

5º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

REDES NEURAIS APLICADAS EM INDÚSTRIAS PETROQUÍMICAS DE FABRICAÇÃO DE FIBRAS DE POLIÉSTER.

AUTORES:

Lívia Maciel Freire de Azevedo

Sérgio Lucena

Pedro Hugo de Andrade Silva

Frede de Oliveira Carvalho

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal de Pernambuco

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás- 5º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás-ABPG, no período de 15 a 22 de outubro de 2009, em Fortaleza-CE. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 5ºPDPETRO.

REDES NEURAIS APLICADAS EM INDÚSTRIAS PETROQUÍMICAS DE FABRICAÇÃO DE FIBRAS DE POLIÉSTER.

Abstract

The competitiveness of the petrochemical industry is closely related to the search of optimization technologies and techniques of control, especially advanced control techniques based on intelligent systems. There are several tools which it can be used as support to intelligent systems. Thus it is used in this work the neural network, which is a mathematical algorithm inspired by the method of processing information of the human brain. The third generation petrochemical industries producing polyester fibers, among the variables of this process it was studied the colorística strength, which it is the variable used to measure the capacity of fiber adsorb the dye. Therefore the aim of this work is use neural networks as tool to provide the strength through colorística parameters measured in the stage of manufacture of polyester fiber, and to search Mathematics correlation between the process parameters and strength colorística.

Introdução

A competitividade da indústria petroquímica está intimamente relacionada com a busca de otimização das tecnologias e técnicas de controle, destacando-se dentre estas as técnicas de controle avançado baseadas em sistemas inteligentes, onde está inserida a rede neural, que é inspirada no modo de processamento de informações do cérebro humano, utilizadas nos processos produtivos.

Neste contexto podem-se destacar as indústrias petroquímicas de terceira geração produtoras de fibras de poliéster, que utilizam derivados do petróleo, monoetilenoglicol e ácido tereftálico purificado (PTA), para a obtenção de fibras, através de etapas de polimerização, fiação do polímero formado, obtendo-se deste modo a fibra, e estiragem da fibra formada para a melhoria de suas características de cristalização e orientação. Esta fibra produzida, é enviada ao cliente, onde são feitos os fios de poliéster e os tecidos de poliéster. Estes tecidos podem ser ou não tingidos por corantes, dependendo de sua aplicação. Este tingimento pode não se apresentar de forma uniforme, criando as diferenças na tonalidade da malha, sendo este problema causado pela capacidade da fibra de adsorver, em diferentes quantidades, o corante e ocorre quando se misturam fibras de diferentes lotes de fabricação. A força colorística é a variável utilizada para medir a capacidade da fibra de adsorver o corante.

Metodologia

Este trabalho propõe a utilização das redes neurais na previsão do valor da força colorística para fibras de poliéster objetivando a construção de uma estratégia de controle capaz de inferir na qualidade dos produtos.

O conjunto de dados que servirá de alimentação para as redes neurais deverá conter informações que forneçam condições de aprendizado. As variáveis que precisam ser determinadas são:

- Parâmetros de saída que permitam a previsão do comportamento da força colorística.
- Entradas que possuam um relacionamento com a saída desejada.

Como o objetivo do problema em questão é a previsão da força colorística, identificou-se esta grandeza como sendo a informação a ser prevista e determinaram-se os parâmetros de entrada

utilizados para a previsão que são o nível, temperatura do primeiro esterificador e os grupos terminais carboxílicos que medem a esterificação.

A rede neural artificial é exposta aos dados de entrada e utiliza o algoritmo de treinamento para criar um modelo que estará habilitado a determinar a saída atual utilizando os valores passados e valores anteriormente previstos.

A configuração da rede foi definida a partir de três etapas:

- 1) Seleção do paradigma neural apropriado a aplicação: neste trabalho foi utilizado o MLP (Multilayer perceptron).
- 2) Determinação da topologia da rede utilizada: a rede utilizada possui 5 camadas, sendo uma camada de entrada, composta por três neurônios, três camadas intermediárias, compostas respectivamente por 8, 10 e 8 neurônios e uma camada de saída, composta por um neurônio.
- 3) Determinação de parâmetros do algoritmo de treinamento e funções de ativação: foram utilizados 80% dos dados para treinamento da rede, o algoritmo de treinamento utilizado no treinamento foi Levenberg – Marquard Backpropagation e as funções transferências utilizadas foram Log-sigmoid, Tan-sigmoid, Log sigmoid, linear.

Resultados e Discussão

A figura 1 mostra os resultados mostrados pela rede neural após o seu treinamento. Na figura 1 a é mostrado os dados simulados, os reais e o erro, entre os dados reais e simulados, obtido pela rede, sendo este multiplicado por 10. Na figura 1 b é mostrado a comparação entre os valores simulados e os valores reais de força colorística. Na figura 1c é mostrado o gráfico do erro entre os valores obtidos pela rede e os valores reais da força colorística.

