Desenvolvimento de modelos neurais para estimar o fluxo de permeado do soro do leite no processo de microfiltração tangencial

Gabriela Dias Benevenuto, Renata Natsumi Haneda, Érica Regina Filletti, Campus Araraquara, Instituto de Química, Engenharia Química, gabrieladbenevenuto@gmail.com.

Palavras Chave: *Redes Neurais Artificiais, fluxo tangencial, soro leite*.

Introdução

As Redes Neurais Artificiais (RNA) tentam reproduzir as funções das redes biológicas, buscando programar seu comportamento básico e sua dinâmica.

Zeman & Zydney (1996) ressaltam a importância do uso da microfiltração com membranas para a retenção microbiana nas áreas de ciências biológicas, da saúde e alimentícias, assim, no soro do leite, foi retido os microrganismos do grupo coliforme fecal.

A maneira de resolução de problemas se inicia com uma fase de aprendizagem, onde exemplos são apresentados à rede e depois, após extrair características necessárias para representar a informação recebida, essas características são utilizadas para gerar respostas para o problema.

Neste trabalho, os dados fornecidos para o treinamento da RNA foram o número de Reynolds, a pressão transmembrana e o tempo de microfiltração. O fluxo de permeado do soro do leite foi o parâmetro que o modelo neural estimou a partir dessas três características.

Objetivo

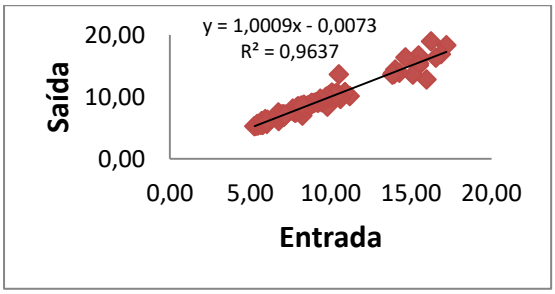
Desenvolver um modelo de rede neural artificial capaz de estimar o fluxo de permeado no processo de microfiltração tangencial do soro do leite. Além disso, o conhecimento dos conceitos básicos das redes neurais e a história do surgimento da pesquisa na área das RNAs foram estudados.

Material e Métodos

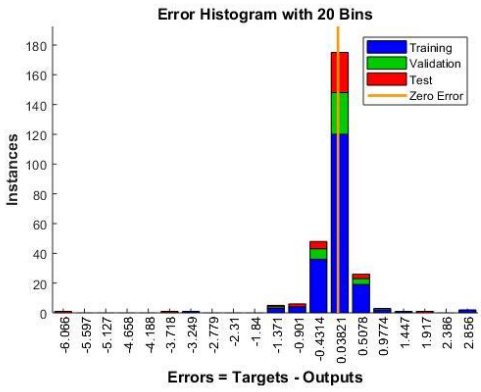
Com uma matriz de entrada 3x270, onde 3 são as variáveis de entrada (número de Reynolds, pressão e tempo) e 270 são a quantidade de medidas realizadas experimentalmente [1], e uma matriz de saída 1x 270 contendo o fluxo da filtração, implementou-se uma RNA com a ferrament *nftool* do MATLAB, com algoritmo de Levenberg-Marquardt (*trainlm*), onde separou-se 70% das amostras para treinamento, 15% para validação e 15% para teste. Para a estimativa do fluxo de microfiltração tangencial com membrana sem impregnação de prata com poros de 1.2µm, utilizou-se 11 neurônios na camada intermediária da RNA.

Resultados e Discussão

A RNA estimou os fluxos de permeado obtendo erros para o treinamento de 2.85%, 3.08% para a validação e 6% para o teste. O fator de correlação para o treinamento é exposto na Figura 1a abaixo, juntamente com o histograma de erros 1b.



(a)



(b)

Figura 1. (a) Regressão linear; (b) Histograma de erros.

Conclusões

Os resultados obtidos foram satisfatórios, uma vez que os erros foram baixos, fator de correlação muito próximo de 1 e o histograma adquiriu uma distribuição normal. Assim, pode-se concluir que o treinamento foi bem sucedido e é viável a utilização das Redes Neurais Artificiais.

Agradecimentos

Ao Instituto de Química.

HANEDA, R.N., 2006. **Investigação do desempenho de diferentes estruturas microporosas tubulares na retenção de bactérias em suspensão por microfiltração tangencial**. Dissertation, São Paulo University, Brazil.

ZEMAN, L.J, A.L. (1996**). Microfiltration and Ultrafiltration – Principles and Applications**. Marcel Dekker, N.Y.