

ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas

Sede:  
Rio de Janeiro  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar  
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: PABX (021) 210-3122  
Telex: (021) 34333 ABNT - BR  
Endereço Telegráfico:  
NORMATÉCNICA

Copyright © 1985,  
ABNT-Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

JAN 1985

NBR 5427

# Guia para utilização da norma NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

## Procedimento

Origem: ABNT - NB-309-02/1977

CB-03 - Comitê Brasileiro de Eletricidade

CE-03:056.02 - Comissão de Estudo de Controle e Certificação de Qualidade

NBR 5427 - Guide to the use of NBR 5426 - Sampling procedures and tables for inspection by attributes - Procedure

Descriptors: Sampling. Inspection by attributes. Statistical analysis

Incorpora Errata de OUT 1989

Palavras-chave: Amostragem. Inspeção

26 páginas

## 1 Objetivo

**1.1** Esta Norma fornece instruções detalhadas e exemplos ilustrativos para aplicação e administração dos procedimentos de amostragem por atributos estabelecidos pela NBR 5426.

**1.2** Os planos de amostragem de inspeção por atributos da NBR 5426 têm, entre outros, os seguintes campos de aplicação:

a) produtos terminados - os produtos terminados que podem ser inspecionados antes ou após embalagem e expedição para embarque ou armazenagem;

b) componentes e matérias-primas - esses materiais podem ser inspecionados na origem, onde são fabricados, próximo à recepção no ponto de montagem, ou em qualquer lugar conveniente ao longo do processo de montagem, onde são formados os produtos terminados;

c) operações - as operações de trabalho podem ser inspecionadas por amostragem para determinar se as máquinas de produção e operadores estão desempenhando satisfatoriamente o trabalho;

d) materiais em processamento - os materiais podem ser inspecionados por amostragem para se determinar a qualidade após qualquer fase ao longo da linha de produção, bem como para se determinar a extensão do dano ou deterioração durante

armazenagem temporária entre fases de produção, ou a qualidade antes do produto continuar até a próxima etapa do processo de produção;

e) materiais estocados - os procedimentos e as tabelas de amostragem da NBR 5426 podem ser usadas para determinação da qualidade, de materiais estocados;

f) operações de conserto - estas operações são normalmente executadas em materiais recuperáveis para restaurá-los à condição de poderem prestar serviços. Faz-se inspeção por atributos, depois de tais operações terem sido executadas para determinar a qualidade do produto após conserto;

g) procedimentos administrativos - se os resultados de procedimentos administrativos puderem ser medidos na base de atributos, os planos de amostragem e os procedimentos previstos na NBR 5426 poderão ser aplicados para sua avaliação e controle;

h) dados ou relatórios - os procedimentos de inspeção por amostragem por atributos podem ser usados sempre que forem processadas grandes quantidades de dados (por exemplo: registros contábeis, dados de custo, pedidos, contas de fretes, etc.) como uma base para determinação da precisão e outras medidas da qualidade dos dados ou registros.

## 2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5425 - Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade - Procedimento

NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento

### 3 Condições gerais

#### Seqüência de operações

Operações	Explicação
1. Determinar o tamanho do lote	Tamanho do lote, estabelecido pelos critérios de formação do lote, contidos nos documentos de aquisição, ou conforme acordo entre produtor e consumidor
2. Escolher o nível de inspeção	No início do contrato ou produção é aconselhável usar nível II. Podem ser usados outros níveis de inspeção, se o histórico da qualidade assim o indicar
3. 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
4. Escolher o plano de amostragem	Geralmente usa-se o plano de amostragem simples. Podem, entretanto, ser usadas amostragem dupla e múltipla
5. Estabelecer a severidade da inspeção	No início do contrato ou produção utiliza-se inspeção em regime normal
6. 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: o valor do NQA especificado e o código literal do tamanho da amostra, o tamanho da amostra e o número de aceitação
7. Retirada da amostra	A amostra é retirada do lote, ao acaso, na quantidade de unidades de produto, conforme determinado na Tabela 2 da NBR 5426
8. Inspeção da amostra	O número de defeituosos (ou "defeitos por cem unidades") é contado e comparado com o(s) número(s) de aceitação, adotando o critério próprio para cada tipo de plano de amostragem (ver Anexo da NBR 5426)

A, o nível de inspeção II, amostragem simples, um valor de Nível de Qualidade Aceitável (NQA) de 2,5%, bem como os procedimentos de inspeção normal. Considerou-se adequado um tamanho de lote de 1500 unidades de produto A, levando-se em conta a taxa de produção e as características do produto. O plano de amostragem e os procedimentos são determinados como segue:

- encontra-se o código literal do tamanho da amostra, K, na Tabela 1 da NBR 5426, baseado em um tamanho de lote de 1500 e no nível geral de inspeção II;
- na Tabela 2 da NBR 5426 correspondente ao código literal K e NQA de 2,5%, encontra-se o tamanho de amostra de 125 peças e um número de aceitação (Ac) de 7;

c) do lote de 1500 unidades retira-se ao acaso uma amostra de 125 unidades. Em cada unidade na amostra, inspecionam-se todas as características da qualidade especificadas para se determinar se a unidade é defeituosa ou não;

d) o lote inteiro de 1500 unidades será aceito se forem encontradas sete ou menos unidades defeituosas na amostra (as unidades defeituosas encontradas na amostra podem ser substituídas por unidades não defeituosas ou recuperadas para corrigir as deficiências). Se oito ou mais unidades forem encontradas na amostra, o lote deve ser rejeitado.

#### 3.2 Recursos adicionais de inspeção

Quando for especificada proteção pela Qualidade Limite (QL) ou inspeção em regime severo (ou atenuado), devem ser adotados procedimentos similares conforme orientação detalhada em parágrafos subsequentes.

## 4 Condições específicas

### 4.1 Nível de qualidade aceitável

A definição, a escolha e a aplicação do Nível de Qualidade Aceitável (NQA) são discutidos, em termos gerais, na NBR 5425. Segue-se uma discussão mais detalhada dos NQAs que são usados especificamente nos planos de amostragem e nos procedimentos da NBR 5426.

#### 4.1.1 Porcentagem defeituosa e defeitos por 100 unidades

Existem 16 valores específicos de NQA dados nas tabelas de amostragem da NBR 5426, variando de 0,01 a 10,0, que podem ser expressos tanto em "porcentagem defeituosa" quanto em "defeitos por cem unidades (DCU)". Estão previstos ainda dez valores específicos de NQA de 15 a 1 000 que devem ser expressos somente em termos de "defeitos por cem unidades". Os valores de NQA foram escolhidos de tal forma que cada um é aproximadamente 1,5 vez maior do que o precedente (a relação média é, mais precisamente, igual a  $\sqrt[5]{10}$ ).

#### 4.1.2 Tamanho de amostra NQAs

##### 4.1.2.1 O significado das flechas nas tabelas

Os tamanhos de amostra dependem, de um certo modo, do valor do NQA. O efeito do valor do NQA pode ser observado ao se examinar a Tabela 2 da NBR 5426 onde são mostradas uma série de flechas apontando para baixo e uma série de flechas apontando para cima. Sempre que uma flecha estiver apontando para baixo é usado o primeiro plano de amostragem abaixo da flecha. Sempre que uma flecha apontar para cima é usado o primeiro plano de amostragem acima da flecha. Este procedimento é ilustrado com os seguintes exemplos:

a) usando-se a Tabela 2 da NBR 5426 e um NQA de 0,10%, o menor tamanho de amostras que pode ser escolhido é 125 unidades, não importa se aplica qualquer dos códigos literais de tamanho de amostra de A a J, conforme determinado na Tabela 1 da NBR 5426. Para um NQA de 1,0%, o menor tamanho de amostra é de 13 unidades.

b) usando a Tabela 2 da NBR 5426 e um NQA de 15 DCU, o maior tamanho de amostra pedido é de 80 unidades. Para um NQA de 1,0% com código literal de tamanho de amostra F, flecha aponta para cima para um tamanho de amostra de 13 unidades e número de aceitação zero.

##### 4.1.2.2 Variação nos valores de NQA

Geralmente, à medida que o valor do NQA aumenta, os tamanhos mínimo e máximo de amostra diminuem. À medida que o NQA diminui, os tamanhos mínimo e máximo de amostra aumentam.

##### 4.1.3 NQAs preferenciais

Os valores do NQA dados nas tabelas da NBR 5426 são conhecidos como NQAs preferenciais. Não se aplicam estas tabelas se, para qualquer produto, for designado um NQA diferente dos NQAs preferenciais. Com isso, pre-tende-se limitar a quantidade de planos de amostragem a um número prático. Para que se possa utilizar as tabelas é necessário igualar o NQA não preferencial ao valor próximo mais baixo de um NQA preferencial.

Exemplo: suponha que o NQA especificado seja 5%. O valor do NQA preferencial de 4,0% é o que deverá ser designado se forem utilizados os planos de amostragem e os procedimentos da NBR 5426. Esta mudança para um valor mais baixo de NQA garantirá uma qualidade de produto tão boa ou melhor que a qualidade originalmente desejada.

## 4.2 Níveis de inspeção

A NBR 5426 estabelece três níveis gerais de inspeção e quatro níveis especiais de inspeção. Estes sete níveis permitem ao usuário equilibrar o custo de inspeção e a proteção da qualidade requerida.

### 4.2.1 Escolha dos níveis de inspeção

Os níveis gerais de inspeção de I a III são comumente usados em inspeção tipo não-destrutiva. Os níveis especiais S-1 a S-4 são comumente usados em inspeções tipicamente destrutivas ou de custo elevado onde são adequados pequenos tamanhos de amostra. Antes de se especificar o nível de inspeção, deve-se fazer uma detalhada análise dos seguintes fatores, de modo a melhorar a relação custo-risco. A análise deve incluir (não se limitando apenas a isso) o seguinte:

- as curvas características de operação (CCO) para avaliar as propriedades técnicas dos vários planos;
- o risco do fornecedor e a discriminação oferecida pelos vários níveis de inspeção;
- conhecimento do processo de produção;
- o conhecimento da capacidade do processo e a história do desempenho passado da qualidade;
- complexidade do item;
- o custo e a importância do exame ou ensaio, principalmente quando o ensaio é caro, demorado ou de caráter destrutivo;
- a importância das diversas características da qualidade que estão sendo examinadas, isto é, a gravidade das falhas geradas em casos de não conformidade;
- análise do risco do consumidor.

### 4.2.2 Comparação com a norma

Se considerarmos como base o nível II (exceto para pequenos tamanhos de amostra), as quantidades relativas de inspeção exigidas pelos três níveis gerais de inspeção seriam as seguintes: Nível I é igual a 0,4 vez o nível II e o

Nível III seria igual a 1,6 vez o nível II.

