

# Projeto Chico



Publicado em Quarta, 28 Outubro 2009 15:49

## Uso de Previsão de Afluências na Operação de Reservatórios do Semi-Árido.

O presente projeto está inserido dentro de uma linha de pesquisa da FUNCEME que procura desenvolver metodologias que viabilizem (ou facilitem) a utilização eficiente das informações de clima e de tempo por parte dos mais diversos setores da sociedade, incluindo o setor de recursos hídricos, principalmente no que se refere à área de operação de reservatórios.

**OBJETIVO:** Este projeto teve como objetivo principal desenvolver metodologias que permitissem a utilização eficiente das informações de clima no setor de recursos hídricos, principalmente no que se refere à área de operação de reservatórios.

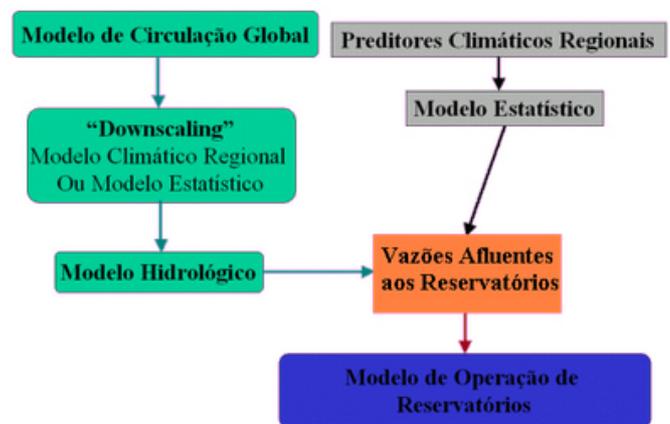
### O projeto pode ser dividido em duas grandes linhas (objetivos):

- Estudo de metodologias para a realização da previsão de afluências, na escala de clima, com base em modelos dinâmicos e estatísticos, e
- A otimização/simulação da operação de reservatórios no semi-árido brasileiro utilizando estas previsões.

### METODOLOGIA:

Nos estudos de previsão de afluências para o Estado do Ceará e para a bacia do Rio São Francisco desenvolvidos no âmbito deste projeto, e nos estudos de simulação e otimização da operação de reservatórios, foram empregadas duas metodologias distintas. A primeira, denominada aqui de previsão dinâmica, consiste em utilizar modelos atmosféricos globais e regionais, na escala climática, em conjunto com modelos hidrológicos. A segunda abordagem, denominada previsão estatística, obtém Chico01previsões de afluências através do uso de modelos estatísticos, onde se obtém uma relação empírica entre a vazão afluente e indicadores climáticos.

O procedimento utilizado consiste no uso de uma cascata de modelos, conforme figura ao lado.



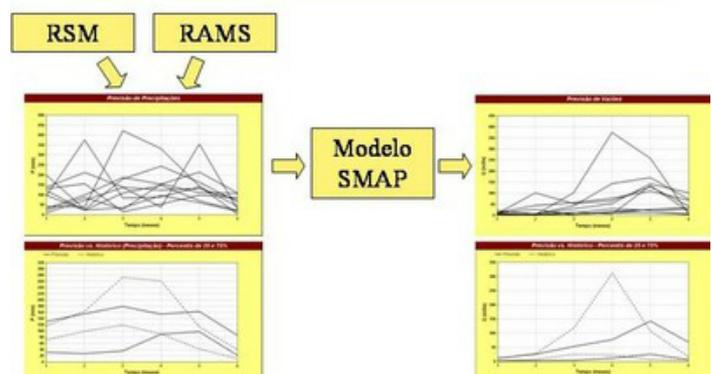
A previsão de variáveis atmosféricas obtida pelo modelo de circulação global ECHAM 4.5, do Instituto Max Plack, é utilizada para gerar uma previsão de chuva na escala regional através de dois modelos atmosféricos regionais, o Regional Spectral Model (RSM) e o Regional Atmospheric Modeling System (RAMS). A previsão mensal de chuva obtida por estes dois modelos regionais é então utilizada na estimativa da chuva média na bacia de interesse. Esta previsão de chuva na escala da bacia passa por um processo de correção de bias para que possa ser utilizada pelo modelo hidrológico SMAP (Soil Moisture Accounting Procedure), devidamente calibrado, para obter a previsão de afluência nos locais de interesse.

Como os fenômenos atmosféricos são altamente não-lineares, os resultados dos modelos climáticos dependem fortemente das condições iniciais das variáveis atmosféricas. Uma forma de levar em consideração esta fonte de incerteza consiste em fornecer uma previsão formada por um conjunto de possíveis cenários, cada um associado a um conjunto de condições iniciais prováveis. Ao final, obtém-se um conjunto de hidrogramas prováveis (figura abaixo) no local de interesse, como por exemplo, reservatórios, postos fluviométricos e unidades de gestão.

