



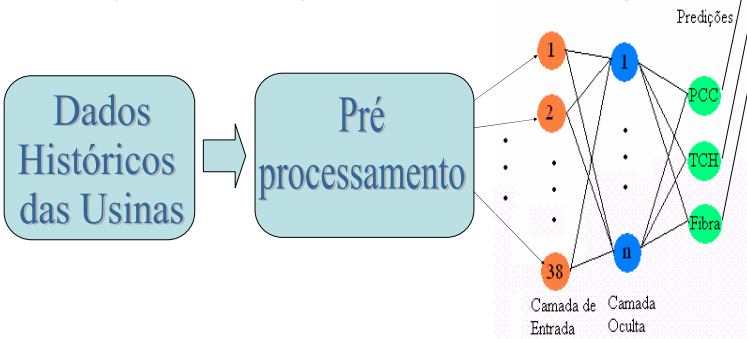
Thiago Ramos Trigo, Paulo Cesar da Silva Batista Júnior e
Fernando Buarque de Lima Neto {tirt, pcsbj, fbln@dsc.upe.br }

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS EM COLHEITA DE CANA-DE-AÇÚCAR

Motivação: Os gerentes agrícolas das usinas de açúcar têm o grande desafio de, durante a safra, decidir entre centenas de lotes plantados qual será cortado. Incluída na complexidade dessa decisão está a compatibilização da obtenção de altos PCC e matéria prima. Uma seleção de lotes ótima é de extrema dificuldade devido a grande quantidade de fatores concorrentes. Portanto, facilitar esse procedimento é extremamente necessário.

Objetivo: Utilizar técnicas de Redes Neurais Artificiais, que tem conhecido poder de predição, como ferramentas para o suporte a decisão na colheita da cana-de-açúcar. Para a utilização dessas técnicas é necessário a escolha de vários parâmetros da chamada configuração da rede neural afim de descobrir qual o conjunto que gera as melhores predições.

Modelo: Em nosso modelo, os dados históricos simulados são de uma usina do Oeste de São Paulo. Destes dados um subconjunto foi selecionado empiricamente como entrada para a Rede Neural. São eles, entradas: safra; estágio de maturação, idade do corte; época do plantio (ano, mês e dia); época do corte (ano, mês e dia) e tipo do solo; como variáveis para o sistema de suporte à decisão as Redes Neurais utilizadas produzem como saída PCC, TCH e Fibra, ou seja, o modelo adotado contém 10 (dez) entradas e 3 (três) saídas. As 10 entradas foram representadas na rede na forma de 38 neurônios (devido às normalizações realizadas) e as três saídas como três neurônios. As normalizações procedidas objetivaram padronizar escalas de variáveis e ajustar sua representação conforme necessidade das aplicações.



Simulações: Os parâmetros das redes neurais variados foram: número de camadas escondidas; número de neurônios nas camadas escondidas; taxa de aprendizagem; funções de ativação; quantidade de ciclos. Eles tiveram seus valores alterados como o exposto abaixo:

- Número de camadas escondidas – utilizadas uma e duas camadas intermediárias;
- Número de neurônios na(s) camada(s) escondida(s) – para as redes com uma camada escondidas criamos topologias com 4, 8, 10, 20 e 38 neurônios nessa camada; para as redes com duas camadas tivemos os seguintes pares (1,3), (2,2), (3,5), (2,6), (3,7), (2,8), (14,6), (11,9), (25,13), (30,8) onde, no par (a, b), o 'a' representa a quantidade de neurônios na primeira camada e o 'b', a quantidade na segunda camada escondida;
- Taxa de aprendizagem – utilizados os valores 0,1, 0, 2, 0,4, 0,6;
- Função de Ativação – utilizadas as funções sigmóides: logística e tangente hiperbólica;
- Quantidade de ciclos – 500, 1000, 3000, 5000, 15000 e 40000.

Considerando que foram treinadas redes neurais com todas as combinações possíveis dos parâmetros apresentados acima - 720 redes foram treinadas.

Sistema de Suporte à Decisão



Suporte à Decisão: O "sistema" de suporte a decisão é um sistema computacional que apoia a decisão de seu usuário de forma rápida, precisa e efetiva. Com os dados obtidos nas simulações das Redes Neurais mencionadas acima pode-se, por exemplo, usar planilhas Excel®, automatizar essa tarefa tão difícil que é a colheita.

Conclusão: As simulações realizadas além de propiciar predições muito próximas da realidade (e.g.: % de acerto na previsão para o PCC, TCH e Fibra: 95,401, 79,475, 92,736, respectivamente) foram utilizadas em planilhas previamente preparadas e simplificaram sobremaneira a tarefa de decisão de colheita. Os resultados obtidos indicam ser esta uma alternativa muito viável para utilização comercial

Agradecimentos:

Os autores deste artigo agradecem ao CNPq, pelo financiamento parcial desta pesquisa que integra o Projeto IntelColheita (CNPq-PDPG/TI nº506595/2004-8).

Apoio:

