

Montagem, monitoramento, em tempo real, e desenvolvimento de um sistema de controle de pH via protocolo de comunicação digital fieldbus

Anderson da Costa Beguinatti ; Flávio Vasconcelos da Silva
 andersoneq07@gmail.com flavio@feq.unicamp.br

UNICAMP – FEQ – DESQ - LCAP

PALAVRAS-CHAVES: Supervisório, Fieldbus, Controlador, PID, pH



INTRODUÇÃO

O projeto é composto pela montagem de um protótipo para controle de pH com a implementação de um sistema de automação digital em rede (fieldbus), com supervisão, em tempo real, das condições do processo. Apesar da alta não linearidade do processo, testou-se o desempenho de um controlador SISO (Single Input/Single Output), seguido de testes experimentais comparativos avaliando o controlador com base na diferença entre variável de processo e o valor de referência (erro), em regime transitório. Foram testados os tipos de controladores PI e PID para o controle de pH e também foi desenvolvido e testado um controle de nível de líquido no reator, para dar suporte aos testes de controle de pH.

METODOLOGIA

- Montagem e Instrumentação da Planta de Trabalho
- Implementação da rede de comunicação Fieldbus e configuração do Software SYSCON
- Criação do Sistema Supervisório através do software Indusoft
- Desenvolvimento e Sintonia do Controle de Nível, implementado no SYSCON
- Desenvolvimento e Sintonia do Controle de pH, implementado no MATLAB

Modelagem Matemática

$$u = u_b + K_c \left\{ e(t) + \frac{1}{\tau_i} \int e(t) dt + \tau_d \frac{de(t)}{dt} \right\}$$

$$\frac{dq}{dt} = K_c * \frac{de(t)}{dt} + K_i * e(t) = K_c * \frac{dh}{dt} + K_i * (h - h_s)$$

$$y(t) = KM * (1 - \exp(-t / \tau))$$

$$G(p) = \frac{Ke^{-\theta.s}}{\tau.s + 1}$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

