



## MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM SISTEMA DE AUTOMAÇÃO EM UMA PLANTA DIDÁTICA MODELO XL-33 UTILIZANDO A EQUAÇÃO DE BERNOULLI

Ianara Bomfim da Luz<sup>1</sup>, e-mail: ianara.bomfim@souunit.com.br;  
Lucas de Almeida Argôlo<sup>2</sup>, e-mail: lucas.almeida95@souunit.com.br;  
Thaina Chagas de Melo<sup>3</sup>, e-mail: thaina.chagas@souunit.com.br;  
Antonio Ricardo Zaninelli do Nascimento (Orientador), e-mail:  
antonio.ricardo@souunit.com.br.

Centro Universitário Tiradentes/Engenharia de Petróleo/Alagoas, AL.

### RESUMO:

A sociedade vive o avanço tecnológico, mais especificamente em relação ao meio industrial com o desenvolvimento da automação. Além disso, pode-se notar que a área de controle e automação tem aumentado significativamente em seus processos industriais, tendo como principal finalidade maximizar a produção e a redução dos custos. Deste modo, para alcançar a máxima eficiência na produção usualmente são empregadas nas indústrias malhas e algoritmos de controle, para garantir que o sistema opere dentro de um padrão plausível. Assim, são utilizadas as plantas didáticas que emulam em menor escala processos industriais, esta é uma ferramenta poderosa na formação de profissionais qualificados para o mercado de trabalho, e desta forma é possível constatar dados obtidos através do fluido presente (água) na planta para a obtenção da modelagem matemática em um sistema de automação cujo modelo é o XL-33, utilizando a Equação de Bernoulli. Ao procedimento são verificados dados referentes aos reservatórios que estão dispostos no modelo instrumental e *softwares* para configuração e operacional, estes que são desenvolvidos para o controle que possui aplicação utilizando *softwares* supervisórios como o *Elipse Scada*, que se comunica com o Controlador Lógico Programável (CLP). Para avaliar os dados, foi estudado os gráficos obtidos através do funcionamento da planta com as informações e procedimentos de controle de nível, temperatura e vazão com as condições nos gráficos de *setpoint*, variáveis de processo e controle para a obtenção dos dados e assim realizar a substituição na Equação de Bernoulli. Com os resultados obtidos, fora analisado o escoamento do fluido através dos dados referente ao reservatório, como comprimento, altura, largura, volume de água presente no reservatório, a pressão atmosférica de 1 atmosfera e a gravidade de  $9,80665 \text{ m/s}^2$ .

**Palavras-chave:** Automação, Bernoulli, Controle.

### ABSTRACT:

The society lives the technological advance, specifically in the industrial environment with the development of the automation. Besides that, it may be noted that the area of automation and control has significantly increased in its industrial processes, with the main finality to maximize the production and lower the costs. Thus, in order to achieve maximum production efficiency, we usually employ the mesh and control algorithms to ensure that the system



operates within a plausible pattern. So, it is used the didactic plants that emulate in smaller scale industrial processes, this is a powerful tool in the training of professionals qualified for the labor market, and in this way it is possible to verify data obtained through the present fluid (water) in the plant for the obtaining the mathematical modeling in an automation system whose model is the XL-33, using the Bernoulli Equation. To the procedure are verified data referring to the reservoirs that are arranged in the instrumental model and software for configuration and operational, these are developed for the control that has application using supervisory software such as Elipse Scada, which communicates with the Programmable Logic Controller (PLC). In order to evaluate the data, it was studied the graphs obtained through the operation of the plant with the information and procedures of level control, temperature and flow with the conditions in the setpoint graphs, process variables and control to obtain the data and to perform the substitution in the Bernoulli equation. With the results obtained, fluid flow through the reservoir data, such as length, height, width, volume of water present in the reservoir, atmospheric pressure of 1 atmosphere and gravity of  $9,80665 \text{ m/s}^2$  were analyzed.

**Keywords:** Automation, Bernoulli, Control.

**Acknowledgements:** to the Center University Tiradentes and to Prof<sup>o</sup> Antonio Ricardo Zaninelli do Nascimento.

**Referência/ references:**

- CARDOSO, L. C; CAMARGO, R. F. Equação Diferencial de Bernoulli Fracionária. Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, Vol. 3, N. 2, 2015. Trabalho apresentado no III CMAC - SE, Vitória-ES, 2015.
- FERREIRA, Paulo Afonso Junior. Controle digital de malha de nível de uma planta didática industrial. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Paraná, 2013.
- SOUZA, P. H. A. I. Apresentação dos cálculos para seleção de bomba para sistema de reaproveitamento de água de poços artesianos. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica. Rio de Janeiro, 2014.
- LOPES, Wilson. Velocidade de escoamento horizontal de água por um conduto. Departamento de Física. Universidade Guarulhos Guarulhos, São Paulo, 2010.
- TAVARES, A. R.; OLIVEIRA, G. A. Automação de Planta Piloto industrial de tanques acoplados quádruplos. Trabalho de Graduação. Brasília, 2015.
- NEVES, Max Rothe et al. Metodologia para a construção de protótipos didáticos para os cursos de controle e automação de sistema. XXXII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). Brasília, 2004.