

Análise das previsões de precipitação obtidas com a utilização do modelo Eta como potencial subsídio para modelos de previsão semanal de vazão natural

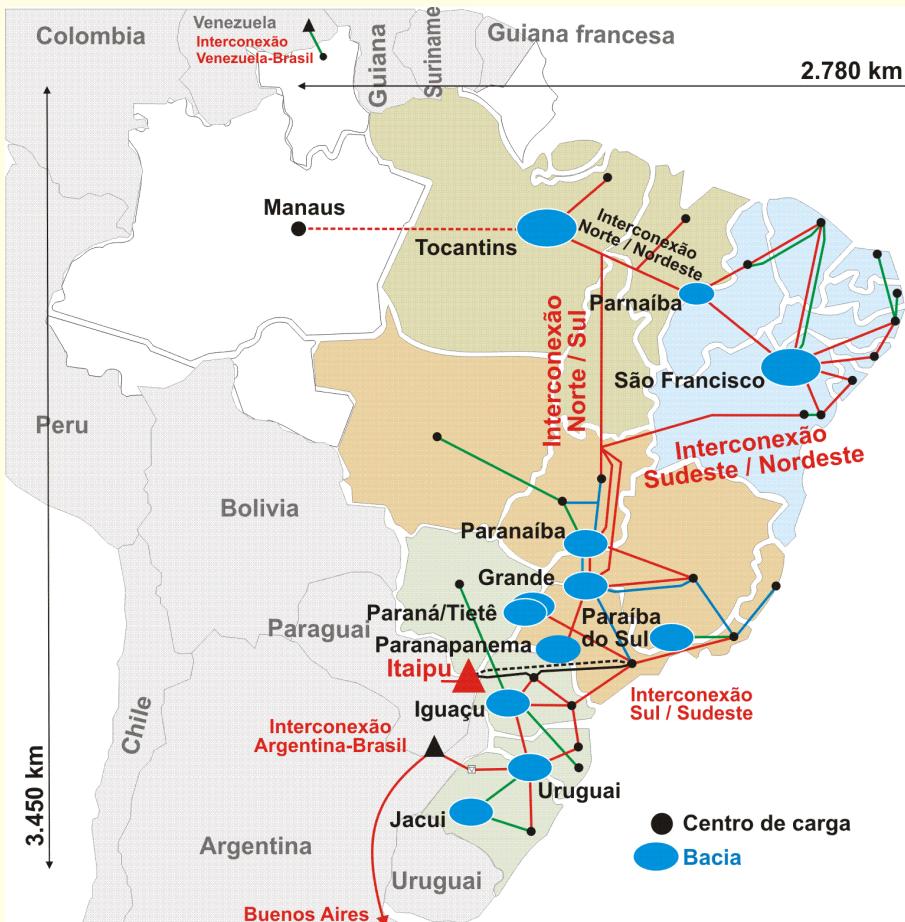
Marcio Cataldi, Christiane Osório Machado, Luiz Guilherme Ferreira Guilhon, Sin Chan Chou, Jorge L. Gomes, Josiane F. Bustamante

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e CPTEC/INPE

E-mail: cataldi@ons.org.br

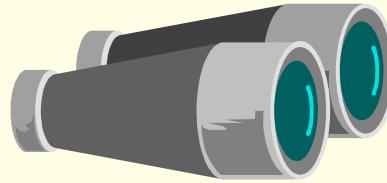
- **Apresentar o desempenho das previsões de precipitação para 10 dias realizadas com a utilização do modelo ETA/CPTEC, em algumas bacias hidrográficas do Sistema Interligado Nacional - SIN durante o período de 1996 a 2002.**
- **Essas previsões servirão de subsídio para o processamento de modelos de previsão de vazões para o horizonte de 10 dias à frente.**

