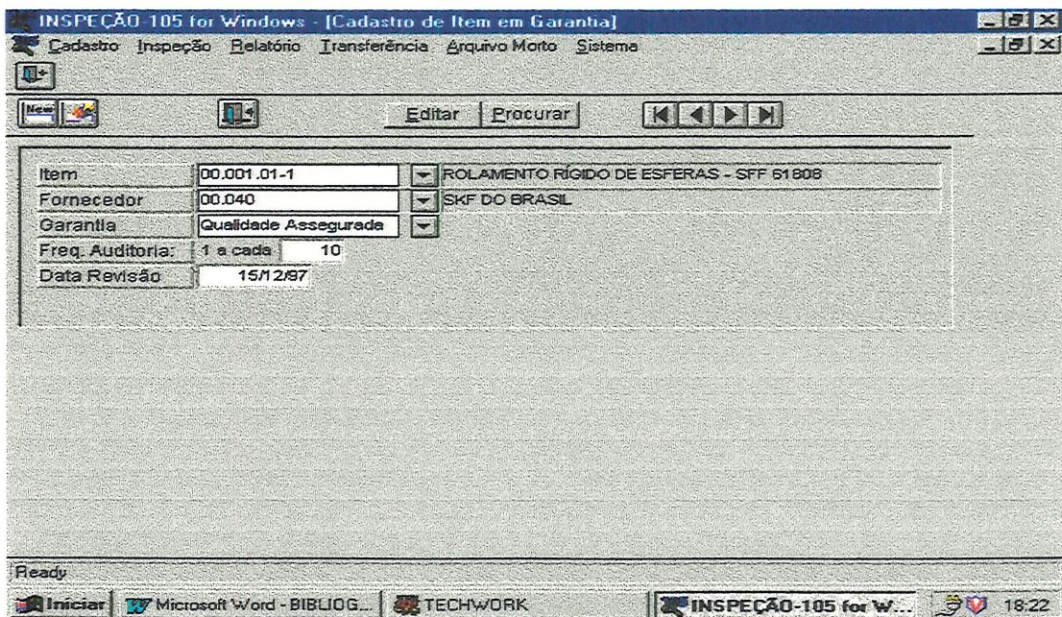
---



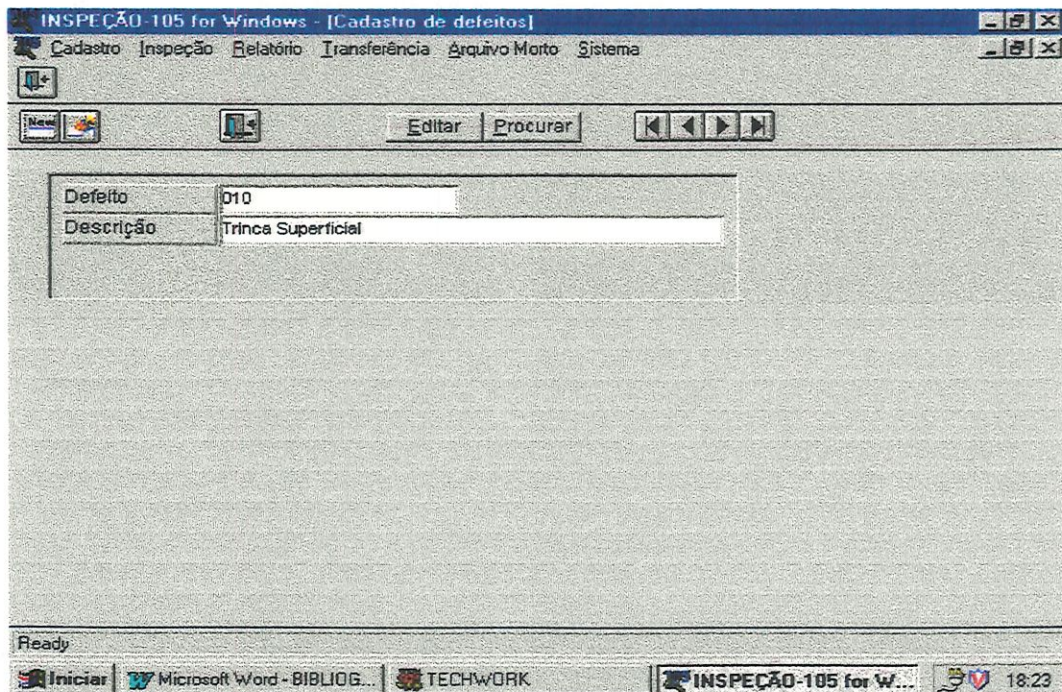
- Apêndice – B - Figura 6 - Cadastro de Fornecedores - *software* INSPEÇÃO-105.



