

Controle de Processos: *Introdução*

Prof. Eduardo Stockler Tognetti
& David Fiorillo

Laboratório de Automação e Robótica (LARA)
Dept. Engenharia Elétrica - UnB

Conteúdo

1. Panorama da engenharia de controle e automação
2. Motivações
3. Panorama da disciplina de Tópicos de Controle e Automação
4. Referências

1. Panorama da engenharia de controle e automação

1.1 Designação

- O Engenheiro de Controle e Automação recebe a seguinte designação profissional do CONFEA:
 - Grupo: 1 Engenharia
 - Modalidade: 2 Eletricista
 - Nível: 1 Graduação
 - Código: 121-03-00
 - Título: Engenheiro de Controle e Automação

1.2 Atribuições

- Destaca-se que a estrutura do Curso foi concebida para que o aluno receba atribuição profissional básica semelhante aos Engenheiros Eletricistas, com ênfase nas seguintes áreas de atuação:
 - Controle e automação de processos;
 - Informática industrial;
 - Engenharia de sistemas e produtos;

1.2 Atribuições

- Nessas áreas, o Engenheiro de Controle e Automação recebe atribuições para exercer 18 tipos de atividades:
 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
 - Estudo, planejamento, projeto e especificações;
 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
 - Assistência, assessoria e consultoria;
 - Direção de obra e serviço técnico;
 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
 - Desempenho de cargo e função técnica;
 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;

1.2 Atribuições

- Nessas áreas, o Engenheiro de Controle e Automação recebe atribuições para exercer 18 tipos de atividades:
 - Elaboração de orçamento;
 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
 - Execução de obra e serviço técnico;
 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
 - Produção técnica e especializada;
 - Condução de trabalho técnico;
 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
 - Execução de instalação, montagem e reparo;
 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
 - Execução de desenho técnico.

1.3 Objetivos do controle de processos

Gerais

- Segurança
 - Pessoas e equipamentos
- Motivações econômicas
 - Atender especificações de qualidade
 - Minimizar gastos energéticos
 - Minimizar desperdícios/
consumo de insumos
 - Maximizar produtividade e
eficiência
 - Maximizar tempo de vida dos
equipamentos
- Minimizar impactos no meio-ambiente

Específicos

- Atenuar distúrbios
- Garantir estabilidade
- Otimizar desempenho (\$)
- Combinação das acima

1.4 O que o mercado quer do profissional?

- Domínio técnico (teoria x prática);
- Planejamento;
- Cumprimento de prazos;
- Compromisso;
- Velocidade;

1.5 Como o mercado solicita o quer dos profissionais?

1. Aprovação em concursos (Empresas públicas)
2. Contratos de trabalho

1.5.1 Exemplo de objeto de contrato na área de manutenção

- Executar a manutenção industrial dos gasodutos de uma Malha para os equipamentos mecânicos e elétricos, instrumentos e apoio operacional. As atividades englobam o planejamento, execução e supervisão dos serviços de manutenção corretiva e preventiva dos equipamentos e instrumentos instalados nos gasodutos. A área de lotação dos serviços a serem efetuados abrange os municípios das regiões do Espírito Santo e Norte do Rio de Janeiro.

1.5.2 Exemplo de objeto de contrato na área de projeto

- Elaborar um projeto e execução de Centro de Produção de Água tem como função a produção e fornecimento de água com características físicas, químicas e biológicas adequadas para as seguintes finalidades:
 - Alimentar o Reservatório de Combate a Incêndio existente
 - Alimentar o Reservatório e Sistema de Irrigação
 - Abastecimento para consumo humano
 - Abastecimento da Caldeira de Baixa Pressão
 - O manancial a ser utilizado é o Poço Profundo existente, cuja vazão extraída pela motobomba implantada é de aproximadamente 30 m³/h.

1.5.3 Exemplo de objeto de contrato na área de pesquisa

- Serviços de manutenção e desenvolvimento de supervisórios, sob a plataforma LabView, para experimentos voltados para limpeza de poços de petróleo.
- Os sistemas de supervisão contam com a aquisição (nas taxas corretas das variáveis pesquisadas), controle do processos (para estudar os efeitos de cada variável isoladamente) e armazenamento de informações em banco de dados.