Sistema Interligado Nacional - Dados Gerais

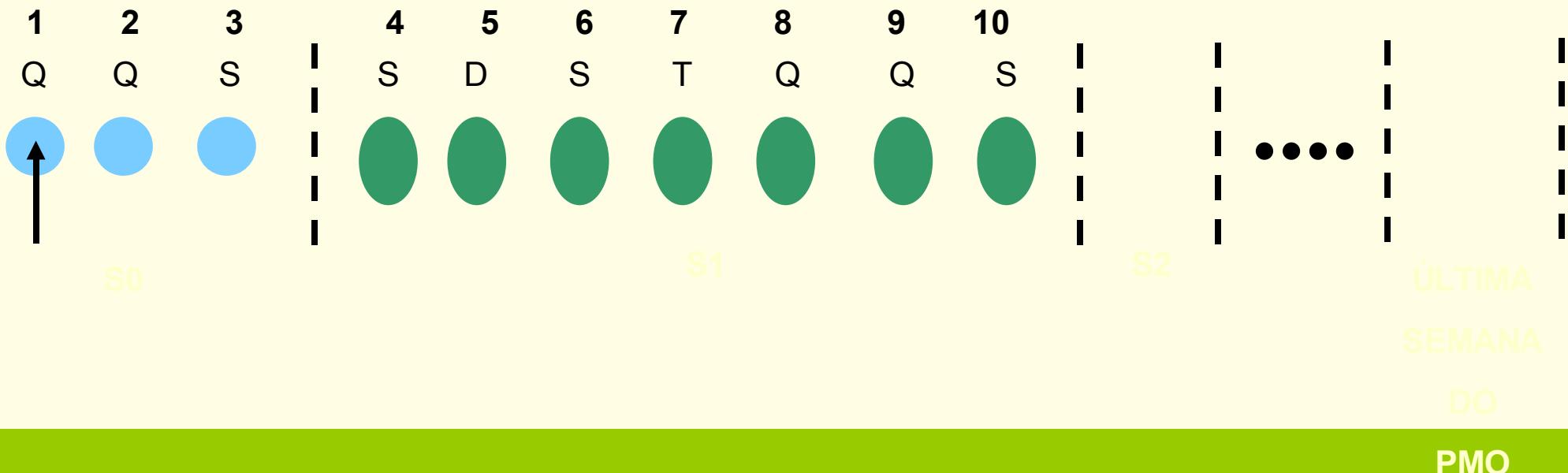


	2004	2008
Cap. Instalada – MW	79.579	93.546
Hidro	66.429	75.315
Termo-convencional	11.143	13.301
Termo-nuclear	2.007	2.007
Proinfa		3.270
Demanda máxima – MW	58.816	72.788
C. Própria Energia – TWh	384,1	468,7
LTs ≥ 230 kV – km	80.022	90.347
Consumidores – milhões	52	

SIN em crescimento acelerado, com predominância hidroelétrica
Integração física crescente do SIN justifica ação do ONS

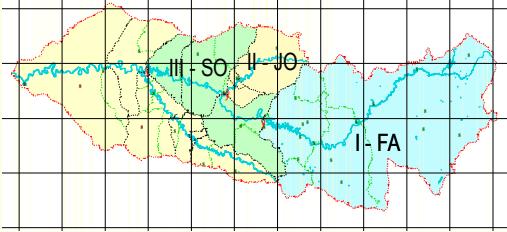
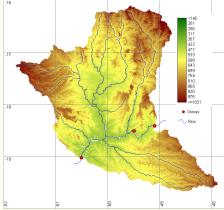
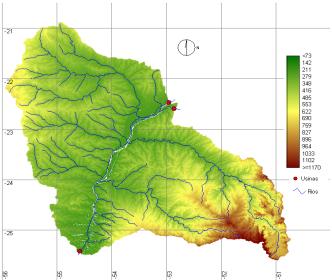


PMO -> horizonte de até 6 semanas discretizadas semanalmente.

