

**1ª Questão (1.0 – 0.5 – 1.0)**

- a) no gráfico de controle para a fração não conforme  $p$ , sob pressupostos padrão, pede-se obter as expressões de seus limites de controle nos casos onde  $np$  é grande ( $>6$ ) e onde  $np$  é pequeno ( $<6$ ), explicando em que se baseiam.
- b) no gráfico acima, se o tamanho amostral  $n$  não é mais constante mas variável ( $n_i$ ), de modo a se evitar o uso de limites de controle variáveis, explique como construir um gráfico de controle padronizado (limites constantes) para  $p$ .
- c) em uma fábrica de acabamento de tecido, o pano tingido é inspecionado procurando-se por defeitos a cada 50 m<sup>2</sup>; os dados relativos a 10 rolos de tecido são apresentados na tabela abaixo. Pede-se construir um gráfico de controle padronizado para não conformidades por unidade com base nesses dados, e comentar o resultado.

**Tabela:** Ocorrência de não-conformidades em tecido tingido

número do rolo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
número de m <sup>2</sup> :	500	400	650	500	475	500	600	525	600	625
total não-conf.:	14	12	20	11	07	10	21	16	19	23

**2ª Questão (1.5 – 1.0 – 1.0)**

- a) para um processo com característica de qualidade normal, centrado e especificações bilaterais (LIE, LSE), pede-se deduzir uma relação entre as medidas de capacidade  $C_p$  e ppm não-conformes, além de construir uma tabela de equivalência entre essas 2 medidas, para  $C_p = 0.67, 1.0, 1.33, 1.67, 2.0$
- b) dê uma medida de capacidade para o caso de processos descentrados, tanto no caso gaussiano como no caso não-gaussiano; neste último, comentar como isso pode ser implementado na prática.
- c) em testes de hipóteses para  $C_p$  ( $H_0: C_p < c$  vs  $H_1: C_p > c$ ), sabendo que a função potência do teste é dada por  $\pi(C_p) = \text{Prob}(X^2_{(n-1)} < (n-1) \cdot C_p^2 / c^2)$ , e que para um  $C_p$  "baixo" e um  $C_p$  "alto" dados,  $\pi(C_p)$  vale respect.  $\alpha$  e  $1 - \beta$ , pede-se obter uma expressão para o valor crítico  $c$ , e outra para a relação entre os  $C_p$ 's.

**3ª Questão (1.5 – 1.5 – 1.0)**

- a) defina as estatísticas do CUSUM tabular, e diga como são especificados os valores de  $K$  e  $H$  (limites de controle), além de dizer o que é, e pra que serve a inicialização alternativa FIR ("Fast Initial Response")
- b) defina a estatística EWMA, e mostre que ela é uma média móvel exponencialmente ponderada, além de calcular sua média e variância, usadas nos limites de controle
- c) dê a expressão da estatística RQMEP e deduza seus limites de controle aproximados.