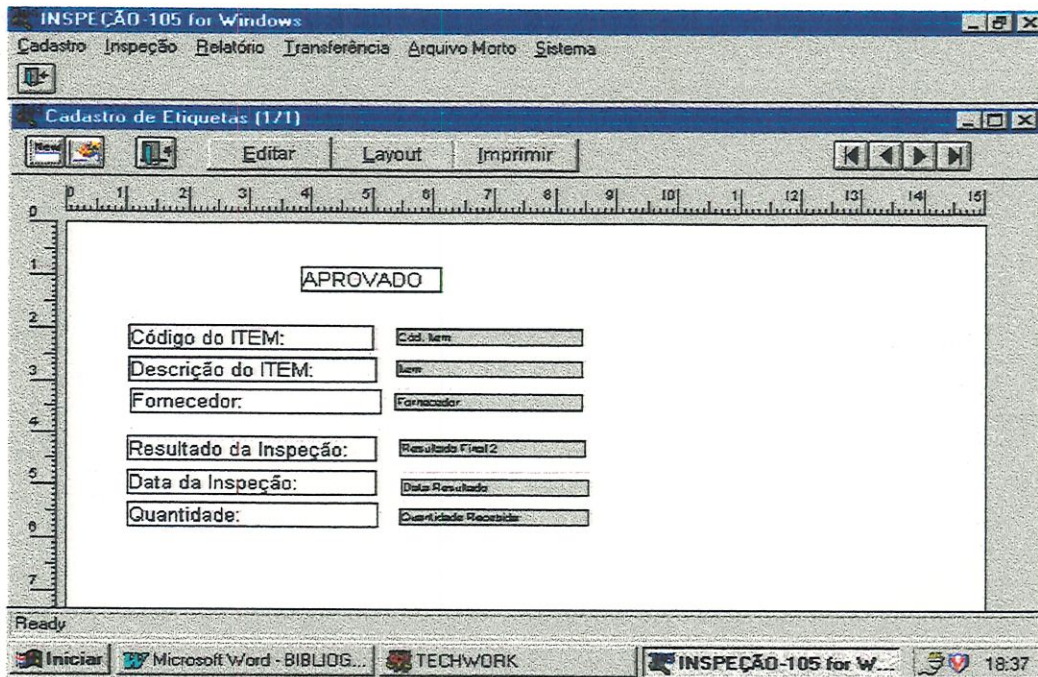
- Apêndice - B - Figura 7 - Tela para Cadastro de Inspetores - *software* INSPEÇÃO-105.