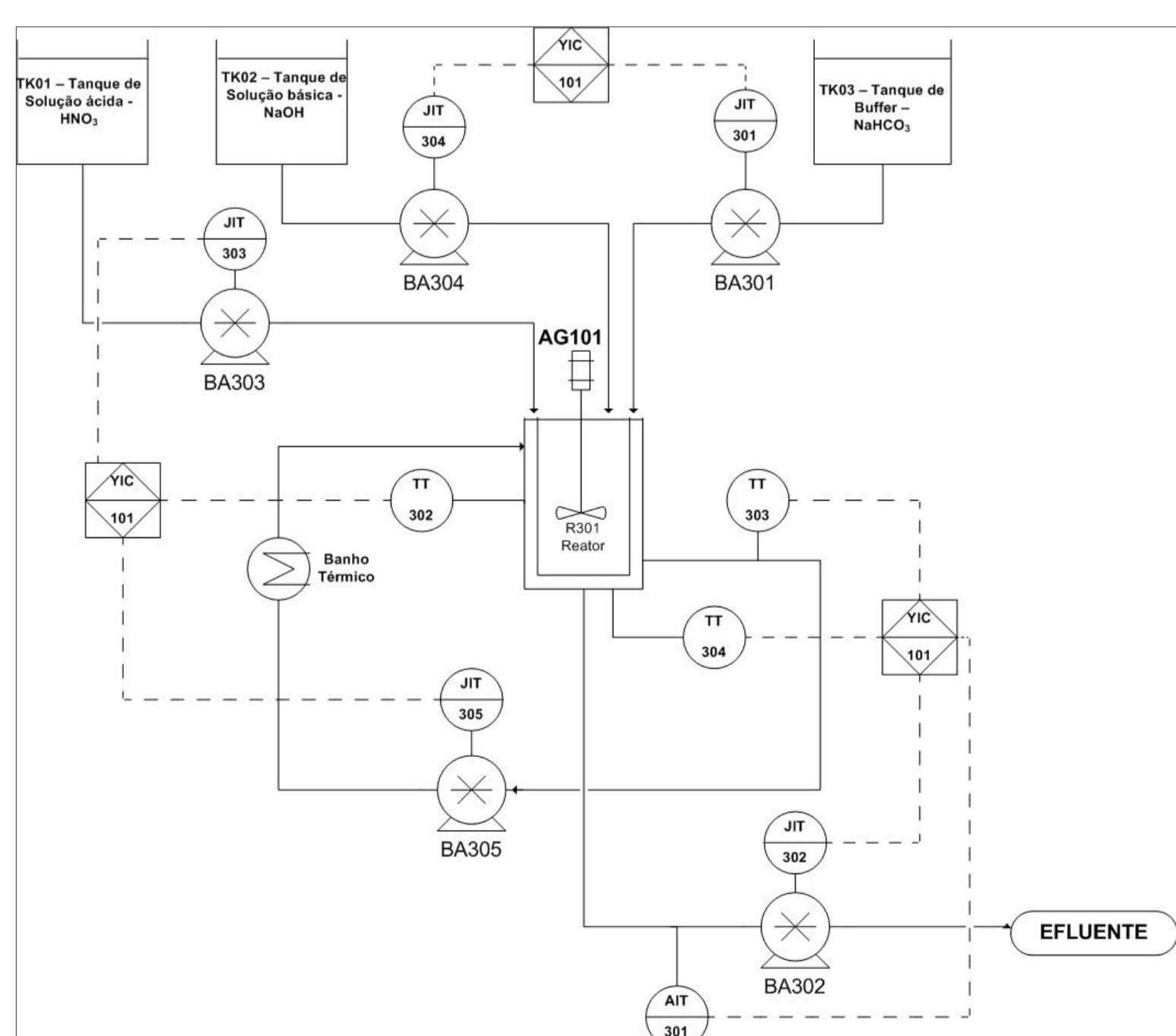


Figura 1 – Instrumentação do Sistema

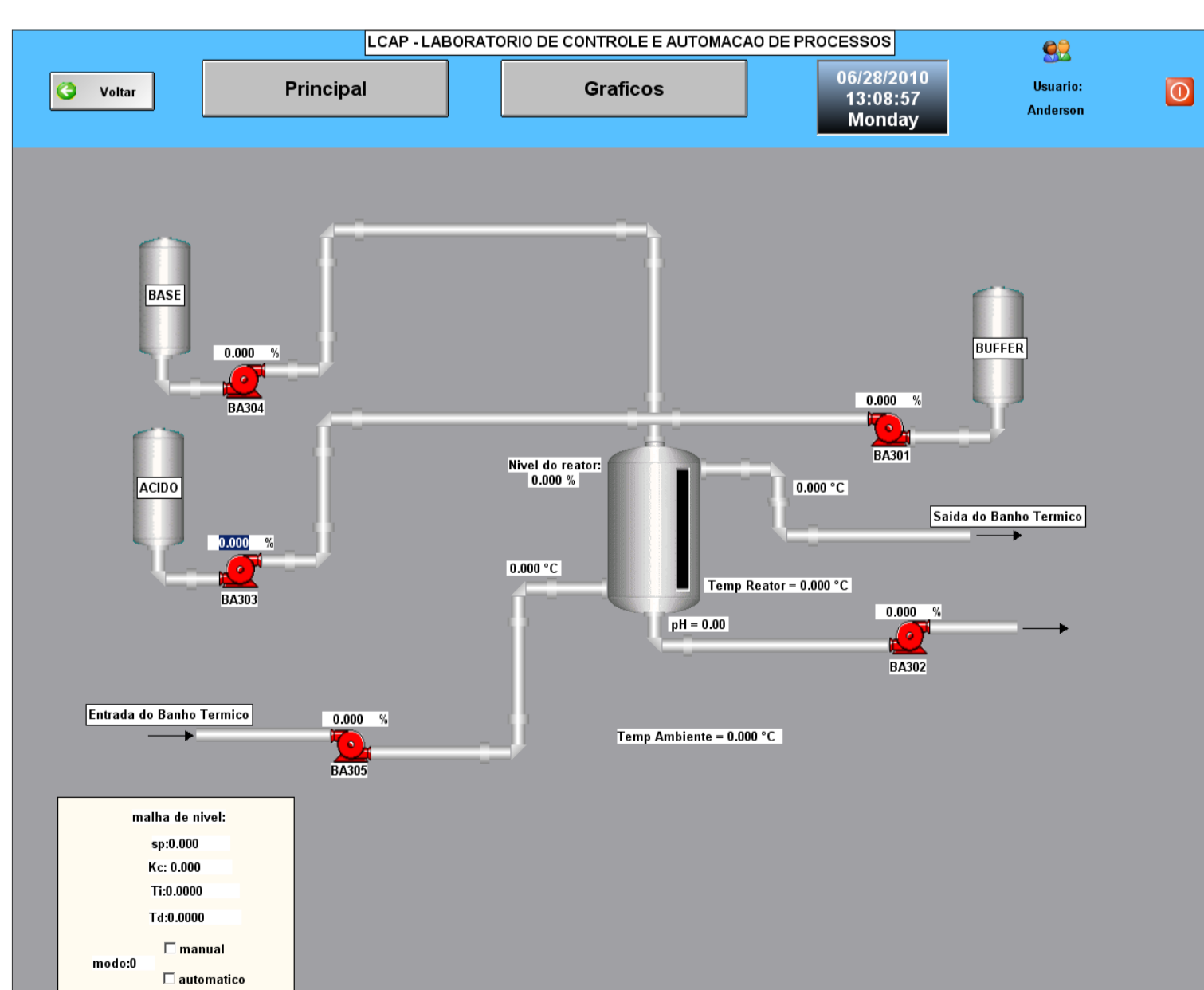