2 Motivações

2 Motivações

- As atribuições de qualquer profissional são suas principais motivações para o exercício da profissão. Em complemento, serão elencados as motivações para estudo da disciplina de Tópicos em Controle e Automação.
- Em alguns estados do Brasil, como no ES, o engenheiro de controle e automação está entre os 100 profissionais mais contratados até 2020, segundo pesquisa de mercado [4].

2 Motivações

- Estatísticas de mercado
 - **30% das malhas em manual**
 - **30% problemas em sensores, atuadores**
 - **20% projeto errado e/ou inadequado**
 - **85% mal sintonizadas (30% sem sentido)**
 - **85% com desempenho insatisfatório**
 - **90% das plantas tem um de seus turnos de operadores melhor que os outros**
 - Somente 20% das malhas operam melhor em automático que em manual!

2 Motivações

- Algumas das razões para geração da estatística anteriormente citada são:
 - Falta de sintonia de controladores;
 - Estratégias de controle inadequadas;
 - Instrumentação imprópria;
 - Falta de análise na escolha da tomada de medição;
 - Instalações inadequadas.

O resultado, são processos de alta variabilidade.



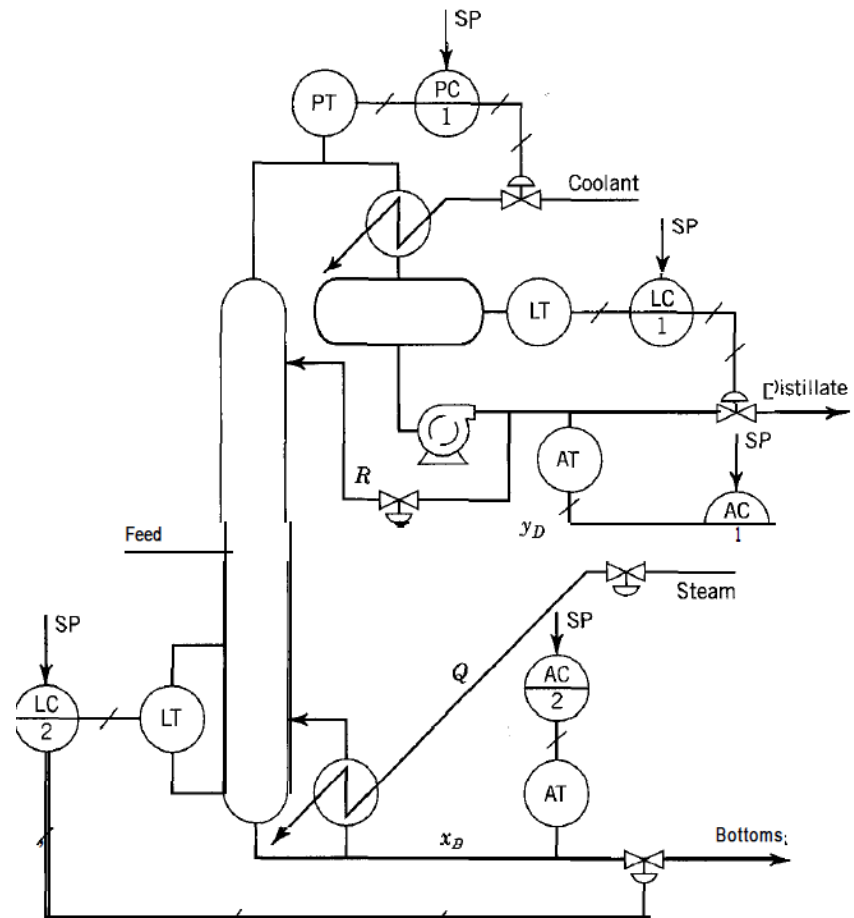
3 Panorama da disciplina de Tópicos de Controle e Automação

3.1 Objetivos do curso

- Familiarizar-se com a nomenclatura de processos industriais
- Saber desenvolver modelos matemáticos dos processos mais comuns
- Conhecer e projetar as principais estratégias de controle utilizadas nas indústrias
- Desenvolver habilidades em ferramentas computacionais de simulação e projeto

3.2 Panorama da disciplina de Tópicos de Controle e Automação

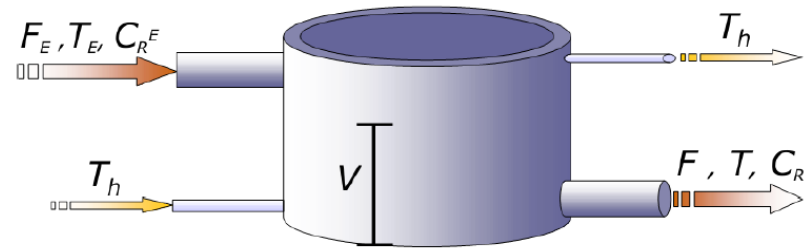
- Definições e terminologias:
 - Elementos de uma malha de controle
 - Terminologia e simbologia (norma ISA)
 - Diagrama de processos e instrumentação (PI&D)



