

# Universidade de Pernambuco

## Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

### Proposta de Dissertação de Mestrado

**Área: Computação Inteligente**

**Título: Utilização de Redes CNN e LSTM para previsão de séries temporais**

**Orientador – Mêuser J S Valença (meuservalenca@gmail.com)**

**Coorientador – Byron Leite Dantas Bezerra ([byronleite@ecomp.poli.br](mailto:byronleite@ecomp.poli.br))**

#### Descrição

Redes neurais artificiais (RNAs) estão sendo cada vez mais utilizadas na área de recursos hídricos e ciências ambientais, assim como para previsão de vazões, que nada mais é do que um caso clássico de previsão de séries temporais. Aplicações realizadas com RNAs têm apresentado desempenho satisfatório em diversas áreas de pesquisa, tais como: classificação, memória associativa, processamento de séries temporais, entre outros.

Na área de recursos hídricos, a previsão de vazões é de fundamental importância para o planejamento e operação de um sistema de recursos hídricos e consiste em um dos processos mais complexos, uma vez que se trata de um fenômeno altamente não linear. Por exemplo, as empresas geradoras de energia elétrica realizam mensalmente a elaboração do Programa Mensal de Operação (PMO) que define a geração de cada unidade da empresa e a comercialização de intercâmbio de energia entre elas. Um fator importante para que o atendimento à demanda de energia seja realizado de forma otimizada é que se disponha de um sistema de previsão de vazões eficiente, uma vez que a capacidade de geração futura do sistema é influenciada pelas futuras vazões afluentes cuja natureza é intrinsecamente estocástica (aleatória). Portanto, o desenvolvimento de uma metodologia que melhore estas previsões é de grande importância.

Nos últimos anos, muitos estudos demonstraram que as redes neurais têm se apresentado como uma eficiente ferramenta na modelagem do processo de previsão de vazões[1][2][3][4][5][6][7][8][9].

Este projeto tem por objetivo desenvolver sistemas híbridos baseado em redes neurais convolucionais e redes LSTM com o objetivo de se verificar a possibilidade de melhorar um problema clássico que ocorre naturalmente neste processo que são os erros de fase e de forma.

O objetivo deste projeto é de se utilizar uma rede CNN para tentar reconhecer a forma do hidrograma de vazão e a rede LSTM para o processamento temporal.

#### Referências Bibliográficas

- [1] Jain, A. and Indurthy, S.K.V.P. (2003) “Comparative analysis of event based rainfall-runoff modeling techniques-deterministic, statistical, and artificial neural networks”, J. Hydrol. Engg., ASCE, 8 (2), 1-6.
- [2] Sajikumar, N. and Thandaveswara, B.S. (1999), “A non-linear rainfall-runoff model using an artificial neural network”, J. Hydrol., 216, 32-55.
- [3] Smith, J. and Eli, R.N. (1995), Neural Network Models of the Rainfall Runoff Process, ASCE Jour. Wat. Res. Plng. Mgmt., 121, 499-508.
- [4] Valença, M. J. S. (2005). Aplicando Redes Neurais: um guia completo. Livro Rápido, Olinda – PE, 264 p.
- [10] D. Verstraeten, “Reservoir computing: computation with dynamical systems,” Ph.D. dissertation, Ghent University, 2009.
- [11] Learning Deep Architectures for AI (Yoshua Bengio, 2009)
- [12] Representation Learning: A Review and New Perspectives (Yoshua Bengio, 2012)