Exemplo: Considere o tamanho de lote de 1500 unidades e amostragem simples, inspeção normal, e um valor de NQA de 2,5%. Os códigos literais dos tamanhos das amostras da Tabela 1 e os tamanhos de amostras e os números de aceitação (Ac) da Tabela 2, ambas da NBR 5426 para cada um dos três níveis gerais de inspeção são as seguintes:

#### Comparação entre os níveis gerais de inspeção

	Níveis gerais de inspeção		
	I	II	III
Código literal do tamanho da amostra	H	K	L
Tamanho da amostra	50	125	200
Número de aceitação	3	7	10

Pode ser observada uma tendência similar nas outras tabelas de amostragem para inspeção severa e para inspeção atenuada, assim como para inspeção por amostragem dupla e por amostragem múltipla.

#### 4.2.3 Níveis especiais de inspeção

S-1, S-2, S-3 e S-4 são níveis especiais de inspeção que podem ser usados quando se fizerem necessários tamanhos de amostras relativamente pequenos para ensaios destrutivos ou quando possam ou devam ser tolerados grandes riscos de amostragem. Estes níveis podem ser considerados adequados quando forem usados processos repetitivos (máquinas de fabricar parafusos, estampagem, cunhagem de parafusos, etc.) por um fornecedor de produtos reconhecidamente de boa qualidade.

Exemplo: Suponha um tamanho de lote de 1500 unidades, amostragem simples, inspeção normal e valor do NQA de 2,5%. Estas condições são as mesmas do exemplo de 4.2.2. Os códigos literais de tamanho de amostra da Tabela 1, da NBR 5426, e os tamanhos de amostras e números de aceitação (Ac) da Tabela 2, da NBR 5426, para cada um dos quatro níveis especiais de inspeção, são os seguintes:

#### Comparação entre os níveis especiais de inspeção

	Níveis especiais de inspeção			
	S-1	S-2	S-3	S-4
Código literal de tamanho da amostra	C	D	E	G
Tamanho da amostra	5	5	20	32
Número de aceitação	0	0	1	2

Na Tabela 2 da NBR 5426, observar que, para o código literal de tamanho de amostra D e um valor de NQA de 2,5%, uma flecha aponta para cima indicando que o ta-

manho de amostra e o número de aceitação serão iguais aos determinados para o código literal de tamanho de amostra "C". Para o código literal de tamanho de amostra "E" e valor de NQA de 2,5%, a flecha aponta para baixo indicando que o tamanho de amostra e o número de aceitação a serem usados são iguais aos do código literal de tamanho de amostra "F".

#### 4.2.4 NQAs para níveis especiais de inspeção

Alguns valores de NQAs são incompatíveis com certos números de níveis especiais de inspeção, conforme ilustrado a seguir.

Exemplo: Considere um lote de 250 unidades: nível de inspeção S-3, amostragem simples, inspeção normal e um valor de NQA de 0,025%. Na Tabela 1 da NBR 5426, o código literal de tamanho da amostra é "D"; na Tabela 2 com um NQA de 0,025 %, o menor tamanho de amostra, indicado por uma flecha apontando para baixo é de 500 unidades. Um tamanho de amostra indicado de 500 unidades é, portanto, incompatível com um tamanho de lote de 250 unidades, sendo, portanto, necessária inspeção 100%. Por outro lado, se tiver sido especificado um NQA de 1,5%, o tamanho de amostra deve ser de oito unidades e o número de aceitação, zero; um plano perfeitamente exeqüível.

### 4.3 Planos de amostragem

4.3.1 A NBR 5426 prevê três tipos de amostragem; simples, dupla e múltipla. Na norma são dadas informações gerais sobre estes tipos de planos de amostragem. As maiores diferenças entre esses tipos de planos de amostragem são ilustradas pelos exemplos que se seguem para os quais foram supostos os seguintes valores:

- a) tamanho de lote - 1500 unidades;
- b) nível geral de inspeção - II;
- c) na Tabela 1 da NBR 5426, o código literal do tamanho de amostra é "K";
- d) inspeção normal;
- e) NQA de 1%.

#### 4.3.2 Planos de amostragem simples

Para inspeção normal, os planos de amostragem simples são encontrados na Tabela 2, da NBR 5426.

Exemplo: Baseado nas instruções de 4.3.1 são retiradas, ao acaso, 125 unidades do lote. Se forem encontradas três, ou menos, unidades defeituosas, aceitar o lote. Se forem encontradas quatro ou mais defeituosas, rejeitar o lote.

Tamanho do lote	Número de aceitação	Número de rejeição
125	3	4

#### 4.3.3 Plano de amostragem dupla

Para inspeção normal, são encontrados na Tabela 5 da NBR 5426 os planos de amostragem dupla.

Exemplo: Baseado nas instruções de 4.3.1, obtém-se um plano de amostragem dupla, com riscos de amostragem essencialmente equivalentes aos da amostragem simples (ver 4.3.2) do seguinte modo: são retiradas do lote, ao acaso, 80 unidades. Se for encontrada, no máximo, uma defeituosa, aceitar o lote; se forem encontradas quatro ou mais defeituosas, rejeitar o lote. Se forem encontradas duas ou três defeituosas, ao acaso, do lote, nova amostra de 80 unidades. Se, na amostra acumulada ( $80 + 80 = 160$  unidades) forem encontradas, no máximo, quatro defeituosas, aceitar o lote; se forem encontradas cinco ou mais defeituosas, rejeitar o lote, conforme indica o quadro a seguir:

Tamanho da amostra acumulada	Número de aceitação	Número de rejeição
80	1	4
160	4	5

#### 4.3.4 Planos de amostragem múltipla

Na Tabela 8 da NBR 5426, são encontrados os planos de amostragem múltipla para inspeção normal.

Exemplo: Baseado ainda em 4.3.1, obtém-se o seguinte plano de amostragem múltipla equivalente: são retiradas 32 unidades, do lote, ao acaso; se três ou mais defeituosas forem encontradas, rejeitar o lote; se forem encontradas duas ou menos defeituosas, retirar uma segunda amostra de 32 unidades, ao acaso, do lote (para este exemplo, não é possível aceitação do lote na primeira amostragem). Se nas primeiras duas amostras (amostra acumulada de  $32 + 32 = 64$  unidades) não se encontrar nenhuma peça defeituosa, aceitar o lote; se tiverem sido encontradas três ou mais defeituosas, rejeitar o lote; se forem encontradas uma ou duas, retirar uma terceira amostra de 32 unidades, ao acaso, e assim por diante. Continua-se o processo até que se possa decidir aceitar ou rejeitar o lote. Para chegar a essa decisão, pode-se fazer no máximo sete amostragens, conforme indica o quadro a seguir:

Tamanho da amostra acumulada	Número de aceitação	Número de rejeição
32	(A)	3
64	0	3
96	1	4
128	2	5
160	3	6
192	4	6
224	6	7

(A) A aceitação não é possível na primeira amostra porque o seu tamanho acumulado não é suficiente para garantir a qualidade de produto desejada(NQA).

#### 4.4 Tamanho médio de amostra e tipos de amostragem

4.4.1 Tanto na NBR 5425 (seção 4.6.5) como na NBR 5426 (seção 4.13) são tecidas considerações em torno dos tipos de amostragem e dos correspondentes tamanhos de amostra. As curvas de correspondência foram levantadas para ilustrar o potencial de redução na quantidade de inspeção necessária quando são usados os planos de amostragem dupla e múltipla no lugar do plano de amostragem simples de risco equivalente. A construção e utilização destas curvas serão discutidas nos itens subseqüentes.

#### 4.4.2 Curvas do tamanho médio de amostra

Os 15 pequenos gráficos na Tabela 18 da NBR 5426 estão dispostos de acordo com todos os números de aceitação encontrados nos planos de amostragem simples para inspeção normal e severa ( $c = 1, 2, 3, 5, 7 \dots 44$ ). Não há gráfico na Tabela 19 para o número de aceitação  $c = 0$ . No eixo vertical de cada um dos 15 gráficos da Tabela 18 da NBR 5426, está indicado o tamanho da amostra em termos de tamanho de amostra simples,  $n$ . O valor numérico de  $n$  é encontrado nas Tabelas 2 ou 3 da NBR 5426 correspondendo ao código literal de tamanho de amostra. Se, por exemplo, for aplicado o código literal de tamanho de amostra "L", então  $n = 200$ ;  $3/4n = 150$ ;  $1/2n = 100$  e  $1/4n = 50$ . No eixo horizontal de cada um dos 15 gráficos da Tabela 18 da NBR 5426, é colocado o valor "np", isto é, o tamanho de amostra ( $n$ ) multiplicado pela fração defeituosa na amostra ( $p$ ). O número esperado de defeituosas na amostra retirada do lote cuja qualidade seja igual ao NQA pode ser computado multiplicando-se o tamanho de amostra pelo valor especificado do NQA, isto é,  $n \cdot NQA$ . Estes cálculos foram feitos para todos os planos de amostragem simples com inspeção normal, e os resultados estão indicados por intermédio de uma pequena seta ao longo do eixo horizontal nos gráficos da Tabela 18 da NBR 5426. A linha reta horizontal na parte superior de cada gráfico na Tabela 18 da NBR 5426 ilustra o fato de que o tamanho médio de amostra para planos de amostragem simples permanece constante independente da qualidade do produto que está sendo inspecionado. Entretanto, a curva com a designação "dupla" indica que o número total de unidades a ser inspecionado antes que se decida aceitar ou rejeitar o lote, quando se usa plano de amostragem dupla, é um pouco menor que o número que seria inspecionado se fosse usada amostragem simples. O número total de unidades a ser inspecionado por um plano de amostragem dupla é medido em termos de fração do tamanho da amostra simples ( $n$ ) correspondente (no eixo vertical) e varia com a qualidade do produto. Pode ser feita uma interpretação similar para a curva denominada "múltipla", comparando-se os tamanhos médios de amostra para planos de amostragem múltipla, com os planos de amostragem simples e dupla. Os gráficos da Tabela 18 da NBR 5426 podem ser usados portanto, para calcular a redução da quantidades de inspeção que ocorrerá, em média, quando se usam os planos de amostragens duplos ou múltiplos em vez dos planos de amostragem simples. Quando a qualidade real do lote é melhor que o NQA especificado, a redução da quantidade de inspeção pode ser apreciável, principalmente para grandes números de aceitação. Na maioria dos casos, os planos de amostragem múltipla requerem um número ainda menor de unidades a serem inspecionadas do que os planos de amostragem dupla.