Figura 2 – Tela Principal do Supervisório

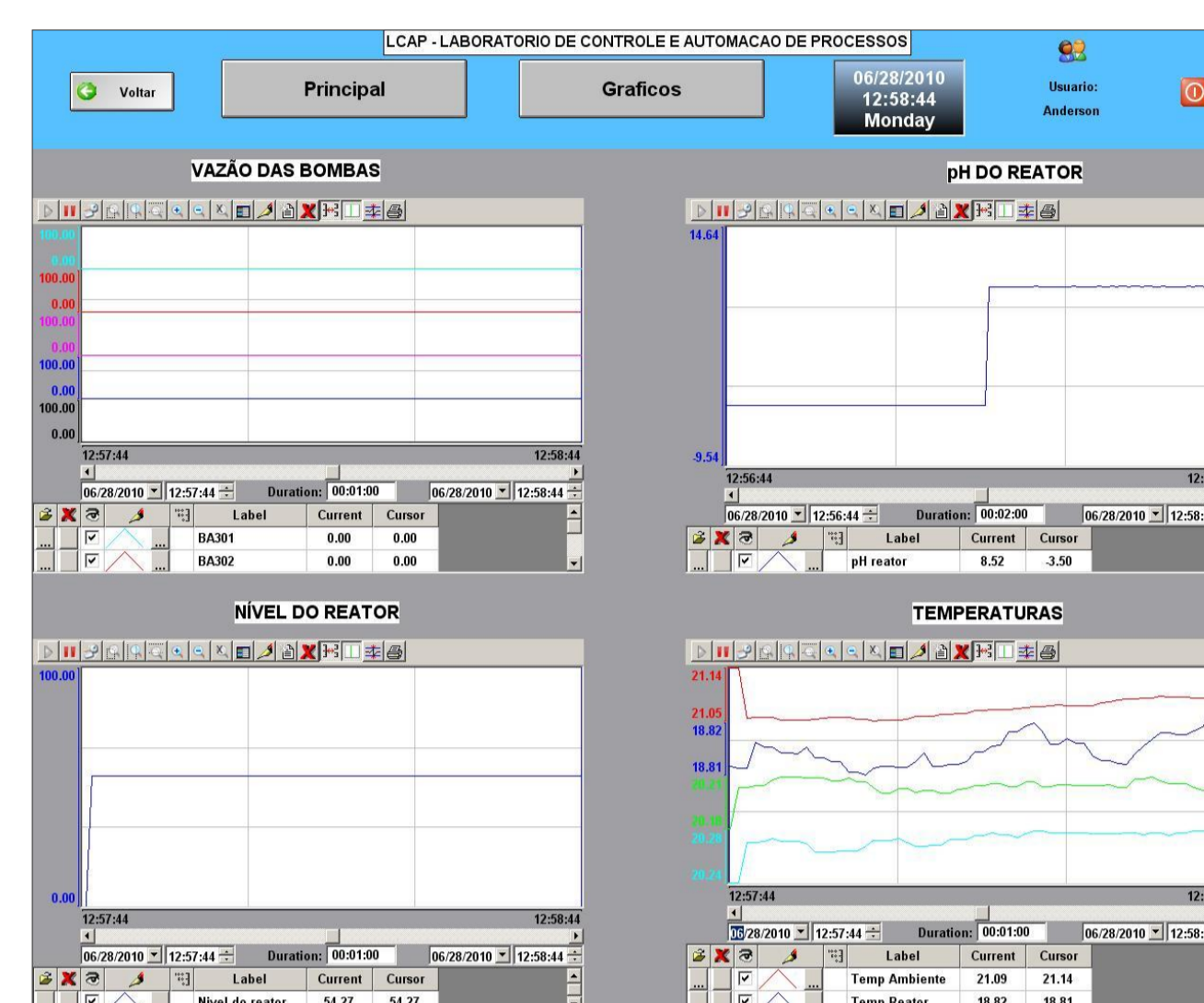


