

DETERMINAÇÃO DE PROCEDIMENTO PARA AVALIAR INCERTEZA NA PREVISÃO DE PRECIPITAÇÃO E VAZÃO AFLUENTE POR SISTEMAS HIDRO METEOROLÓGICOS

GOP 3 / Reinaldo Silveira
(Simepar), Anderson Araujo
(COPELG&T) e outros



AGRADECIMENTOS

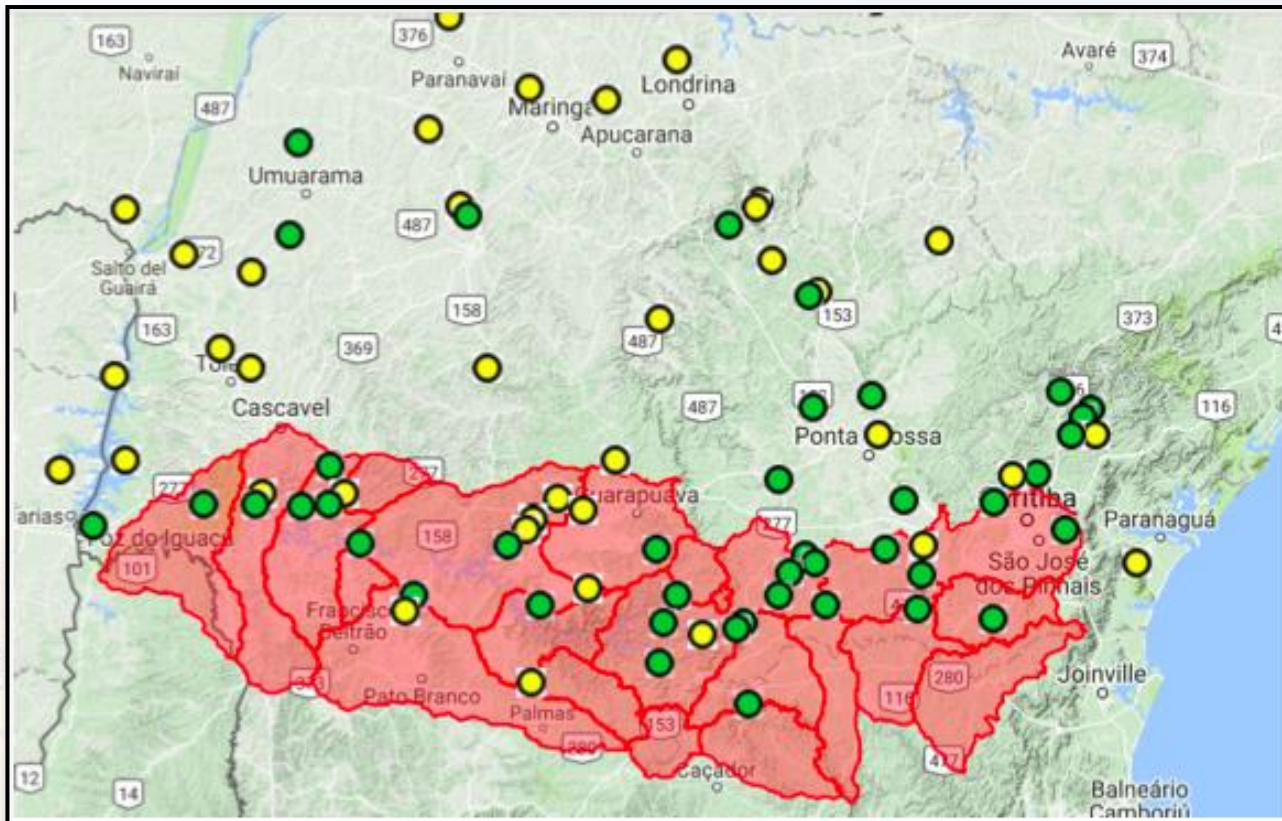
Este trabalho é parte do PD ANEEL 6491-0333-2013, realizado pelo Simepar e COPELG&T, dentro do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor Elétrico, regulamentado pela ANEEL.

Dados dos modelos PNT global GME e ICON foram cedidos pelo Serviço Meteorológico Alemão (DWD).