Exemplo: Suponha um tamanho de lote e nível de inspeção tais que o código literal de tamanho de amostra "L" possa ser aplicado. Considere o valor de NQA = 2,5 % e que seja usada inspeção normal no começo da produção. Na Tabela 2 da NBR 5426 encontra-se tamanho de amostra  $n = 200$ , e número de aceitação  $Ac = 10$ . Se a qualidade da produção estiver no NQA, em média, o número esperado de defeituosas em cada amostragem simples é computado como  $n \cdot NQA/100 = (22,5)/100 = 5$ . Este número esperado de defeituosas é indicado como uma flecha vertical curta no gráfico para  $c = 10$  na Tabela 18 da NBR 5426. Lendo-se verticalmente acima desta flecha em cada curva e depois horizontalmente no eixo vertical do gráfico, verifica-se, em média, que um plano de amostragem dupla necessitaria de 65% das unidades que seriam inspecionadas usando-se um plano de amostragem simples, e, que o plano de amostragem múltipla precisaria de cerca de 50% das unidades que seriam inspecionadas, usando-se um plano de amostragem simples. Após considerações sobre o tempo de inspeção, recursos para armazenagem de produto, manutenção de registros de inspeção e outros fatores administrativos, decidiu-se usar um plano de amostragem duplo em vez de um plano de amostragem simples de 200 unidades de cada lote. O plano de amostragem duplo adotado foi o da Tabela 5, da NBR 5426, para o código literal de tamanho de amostra "L" e NQA de 2,5%, a saber:

Tamanho da amostra acumulada	Número de aceitação	Número de rejeição
125	5	9
250	12	13

#### Código literal K, NQA = 2,5%

Plano de amostragem	Tamanho da amostra acumulada	Normal		Severa	
		Ac	Re	Ac	Re
Simples	125	7	8	5	6
Duplo	80	3	7	2	5
	160	8	9	6	7
Múltiplo	32	0	4	(A)	4
	64	1	6	1	5
	96	3	8	2	6
	128	5	10	3	7
	160	7	11	5	8
	192	10	12	7	9
	224	13	14	9	10

(A) Aceitação não é possível para este tamanho de amostra porque não é suficientemente grande para garantir a qualidade de produto desejada (NQA).

#### 4.5.3 Inspeção atenuada

Sempre que se exigir a aplicação de inspeção atenuada, o plano de amostragem é obtido da Tabela 4 (amostragem simples), Tabela 7 (amostragem dupla) ou Tabela 10 (amostragem múltipla), todas da NBR 5426. Os resultados da comutação da inspeção normal para inspeção atenuada são os seguintes:

a) o tamanho da amostra é reduzido. A redução correspondente é de aproximadamente 60% para todos os tamanhos de amostra para planos de amostragem simples, exceto para os códigos literais A e B. Idêntica redução, isto é, de aproximadamente 60%, observa-se nos tamanhos de amostras ao comutar-se de inspeção normal para inspeção atenuada, quando aplicados planos de amo-

tragem duplos, contidos nos planos de código "D" em diante e para os planos de amostragem múltiplos de código literal "F" em diante;

b) os números de aceitação e rejeição são reduzidos ao proceder-se a comutação de inspeção normal para atenuada. Esta redução nos números de aceitação não é tão grande para todos os tipos de planos de amostragem (simples, duplo e múltiplo) como a redução de 60% nos tamanhos das amostras. Isto mostra que maiores riscos estão ligados a menores tamanhos de amostra.

Exemplo: Os tamanhos de amostras, os números de aceitação e rejeição para tamanho de amostra com código literal "K" e com um NQA = 2,5% podem ser comparados entre a inspeção atenuada e normal e demonstrados a seguir:

**Código literal K, NQA = 2,5%**

Plano de amostragem	Tamanho de amostra acumulado		Número de aceitação		Número de rejeição	
	Normal	Atenuado	Normal	Atenuado	Normal	Atenuado
Simples	125	50	7	3	8	6
Duplo	80	32	3	1	7	5
	160	64	8	4	9	7
Múltiplo	32	13	0	(A)	4	4
	64	26	1	0	6	5
	96	39	3	1	8	6
	128	52	5	2	10	7
	160	65	7	3	11	8
	192	78	10	4	12	9
	224	91	13	6	14	10

(A) Aceitação não é possível com este tamanho de amostra por não ser suficientemente grande para assegurar a qualidade desejada.

#### 4.6 Sistema de comutação (ver Apêndice)

**4.6.1** Os seguintes procedimentos devem ser usados sempre que for desejável comutar-se de um regime de inspeção (normal, severo ou atenuado) para outro. Só é possível comutar-se de severo para atenuado ou vice-versa, com a condição de primeiramente comutar-se para a inspeção normal.

##### 4.6.2 Início de inspeção

Usa-se o regime normal em toda inspeção inicial. Permissão para iniciar-se o programa de inspeção, tanto em regime severo como atenuado, pode ser prescrita nos documentos relativos a compra, encomenda, projeto ou por acordo entre as partes interessadas na inspeção.

##### 4.6.3 De normal para inspeção severa

Quando a inspeção normal estiver sendo aplicada, será necessário passar para inspeção severa, se, entre cinco lotes consecutivos, dois tiverem sido rejeitados na inspeção original. (Não serão computados para efeito deste item, os lotes rerepresentados para inspeção).

Exemplo: Suponha que os lotes inspecionados estejam em ordem consecutiva de recebimento e que a inspeção normal seja estabelecida no início da inspeção. Se o 7º e 11º lotes recebidos forem rejeitados devido a uma classe específica de defeitos, a inspeção severa deve ser aplicada a partir do 12º lote para aquela classe de defeitos.

##### 4.6.4 De severa para normal

Quando estiver sendo aplicada a inspeção severa, a normal deverá substituí-la, se cinco lotes consecutivos tiverem sido aprovados na inspeção original.

Exemplo: Prosseguindo com o exemplo anterior, suponha que os lotes 12 até 16 inclusive foram aprovados na inspeção original (os lotes 7 e 11 apresentados para reinspeção não estão aqui incluídos). A inspeção normal começará a ser aplicada a partir do 17º lote, desde que os lotes de número 12 até 16 consistam em cinco lotes consecutivos e todos eles tenham sido aprovados.

#### 4.6.5 De normal para atenuado

Estando em aplicação a inspeção normal, a atenuada deverá ser usada, desde que sejam satisfeitas todas as seguintes condições:

- a) que os dez lotes precedentes (ou mais, conforme indicado em nota no pé da Tabela 17 da NBR 5426), tenham sido submetidos à inspeção normal e nenhum tenha sido rejeitado;
- b) quando o número total de unidades defeituosas encontrado nas amostras dos 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 da NBR 5426. Se amostragens dupla ou múltiplas estão sendo aplicadas, deve ser computado o número total de unidades defeituosas encontrado em todas as amostras para comparação com os números previstos na Tabela 17 da NBR 5426;
- c) quando a produção se desenvolve com regularidade.

Exemplo: Continuando com o último exemplo, suponha que os lotes de número 17 até 26 inclusive foram considerados aceitáveis e que um total de 62 defeituosas foi encontrado nestes dez lotes. Se o total dos tamanhos de amostras destes dez lotes é de 3150 e foi usado o NQA de 2,5%, o número limite 67 é obtido da Tabela 17 da NBR 5426. Desde que as 62 defeituosas encontradas nas últimas dez amostras consecutivas constituam um número menor que o número limite, a inspeção atenuada deve ser aplicada a partir do lote 27, levando-se em conta que os demais requisitos para a comutação tenham sido satisfeitos.

#### 4.6.6 Atenuada para normal

Estando em aplicação a inspeção atenuada, deve-se passar para a normal se qualquer uma das condições abaixo descritas ocorrer:

- a) um lote for rejeitado;
- b) um lote for considerado aceitável como resultado do uso das tabelas de inspeção atenuada (Tabelas 4, 7 ou 10, da NBR 5426) e o número de aceitação tenha sido ultrapassado, sem que o número de rejeição tenha sido alcançado;
- c) a produção tornar-se irregular (ou em atraso);
- d) tenham ocorrido condições adversas que justifiquem a mudança para a inspeção normal.

Exemplo: Prosseguindo com o exemplo anterior, suponha que a inspeção atenuada está em aplicação para o lote número 27, do qual extraiu-se uma amostra de 125 unidades, encontrando-se nesta oito defeituosas. Com um NQA de 2,5%, a Tabela 4 da NBR 5426 fornece como número de aceitação 7 e de rejeição 10. A regra neste caso é para aceitar o lote 27, mas deve ser estabelecida a inspeção normal para o lote 28.

#### 4.6.7 Interrupção da inspeção

Se eventualmente dez lotes (ou outro número de lotes a critério do responsável) permanecerem em regime de inspeção severa, recomenda-se interromper a inspeção efetuada sob as diretrizes da NBR 5425 até que sejam adotadas providências para aprimoramento da qualidade do produto. Entretanto, se o fornecedor tem um excelente histórico da qualidade para produtos similares, o NQA especificado deve ser investigado.

### 4.7 QMR e LQMR

**4.7.1** Informações gerais acerca da QMR (Qualidade Média Resultante) e da LQMR (Limite de Qualidade Média Resultante) são dadas na NBR 5425. A NBR 5426 fornece os fatores que podem ser usados para determinar o LQMR para qualquer plano de amostragem fornecido, seja normal ou severo (Tabelas 11 e 12 da NBR 5426, respectivamente). Os dados destas Tabelas podem ser usados pelos menos de dois modos, conforme exemplificado nos itens subsequentes.

#### 4.7.2 Determinação do LQMR

Após se estabelecer o plano de amostragem, conforme a NBR 5426, seja ele simples-normal ou simples-severo, o limite superior da qualidade média resultante do produto pode ser determinado. Considera-se aqui “produto” como sendo lotes de produtos, após terem sido submetidos à inspeção por atributos e nos quais as unidades defeituosas, encontradas durante a inspeção de cada amostra e na inspeção total de cada lote rejeitado, tenham sido corrigidas ou substituídas por unidades sem defeitos. O “limite superior” da qualidade resultante do produto (também chamado de Limite de Qualidade Média Resultante) significa que, independente da qualidade do produto antes da inspeção, a qualidade média resultante do produto não excederá este limite. Este limite pode ser calculado, multiplicando-se o fator encontrado na Tabela 11 ou 12 da NBR 5426 pelo valor (1 - tamanho da amostra/tamanho do lote).

Exemplo: Suponha um plano de amostragem simples com um NQA = 1,5% em inspeção normal. Cada lote contém 400 unidades. O código literal do tamanho da amostra “H” correspondente ao nível de inspeção II é o escolhido. O tamanho da amostra é de 50 unidades e o número de aceitação é 2. O Limite de Qualidade Média Resultante (LQMR) para este produto pode ser calculado conforme descrito a seguir:

$$\text{LQMR} = \text{Fator} \times (1 - \text{tamanho da amostra} / \text{tamanho do lote})$$
. O fator encontrado na Tabela 11 da NBR 5426 é 2,7 para o código literal de tamanho da amostra “H” e NQA = 1,5%.