Figura 3 – Tela de Gráficos do Supervisório

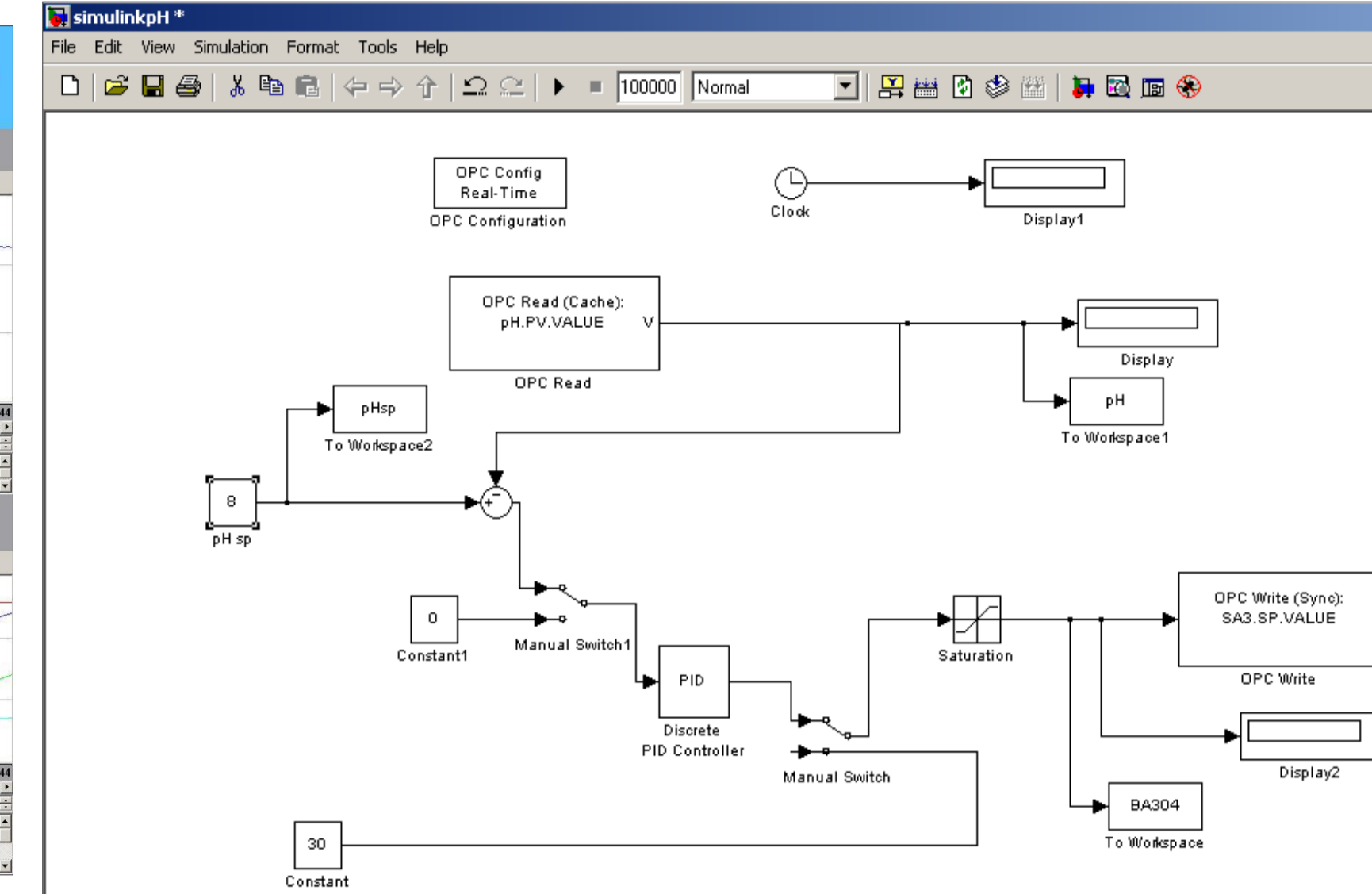


Figura 4 – Controlador de pH - Simulink

Resultado do Controle de Nível

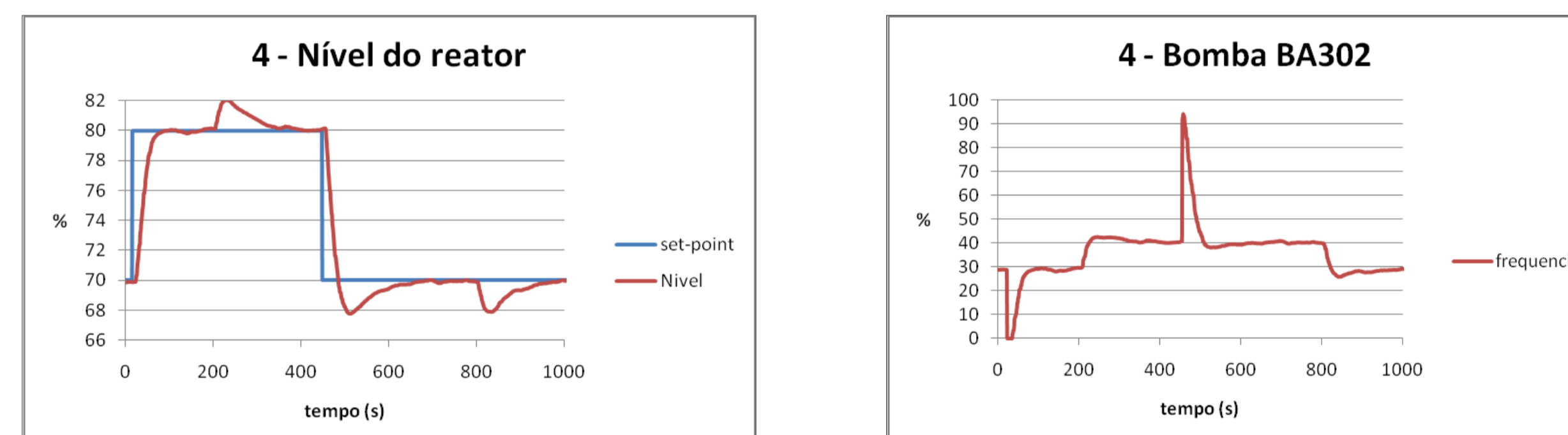