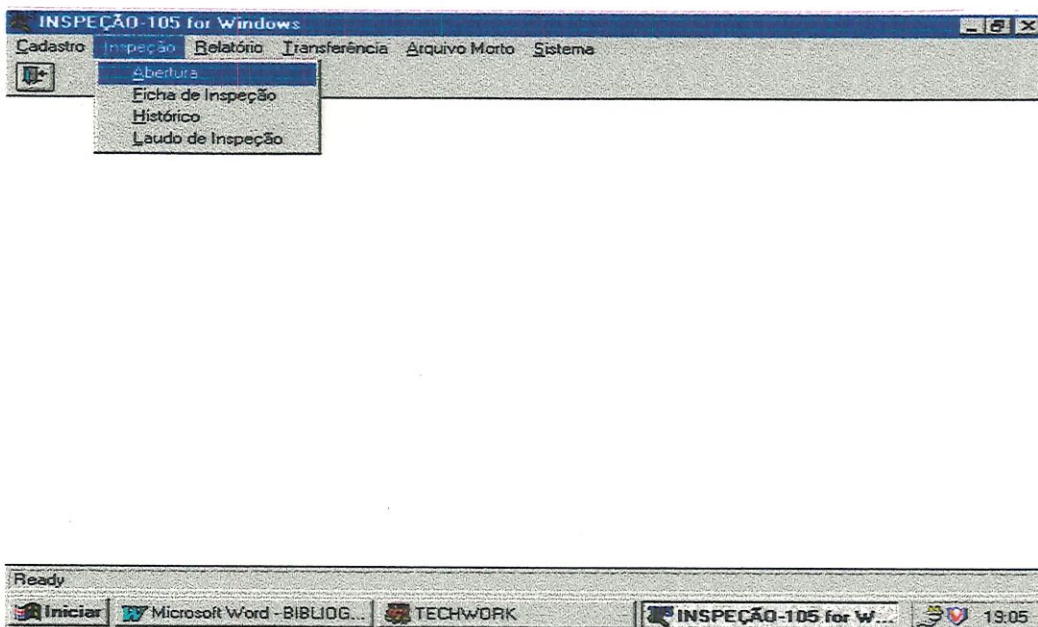
- Apêndice – B - Figura 8 - Tela para Cadastro de Item e Garantia - *software* INSPEÇÃO-105.



- Apêndice - B - Figura 9 - Tela para Cadastro de Defeitos - *software* INSPEÇÃO-105.



- Apêndice - B - Figura 10 - Cadastro de Etiquetas - software INSPEÇÃO-105.



Apêndice - B - Figura 11 - Menu Geral da função ABERTURA, com o propósito de mostrar as funções que serão utilizadas no dia dia de trabalho - software INSPEÇÃO-105.

---

# APÊNDICE - C

## **Tabelas da Norma NB 309 - NBR 5426**

“Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos”

---

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1 - Codificação de amostragem

Tamanho do lote			Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
			S1	S2	S3	S4	II	III	
2	a	8	A	A	A	A	A	B	
9		15	A	A	A	A	B	C	
16		25	A	A	B	B	C	D	
26		50	A	B	B	C	D	E	
51		90	B	B	C	C	E	F	
91		150	B	B	C	D	F	G	
151		280	B	C	D	E	G	H	
281		500	B	C	D	E	H	J	
501		1200	C	C	E	F	J	K	
1201		3200	C	D	E	G	K	L	
3201		10000	C	D	F	G	L	M	
10001		35000	C	D	F	H	M	N	
35001		150000	C	E	G	J	N	P	
150001		500000	D	E	G	J	P	Q	
acima de 500001			D	E	H	K	Q	R	



TABELA 2 – Plano de amostragem simples – Normal

Cod. de amostras.	Tam. da amostra	N. Q. A.																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

↓ - Usar o primeiro plano abaixo da seta. Se a nova amostragem requerida for igual ou maior do que o número de peças constituintes do lote, inspecionar 100%.

↑ - Usar o primeiro plano acima da seta.

Ac - Número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permite Aceitar o lote.

Re - Número de peças defeituosas (ou falhas) que implica na Rejeição do lote.

TABELA 3 – Plano de amostragem simples – Severa

Cod. de amostras	Tam. da amostra	N.Q.A.																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
S	3150	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

Nota: Os significados das abreviaturas "Ac" e "Re" e das setas, estão indicados na Tabela 2.