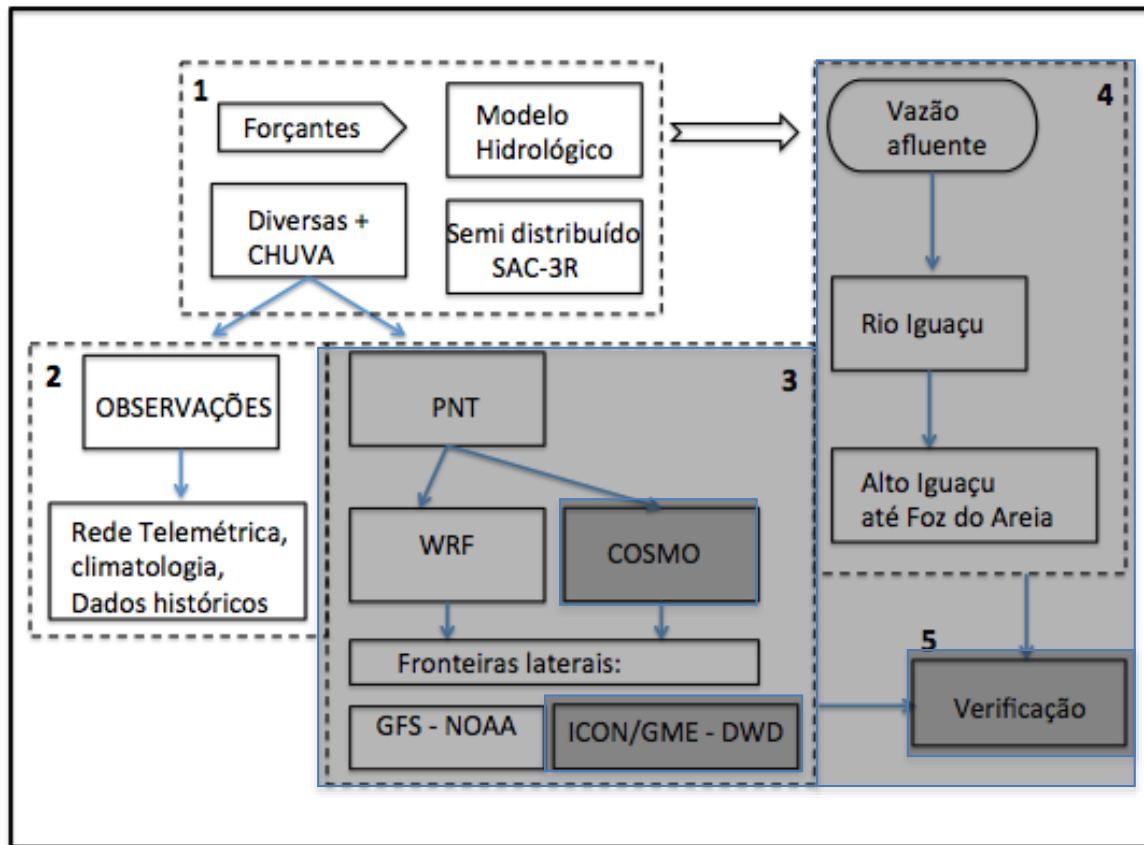
OBJETIVOS DO TRABALHO

- **PRINCIPAL:** avaliar a qualidade da previsão de chuva realizada com modelos de Previsão Numérico do Tempo (PNT) para a bacia do Rio Iguaçu.
- **ESPECÍFICOS:**
 - Incorporar a previsão de chuva até 5 dias com alta resolução espacial (7km) em modelos hidrológicos chuva-vazão.
 - Determinar o erro na estimação da chuva por comparação com as observações.
 - Avaliar a qualidade da fronteira utilizada no modelo PNT.
 - Estabelecer Curvas de Operação (ROC) para cenários de chuva.
 - Aplicar a metodologia a eventos com acumulados expressivos de chuva sobre o Rio Iguaçu.

BACIA DO IGUAÇU E REDE TELEMÉTRICA SIMEPAR/COPEL



PROCESSOS DO SISTEMA DE PREVISÃO HIDROLÓGICA DO SIMEPAR (SISPSHI)