Figura 5 – Gráficos do Nível e Bomba no Controle de Nível

Resultado do Controle de pH

TESTE 1

TESTE 2

Alteração de Set-Point

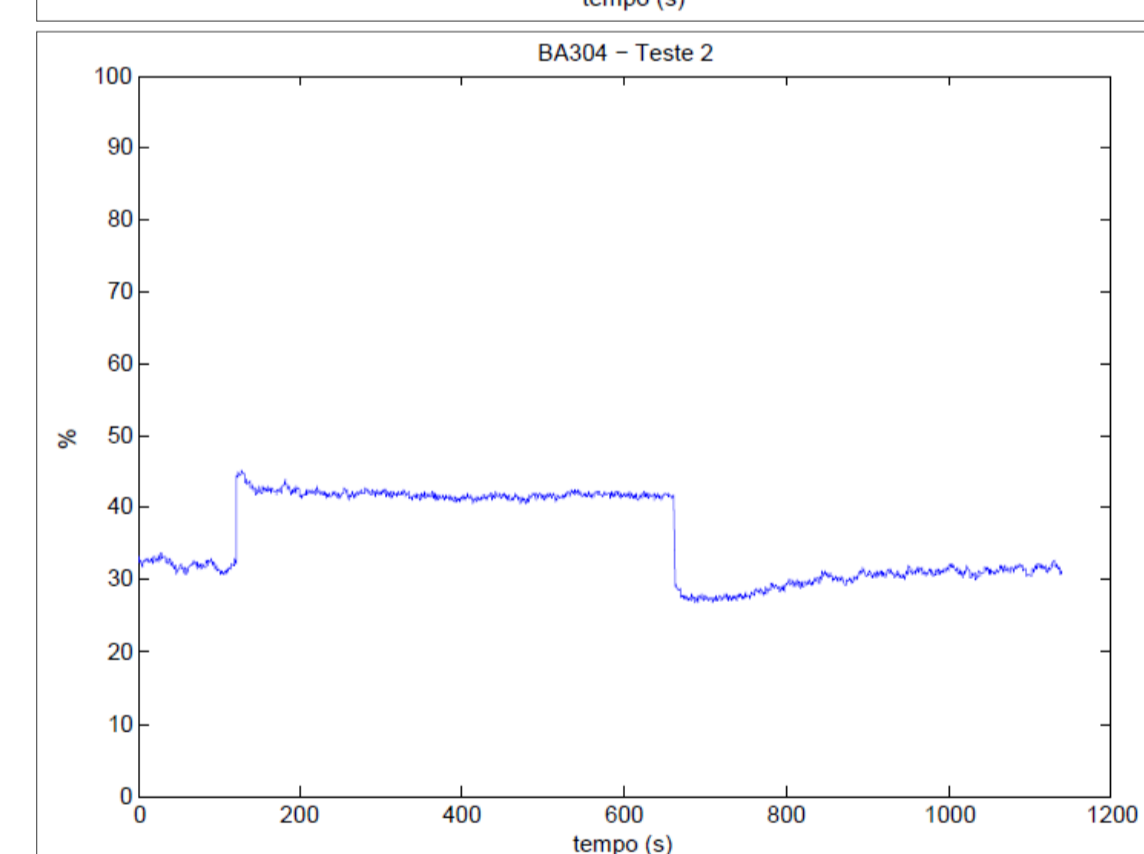
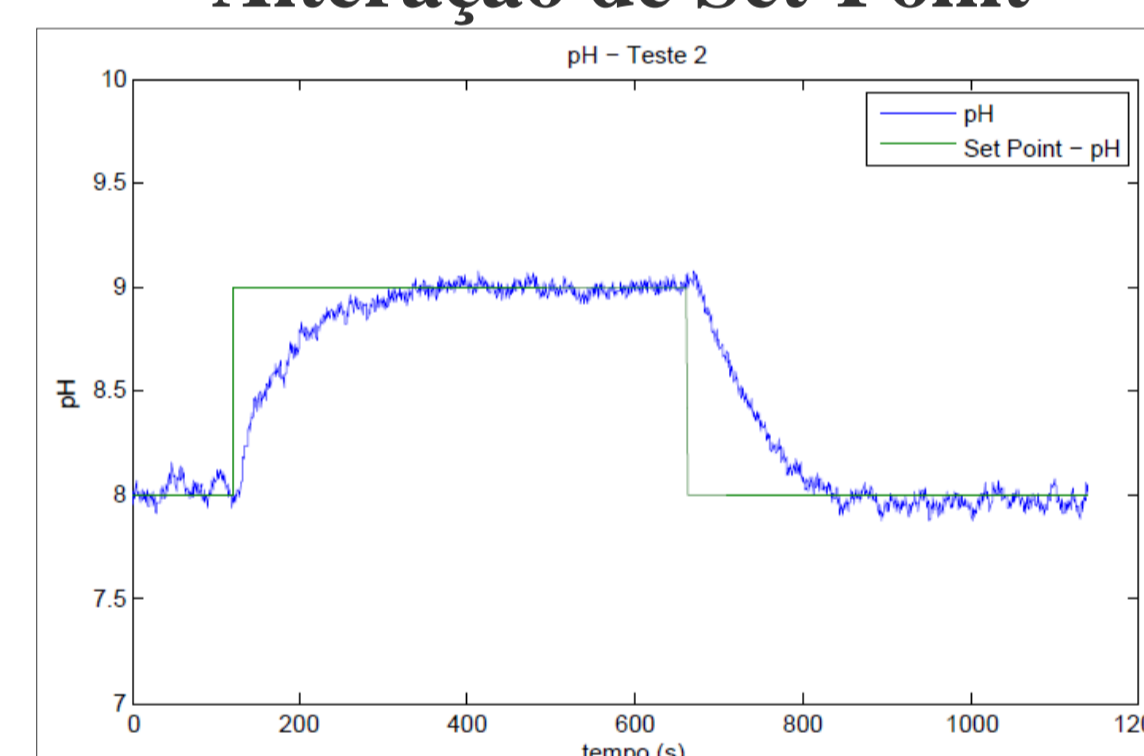