3.2 Panorama da disciplina de Tópicos de Controle e Automação

- Características e modelagem de processos:
 - Revisão de conceitos básicos de modelagem
 - Tipos de processos industriais
 - Características dos processos
 - Exemplos de modelagem

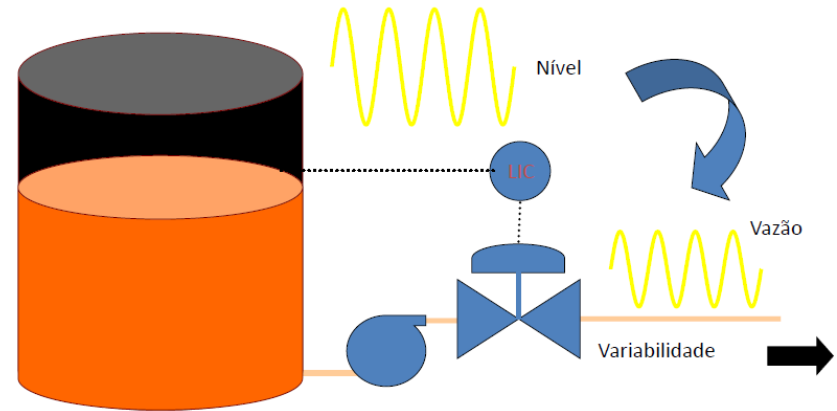
Modelo: CSTR com reação exotérmica



- Princípios de Conservação
 - Balanço de Massa
$$\frac{dC_R}{dt} = \frac{F_E}{V}(C_{R,E} - C_R) - k_0 e^{-\frac{E}{RT}} C_R$$
 - Balanço de Energia
$$\frac{dT}{dt} = \frac{F_E}{V}(T_E - T) - \frac{\Delta H k_0 e^{-\frac{E}{RT}} C_R}{\rho C_p} - \frac{UA(T - T_h)}{\rho V C_p}$$

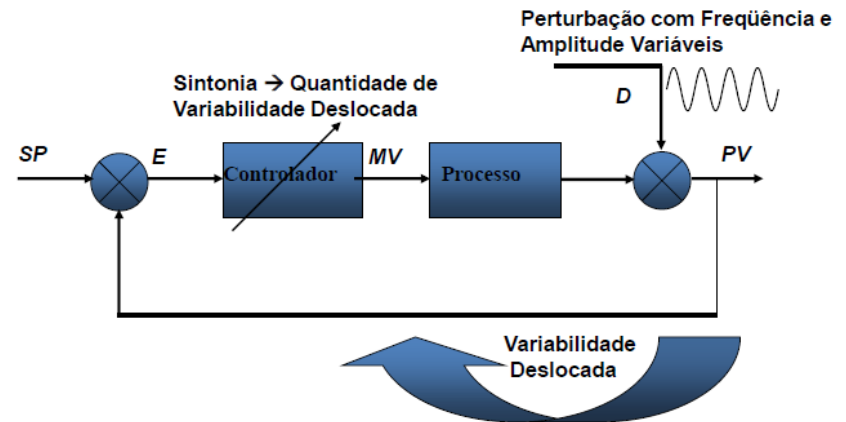
3.2 Panorama da disciplina de Tópicos de Controle e Automação

- Válvulas de controle
 - Descrição de válvulas de controle
 - Tipos de válvulas de controle
 - Características



