



CONNEG.on

II CONGRESSO INTERNACIONAL ONLINE DAS ENGENHARIAS

ISBN: 978-65-86861-89-1

MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE REATOR CSTR UTILIZANDO ABORDAGEM POR ESPAÇO DE ESTADOS

Congresso Internacional Online das Engenharias, 3ª edição, de 29/03/2021 a 01/04/2021

ISBN dos Anais: 978-65-86861-89-1

SOUZA; Mário Luiz Pereira¹, VIDAL; Saulo Fernando dos Santos², PRATES; Emilly Damiani Nunes³

RESUMO

A simulação das operações e processos químicos tem se mostrado um fator de extrema relevância para a comunidade científica na atualidade. Através desse aporte, se torna viável a medição dos impactos causados mediante alterações efetuadas em condições intrínsecas aos processos e as respostas geradas para tais perturbações. No presente trabalho, é executada a modelagem matemática e simulação de um Reator de Mistura Perfeita, ou simplesmente, Reator CSTR (*Continuous Stirred-Tank Reactor*). Foi selecionado esse tipo de operação, visto que é de responsabilidade do Engenheiro de Processos o conhecimento das metodologias concernentes ao monitoramento e otimização das condições reacionais. De forma preliminar, foram executados os equacionamentos inerentes aos balanços de concentração e energia para o descrito reator. O reator foi considerado não-isotérmico, ou seja, apresentava a temperatura variável e, no meio reacional, era decorrente uma reação genérica do tipo: $A \rightarrow B$. Logo após, foram implementadas as equações diferenciais encontradas no software livre *Scilab*, através de estruturas de código cujo embasamento foi a metodologia por espaço de estados. O espaço de estados é uma formulação matemática para descrição do problema, que consiste na geração de matrizes a partir da modelagem efetuada. A partir destas, pode-se inferir se o processo apresenta estabilidade numérica, para tal, todos os autovalores da matriz gerada devem ser negativos. Implementada a simulação, calculou-se, a partir de métodos numéricos, os valores das propriedades em estado estacionário (estado no qual as propriedades não variam com o tempo), a fim de se mensurar o quanto as variáveis desviam desse valor ao se realizar as perturbações. Os resultados obtidos foram bem robustos no sentido de que foi possível aferir de forma precisa o comportamento dinâmico do sistema. A partir das mudanças nas variáveis de entrada, observou-se que o processo apresentou não-linearidades, fato este que corrobora com a modelagem matemática efetuada, visto que esta era dotada de equações diferenciais não-lineares. Conclui-se que, com a utilização de um software gratuito, foi possível realizar a simulação de um processo complexo, a qual foi de extrema utilidade para os acadêmicos porque foi visualizado o comportamento não estacionário das variáveis concentração e temperatura dentro de um reator CSTR. Ademais, foi de grande valia o uso da metodologia de espaço de estados para o ensino da disciplina de *Análise, Simulação e Otimização de Processos*.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem, Simulação, Reator.

¹ Instituto Federal de Educação, marioluiz198@gmail.com

² Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, saulo.vidal@ifnmg.edu.br

³ Instituto Federal de Educação, emilly.ednp@gmail.com

¹ Instituto Federal de Educação, marioluiz198@gmail.com
² Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, saulo.vidal@ifnmg.edu.br
³ Instituto Federal de Educação, emilly.ednp@gmail.com