



Sessão de Ciência da Computação e Matemática  
Dia 05/06/12 - 08h00 às 12h00  
Unila-Centro - Sala 15 - 3º Piso



## **Acoplamento de técnicas lineares e não-lineares a redes neurais artificiais para modelagem chuva-vazão**

**Fátima Franciella Schons**

Voluntária do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UNILA (PROBIC)

Contato: [fatima.schons@unila.edu.br](mailto:fatima.schons@unila.edu.br)

**Pedro Henrique de Almeida Konzen**

Orientador

**Juan de Dios Garrido Arrate**

Coorientador

**Glaucio Roloff**

Coorientador

### **RESUMO**

Avaliar o processo chuva-vazão de forma precisa permite gerenciar melhor diversos recursos de água. Para modelar o processo chuva-vazão utiliza-se tanto modelos conceituais, que consideram os processos físicos envolvidos, como modelos empíricos obtidos de técnicas de análises lineares e não lineares multivariadas. O objetivo geral deste trabalho é avaliar o desempenho de modelos empíricos lineares multivariados para descrever a correlação chuva-vazão. Ainda, espera-se avaliar o acoplamento de tal modelo com Redes Neurais Artificiais (RNAs) buscando o desenvolvimento de uma metodologia robusta e acurada para a modelagem chuva-vazão em rios. Mais especificamente, buscamos estabelecer a relação:

$$Q=PU \quad (1)$$

Onde,  $Q$  é o vetor  $n$ -dimensional das vazões observadas,  $P$  é a matriz  $(n \times m)$ -dimensional das  $n$  medidas dos  $m$  parâmetros climáticos observados (por exemplo, precipitações) e,  $U$  é o vetor incógnita  $m$ -dimensional que relaciona os parâmetros climáticos observados e as precipitações medidas. Note que a existência de  $U$  não é garantida, pois a relação entre  $Q$  e  $P$  pode ser não linear. Ainda,  $P$  não é, em geral, uma matriz quadrada invertível. Assim, empregamos o método dos mínimos quadrados para determinar  $U$ . Como estudo de caso, estudamos a correlação chuva-vazão diária (entre os anos 2000-2011) no Rio Ibicuí, localizado do Rio Grande do Sul, com extensão de 385 km, que corre na direção leste/oeste, nascendo no encontro do Rio Toropi com o Rio Ibicuí-Mirim e desembocando (com foz) no Rio Uruguai. Os dados fluviométricos e pluviométricos foram organizados em dois conjuntos. O primeiro conjunto (com cerca de 2/3 do total de dados) foi utilizado para calcular  $U$  resolvendo (1) via mínimos quadrados. O segundo conjunto foi utilizado para validar o modelo obtido. Ainda, o modelo linear (1) foi comparado com resultados obtidos da modelagem com RNAs do tipo perceptron multicamadas. Observou-se que ambas as técnicas produziram modelos com correlação de 97% entre os dados observados e os calculados. Entretanto, utilizando RNAs foi possível obter um modelo mais preciso. Isto reforça a ideia de acoplar o modelo (1) as RNAs, que propomos como sequência deste trabalho.

**Palavras-chave:** hidrologia, modelagem computacional, modelo linear, redes neurais artificiais.