Figura 6 – Gráficos do Nível e Bomba no Teste 1 do Controle de pH

Perturbação na vazão de ácido

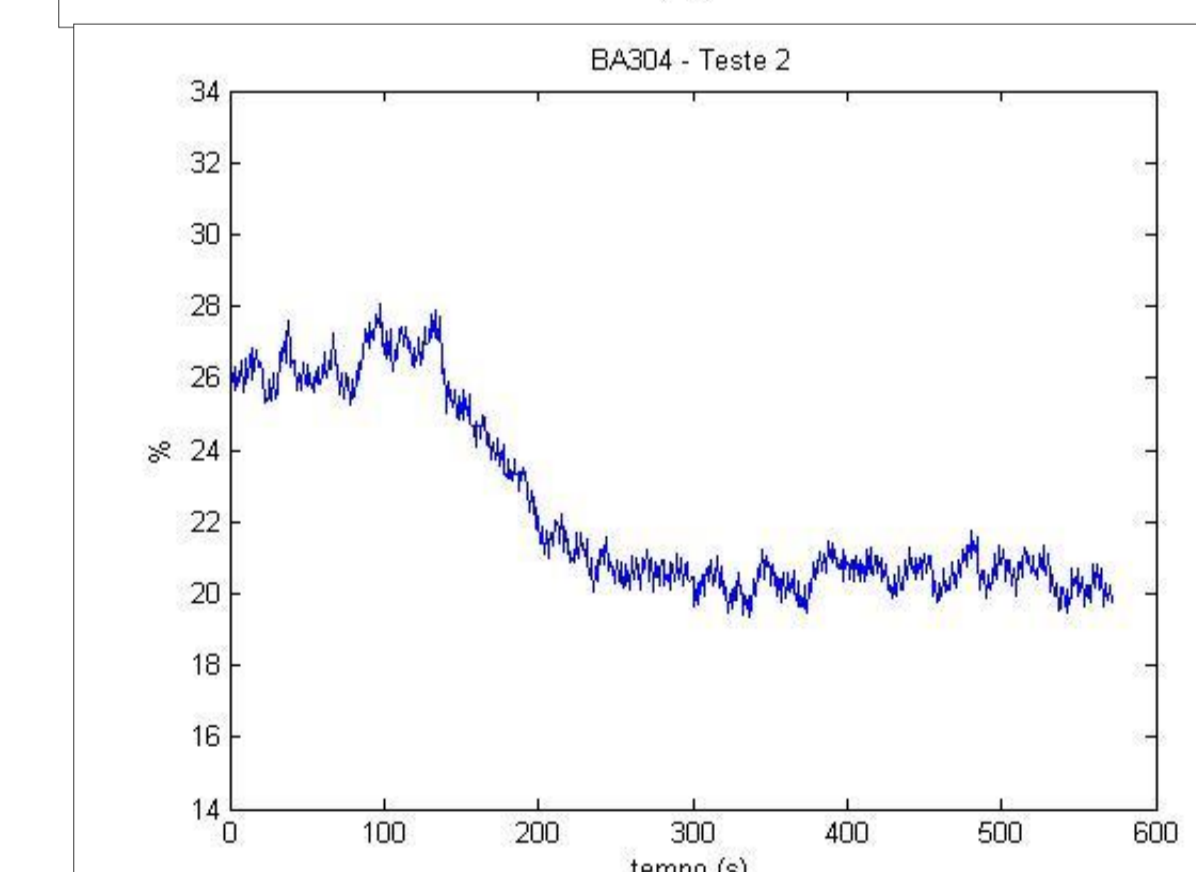
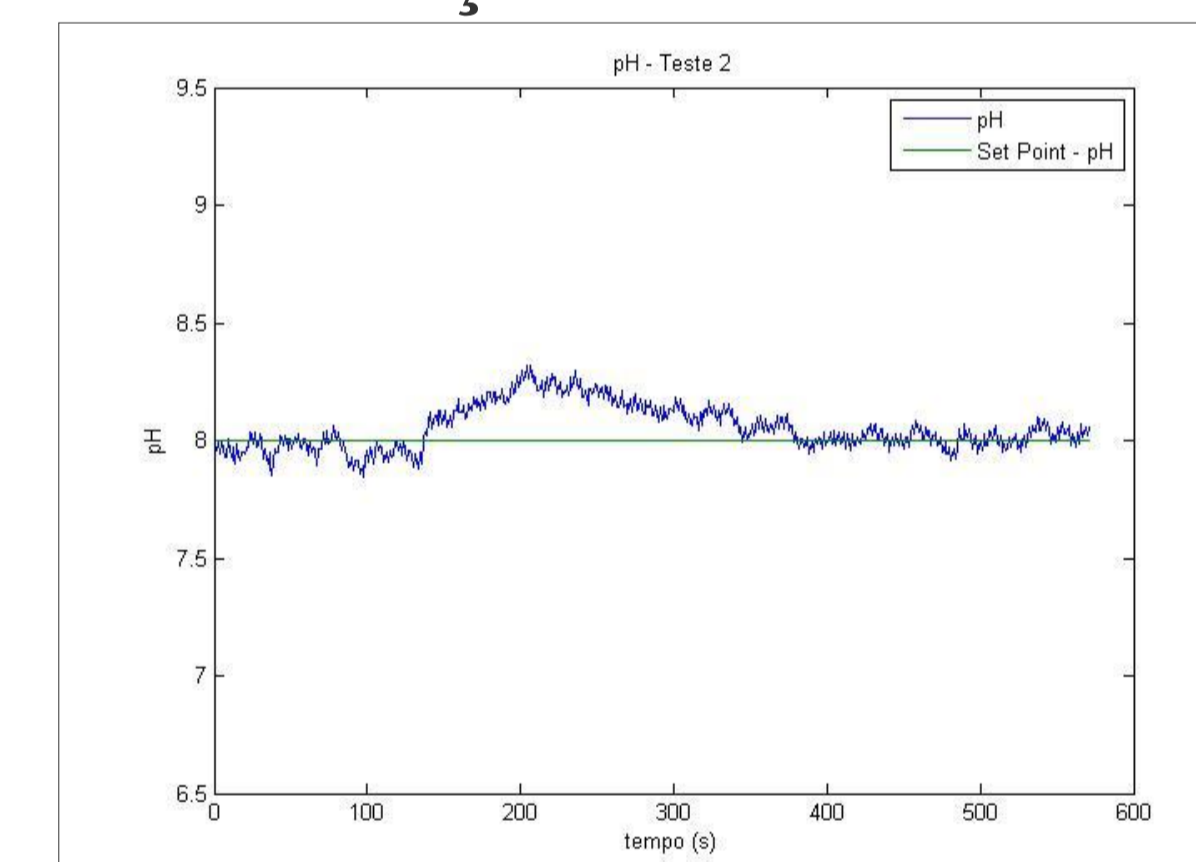


Figura 7 – Gráficos do Nível e Bomba no Teste 2 do Controle de pH

CONCLUSÕES

Concluiu-se que para a planta em estudo, um controlador do tipo PI apresenta melhores resultados do que um PID devido a sua exigência bem menor da bomba de entrada para um tempo de reposta muito próximo. Isso provavelmente ocorre devido ao ruído do sistema, causado até pela agitação do mesmo, no qual o PID tenta corrigi-lo.

AGRADECIMENTO