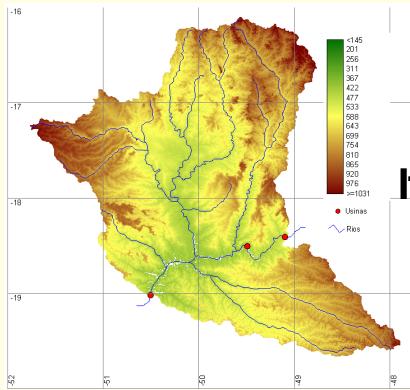


Desenvolvimento – Propostas Concorrentes

- Propostas Concorrentes: Empresas e Metodologias

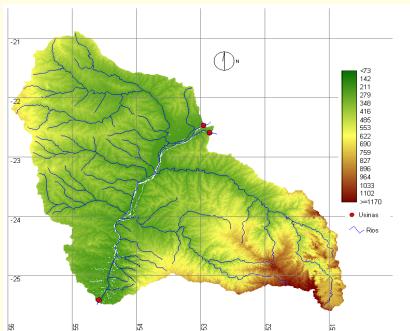
BACIA / TRECHO	EMPRESAS	NOME DO MODELO	METODOLOGIA
Iguaçu 	UFF LACTEC PUC-Rio	Fuzzy Recorrente SMAP Redes Neurais	Inteligência Artificial Físico Concentrado Inteligência artificial
Itumbiara - São 	RHAMA PUC-Rio	MGB-IPH Regressão Dinâmica	Físico Distribuído Estocástico
Rosana - Porto Primavera - Itaipu 	FCTH RHAMA PUC-Rio	SMAP-MEL MGB-IPH Regressão Dinâmica	Físico Concentrado & Estocástico Físico Distribuído Estocástico

Bacias e Projetos Selecionados



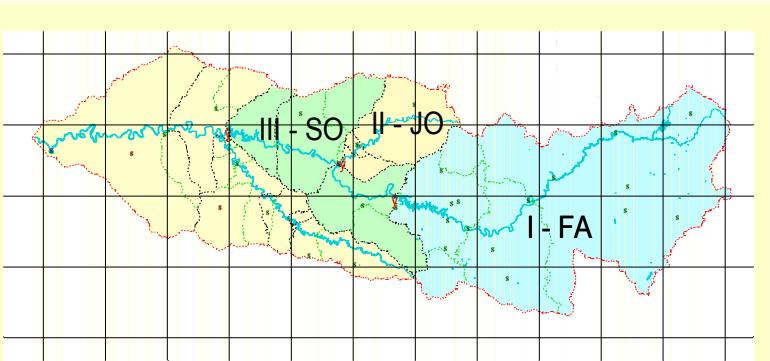
Itumbiara / São Simão

- Rhama
(Distribuído)
- Puc-Rio
(Misto R.N.+Estocástico)



