



DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PREDITIVO DE QUALIDADE DE PRODUTOS ATRAVÉS DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS (CEP) EM AMBIENTE PYTHON INTEGRADO A DADOS DO PI SYSTEM (AVEVA/OSISOFT).

Waleska Mariane de Souza Nascimento¹, Heleno Bispo da Silva Júnior²

RESUMO

No contexto da transformação digital, ferramentas estatísticas são essenciais para garantir a qualidade dos produtos e a eficiência operacional. O Controle Estatístico do Processo (CEP) é utilizado na indústria para monitorar e controlar a variabilidade dos processos produtivos, permitindo a detecção rápida de variações. Isso ajuda a prevenir prejuízos e assegura que produtos fora das especificações sejam identificados e corrigidos, otimizando assim a qualidade final. Além do CEP, um número crescente de empresas está utilizando modelos preditivos para aumentar a eficiência, otimizar decisões e melhorar a rentabilidade. Nesse sentido, este trabalho objetivou o desenvolvimento de um modelo preditivo utilizando técnicas estatísticas e de aprendizado de máquina, baseado na metodologia CRISP-DM, amplamente aplicada em ciência de dados. Por meio do PI System ocorreram a coleta e análise de dados, possibilitando a identificação das variáveis relevantes e a execução de um estudo exploratório. O modelo preditivo foi construído em Python, utilizando regressão linear múltipla, já que a variável alvo e as variáveis preditoras apresentaram uma relação linear. Os resultados obtidos indicaram um desempenho moderado, com um R^2 de 0,51, sugerindo a necessidade de melhorias. A implantação do modelo foi realizada por meio do PI Web API, permitindo sua conexão com o PI System. Embora o desempenho do modelo seja satisfatório para previsões iniciais, há espaço para aprimoramento, como através do uso de outras técnicas de modelagem. Por fim, os resultados demonstram a viabilidade da integração de modelos preditivos no contexto industrial, ressaltando o potencial da arquitetura de predição proposta neste trabalho.

Palavras-chave: CRISP-DM, PI Web API, Predição.

¹Graduanda em Engenharia Química, Unidade Acadêmica de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: waleska.nascimento@eq.ufcg.edu.br

²Doutor, Professor, Unidade Acadêmica de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: heleno.bispo@eq.ufcg.edu.br



DEVELOPMENT OF A PREDICTIVE PRODUCT QUALITY MODEL THROUGH STATISTICAL PROCESS CONTROL (CEP) IN A PYTHON ENVIRONMENT INTEGRATED WITH DATA FROM THE PI SYSTEM (AVEVA/OSISOFT).

ABSTRACT

In the context of digital transformation, statistical tools are essential to ensure product quality and operational efficiency. Statistical Process Control (SPC) is used in industry to monitor and control the variability of production processes, allowing for the rapid detection of variations. This helps prevent losses and ensures that out-of-spec products are identified and corrected, thus optimizing final quality. In addition to SPC, a growing number of companies are using predictive models to increase efficiency, optimize decisions, and improve profitability. In this sense, this work aimed to develop a predictive model using statistical and machine learning techniques, based on the CRISP-DM methodology, widely applied in data science. Data collection and analysis were performed using the PI System, enabling the identification of relevant variables and the execution of an exploratory study. The predictive model was built in Python, using multiple linear regression, since the target variable and the predictor variables presented a linear relationship. The results obtained indicated moderate performance, with an R^2 of 0.51, suggesting the need for improvements. The model was implemented through the PI Web API, allowing its connection to the PI System. Although the model's performance is satisfactory for initial predictions, there is room for improvement, such as through the use of other modeling techniques. Finally, the results demonstrate the feasibility of integrating predictive models in the industrial context, highlighting the potential of the prediction architecture proposed in this work.

Keywords: CRISP-DM, PI Web API, Prediction.