Portanto:

$$\text{LQMR} = 2,7 (1 - 50/400)$$

$$= 2,7 (1 - 0,125)$$

$$= 2,7 \cdot 0,875$$

$$\text{LQMR} = 2,36\% \text{ de unidades defeituosas.}$$

Portanto, usando este plano de amostragem e, nos lotes rejeitados, substituindo ou recupera-rando todas as unidades defeituosas, o produto resultante deve ter não mais do que 2,36% de defeituosas em média, independentemente da qualidade do produto apresentado para a inspeção.

#### 4.7.3 Planos de amostragem simples para LQMR

Usando-se os fatores das Tabelas 11 e 12 da NBR 5426 é possível determinar-se o correto número de aceitação quando o LQMR for especificado e os tamanhos do lote e da amostra forem conhecidos. Pode-se obter o valor do fator pela equação  $LQMR = Fator \times (1 - n/N)$ . A Tabela 11 (inspeção normal) e a 12 (inspeção severa), ambas da NBR 5426, dão, na linha correspondente, o tamanho da amostra. O fator calculado é comparado com os valores das tabelas, escolhendo-se o valor igual ou ligeiramente menor. O NQA correspondente é encontrado no topo da coluna a qual pertence o referido fator. O número de aceitação é obtido da Tabela 2 (inspeção normal) ou 3 (inspeção severa), ambas da NBR 5426 conforme o caso.

Exemplo: O consumidor especifica que o LQMR não deve exceder de 5% de defeituosas (LQMR = 5). Cada lote contém 960 unidades, devendo-se aplicar o nível II. A Tabela 1, da NBR 5426 fornece o tamanho da amostra com o código literal "J", e a Tabela 2 da mesma norma, indica uma amostra simples de 80 unidades. O NQA e o número de aceitação serão encontrados como segue:

$$LQMR = Fator \times (1 - n/N)$$

$$5 = Fator \times (1 - 0,083)$$

$$5 = Fator \times 0,917$$

$$Fator = 5/0,917 = 5,4\% \text{ de defeituosas}$$

A seguir consulta-se a Tabela 2 da NBR 5426, e na linha de valores de tamanhos de amostra com código literal "J", procura-se o valor igual ou ligeiramente menor do que o fator calculado 5,45; o valor mais próximo é 4,0, neste exemplo. No topo da coluna encontra-se o valor de NQA igual a 2,5%, neste caso. Na Tabela 2 da NBR 5426 com um tamanho de amostra de código literal "J" e NQA = 2,5%, tem-se: Tamanho da amostra 80 unidades. Número de aceitação 5 e rejeição 6.

#### 4.8 Proteção da qualidade limite

**4.8.1** O uso mais freqüente dos planos de amostragem da NBR 5426 encontra-se nas operações de compras, onde o fornecedor procura entregar um produto com um determinado nível de qualidade aceitável (NQA). Em tais situações será especificado que a inspeção por atributos deverá ser feita pelo fornecedor nas amostras retiradas aleatoriamente de cada lote.

#### 4.8.2 Risco do fornecedor

Os planos de amostragem derivados da Tabela 2 até a Tabela 10, da NBR 5426, consideram somente o risco do

fornecedor. Uma elevada porcentagem de lotes em nível de qualidade aceitável (NQA) será aceita por estes planos de amostragem. A probabilidade de aceitação (Pa) de lotes no nível de qualidade aceitável é muito alta. Verifica-se pelas curvas características de operações (CCO) das Tabelas 19 até a 66 da NBR 5426, que os lotes com uma porcentagem baixa de defeituosas têm uma grande probabilidade de aceitação. O risco do fornecedor de que um lote aceitável seja rejeitado é, portanto, igual a  $1 - Pa$ .

#### 4.8.3 Risco do consumidor

Da Tabela 19 até a 66, da NBR 5426 pode ser visto nas caudas inferiores das CCO, que lotes contendo uma elevada porcentagem de defeituosas (ou defeitos por cem unidades) têm pequena probabilidade de aceitação (Pa) ou, obviamente, uma grande probabilidade de rejeição. Para lotes isolados (ver NBR 5425), uma baixa probabilidade de aceitação de lotes com uma grande porcentagem de defeituosas pode ser muito importante. Normalmente, este ponto é especificado em termos da pior qualidade ou Qualidade Limite (QL) que o consumidor concorda em aceitar. Uma baixa probabilidade de aceitação (Pa) deverá obviamente estar ligada a esta circunstância, chamando-se a esta baixa probabilidade de aceitação de risco do consumidor. As Tabelas 13 a 16 da NBR 5426 dão os valores de QL, os quais estão associados a riscos de consumidor nos níveis de 10% ou 5%.

#### 4.8.4 Lotes isolados

Em todos os métodos ou processos de amostragem da NBR 5426 os produtos podem ser considerados como contínuos (em série), agrupados em lotes consecutivos, ou formados como lotes isolados (como na recepção para estocagem de um pequeno número de lotes separados pelo consumidor). Podem-se, portanto, definir os lotes sob os seguintes aspectos:

- a) lotes isolados de uma unidade de produto específico são em pequeno número ao passo que lotes contínuos (seriados) resultam de uma longa e consecutiva série de produção;
- b) a inspeção por amostragem de lotes isolados envolve a exigência do QL, e o ponto principal está no risco do consumidor. A amostragem de lotes seriados envolve o NQA e o ponto principal está no risco do fornecedor.

#### 4.8.5 Planos de amostragem para a "Qualidade limite"

Quer para transações de compra ou para quaisquer outros trabalhos envolvendo lotes isolados, a NBR 5426 fornece os métodos e procedimentos de um sistema de amostragem simples, para assegurar ao consumidor que unidades de produto de qualidade igual ou maior do que a Qualidade Limite (QL) terão pequena probabilidade de aceitação. É necessário que o consumidor determine três valores, antes que a amostragem do lote seja iniciada:

- 1) A porcentagem máxima de defeituosas ou defeitos por cem unidades que se quer aceitar (o valor do QL).
- 2) O valor da probabilidade de aceitação com esta baixa qualidade (5% ou 10%, risco do consumidor).

3) O tamanho do lote - o plano de amostragem pode ser encontrado na NBR 5426 como descrito a seguir:

- a) o código literal do tamanho da amostra é obtido na Tabela 1, baseado no tamanho do lote (e de um modo geral, na inspeção de nível II);
- b) o QL apropriado é selecionado nas Tabelas 13, 14, 15 e 16, dependendo do risco do consumidor (10% ou 5%) e do modo usado para expressar a não conformidade expresso em "porcentagem defeituosa" ou "defeitos por cem unidades";
- c) entra-se na tabela escolhida, na linha de valores para o tamanho da amostra conforme o código literal determinado; leia-se, da esquerda para a direita, a série de valores até encontrar o número imediatamente inferior ou igual ao valor especificado da QL. Encontrando este número, localiza-se no topo da coluna o valor do NQA. O plano de amostragem a ser usado é o que corresponde a este NQA;
- d) com o NQA e o código literal do tamanho da amostra obtido conforme a alínea:

  - a) determinam-se o tamanho da amostra e os números de aceitação e rejeição conforme Tabela 2 da NBR 5426. Após extrair-se aleatoriamente uma amostra do tamanho igual ao escolhido e inspecioná-la quanto à existência de defeituosas (ou DCU), o lote será aceito se apresentar qualidade melhor do que a QL especificada, com probabilidade igual ou menor do que a estabelecida no risco do consumidor e se o número de aceitação do plano de amostragem não tenha sido ultrapassado.

Exemplo: Um cliente recebe 3600 frascos de adesivo. Estabelece-se que o frasco vazio pesa 20 g e contém 150 g de adesivo para um peso bruto de 170 g. Suspeita-se que o fornecedor não colocou o peso especificado para o adesivo. O cliente decide aceitar o lote com risco de 10% (risco do consumidor = 10%) e com um QL = 5%, onde um defeito é definido quando é encontrado um frasco com um peso bruto menor do que 160 g. O plano de amostragem simples com inspeção normal, obtém-se da NBR 5426 como segue:

- a) para um lote de 3600 unidades (inspeção nível II), o tamanho da amostra com código literal "L" é tirado da Tabela 1;
- b) a Tabela 13 é escolhida, pois o risco do consumidor é de 10% e a decisão que expressa a não conformidade foi baseada em "porcentagem defeituosa";
- c) um NQA = 1,0% é encontrado no topo da Tabela 13 baseado no tamanho da amostra de código literal "L" (o valor tabular de 4,6 para a QL é o maior número para o código literal "L",

e um pouco menor que o valor da QL especificado em 5%);

- d) o tamanho da amostra será portanto de 200 unidades, os números de aceitação 5 e de rejeição 6 unidades, conforme Tabela 2, código literal "L" e NQA = 1%.

#### 4.8.6 Tabelas complementares baseadas no valor de QL

Com a finalidade de facilitar a determinação de planos de amostragem baseados exclusivamente em valores de QL, foram elaboradas tabelas complementares baseadas em riscos do consumidor de aproximadamente 10% ou 5% e abrangendo as modalidades de inspeção simples, dupla ou múltipla, tanto para "porcentagem defeituosa" como para DCU. As referidas tabelas, de 1 a 10, encontram-se no fim da presente Norma. A utilização destas é feita, inicialmente, com o auxílio da Tabela 1 da NBR 5426, para determinação do código literal do tamanho de amostra, em função do tamanho do lote e do nível de inspeção.

Exemplo: Para um determinado item fornecido em lotes isolados foi fixado uma QL de 4% e um risco do consumidor de 10%. Uma remessa de 9000 peças foi apresentada para inspeção simples e a um nível de inspeção II:

- a) pela Tabela 1 da NBR 5426 determina-se o código literal do tamanho da amostra "L";
- b) pela Tabela 1 da presente Norma, entrando-se na linha "L", referente ao tamanho da amostra de 200 peças encontra-se para qualidade limite 4% um número de aceitação = 5 e rejeição = 6, ficando, portanto, determinado o plano de amostragem.