MODELOS PNT COSMO E ICON

Modelo PNT COSMO

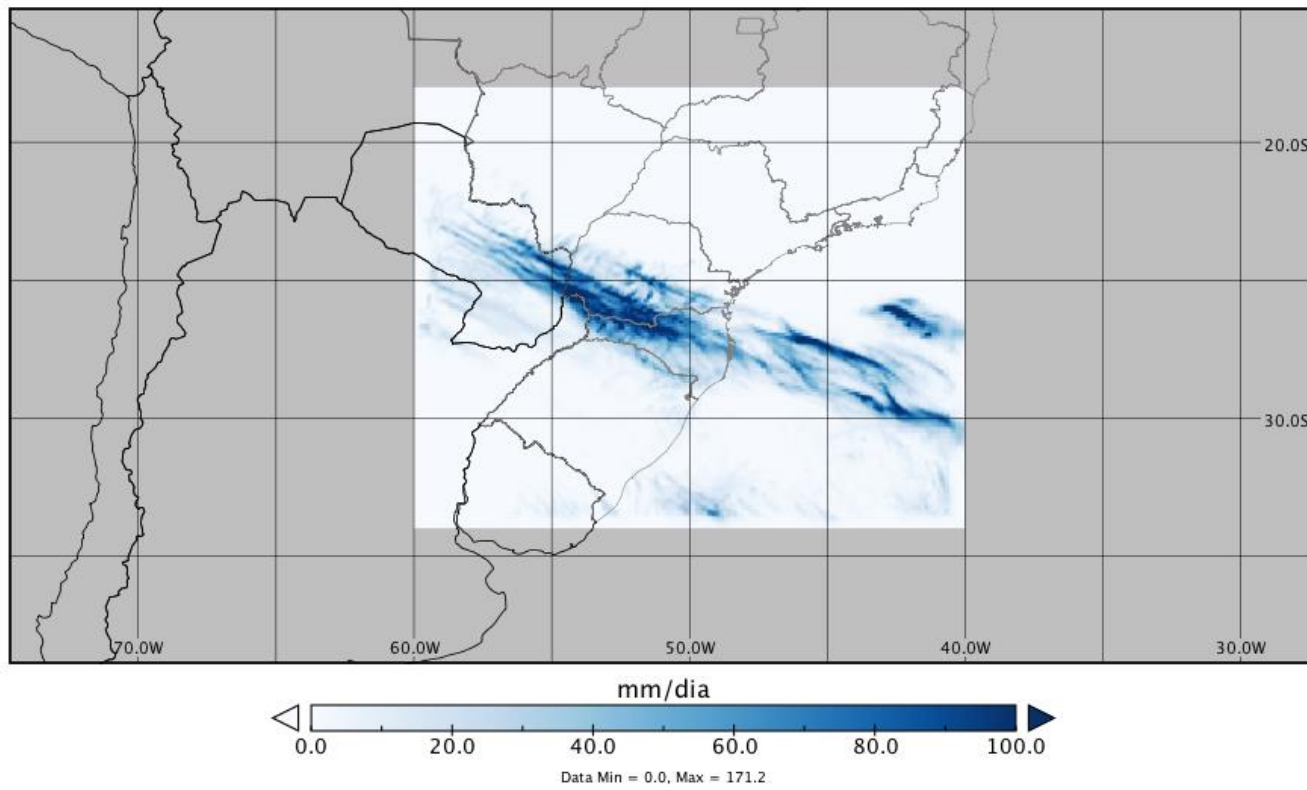
- De área limitada (regional).
- Simula fenômenos atmosféricos com dimensões de alguns a poucas centenas de quilômetros.
- Grade 7km sobre o Brasil.
- *Não hidrostático*, o qual resolve completamente a equação do *momentum* vertical, sendo mais adequado para convecção.

Modelo PNT GLOBAL ICON

- Condições de contorno laterais para o COSMO desde 2015.
- Tamanho de grade médio de 10km sobre todo globo.
- Não hidrostático, diferente do antecessor GME (descontinuado em 2015) que era hidrostático.
- 90 níveis na escala vertical.
- Previsões até 240 horas.