### • PREVISÃO DE AFLUÊNCIAS

A previsão de afluências com uso de modelos dinâmicos já está sendo realizada de forma operacional no Estado do Ceará desde janeiro de 2005. A previsão é feita para 18 postos fluviométricos e para os seguintes reservatórios: Orós, Castanhão, Pereira de Miranda, Paulo Sarasate, Fogareiro, Banabuiú, Pacajus, e para o sistema Pacoti-Riachão-Gavião. Vale mencionar que as previsões são feitas para as bacias incrementais de cada reservatório.

As previsões são realizadas todo mês no período de dezembro a abril, visto que o período de chuvas do estado se estende de janeiro a junho, com grande parte da precipitação ocorrendo na quadra chuvosa de fevereiro a maio. Cada previsão consiste de um conjunto de 20 membros, 10 gerados a partir de informações de chuva do modelo RAMS, e outros 10 do modelo RSM.



Além da previsão de aflúências com base em modelos climáticos e hidrológicos, a FUNCEME também realiza uma previsão com base em modelos estatísticos.

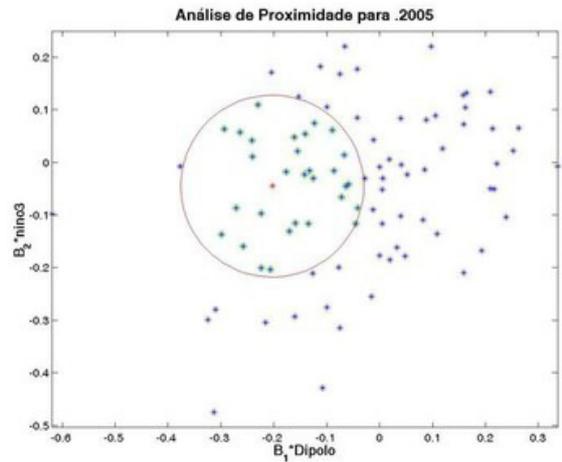
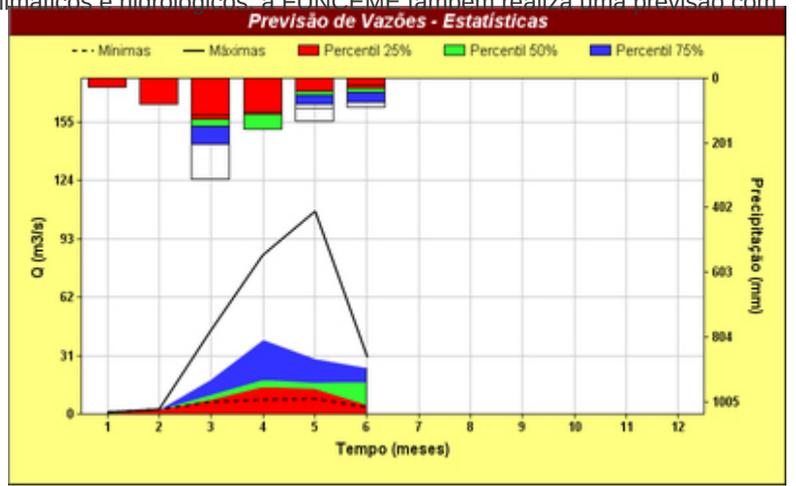
A previsão estatística baseia-se em indicadores climáticos. Utilizando uma metodologia não-paramétrica, o procedimento do Método dos Vizinhos ("K-Neighbors") é adotado para a identificação dos anos históricos que possuem uma maior similaridade com os indicadores climáticos utilizados na previsão. Assim, o sistema de previsão é capaz de fornecer uma estimativa das aflúências do período úmido de um ano subsequente já em julho do ano anterior, auxiliando os tomadores de decisão no processo de alocação de água.

**• OPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS**

O gerenciamento de Recursos Hídricos necessita definir o volume de água disponível para os diferentes usos e usuários, isto é, o volume alocável. A variabilidade climática introduz incertezas à previsão de volumes afluentes futuros. Uma forma de reduzir estas incertezas é através da utilização de previsão de vazões sazonais.

Com os modelos de previsão adotados na FUNCEME, é possível traçar estratégias de operação durante 18 meses. Atualizando a previsão com novos valores ao fim de um ano de planejamento, este horizonte pode estender-se para um total de 30 meses.

A utilização da previsão para o planejamento da operação de reservatórios reduz as incertezas da utilização da climatologia como opção única de simulação de aflúências.



**Horizonte de Operação**