#### 4.8.7 Combinando a QL com o NQA

Para os planos de amostragem simples, inspeção normal, a NBR 5426 prevê métodos segundo os quais, o estabelecido para a pior qualidade aceitável (valor da QL) associado ao risco do consumidor, pode ser combinado simultaneamente com o NQA desejado e o seu correspondente risco do fornecedor. O plano de amostragem (tamanho da amostra e o número de aceitação) é determinado como segue:

- a) o tamanho da amostra e o código literal são escolhidos na Tabela 1 da NBR 5426 baseado no tamanho do lote e no nível de inspeção;
- b) um grupo de números de aceitação e rejeição é determinado através das Tabelas 13, 14 ou 15, 16 e Tabela 2, todas da NBR 5426, da mesma forma como descrito anteriormente a fim de satisfazer as exigências da QL e do risco do consumidor;
- c) um segundo grupo de números de aceitação e rejeição é tirado da Tabela 2 da NBR 5426, baseado no NQA especificado e no mesmo tamanho de amostra e código literal como descrito na alínea a);

d) os dois valores para os números de aceitação e rejeição encontrados nos passos "b" e "c" são comparados. Adotam-se os menores entre os números, os quais determinarão o plano de amostragem simples, inspeção normal a ser aplicada.

Exemplo: O consumidor especifica um NQA = 4,0% para o seu produto o qual é recebido em lotes de 2000 unidades. Especifica-se a inspeção nível II. Também o consumidor requer que, em 5% das vezes (risco do consumidor = 5%) o lote tenha, no máximo, 10% de defeituosas (QL = 10%). Determina-se o plano de amostragem simples, inspeção normal, da seguinte forma:

- a) o código literal para o tamanho da amostra é "K", conforme a Tabela 1, da NBR 5426 baseado em um lote de 2000 unidades e inspeção nível II;
- b) baseado no risco do consumidor de 5%, o correspondente NQA de 1,5% é encontrado na Tabela 15, da NBR 5426, para o tamanho de amostra de código literal "K" e QL tabulado de 8,4, o qual é o maior da tabela e menor que o QL especificado de 10% de defeituosas. Entretanto, com o NQA de 1,5% na Tabela 2 da NBR 5426, fica determinado o tamanho da amostra de 125 unidades, e os números de aceitação 5 unidades e de rejeição 6 unidades, com base no tamanho de amostra de código literal "K";
- c) posteriormente é examinada a Tabela 2 da NBR 5426 onde se determinam, com base no NQA especificado de 4% no tamanho de amostra com código literal "K" e um tamanho de amostra de 125 unidades, os novos números de aceitação de 10 unidades e um de rejeição de 11 unidades;
- d) os dois pares de valores de aceitação e rejeição encontrados nos passos "b" e "c" são comparados entre si a fim de se optar pelo conjunto de menor valor. Para este exemplo, portanto, o plano de amostragem simples, inspeção normal, é então fixado em amostras de 125 unidades, com número de aceitação 5 e o de rejeição 6 unidades.

Nota: Podem existir casos, nos quais as amostragens estabelecidas, seguindo-se este processo, estão abaixo do ótimo em termos de custos. Nestes casos, a utilização de maiores tamanhos de amostras poderá fornecer um plano mais equilibrado com respeito à redução das penalidades impostas tanto pelo NQA como pelo nível de QL considerados isoladamente.

#### 4.8.8 Aplicações especiais de qualidade limite

##### 4.8.8.1 Amostragem de material estocado

Uma das mais importantes aplicações da NBR 5426 em planos de amostragem para lotes isolados, dentro dos conceitos da QL e do risco do consumidor, é o uso dos processos de amostragem aplicados em inventários de

estoque em almoxarifados ou outros locais. Seguindo estes procedimentos de amostragem, o material inventariado dispensa a contagem 100%, e, portanto, o tempo e o custo ficam sensivelmente reduzidos. Presume-se que existam arquivos segundo os quais seja possível saber a quantidade estocada de cada produto a qualquer instante, e com o principal propósito de completar os estoques antes que os mesmos se acabem. O problema constituiria na verificação das quantidades constantes dos cartões de controle de estoque, nos arquivos e na efetiva conta-gem física, das unidades realmente existentes. Em outras palavras, a "qualidade aceitável" dos dados constantes dos cartões de controles de estoque determinada através de amostragens, procede-se da seguinte forma:

- a) é necessário, primeiramente, definir o que é, neste caso, uma "unidade defeituosa". Algumas vezes, as fichas de controle podem apresentar dados considerados "defeituosos" se acusam erros (comparados com os valores verdadeiros encontrados no inventário físico) de dois diferentes modos:
  - 1) Se os dados (contando-se o número de unidades de cada produto) constantes das fichas de controle de estoque apresentam erro ou diferença maior do que uma porcentagem especificada;
  - 2) Se o valor em dinheiro da diferença (erro) excede uma quantia especificada;
- b) a pior qualidade expressa em termos de porcentagem defeituosa, nas fichas de controle de estoque, considerada aceitável (QL) para ser especificada bem como o risco associado (risco do consumidor 10% ou 5%);
- c) o tamanho do lote (número total de fichas de controle, uma para cada tipo específico de produto no estoque) precisa ser estimado. Este pode estar errado, pois pela contagem física poderão existir produtos no estoque, sem que para eles nenhuma ficha tenha sido preparada;
- d) o tamanho da amostra e o número de aceitação são determinados de acordo com os métodos descritos em 4.8.5 ou 4.8.6 e respectivos exemplos;
- e) uma amostra aleatória de ficha deve ser retirada e a linha de itens assim escolhidos (tipos de produtos) devem ser contados 100% no estoque. A amostra de fichas pode ser classificada como defeituosa ou correta. Se o número de aceitação não for excedido, o lote, completo de fichas pode ser aceito, sendo suficientemente precisa esta decisão para fins de inventário. Se o número de aceitação for ultrapassado, o inventário físico, isto é, a conta-gem de todos os produtos poderá ser requerida. O alcance ou o grau desta verificação total pode ser reduzida pela adoção do sistema de amostragem estratificada. Os procedimentos para amostragem estratificada fogem ao escopo desta Norma, mas podem ser encontrados em manuais sobre controle estatístico da qualidade.

Exemplo: Uma firma decidiu efetuar seu inventário com base na amostragem onde as fichas são arqui-

vadas. Uma unidade defeituosa para as fichas de controle de estoque foi definida como sendo a variação entre a contagem física e o número registrado, se a mesma for superior a 10% do número registrado. O QL estabelecido foi de 10% com um risco de 5%. O total de fichas foi subdividido em função de sua localização no almoxarifado e taxa de utilização de tal modo que o tamanho do lote de fichas em cada subgrupo fique entre 501 e 1200. O tamanho da amostra e o número de aceitação para cada subgrupo de fichas foi determinado conforme a NBR 5426.

- a) o código literal da amostra para cada subgrupo foi determinado como sendo "J", sendo fixado nível II da inspeção;
- b) conhecido o risco do consumidor (5%), sendo a amostragem simples e com inspeção normal, a Tabela 15 da NBR 5426 foi consultada. Com o código literal "J" e o valor tabular de 9,4 como sendo a maior QL (imediatamente inferior à QL especificada de 10) foi determinado o correspondente NQA de 1,5% no topo da tabela. Com esse NQA igual a 1,5% e o código literal "J" foram obtidos na Tabela 2 da NBR 5426, o tamanho da amostra de 80 fichas e o número de aceitação 3;
- c) uma amostra aleatória de 80 fichas foi retirada de cada subgrupo de fichas. Os produtos representados pelas amostras de fichas foram 100% inventariados. Para cada grupo de fichas, cujo número de aceitação não era excedido, o mesmo era aceito como sendo suficientemente preciso para fins de inventário. Em caso contrário, o produto era contado 100%.

#### 4.8.8.2 Outros exemplos

Os processos mostrados no último exemplo podem também ser usados para determinar a aceitação de outras espécies de dados registrados, como conhecimentos, dados de contabilidade, etc.

#### 4.8.9 Limitações nos procedimentos da QL

Note-se que a amostragem simples e a inspeção normal para lotes isolados conforme a NBR 5426 podem ser usadas de forma rotineira somente quando o tamanho do lote com o seu correspondente tamanho de amostras e código literal e os QL especificados sejam compatíveis com os valores tabulares, das Tabelas 13 a 16 da NBR 5426 e Tabelas 1 a 10 da presente Norma. Uma solução seria a de dividir os grandes lotes em 2 ou mais sublotes menores. Por outro lado, deve-se evitar a formação de lotes maiores, conjugando dois ou mais lotes pequenos, quando estes são compostos de produtos não homogêneos.

#### 4.9 Tamanho de amostra e NQA

##### 4.9.1 É prática corrente atribuir-se diferentes valores de NQA para os defeitos graves, toleráveis ou total de defeitos.

Devido às diferenças nos valores especificados de NQA, é possível que um tamanho de amostra possa ser indicado nos processos de amostragem da NB 5426, para defeitos graves, e um outro tamanho de amostra para defeitos toleráveis ou total de defeitos. Os diferentes tamanhos de amostra podem ser indicados quando as tabelas de amostragem apresentam flechas duplas apontando para cima e para baixo nas colunas do NQA. Sempre que dois ou mais tamanhos de amostra são indicados pelas tabelas (para um dado código literal de tamanho de amostra, porém, com valores diferentes de NQA), o procedimento correto é escolher primeiramente a maior amostra indicada, a seguir determinar o menor tamanho de amostra a qual será retirada da amostra de maior tamanho.

Exemplo: Um produto é agrupado em lotes de 75 unidades para ser amostrado e inspecionado por atributos. Inspeção geral no nível II é especificada. São designados os NQAs de 1,5% para os defeitos graves e 2,5% para o total de defeitos (incluindo-se defeitos graves e toleráveis). O plano de amostragem simples com inspeção normal é obtido da NBR 5426, como segue:

- a) o código literal do tamanho da amostra é E, baseado em lotes de 75 unidades e nível de inspeção II;
- b) para defeitos graves, a Tabela 2 é usada, encontrando-se o tamanho da amostra de oito unidades e o número de aceitação (zero), pois a seta obrigou a transferência do código literal "E" para o código literal "D", considerando o mesmo NQA de 1,5%;
- c) para o total de defeitos, a Tabela 2 indica tamanho da amostra igual a 20 unidades e o número de aceitação igual a um, com base no código literal "F", pois a seta obrigou a transferência do código literal "E" para "F";
- d) retira-se então amostra inicial de 20 unidades do mesmo lote. Uma amostra de oito unidades é retirada também aleatoriamente da amostra de 20 unidades, sendo todas as oito unidades inspecionadas quanto aos defeitos graves e toleráveis. Se nenhum defeito grave for encontrado nas oito unidades, o lote é aceito quanto aos defeitos graves; entretanto, se um ou mais defeitos graves forem encontrados, rejeita-se o lote inteiro;
- e) se dois ou mais defeitos toleráveis são encontrados nas oito primeiras unidades, o lote pode ser rejeitado, pelo total de defeitos; por outro lado, se zero ou um defeito tolerável for encontrado, as restantes 12 unidades da amostra maior podem ser inspecionadas pelo total de defeitos (graves e toleráveis). Se o total de defeitos nas 20 unidades for zero ou um, aceita-se o lote; entretanto, se o número total de defeitos for de dois ou mais, rejeita-se o lote inteiro.