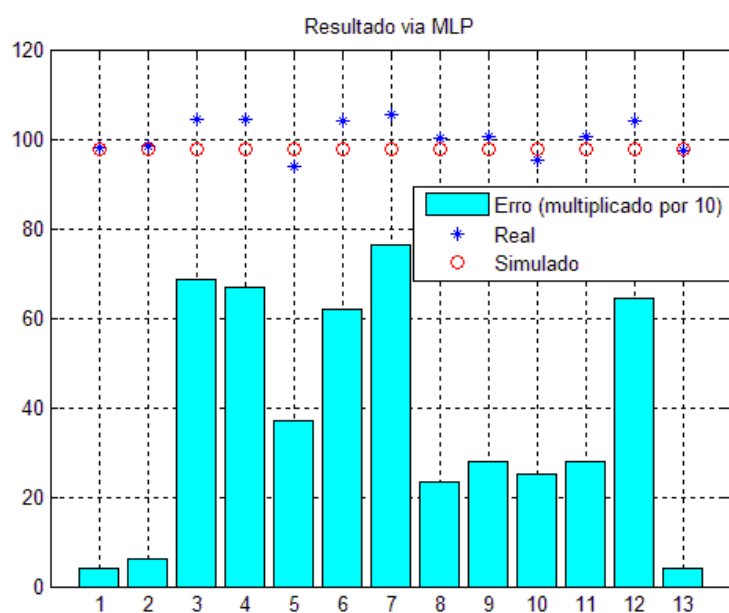


Figura 1 a: dados reais, simulados e o erro multiplicado por 10.

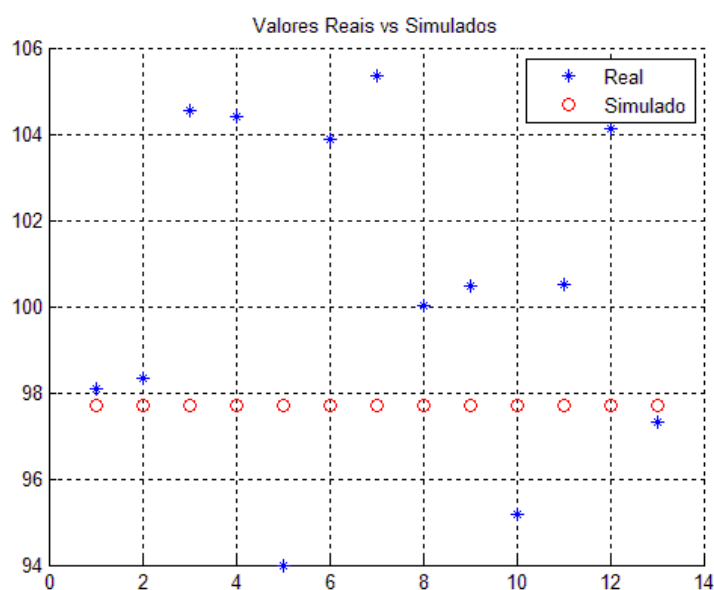


Figura 1 b: dados reais e simulados

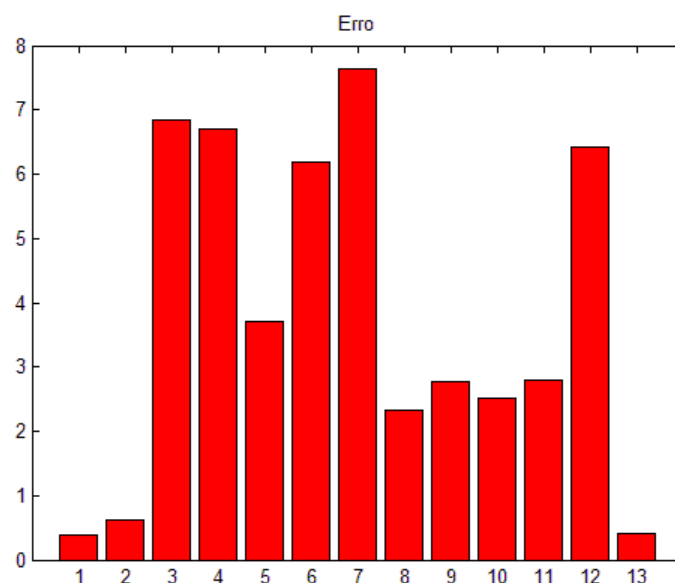


Figura 1 c: erro obtido pela rede entre valores simulados e reais.

Observa-se que ocorrem erros grandes quando se comparam os dados experimentais com os simulados pela rede, este resultado apresenta uma discordância com relação ao que se era esperado pela rede neural. Explica-se este fato pelo número reduzido de amostras utilizadas para o treinamento da rede neural que não foram suficientes para que a rede captasse a estrutura real do comportamento do sistema, apresentando deste modo erros grandes quando se comparam medidas reais com medidas simuladas pela rede.

Conclusões

No presente trabalho foi treinada uma rede neural para a previsão dos valores de força colorística. A rede apresentada trata-se de uma rede MLP (Multilayer perceptron).

O trabalho apresentou uma discordância de resultados com relação ao esperado pela rede neural, devido ao número de amostras utilizadas terem sido insuficientes para captar a estrutura real da função ou comportamento do sistema.

Em uma etapa posterior do trabalho pretende-se realizar tratamentos estatísticos com o objetivo de eliminar possíveis erros nas variáveis utilizadas para o treinamento da rede neural.

Agradecimentos

Ao PRH 28, ao laboratório de controle e otimização de processos da UFPE.

Referências Bibliográficas

Souza Jr., M. B. **Redes Neurais Multicamadas Aplicadas a Modelagem e Controle de Processos Químicos**. 1993, Tese de Doutorado, COPPE / PEQ/UFRJ, Rio de Janeiro.

N. G. W.. **Application of Neural Networks to Adaptive Control of Nonlinear Systems**. Jonh Wiley & Sons INC. 1997.

Gonzaga, J. C. B.. **Integração de Processos em Tempo Real para Monitoramento e Controle: Aplicação para a planta de PET**. 2003, Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas, São Paulo.