

APLICAÇÃO DE GRÁFICOS DE CONTROLE EM MEDIÇÕES DE CONSUMO DE ÁGUA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Isadora Mezari Zoldan¹, Elisa Henning²

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção e Sistemas - CCT - bolsista PIBIC/CNPq

² Orientador, Departamento de Matemática - CCT – elisa.henning@udesc.br

Palavras-chave: Controle Estatístico de Processo. Consumo de água. Gráficos de controle. Arima.

Avaliar a aplicação de gráficos de controle estatístico de processo ao consumo de água em edificações foi a proposta de estudo desta pesquisa, com a finalidade de detectar, principalmente, as mudanças ocorrentes no consumo, como as adaptações feitas para reduzi-lo (como a troca de equipamentos convencionais por economizadores), presença de vazamentos e outras ações que possam ter influência neste. Para atingir este fim, como um estudo de caso, foi analisado o consumo de água da Universidade do Estado de Santa Catarina, no Centro de Ciências Tecnológicas. Para isso, é importante avaliar a variabilidade do processo, e nesse quesito os gráficos de controle desempenham um papel fundamental. O objetivo principal do estudo é analisar a aplicação dos gráficos de controle estatístico de processo aos dados de consumo dos três hidrômetros que atendem ao campus universitário. Esta análise tem por objetivo avaliar os dados referentes ao consumo de água na instituição abrangendo o período de janeiro de 2011 até abril de 2016. Para que se possa ter uma visão do comportamento estatístico dos dados coletados e verificar as possibilidades de aplicação de gráficos de controle, então faz-se necessário verificar as suposições, o que compreende a fase I no planejamento e projeto de gráficos de controle. Se os dados não atenderem as suposições de normalidade e ausência de autocorrelação, os gráficos convencionais podem ter sua eficiência comprometida com a geração de alarmes falsos. Para avaliar a normalidade dos dados foi aplicado o teste Shapiro-Wilk, resultando em não normalidade. A autocorrelação foi detectada nos dados por meio da observação e análise do gráfico da função de autocorrelação amostral. Para remover a autocorrelação, inicialmente foram aplicados logaritmos nos dados e o alargamento dos limites de controle. Como os resultados não foram satisfatórios, foi ajustado um modelo autoregressivo de médias móveis (ARIMA). Foi verificado o comportamento dos resíduos a fim de validar o modelo. Posteriormente os gráficos de controle para medidas individuais de Shewhart, Soma Cumulativa (CUSUM) e Média Móvel Exponencialmente Ponderada (EWMA) foram aplicados aos resíduos do modelo ARIMA. O tratamento dos dados foi realizado com o software R versão 3.3.0 (R CORE TEAM, 2016) com o auxílio do pacote qcc (SCRUCCA, 2004), específico para o controle estatístico de processo, e o pacote forecast (HYNDMANN; KHANDAKAR, 2008) para ajuste do modelo ARIMA. A partir dos resultados verificam-se alguns pontos além do limite superior de controle. Esses pontos são referentes a um grande vazamento que ocorreu no campus.