TABELA 3 — Plano de amostragem simples — Severa

Cod. de amostras	Tam. da amostra	N.Q.A.																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
S	3150	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

Nota: Os significados das abreviaturas "Ac" e "Re" e das setas, estão indicados na Tabela 2.

TABELA 5 - Plano de amostragem dupla - Normal

Código amostr.	Sequência	Tam. de amostra	Acumul.	N.O.A.																											
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A																															
B	1ª	2	2																												
	2ª	2	4																												
C	1ª	3	3																												
	2ª	3	6																												
D	1ª	5	5																												
	2ª	5	10																												
E	1ª	8	8																												
	2ª	8	16																												
F	1ª	13	13																												
	2ª	13	26																												
G	1ª	20	20																												
	2ª	20	40																												
H	1ª	32	32																												
	2ª	32	64																												
J	1ª	50	50																												
	2ª	50	100																												
K	1ª	80	80																												
	2ª	80	160																												
L	1ª	125	125																												
	2ª	125	250																												
M	1ª	200	200																												
	2ª	200	400																												
N	1ª	315	315																												
	2ª	315	630																												
P	1ª	500	500																												
	2ª	500	1000																												
Q	1ª	800	800																												
	2ª	800	1600																												
R	1ª	1250	1250																												
	2ª	1250	2500																												

Nota: Os significados das abreviaturas "Ac" e "Re" e das setas, estão indicados na Tabela 2.

\* - Usar o Plano de Amostragem Simples Correspondente (ou plano de Amostragem Dupla, imediatamente abaixo do asterisco, na Tabela, se estiver previsto).

TABELA 5 - Plano de amostragem dupla - Normal

Código amostr.	Sequência	Tam. de amostra	Acumul.	N.Q.A.																											
				0,010	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000			
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A																															
B	1*	2	2																												
	2*	2	4																												
C	1*	3	3																												
	2*	3	6																												
D	1*	5	5																												
	2*	5	10																												
E	1*	8	8																												
	2*	8	16																												
F	1*	13	13																												
	2*	13	26																												
G	1*	20	20																												
	2*	20	40																												
H	1*	32	32																												
	2*	32	64																												
J	1*	50	50																												
	2*	50	100																												
K	1*	80	80																												
	2*	80	160																												
L	1*	125	125																												
	2*	125	250																												
M	1*	200	200																												
	2*	200	400																												
N	1*	315	315																												
	2*	315	630																												
P	1*	500	500																												
	2*	500	1000																												
Q	1*	800	800																												
	2*	800	1600																												
R	1*	1250	1250																												
	2*	1250	2500																												

Nota: Os significados das abreviaturas "Ac" e "Re" e das setas, estão indicados na Tabela 2.

\* - Usar o Plano de Amostragem Simples Correspondente (ou plano de Amostragem Dupla, imediatamente abaixo do asterisco, na Tabela, se estiver previsto).





TABELA 9 – Plano de amostragem múltipla – Severa

Continuação

N. Q. A.

Código amostr.	Sequência	Tam. da amostra	Acumul.	N. Q. A.																											
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
				Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re		
K	1*	32	32																												
	2*	32	64																												
	3*	32	96																												
	4*	32	128																												
	5*	32	160																												
	6*	32	192																												
	7*	32	224																												
L	1*	50	50																												
	2*	50	100																												
	3*	50	150																												
	4*	50	200																												
	5*	50	250																												
	6*	50	300																												
	7*	50	350																												
M	1*	80	80																												
	2*	80	160																												
	3*	80	240																												
	4*	80	320																												
	5*	80	400																												
	6*	80	480																												
	7*	80	560																												
N	1*	125	125																												
	2*	125	250																												
	3*	125	375																												
	4*	125	500																												
	5*	125	625																												
	6*	125	750																												
	7*	125	875																												
P	1*	200	200																												
	2*	200	400																												
	3*	200	600																												
	4*	200	800																												
	5*	200	1000																												
	6*	200	1200																												
	7*	200	1400																												
Q	1*	315	315																												
	2*	315	630																												
	3*	315	945																												
	4*	315	1260																												
	5*	315	1575																												
	6*	315	1890																												
	7*	315	2205																												
R	1*	500	500																												
	2*	500	1000																												
	3*	500	1500																												
	4*	500	2000																												
	5*	500	2500																												
	6*	500	3000																												
	7*	500	3500																												
S	1*	800	800																												
	2*	800	1600																												
	3*	800	2400																												
	4*	800	3200																												
	5*	800	4000																												
	6*	800	4800																												
	7*	800	5600																												