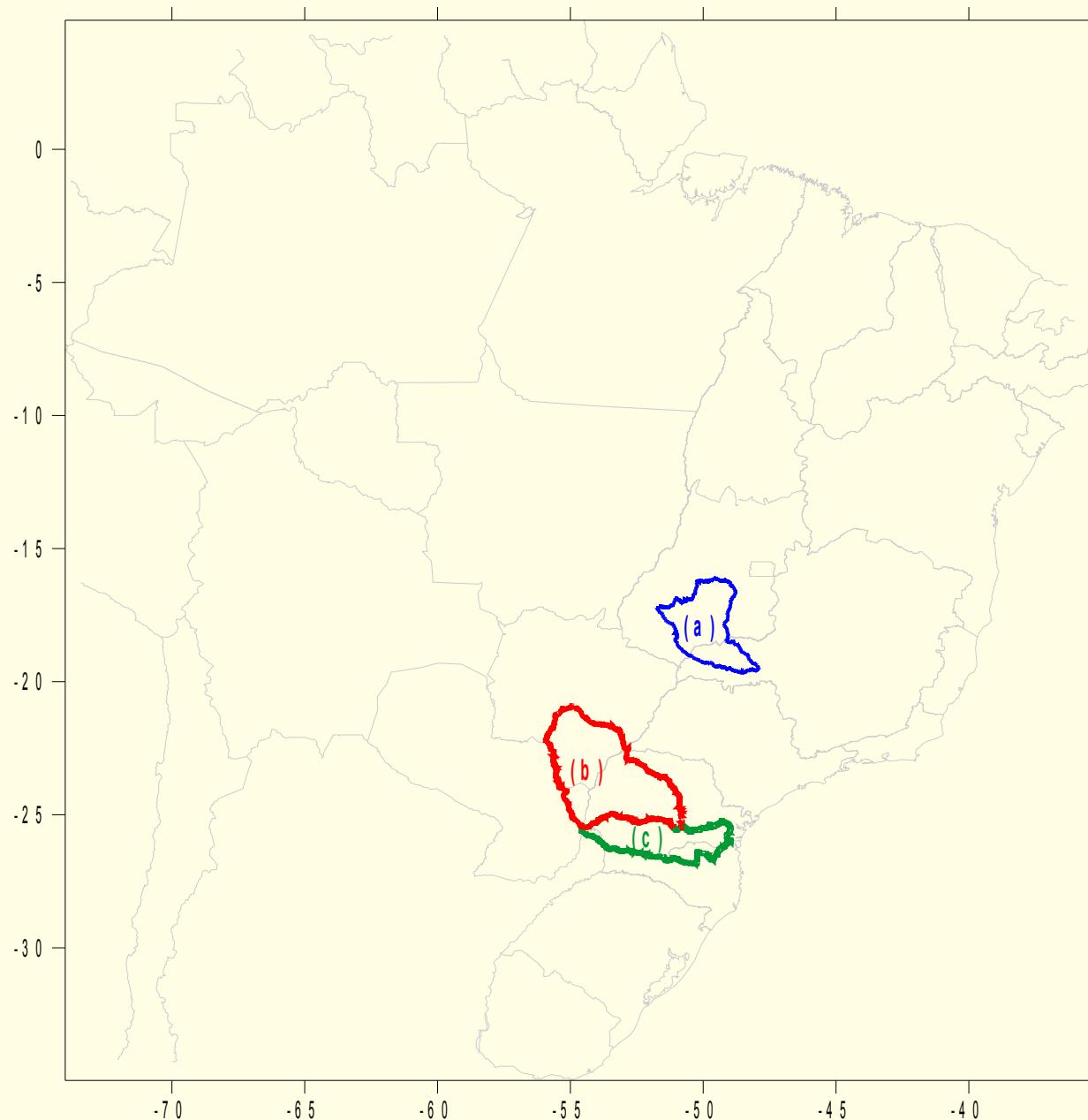
**P. Primavera+Rosana
Itaipu**

- Rhama
(Distribuído)
- Fcth-Usp
(Misto Concentrado+Estocástico)
- Puc-Rio
(Misto R.N.+Estocástico)