Exemplo: Outro caso interessante surge quando o tamanho da amostra para o total de defeitos é menor do que o tamanho da amostra indicado

para defeitos graves. O exemplo a seguir ilustra esse fato: Considere o caso no qual o código literal "C" para amostragem simples e inspeção normal por atributos. Se o NQA especificado para defeitos graves for de 2,5%, a Tabela 2 pede uma amostra de cinco unidades e um número de aceitação zero. Ao mesmo tempo, se um NQA = 4,0% for especificado para o total de defeitos, um deslocamento para a parte superior da tabela indicada pela flecha exigirá uma amostra de três unidades e um número de aceitação zero. O método correto a ser empregado nestas circunstâncias é o seguinte:

- a) retira-se aleatoriamente do lote uma amostra de cinco unidades (a maior das duas indicadas). A seguir, retira-se aleatoriamente uma amostra de três unidades da amostra maior (5);
- b) inspeciona-se a amostra de três unidades, para ambos os defeitos, graves e toleráveis. Ispencionam-se as duas unidades restantes, somente para defeitos graves;
- c) se nenhum defeito for encontrado no último passo, aceitar o lote; por outro lado se um ou mais defeitos graves forem encontrados no total da amostra de cinco unidades, ou se um ou mais defeitos toleráveis forem encontrados nas três primeiras unidades inspecionadas, deve-se rejeitar o lote.

#### 4.9.2 NQAs para o total de defeitos

A determinação de NQAs para o total de defeitos deve ser evitada sempre que possível. Os NQAs devem ser atribuídos somente para classes específicas de defeitos como definidos na NBR 5426 ou suas subclassificações, tais como crítico, grave A, grave B, tolerável A ou B. A atribuição de valores de NQA para o total de defeitos tende a invalidar o propósito de se classificarem defeitos (ou defeituosas) para a inspeção por amostragem.

#### 4.10 Retirada de amostras de lotes móveis

O método de amostragem da NBR 5426 pode ser aplicado à retirada de amostras de lotes móveis. Diferentes técnicas podem ser empregadas, a critério do responsável. Um método é ilustrado no exemplo seguinte:

Exemplo: Um dado produto requer duas inspeções, sendo uma em estágio intermediário e outra quando terminado. Estabeleceu-se na produção que o modo mais prático é o de inspecionar-se o produto parcialmente acabado, como se fora um lote em movimento. A inspeção do produto acabado seria feita na base de lote estacionário. Em ambos os postos de inspeção, duas classes de defeitos foram definidas: graves e toleráveis. Em cada posto de inspeção são dados ao inspetor um plano de amostragem para defeitos graves e um outro plano de amostragem para

defeitos toleráveis. Estabeleceu-se que o NQA para defeitos graves (em cada posto de inspeção) seria de 2,5 defeitos por 100 unidades e 6,5 defeitos por 100 unidades para os defeitos toleráveis. Determinou-se que uma inspeção em nível II e amostragem simples seriam utilizadas em cada posto de inspeção. Além disso, a qualidade (histórico) anterior do fornecedor indica que a inspeção normal pode ser usada no início da inspeção. Para se inspecionar em base de lote móvel, deve-se obedecer ao seguinte:

- a) cada produção diária considera-se, para fins de inspeção, como um lote;
- b) o inspetor retira durante o dia unidades de amostra até se alcançar o tamanho da amostra indicada no plano de amostragem escolhido:
  - 1) se o número de defeitos registrados é igual ou menor que o número da aceitação indicado no plano de amostragem, o lote é aceito pelo posto de inspeção dentro das classes de defeitos correspondentes;
  - 2) se o número de defeitos registrados iguala ou excede o número de rejeição, o lote é rejeitado; e se o número de rejeição é atingido antes de completar a amostra (amostragem), a parcela do lote do qual se extraiu a amostra é rejeitada;
  - 3) então, a inspeção continuará em base a lote estacionário como descrito a seguir:
    - o lote restante em deslocamento, ainda por inspecionar, sofrerá esta operação no dia seguinte. Na oportunidade, o restante será tratado como um lote estacionário;
    - depois disso, lotes estacionários serão formados para inspeção intermediária, do tamanho igual ao usado na inspeção final;
    - a inspeção intermediária em base a lotes estacionários deve ser aplicada até que cinco lotes consecutivos tenham passado pela inspeção sem rejeição. Se um lote for rejeitado antes, entre os cinco lotes, uma nova série de lotes estacionários terá início, começando com o lote seguinte àquele que foi rejeitado;
    - quando cinco lotes consecutivos tiverem passado pela inspeção intermediária sem rejeição, o inspetor retornará à inspeção de lotes móveis começando a série com o próximo lote (6º);
    - os tamanhos de lotes foram acertados com o fornecedor da seguinte forma:

Posto de inspeção	Tamanho dos lotes			Forma de apresentação	Tipo de lote
	Mínimo	Normal	Máximo		
Intermediário	805	850	1000	Correias transportadoras	Móveis (se nenhuma falha ocorrer)
Final	288	288	288	Em prateleiras	Estacionários

No posto de inspeção intermediária com base no tamanho do lote (móvel) e da inspeção nível II, o código literal da amostra encontrado na Tabela 1 da NBR 5426 é o "J". No posto de inspeção final, baseado no tamanho do lote

indicado, o código literal apropriado da amostra será "H". O plano de amostragem de acordo com a Tabela 2, da NBR 5426 seria o seguinte:

Posto de inspeção intermediária	Tamanho da amostra	Número de aceitação	Número de rejeição
Para defeitos graves	80	5	6
Para defeitos toleráveis	80	10	11
Posto de inspeção final	Tamanho da amostra	Número de aceitação	Número de rejeição
Para defeitos graves	50	3	4
Para defeitos toleráveis	50	7	8

Tabela 1 - Plano de amostragem simples - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 10%

Código da amostragem	Tamanho da amostra	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																				
		0,10 Ac Re	0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 Ac Re
A	2															0 1	1 2	2 3	5 6	8 9	14 15	
B	3															1 2	2 3	5 6	8 9	14 15	27 28	
C	5															0 1	1 2	2 3	5 6	8 9	14 15	27 28
D	8															2 3	5 6	8 9	14 15	27 28	44 45	
E	13															0 1	1 2	2 3	5 6	8 9	14 15	
F	20															5 6	8 9	14 15	27 28	44 45	↑	
G	32															1 2	2 3	5 6	8 9	14 15	27 28	
H	50															2 3	5 6	8 9	14 15	27 28	44 45	
J	80															5 6	8 9	14 15	27 28	44 45	↑	
K	125															8 9	14 15	27 28	44 45	↑		
L	200															14 15	27 28	44 45	↑			
M	315															14 15	27 28	44 45	↑			
N	500															14 15	27 28	44 45	↑			
P	800															14 15	27 28	44 45	↑			
Q	1250															14 15	27 28	44 45	↑			
R	2000	0 1	1 2	2 3	5 6	8 9	14 15	↑														

↓ 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 a rejeição do lote.

Tabela 2 - Plano de amostragem duplo - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 10%

Código da amostragem	Seqüência	Tamanho da amostra	Acumulado	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																						
				0,10 Ac Re	0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 Ac Re		
A																										
B	1º	2	2																	↓	0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22
	2º	2	4																	1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38	
C	1º	3	3																	0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31
	2º	3	6																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38	56 57	
D	1º	5	5																0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31		
	2º	5	10																3 4	6 7	11 12	18 19	37 38	56 57		
E	1º	8	8																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	8	16																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
F	1º	13	13																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	13	26																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
G	1º	20	20																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	20	40																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
H	1º	32	32																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	32	64																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
J	1º	50	50																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	50	100																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
K	1º	80	80																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	80	160																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
L	1º	125	125																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	125	250																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
M	1º	200	200																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	200	400																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
N	1º	315	315																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	315	630																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
P	1º	500	500																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	500	1000																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
Q	1º	800	800																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	800	1600																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		
R	1º	1250	1250																0 2	0 3	2 5	3 7	7 11	17 22	25 31	
	2º	1250	2500																1 2	3 4	6 7	11 12	18 19	37 38		

(A) Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou plano de amostragem múltiplo), imediatamente abaixo do sinal (A) na Tabela, se estiver previsto.

↓ 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 a rejeição do lote.

Tabela 3 - Plano de amostragem múltiplo - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 10%

Código da amostragem	Séquência	Tamanho da amostra	Acumulado	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																				
				0,10 Ac Re	0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 Ac Re
A																								
B																								
C																								
D	1 <sup>o</sup>	2	2																					
	2 <sup>o</sup>	2	4																					
	3 <sup>o</sup>	2	6																					
	4 <sup>o</sup>	2	8																					
	5 <sup>o</sup>	2	10																					
	6 <sup>o</sup>	2	12																					
	7 <sup>o</sup>	2	14																					
E	1 <sup>o</sup>	3	3																					
	2 <sup>o</sup>	3	6																					
	3 <sup>o</sup>	3	9																					
	4 <sup>o</sup>	3	12																					
	5 <sup>o</sup>	3	15																					
	6 <sup>o</sup>	3	18																					
	7 <sup>o</sup>	3	21																					
F	1 <sup>o</sup>	5	5																					
	2 <sup>o</sup>	5	10																					
	3 <sup>o</sup>	3	15																					
	4 <sup>o</sup>	5	20																					
	5 <sup>o</sup>	5	25																					
	6 <sup>o</sup>	5	30																					
	7 <sup>o</sup>	5	35																					
G	1 <sup>o</sup>	8	8																					
	2 <sup>o</sup>	8	16																					
	3 <sup>o</sup>	8	24																					
	4 <sup>o</sup>	8	32																					
	5 <sup>o</sup>	8	40																					
	6 <sup>o</sup>	8	48																					
	7 <sup>o</sup>	8	56																					

(A) Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou plano de amostragem múltiplo, imediatamente abaixo do sinal <sup>(A)</sup> na Tabela, se estiver previsto).(B) Usar o plano de amostragem duplo correspondente (ou plano de amostragem múltiplo, imediatamente abaixo do sinal <sup>(B)</sup> na Tabela, se estiver previsto).

(C) Aceitação não permitível com a amostragem indicada.

↓ 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 a rejeição do lote.

