

Seção de Revisão de Livros

Neste número da revista *Pesquisa Operacional* é apresentada a resenha do livro *Controle Estatístico de Qualidade*, de Antonio Fernando Branco Costa, Eugenio Kahn Epprecht e Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti. A autora da resenha é **Sueli Aparecida Mingoti**, Doutora em Estatística pela Iowa State University of Science and Technology, Estados Unidos (1989), e atualmente Professora Adjunta do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Ronaldo Rocha Bastos
Departamento de Estatística / ICE
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)
Juiz de Fora – MG
rrbastos@estatistica.ufjf.br

***Controle Estatístico de Qualidade*, Antonio Fernando Branco Costa (UNESP-SP), Eugenio Kahn Epprecht (PUC-RJ), Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti (EESC-USP). São Paulo: Atlas, ISBN 85-224-3630-4, 2004, 334 pp.**

Como os próprios autores salientam no prefácio, este livro tem como finalidade preencher uma lacuna na área de controle de qualidade no que se refere à carência de textos na língua Portuguesa. É um livro rigoroso, em termos da apresentação das várias metodologias de controle de qualidade, mas muito prático, pois todas as técnicas são apresentadas com exemplos interessantes e atualizados. Assim, a leitura torna-se agradável, pois a forma de apresentação faz com que o leitor se sinta motivado a aprender.

Este livro é composto de nove capítulos e mais cinco apêndices. Os tópicos abordados vão desde os conceitos iniciais sobre controle estatístico de qualidade até a inspeção por amostragem.

No capítulo 1 faz-se uma breve introdução ao controle de qualidade. Os fundamentos principais como variabilidade de processos, causas específicas e aleatórias, monitoramento de qualidade via gráficos de controle e estimação de parâmetros do processo, são apresentados no capítulo 2.

No capítulo 3 os gráficos usuais de controle de variáveis para a média e variabilidade de processos não correlacionados, quando se tem subgrupos racionais, são apresentados. Além dos gráficos tradicionais, fundamentados nos estimadores de amplitude e desvio padrão para a dispersão do processo, é introduzido o gráfico fundamentado na distribuição qui-quadrado para o monitoramento da variância e não do desvio padrão, algo não muito comum em outros livros de controle de qualidade. Uma discussão sobre os efeitos da

escolha do tamanho dos subgrupos é muito bem apresentada. Conceitos como os de “alarme falso”, probabilidade do erro do tipo II, poder do teste e número médio até um sinal (“ARL – Average Run Length”) são apresentados de uma forma bastante simples e objetiva. É importante ressaltar que muitos livros de controle de qualidade escritos em Português não abordam estes tópicos que são de suma importância em controle de qualidade. No capítulo 4 os autores abordam a capacidade de processos mostrando os coeficientes tradicionais Cp, Cpk e Cpm.

O capítulo 5 é dedicado à apresentação da avaliação de sistemas de medição abordando conceitos como o de vício, reprodutibilidade, repetibilidade, capacidade (R&R) do sistema. Os processos autocorrelacionados são discutidos no capítulo 6. Inicialmente são mostradas situações nas quais as unidades do processo são correlacionadas e os efeitos dessas correlações no monitoramento do processo. Apenas os gráficos para medidas individuais são apresentados neste capítulo sendo deixados para o capítulo 7 os gráficos mais elaborados para essas situações como o CUSUM (gráfico das somas acumuladas) e o EWMA (gráfico da Média Móvel Ponderada Exponencialmente). Os gráficos para controle de atributos, isto é, para proporção e número de defeituosos do processo, são abordados no capítulo 8 tanto para subgrupos com o mesmo tamanho como para subgrupos com tamanhos diferentes. Também neste capítulo discute-se o poder do teste e como escolher o valor adequado para o tamanho do subgrupo. Finalmente no capítulo 9 tem-se uma breve introdução dos conceitos relacionados com a inspeção por amostragem. São discutidos os planos de amostragem simples e dupla para inspeção de atributos e os planos da norma brasileira NBR 5426.

No apêndice A são apresentadas várias tabelas relevantes na aplicação das metodologias de controle de qualidade discutidas no texto; nos apêndices B e C são mostradas as distribuições de probabilidades da amplitude R, da variância e do desvio padrão amostrais; no apêndice D são abordados alguns aspectos dos gráficos de controle via Cadeias de Markov.

As referências bibliográficas são apresentadas em cada capítulo separadamente. Cada capítulo contém ainda uma lista de exercícios propostos pelos autores, com respostas inclusas no apêndice E.

Apesar dos tópicos abordados no texto como um todo não serem originais, uma vez que já foram discutidos por vários outros autores, o livro tem um caráter inovador por abordar tópicos que, em geral, não são discutidos por outros autores brasileiros de livros que contém uma visão geral de controle de qualidade. Esses tópicos são basicamente: o cálculo de tamanho de amostra (subgrupo) e determinação do número de subgrupos, os efeitos da correlação entre unidades amostrais, gráficos que podem ser usados para o monitoramento de processos autocorrelacionados e a inspeção por amostragem. Vale lembrar ainda o cuidado dos autores em apresentarem as distribuições da amplitude, variância e desvio padrão amostrais nos apêndices. A maioria dos livros de controle de qualidade em Português apresenta os gráficos de controle para média e dispersão de processos de uma forma automática, sem fornecer ao leitor qualquer informação sobre as distribuições de probabilidade envolvidas no procedimento de construção desses gráficos.

Apesar da grande qualidade deste livro alguns tópicos estão omissos. Não há um histórico sobre controle de qualidade que contemple o início com os gráficos de controle de Shewhart até os dias atuais, onde se tem o controle de qualidade total, o programa 6 sigma, etc.

Talvez estas informações pudessem ter sido inseridas no capítulo 1. Além disso, não há qualquer menção de técnicas de controle para processos multivariados, um assunto de grande relevância atualmente dentro da área de controle. O capítulo sobre processos autocorrelacionados poderia ser estendido com gráficos EWMA mais abrangentes e outras técnicas existentes na literatura para a correção de correlação.

De todo modo este livro é de um nível de qualidade muito bom e a sua utilização deve ser recomendada para cursos de bacharelado em Estatística, Engenharia ou áreas relacionadas, no que se refere ao ensino do controle estatístico de qualidade. Deverá, no entanto, ser complementado com uma referência que contemple os tópicos relacionados com o controle de qualidade para processos multivariados.

A competência e seriedade dos autores, aliados à didática utilizada no livro, são pontos extremamente positivos para a recomendação deste texto.

Sueli Aparecida Mingoti
Departamento de Estatística / ICEx
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte – MG
sueli@est.ufmg.br