DOMÍNIO DO COSMO-7KM

Chuva acumulada COSMO-7KM
07.06.2014.12UTC a 08.06.2014.12UTC



VERIFICAÇÃO DA PREVISÃO DE CHUVA

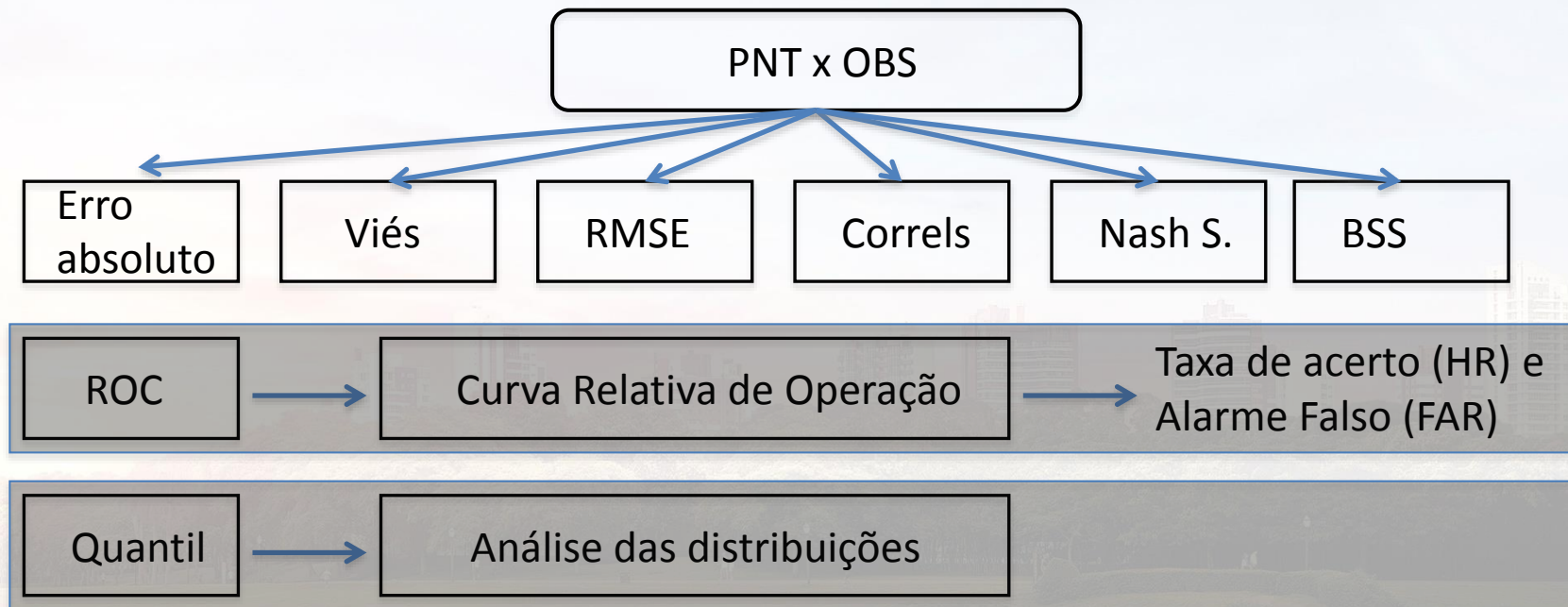
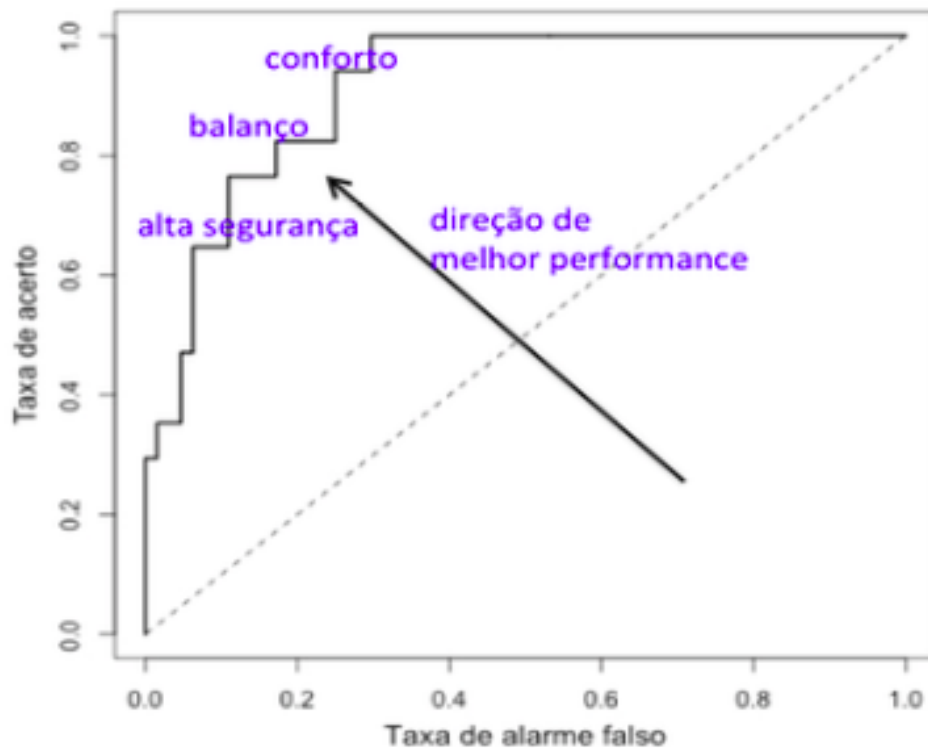