Tabela 4 - Plano de amostragem múltiplo - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 10%

Código da amostragem	Seqüência	Tamanho da amostra	Acumulado	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																					
				0,10 Ac Re	0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 Ac Re	
H	1º	13	13																						
	2º	13	26																						
	3º	13	39																						
	4º	13	52																						
	5º	13	65																						
	6º	13	78																						
	7º	13	91																						
J	1º	20	20																						
	2º	20	40																						
	3º	20	60																						
	4º	20	80																						
	5º	20	100																						
	6º	20	120																						
	7º	20	140																						
K	1º	32	32																						
	2º	32	64																						
	3º	32	96																						
	4º	32	128																						
	5º	32	160																						
	6º	32	192																						
	7º	32	224																						
L	1º	50	50																						
	2º	50	100																						
	3º	50	150																						
	4º	50	200																						
	5º	50	250																						
	6º	50	300																						
	7º	50	350																						
M	1º	50	80																						
	2º	50	160																						
	3º	50	240																						
	4º	50	320																						
	5º	50	400																						
	6º	50	480																						
	7º	50	560																						

(A) Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou plano de amostragem múltiplo, imediatamente abaixo do sinal (A) na Tabela, se estiver previsto).

(B) Aceitação não permitível com a amostragem indicada.

↓ 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 a rejeição do lote.

Tabela 5 - Plano de amostragem múltiplo - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 10%

Código da amostragem	Seqüência	Tamanho da amostra	Acumulado	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																			
				0,10 Ac Re	0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re
N	1 <sup>o</sup>	125	125	(A)	(B) 2	(B) 2	(B) 4	0 4	1 7	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
	2 <sup>o</sup>	125	250		(B) 2	0 3	1 5	2 7	4 10														
	3 <sup>o</sup>	125	375		0 2	0 3	2 6	4 9	8 13														
	4 <sup>o</sup>	125	500		0 3	1 4	3 7	6 11	12 17														
	5 <sup>o</sup>	125	625		1 3	2 4	5 8	9 12	17 20														
	6 <sup>o</sup>	125	750		1 3	3 5	7 9	12 14	21 23														
	7 <sup>o</sup>	125	875		2 3	4 5	9 10	14 15	25 26														
P	1 <sup>o</sup>	200	200	(A)	(B) 2	(B) 2	(B) 4	0 4	1 7	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
	2 <sup>o</sup>	200	400		(B) 2	0 3	1 5	2 7	4 10														
	3 <sup>o</sup>	200	600		0 2	0 3	2 6	4 9	8 13														
	4 <sup>o</sup>	200	800		0 3	1 4	3 7	6 11	12 17														
	5 <sup>o</sup>	200	1000		1 3	2 4	5 8	9 12	17 20														
	6 <sup>o</sup>	200	1200		1 3	3 5	7 9	12 14	21 23														
	7 <sup>o</sup>	200	1400		2 3	4 5	9 10	14 15	25 26														
Q	1 <sup>o</sup>	315	315	(A)	(B) 2	(B) 2	(B) 4	0 4	1 7	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
	2 <sup>o</sup>	315	630		(B) 2	0 3	1 5	2 7	4 10														
	3 <sup>o</sup>	315	945		0 2	0 3	2 6	4 9	8 13														
	4 <sup>o</sup>	315	1260		0 3	1 4	3 7	6 11	12 17														
	5 <sup>o</sup>	315	1575		1 3	2 4	5 8	9 12	17 20														
	6 <sup>o</sup>	315	1890		1 3	3 5	7 9	12 14	21 23														
	7 <sup>o</sup>	315	2205		2 3	4 5	9 10	14 15	25 26														
L	1 <sup>o</sup>	500	500	(A)	(B) 2	(B) 2	(B) 4	0 4	1 7	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
	2 <sup>o</sup>	500	1000		(B) 2	0 3	1 5	2 7	4 10														
	3 <sup>o</sup>	500	1500		0 2	0 3	2 6	4 9	8 13														
	4 <sup>o</sup>	500	2000		0 3	1 4	3 7	6 11	12 17														
	5 <sup>o</sup>	500	2500		1 3	2 4	5 8	9 12	17 20														
	6 <sup>o</sup>	500	3000		1 3	3 5	7 9	12 14	21 23														
	7 <sup>o</sup>	500	3500		2 3	4 5	9 10	14 15	25 26														

(A) Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou plano de amostragem múltiplo, imediatamente abaixo da seta (↑) na Tabela, se estiver previsto).

(B) Aceitação não permitível com a amostragem indicada.

↓ 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 a rejeição do lote.

**Tabela 6 - Plano de amostragem simples - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 5%**

Código da amostra	Tamanho da amostra	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																			
		0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 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	0 1	1 2	3 4	7 8	12 13	21 22	↑													

↓ 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 a rejeição do lote.

Tabela 7 - Plano de amostragem duplo - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 5%

Código da amostragem	Seqüência	Tamanho da amostra	Acumulado	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																				
				0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 Ac Re	
A																								
B	1º	2	2																↓	(A)	(A)	(A)	(A)	
	2º	2	4																0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	
C	1º	3	3																1 2	4 5	8 9	15 16	26 27	
	2º	3	6															1 4	3 7	6 10	11 16	23 29		
D	1º	5	5															4 5	8 9	15 16	26 27	52 53		
	2º	5	10															0 2	1 2	3 7	6 10	11 16	23 29	
E	1º	8	8															8 9	15 16	26 27	52 53			
	2º	8	16															3 7	6 10	11 16	23 29			
F	1º	13	13															8 9	15 16	26 27	52 53			
	2º	13	26															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
G	1º	20	20															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	20	40															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
H	1º	32	32															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	32	64															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
J	1º	50	50															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	50	100															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
K	1º	80	80															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	80	160															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
L	1º	125	125															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	125	250															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
M	1º	200	200															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	200	400															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
N	1º	315	315															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	315	630															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
P	1º	500	500															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	500	1000															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
Q	1º	800	800															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	800	1600															0 2	1 4	3 7	6 10	11 16	23 29	
R	1º	1250	1250															1 2	4 5	8 9	15 16	26 27		
	2º	1250	2500															↑						

(A) Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou plano de amostragem múltiplo), imediatamente abaixo do sinal (A) na Tabela, se estiver previsto.

↓ 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 a rejeição do lote.

Tabela 8 - Plano de amostragem múltiplo - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 5%

Código da amostragem	Seqüência	Tamanho da amostra	Acumulado	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																					
				0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 Ac Re		
A																									
B																									
C																									
D	1º	2	2																(A)	(A)	(A)	(A)	(A)		
	2º	2	4																(B)	(B)	(B)	(B)	(B)		
	3º	2	6																(B)	(B)	(B)	(B)	(B)		
	4º	2	8																(B)	(B)	(B)	(B)	(B)		
	5º	2	10																(B)	(B)	(B)	(B)	(B)		
	6º	2	12																(B)	(B)	(B)	(B)	(B)		
	7º	2	14																(B)	(B)	(B)	(B)	(B)		
E	1º	3	3																(C) 2	(C) 3	0 4	0 6	2 9	6 15	
	2º	3	6																(C) 2	0 3	1 6	3 9	7 14	16 25	
	3º	3	9																0 2	1 4	3 8	7 12	13 19	26 36	
	4º	3	12																0 3	2 5	5 10	10 15	19 25	37 46	
	5º	3	15																1 3	3 6	7 11	14 17	25 29	49 55	
	6º	3	18																1 3	4 6	10 12	18 20	31 33	61 64	
	7º	3	21																2 3	6 7	13 14	21 22	37 38	72 73	
F	1º	5	5																(A)	(C) 2	(C) 3	0 4	0 6	2 9	6 15
	2º	5	10																(C) 2	0 3	1 6	3 9	7 14	16 25	
	3º	3	15																0 2	1 4	3 8	7 12	13 19	26 36	
	4º	5	20																0 3	2 5	5 10	10 15	19 25	37 46	
	5º	5	25																1 3	3 6	7 11	14 17	25 29	49 55	
	6º	5	30																1 3	4 6	10 12	18 20	31 33	61 64	
	7º	5	35																2 3	6 7	13 14	21 22	37 38	72 73	
G	1º	8	8																(A)	(C) 2	(C) 3	0 4	0 6	2 9	6 15
	2º	8	16																(C) 2	0 3	1 6	3 9	7 14	16 25	
	3º	8	24																0 2	1 4	3 8	7 12	13 19	26 36	
	4º	8	32																0 3	2 5	5 10	10 15	19 25	37 46	
	5º	8	40																1 3	3 6	7 11	14 17	25 29	49 55	
	6º	8	48																1 3	4 6	10 12	18 20	31 33	61 64	
	7º	8	56																2 3	6 7	13 14	21 22	37 38	72 73	

(A) Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou plano de amostragem múltiplo, imediatamente abaixo do sinal <sup>(A)</sup> na Tabela, se estiver previsto).

(B) Usar o plano de amostragem duplo correspondente (ou plano de amostragem múltiplo, imediatamente abaixo do sinal <sup>(B)</sup> na Tabela, se estiver previsto).

(C) Aceitação não permitível com a amostragem indicada.

↓ 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 a rejeição do lote.

Tabela 9 - Plano de amostragem múltiplo - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 5%