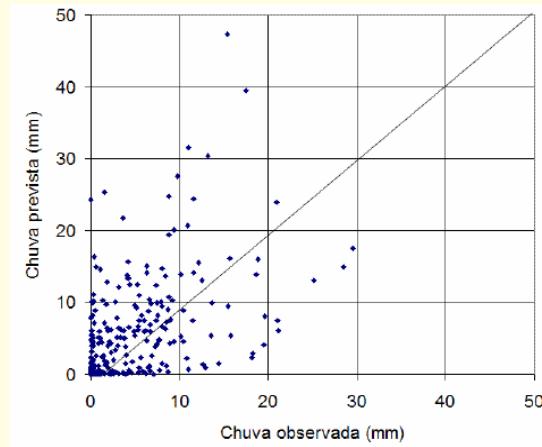


Iguaçu

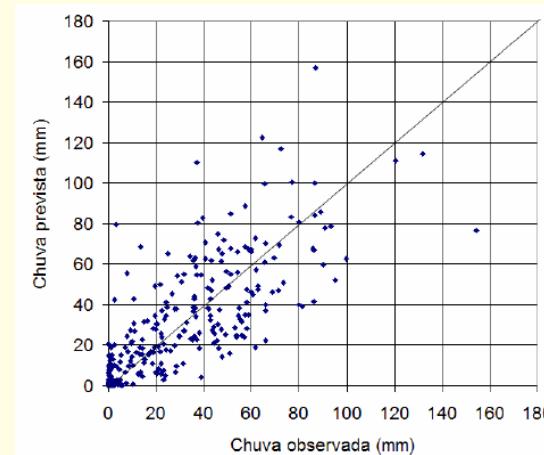
- Lactec
(Concentrado)
- Uff/Ufrj
(Misto Cubo Olap+Data Minig)
- Puc-Rio
(Misto R.N.+Estocástico)



**Bacias hidrográficas onde foram realizadas as avaliações da precipitação
(a) bacia do rio Paranaíba; (b) bacia do rio Paraná e (c) bacia do rio Iguaçu.**

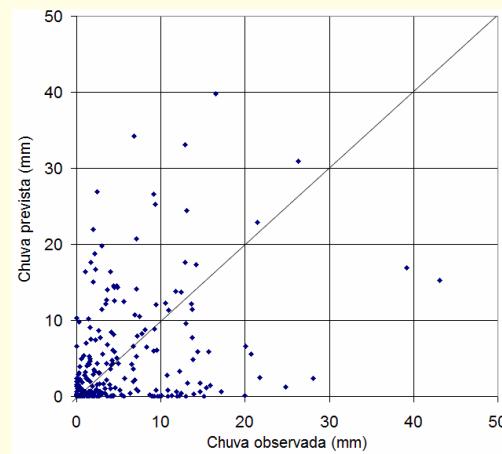


(a)

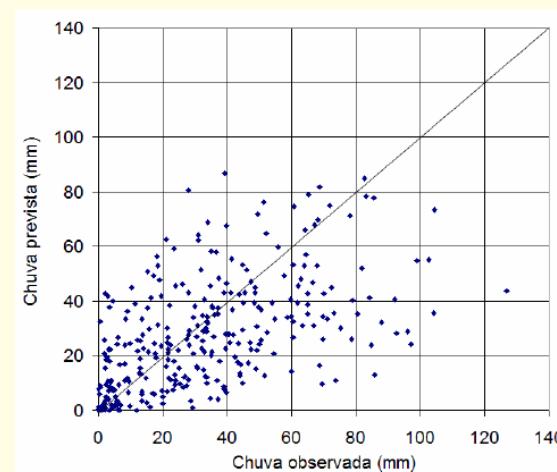


(b)

Figura 3 Comparação entre a precipitação observada e prevista para a bacia do rio Paranaíba para um horizonte de 1 dia (a) e acumulada em 7 dias (b).



(a)



(b)

Figura 4 Comparação entre a precipitação observada e prevista para a bacia do rio Paraná para um horizonte de 1 dia (a) e acumulada em 7 dias (b).