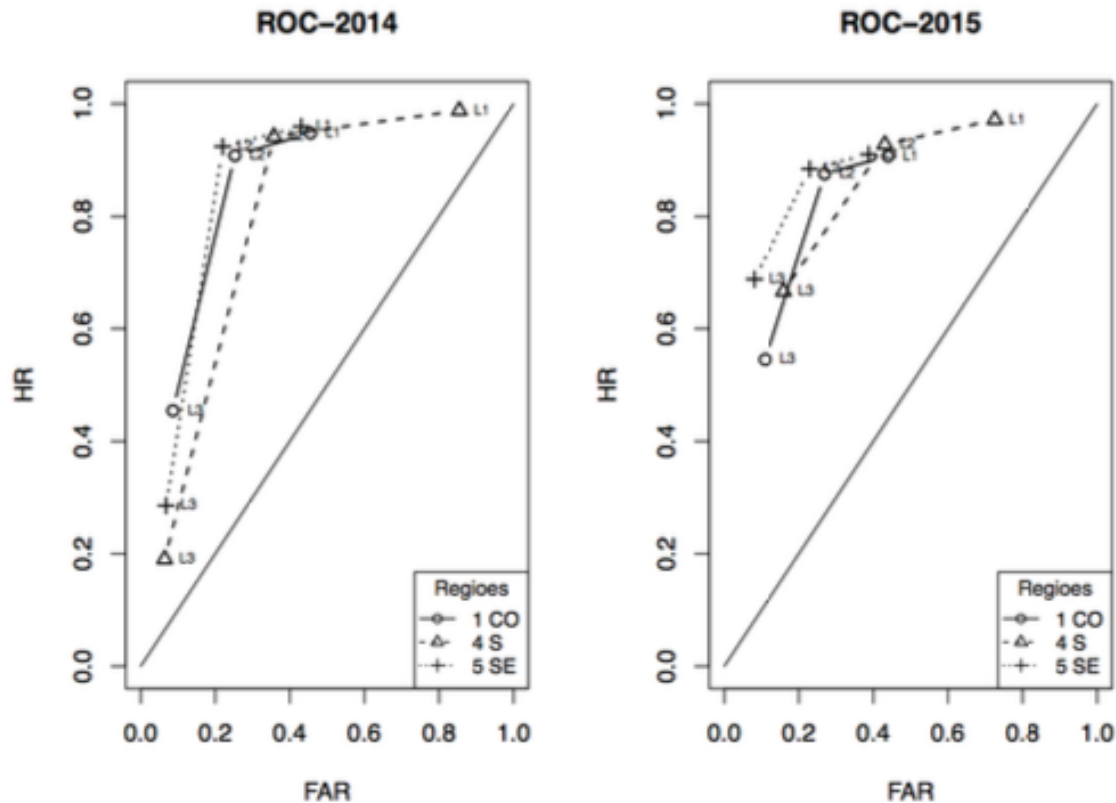
ILUSTRAÇÃO DA ROC E INDICATIVO DA DIREÇÃO DE MELHOR PERFORMANCE



VERIFICAÇÃO DA CHUVA PREVISTA COSMO7KM ANOS 2014 e 2015 PARA REGIÕES DO BRASIL

- Cálculo da tabela de contingência com as probabilidades marginais para o evento *previsão de chuva acima dos limiares*: L1 (40mm), L2 (60mm) L3 (80mm) por dia, nos anos 2014 e 2015 (em separado).
- Cálculo da *proporção de corretos ou acurácia*.
- Cálculo da *taxa de acertos* (HR) e *taxa de alarmes falsos* (FAR).
- Determinação da *Curva Relativa de Operação* (ROC) para o evento alvo.