\* — Usar o Plano de Amostragem Simples Correspondente (ou Plano de Amostragem Múltiplo, imediatamente abaixo do asterisco, na Tabela, se estiver previsto).  
 ● — Aceitação não permitida com a amostragem indicada.  
 Nota: Os significados das abreviaturas "Ac" e "Re" e das setas, estão indicados na Tabela 2.

TABELA 10 – Plano de amostragem múltipla – Atenuada

Código amostr.	Seqüência	Tam. da amostra	Acumul.	Δ N.Q.A.																									
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
				Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re	Ae Re	Ac Re
A																													
B																													
C																													
D																													
E																													
F	1 <sup>a</sup>	2	2																										
	2 <sup>a</sup>	2	4																										
	3 <sup>a</sup>	2	6																										
	4 <sup>a</sup>	2	8																										
	5 <sup>a</sup>	2	10																										
	6 <sup>a</sup>	2	12																										
	7 <sup>a</sup>	2	14																										
G	1 <sup>a</sup>	3	3																										
	2 <sup>a</sup>	3	6																										
	3 <sup>a</sup>	3	9																										
	4 <sup>a</sup>	3	12																										
	5 <sup>a</sup>	3	15																										
	6 <sup>a</sup>	3	18																										
	7 <sup>a</sup>	3	21																										
H	1 <sup>a</sup>	5	5																										
	2 <sup>a</sup>	5	10																										
	3 <sup>a</sup>	5	15																										
	4 <sup>a</sup>	5	20																										
	5 <sup>a</sup>	5	25																										
	6 <sup>a</sup>	5	30																										
	7 <sup>a</sup>	5	35																										
J	1 <sup>a</sup>	8	8																										
	2 <sup>a</sup>	8	16																										
	3 <sup>a</sup>	8	24																										
	4 <sup>a</sup>	8	32																										
	5 <sup>a</sup>	8	40																										
	6 <sup>a</sup>	8	48																										
	7 <sup>a</sup>	8	56																										
K	1 <sup>a</sup>	13	13																										
	2 <sup>a</sup>	13	26																										
	3 <sup>a</sup>	13	39																										
	4 <sup>a</sup>	13	52																										
	5 <sup>a</sup>	13	65																										
	6 <sup>a</sup>	13	78																										
	7 <sup>a</sup>	13	91																										

/continua

\* — Usar o Plano de Amostragem Simples Correspondente (ou Plano de Amostragem Múltiplo, imediatamente abaixo do asterisco, na Tabela, se estiver previsto).  
 + — Usar o Plano de Amostragem Duplo Correspondente (ou Plano de Amostragem Múltiplo, imediatamente abaixo do sinal ++, na Tabela, se estiver previsto).  
 • — Aceitação não permissível com a amostragem indicada.  
 Δ — Se, após a última amostragem, o número de peças defeituosas (ou de falhas) exceder o valor de Ac, porém, for menor do que Re, o lote será aceito mas, Inspeção Normal deverá ser reintroduzida nos lotes subsequentes.  
 Nota: Os significados das abreviaturas "Ac" e "Re" e das setas, estão indicados na Tabela 2.