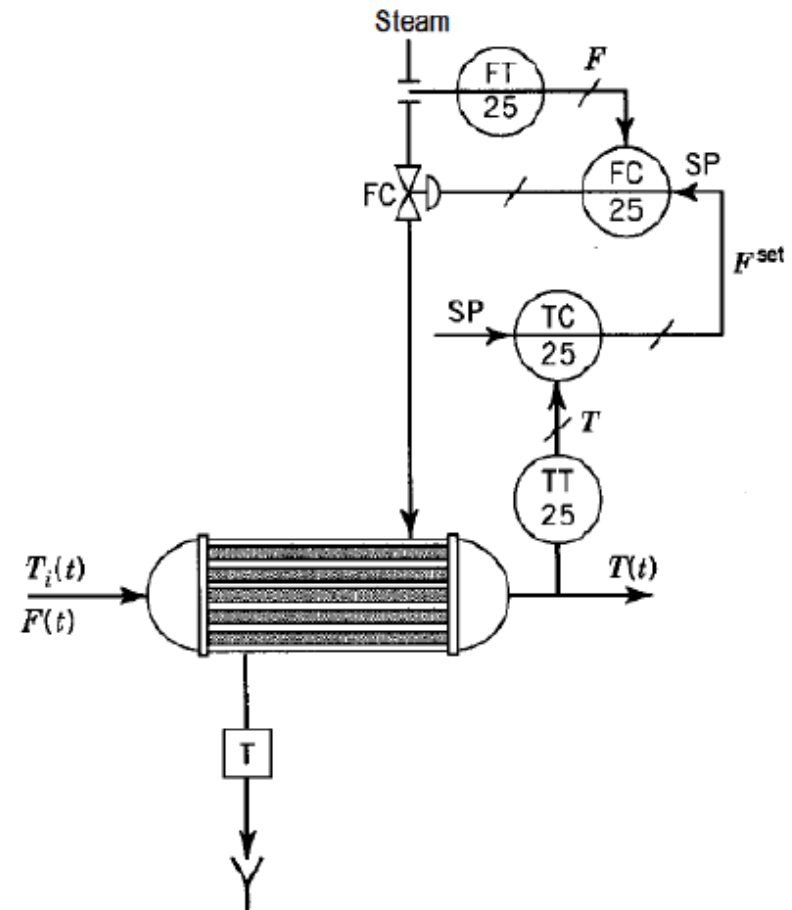
3.2 Panorama da disciplina de Tópicos de Controle e Automação

- Controlador PID
 - Algoritmos
 - Técnicas de projeto
 - Indicadores de desempenho



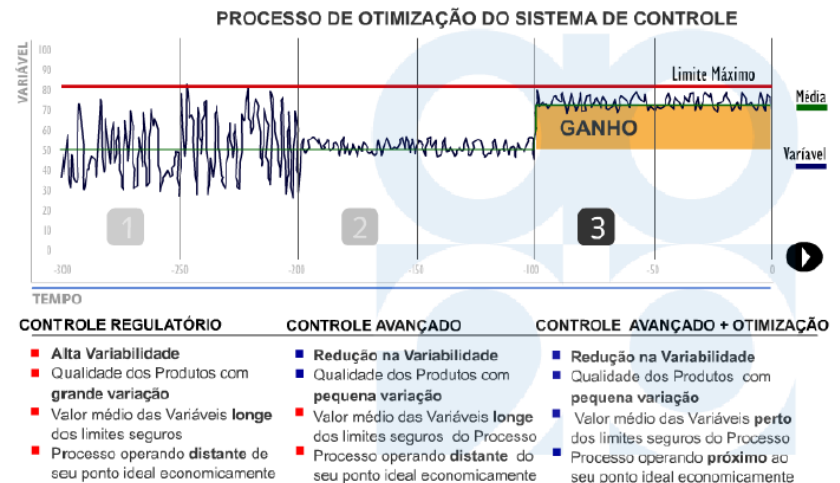
3.2 Panorama da disciplina de Tópicos de Controle e Automação

- Estratégias de controle de processos
 - Controladores tipo cascata
 - Controladores tipo feedforward
 - Controladores tipo razão
 - Controladores tipo split-range
 - Controladores tipo override
 - Compensação de tempo morto



3.2 Panorama da disciplina de Tópicos de Controle e Automação

- Controle avançado de processos
 - Interação de malhas
 - Emparelhamento de variáveis controladas e manipuladas
 - Desacoplamento de malhas interativas
 - Controle multivariável versus otimização
 - Análise dinâmica de sistemas multivariáveis
 - Projeto de sistemas de controle industriais globais.



4 Referências

1. Site do CONFEA
2. Site do CREA-ES e CREA-DF
3. Objeto de contratos reais de projetos, manutenção e pesquisa;
4. Acessado em 02/08/2013 - Vaga certa: 100 profissões em alta até 2020 no link:
http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2012/03/noticias/especiais/petroleo/2012/1161365-vaga-certa-100-profissoes-em-alta-ate-2020.html