ROC PARA LIMIARES DE CHUVA

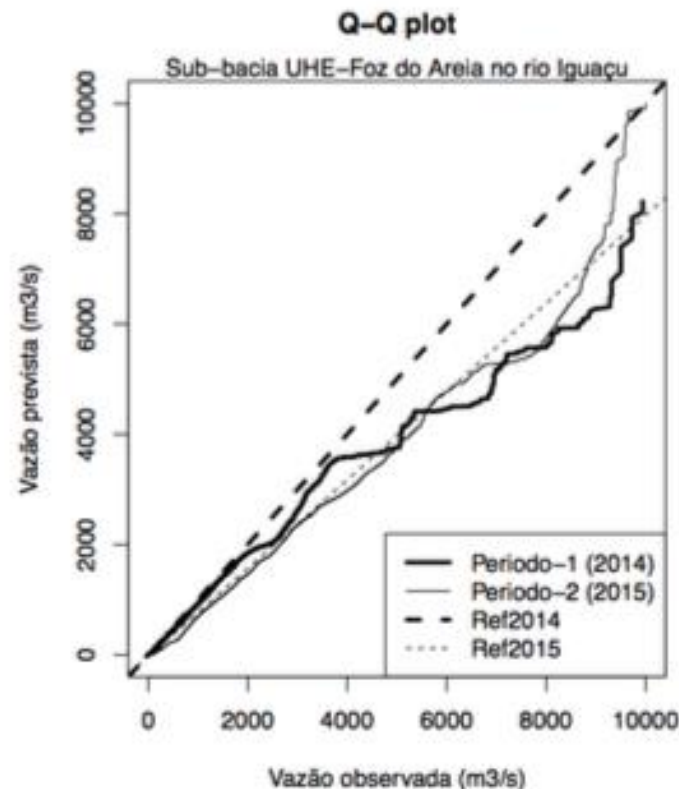
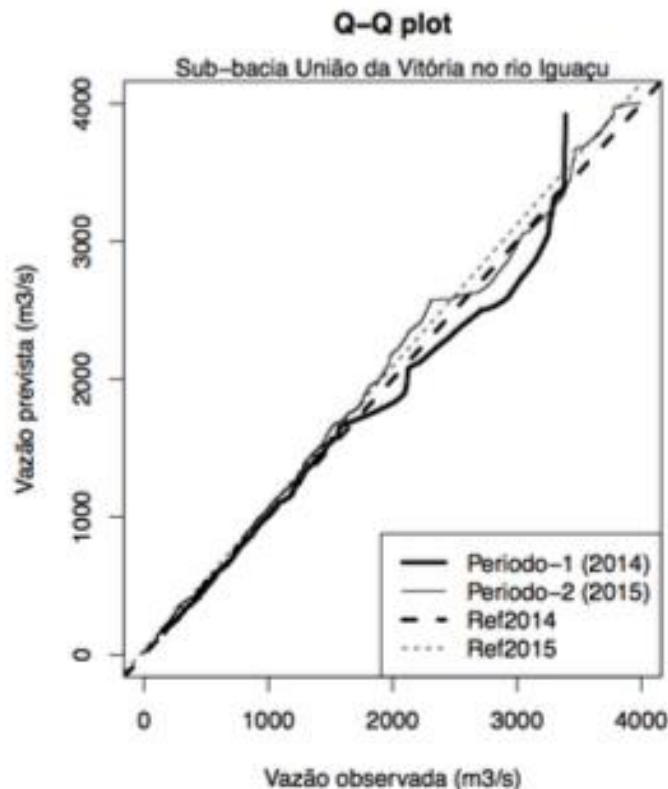


AVALIAÇÃO DA PREVISÃO DE VAZÃO

- Considera-se a chuva prevista com o COSMO7KM como forçante para o SISPSHI
- Avalia-se a vazão prevista em União da Vitória e UHE GBM (Foz do Areia) no Iguaçu.
- Avalia-se a previsão de vazão nos anos 2014 e 2015.



ANÁLISE NÃO PARAMÉTRICA DAS DISTRIBUIÇÕES DA VAZÃO ESTIMADA E OBSERVADA



- Destaca-se a importância em verificar a acurácia da previsão de chuva por modelos PNT e o impacto na previsão de vazão.
- A previsão de chuva do modelo COSMO melhorou com o uso das condições de contorno provenientes do modelo global ICON não hidrostático.
- Quanto maior a severidade da chuva, pior a qualidade da previsão da vazão. No entanto, em 2015 o desempenho das previsões foi melhor que em 2014, devido o aprimoramento dos modelos PNT → **descrição completa da eq. do *momentum* e refinamento de grade.**

OBRIGADO

REINALDO SILVEIRA



(41) 3320-2013



Reinaldo.silveira@simepar.br



www.simepar.br