Código da amostragem	Seqüência	Tamanho da amostra	Acumulado	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																			
				0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 Ac Re
H	1 <sup>o</sup>	13	13										(A)	(B) 2	(B) 3	0 4	0 6	2 9					
	2 <sup>o</sup>	13	26										(B)	2	0 3	1 6	3 9	7 14					
	3 <sup>o</sup>	13	39										(B)	2	0 2	1 4	3 8	7 12	13 19				
	4 <sup>o</sup>	13	52										(B)	3	0 3	2 5	5 10	10 15	19 25				
	5 <sup>o</sup>	13	65										(B)	2	1 3	3 6	7 11	14 17	25 29				
	6 <sup>o</sup>	13	78										(B)	3	1 3	4 6	10 12	18 20	31 33				
	7 <sup>o</sup>	13	91										(B)	2	2 3	6 7	13 14	21 22	37 38				
J	1 <sup>o</sup>	20	20										(A)	(B) 2	(B) 3	0 4	0 6	2 9					
	2 <sup>o</sup>	20	40										(B)	2	0 3	1 6	3 9	7 14					
	3 <sup>o</sup>	20	60										(B)	2	0 2	1 4	3 8	7 12	13 19				
	4 <sup>o</sup>	20	80										(B)	3	0 3	2 5	5 10	10 15	19 25				
	5 <sup>o</sup>	20	100										(B)	2	1 3	3 6	7 11	14 17	25 29				
	6 <sup>o</sup>	20	120										(B)	3	1 3	4 6	10 12	18 20	31 33				
	7 <sup>o</sup>	20	140										(B)	2	2 3	6 7	13 14	21 22	37 38				
K	1 <sup>o</sup>	32	32										(A)	(B) 2	(B) 3	0 4	0 6	2 9					
	2 <sup>o</sup>	32	64										(B)	2	0 3	1 6	3 9	7 14					
	3 <sup>o</sup>	32	94										(B)	2	0 2	1 4	3 8	7 12	13 19				
	4 <sup>o</sup>	32	128										(B)	3	0 3	2 5	5 10	10 15	19 25				
	5 <sup>o</sup>	32	160										(B)	2	1 3	3 6	7 11	14 17	25 29				
	6 <sup>o</sup>	32	192										(B)	3	1 3	4 6	10 12	18 20	31 33				
	7 <sup>o</sup>	32	224										(B)	2	2 3	6 7	13 14	21 22	37 38				
L	1 <sup>o</sup>	50	50										(A)	(B) 2	(B) 3	0 4	0 6	2 9					
	2 <sup>o</sup>	50	100										(B)	2	0 3	1 6	3 9	7 14					
	3 <sup>o</sup>	50	150										(B)	2	0 2	1 4	3 8	7 12	13 19				
	4 <sup>o</sup>	50	200										(B)	3	0 3	2 5	5 10	10 15	19 25				
	5 <sup>o</sup>	50	250										(B)	2	1 3	3 6	7 11	14 17	25 29				
	6 <sup>o</sup>	50	300										(B)	3	1 3	4 6	10 12	18 20	31 33				
	7 <sup>o</sup>	50	350										(B)	2	2 3	6 7	13 14	21 22	37 38				
M	1 <sup>o</sup>	80	80										(A)	(B) 2	(B) 3	0 4	0 6	2 9					
	2 <sup>o</sup>	80	160										(B)	2	0 3	1 6	3 9	7 14					
	3 <sup>o</sup>	80	240										(B)	2	0 2	1 4	3 8	7 12	13 19				
	4 <sup>o</sup>	80	320										(B)	3	0 3	2 5	5 10	10 15	19 25				
	5 <sup>o</sup>	80	400										(B)	2	1 3	3 6	7 11	14 17	25 29				
	6 <sup>o</sup>	80	480										(B)	3	1 3	4 6	10 12	18 20	31 33				
	7 <sup>o</sup>	80	560										(B)	2	2 3	6 7	13 14	21 22	37 38				

(A) Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou plano de amostragem múltiplo, imediatamente abaixo do sinal <sup>(A)</sup> na Tabela, se estiver previsto).

(B) Aceitação não permitível com a amostragem indicada.

↓ 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 a rejeição do lote.

Tabela 10 - Plano de amostragem múltiplo - Baseado na qualidade-limite para o risco do consumidor aproximadamente igual a 5%

Código da amostragem	Seqüência	Tamanho da amostra	Acumulado	Qualidade-limite (% de defeituosas ou defeitos por 100 unidades)																			
				0,15 Ac Re	0,25 Ac Re	0,40 Ac Re	0,65 Ac Re	1,0 Ac Re	1,5 Ac Re	2,5 Ac Re	4,0 Ac Re	6,5 Ac Re	10 Ac Re	15 Ac Re	25 Ac Re	40 Ac Re	65 Ac Re	100 Ac Re	150 Ac Re	250 Ac Re	400 Ac Re	650 Ac Re	1000 Ac Re
N	1º	125	125	(A)	(B)	2	3	4	6	9	14	19	22	29	37	38	38	38	38	38	38	38	38
	2º	125	250																				
	3º	125	375																				
	4º	125	500																				
	5º	125	625																				
	6º	125	750																				
	7º	125	875																				
P	1º	200	200	(A)	(B)	2	3	4	6	9	14	19	22	29	37	38	38	38	38	38	38	38	
	2º	200	400																				
	3º	200	600																				
	4º	200	800																				
	5º	200	1000																				
	6º	200	1200																				
	7º	200	1400																				
Q	1º	315	315	(A)	(B)	2	3	4	6	9	14	19	22	29	37	38	38	38	38	38	38	38	
	2º	315	630																				
	3º	315	945																				
	4º	315	1260																				
	5º	315	1575																				
	6º	315	1890																				
	7º	315	2205																				
R	1º	500	500	(A)	(B)	2	3	4	6	9	14	19	22	29	37	38	38	38	38	38	38	38	
	2º	500	1000																				
	3º	500	1500																				
	4º	500	2000																				
	5º	500	2500																				
	6º	500	3000																				
	7º	500	3500																				

(A) Usar o plano de amostragem simples correspondente (ou plano de amostragem múltiplo, imediatamente abaixo do sinal (A) na Tabela, se estiver previsto).

(B) Aceitação não permitível com a amostragem indicada.

↓ 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.

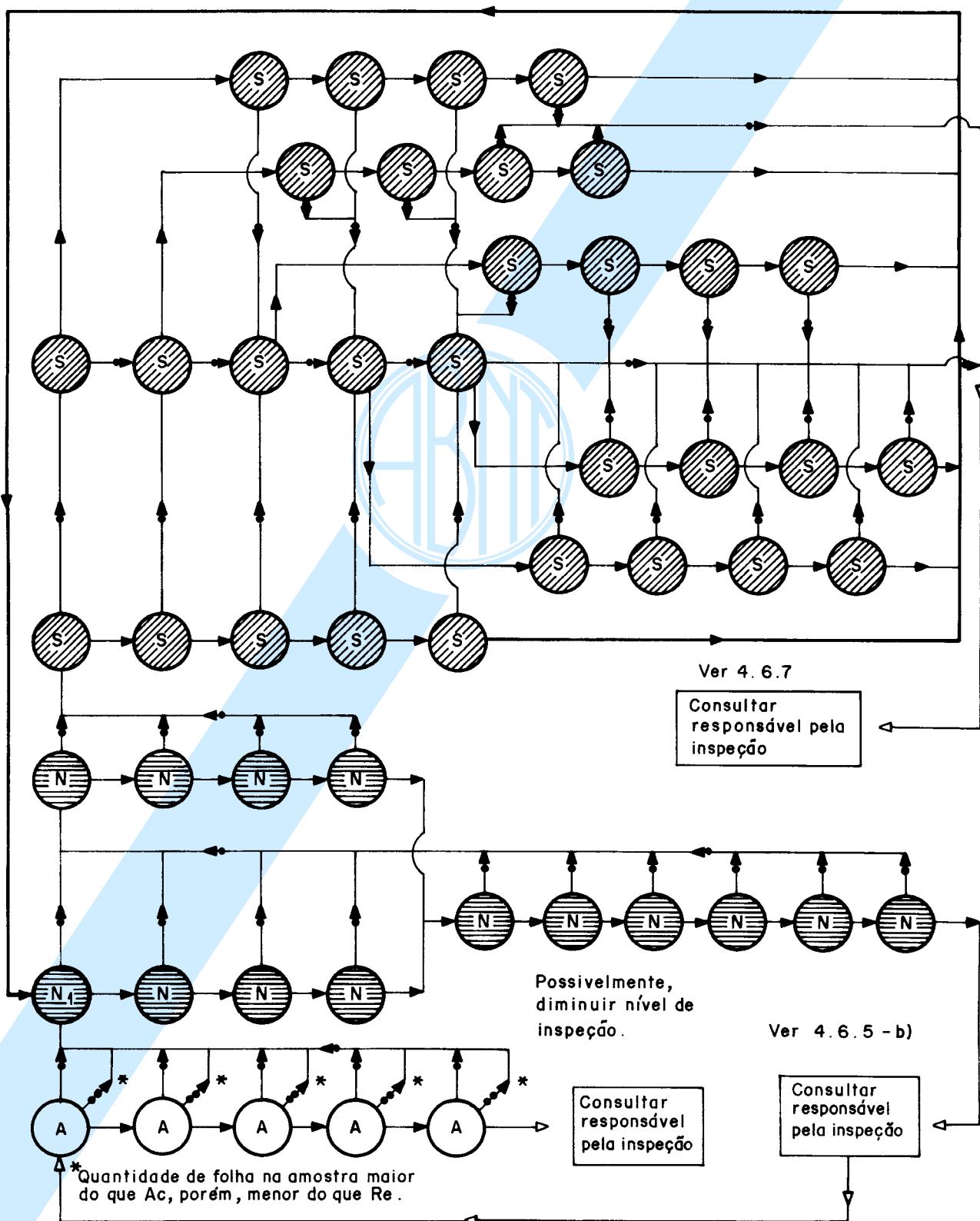
Re - número de peças defeituosas (ou falhas) que implica a rejeição do lote.

## APÊNDICE

Sugestão de fluxograma para o sistema comutativo de inspeção (ver 4.6)

■ Inspeção severa  
 ■ Inspeção normal  
 □ Inspeção atenuada

→ Lote aprovado  
 → Lote reprovado  
 → Lote aprovado condicionalmente



## Utilização do fluxograma

### 1 Objetivo

**1.1** O fluxograma tem a finalidade de facilitar aos inspetores a tarefa de acompanhamento da seqüência de lotes, quando se utiliza o Sistema de Comutação de Regime de Inspeção. Sugere-se confeccionar os fluxogramas em tamanho maior (a serem afixados numa parede na área de inspeção), dotando-os de meios de poder sobrepor, nos círculos, marcadores móveis, como, por exemplo, pequenos magnetos, se os suportes forem de chapa de ferro ou pequenos ganchos, nos quais serão pendurados as fichas de marcação, etc. Sugere-se, outrossim, que os diversos grupos de círculos "S", "N" e "A" sejam coloridos para facilitar sua visualização e diferenciação.

### 2 Utilização

**2.1** O primeiro lote que entra para inspeção será representado pelo marcador colocado no primeiro círculo marcado N1, adjacente à seta - ENTRADA. Para cada lote que entra, em seqüência, o marcador é movido para o círculo adequado, seguindo as setas "Aprovado" ou "Re-jeitado" e assim sucessivamente, o "Regime de Inspeção" será

mostrado automaticamente a qualquer momento, bastando observar se o marcador está na área de círculos "N" (Normal), "S" (Severa) ou "A" (Atenuada).

**2.2** Ao inspetor bastam as instruções acima mencionadas. Evidentemente, se o marcador chegar aos retângulos "Consultar o Responsável"; este, obviamente, decidirá conforme as referências apontadas.

**2.3** Será utilizado um quadro por produto inspecionado ou, se exequível, marcadores diferentes para cada produto, obrigando a utilização de quadros de maiores dimensões, naturalmente.

**2.4** Evidentemente, os inspetores deverão ter à mão as tabelas adequadas aos três Regimes de Inspeção utilizados.

**2.5** Este Apêndice tem, apenas, caráter de sugestão - outros sistemas existem e poderão ser utilizados, inclusive, utilização de computadores se as quantidades e/ou variedades de produtos assim o justificarem.