TABELA 10 – Plano de amostragem múltipla – Atenuada

Continuação

Código amostragem	Sequência	Tamanho da amostra	A cumulada	N. Q. A.																											
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
L	1*	20	20																												
	2*	20	40																												
	3*	20	60																												
	4*	20	80																												
	5*	20	100																												
	6*	20	120																												
	7*	20	140																												
M	1*	32	32																												
	2*	32	64																												
	3*	32	96																												
	4*	32	128																												
	5*	32	160																												
	6*	32	192																												
	7*	32	224																												
N	1*	50	50																												
	2*	50	100																												
	3*	50	150																												
	4*	50	200																												
	5*	50	250																												
	6*	50	300																												
	7*	50	350																												
P	1*	80	80																												
	2*	80	160																												
	3*	80	240																												
	4*	80	320																												
	5*	80	400																												
	6*	80	480																												
	7*	80	560																												
Q	1*	125	125																												
	2*	125	250																												
	3*	125	375																												
	4*	125	500																												
	5*	125	625																												
	6*	125	750																												
	7*	125	875																												
R	1*	200	200																												
	2*	200	400																												
	3*	200	600																												
	4*	200	800																												
	5*	200	1000																												
	6*	200	1200																												
	7*	200	1400																												

\* – Usar o Plano de Amostragem Simples Correspondente (ou Plano de Amostragem Múltiplo, imediatamente abaixo do asterisco, na Tabela, se estiver previsto).  
 ● – Aceitação não permitível com a amostragem indicada.  
 Δ -- Ver Tabela 10 (início na página 24).  
 Nota: Os significados das abreviaturas "Ac" e "Re" e das setas, estão indicados na Tabela 2.



TABELA 11 – Fatores – Qualidade média resultante – LOMR – (AOQL) – Inspeção normal simples

Código amostr.	Tam. da amostra	N.Q.A.																										
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
A	2														18				42									
B	3													12				28										
C	5												7,4				17											
D	8												4,6				11											
E	13											2,8																
F	20										1,8																	
G	32										1,2																	
H	50										0,74																	
J	80										0,46																	
K	125										0,29																	
L	200										0,18																	
M	315										0,12																	
N	500										0,074																	
P	800										0,046																	
Q	1250										0,029																	
R	2000										0,015																	

Nota: O valor exato dos fatores da Tabela será obtido multiplicando-os por  $(1 - n/N)$ .

TABELA 16 – Valores (em falhas por 100 unidades) de qualidade limite (QL) – Inspeção normal simples

Risco do consumidor = 5%

Código amostr.	Tam. da amostra	N. Q. A.																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
A	2														150				240	320	390	530	660	850	1 100	1 500	2 000
B	3													100				160	210	260	350	440	570	730	1 000	1 400	1 900
C	5												60			95	130	160	210	260	310	440	610	810	1 100		
D	8														59	79	97	130	160	210	270	380	510	710			
E	13														48	60	81	100	130	170	230	310	440				
F	20														39	53	66	85	110	150							
G	32														33	41	53	68	95								
H	50														26	31	44	61									
J	80														21	25	38										
K	125														17	18	21										
L	200														15												
M	315														12												
N	500														10												
P	800														9												
Q	1 250														8												
R	2 000														7												

TABELA 16 – Valores (em falhas por 100 unidades) de qualidade limite (QL) – Inspeção normal simples

Risco do consumidor = 5%

Código amostr.	Tam. da amostra	N. Q. A.																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
A	2														150				240	320	390	530	660	850	1 100	1 500	2 000
B	3													100				160	210	260	350	440	570	730	1 000	1 400	1 900
C	5												60			95	130	160	210	260	310	440	610	810	1 100		
D	8														59	79	97	130	160	210	270	380	510	710			
E	13														48	60	81	100	130	170	230	310	440				
F	20														39	53	66	85	110	150							
G	32																										
H	50																										
J	80																										
K	125																										
L	200																										
M	315																										
N	500																										
P	800																										
Q	1 250																										
R	2 000																										