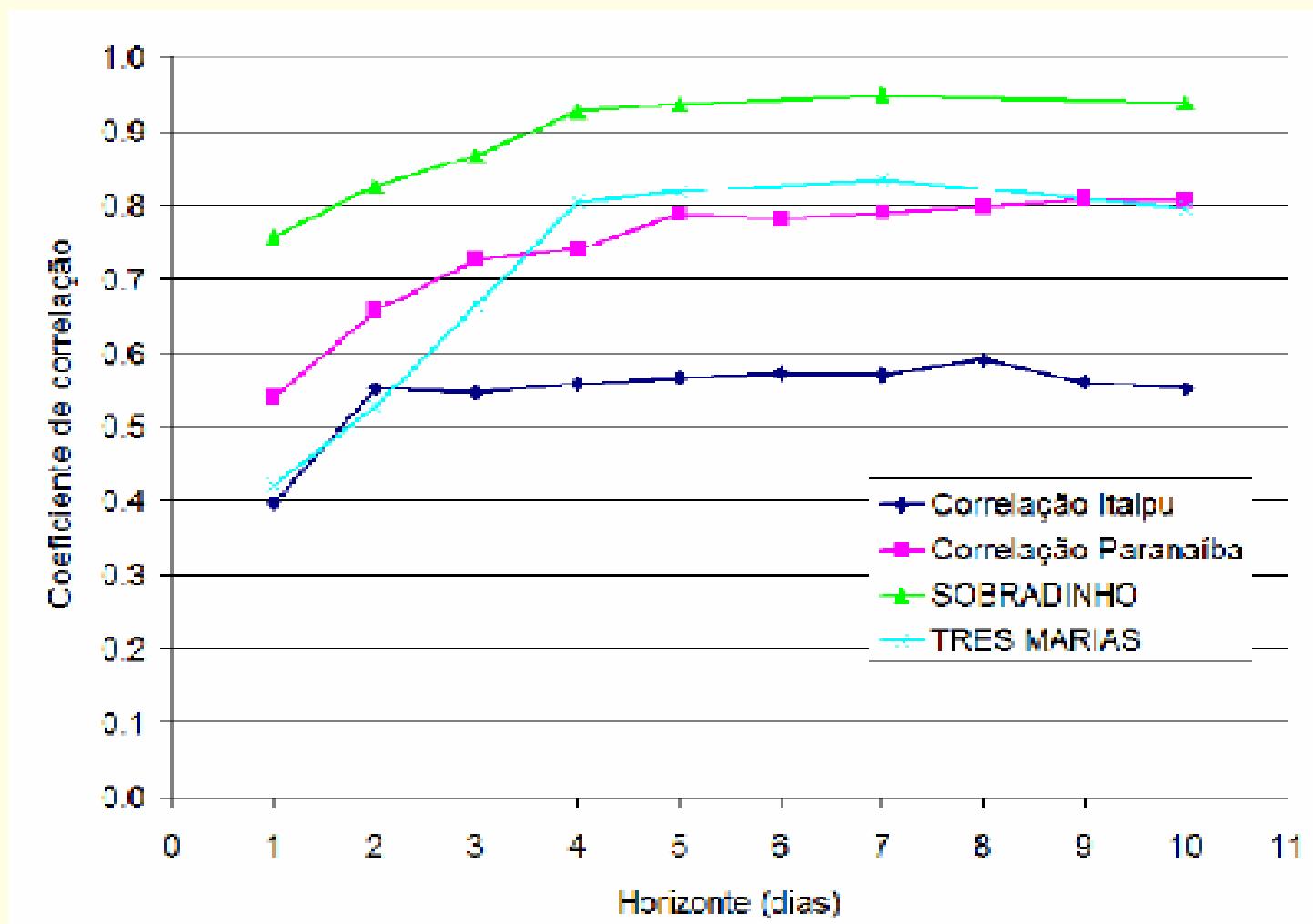


Figura 5. Índice de correlação entre a precipitação observada e prevista acumulada em horizontes de 1 a 10 dias.

Tabela 1. Distribuição de frequência dos erros absolutos da precipitação prevista acumulada em 7 dias para a área da bacia do rio Paraná controlada pelo posto fluviométrico de Balsa Santa Maria.

Erro absoluto	Período				TOTAL
	OUT-DEZ (primavera)	JAN-MAR (verão)	ABR-JUN (outono)	JUL-SET (inverno)	
erro < -60 mm	4%	3%	10%	8%	6%
erro < -30 mm	18%	20%	18%	14%	17%
erro < -5 mm	45%	66%	40%	32%	45%
erro = 0	0%	0%	1%	4%	1%
erro > 5 mm	32%	24%	19%	32%	27%
erro > 30 mm	4%	3%	3%	6%	4%
erro > 60 mm	0%	1%	0%	0%	0%

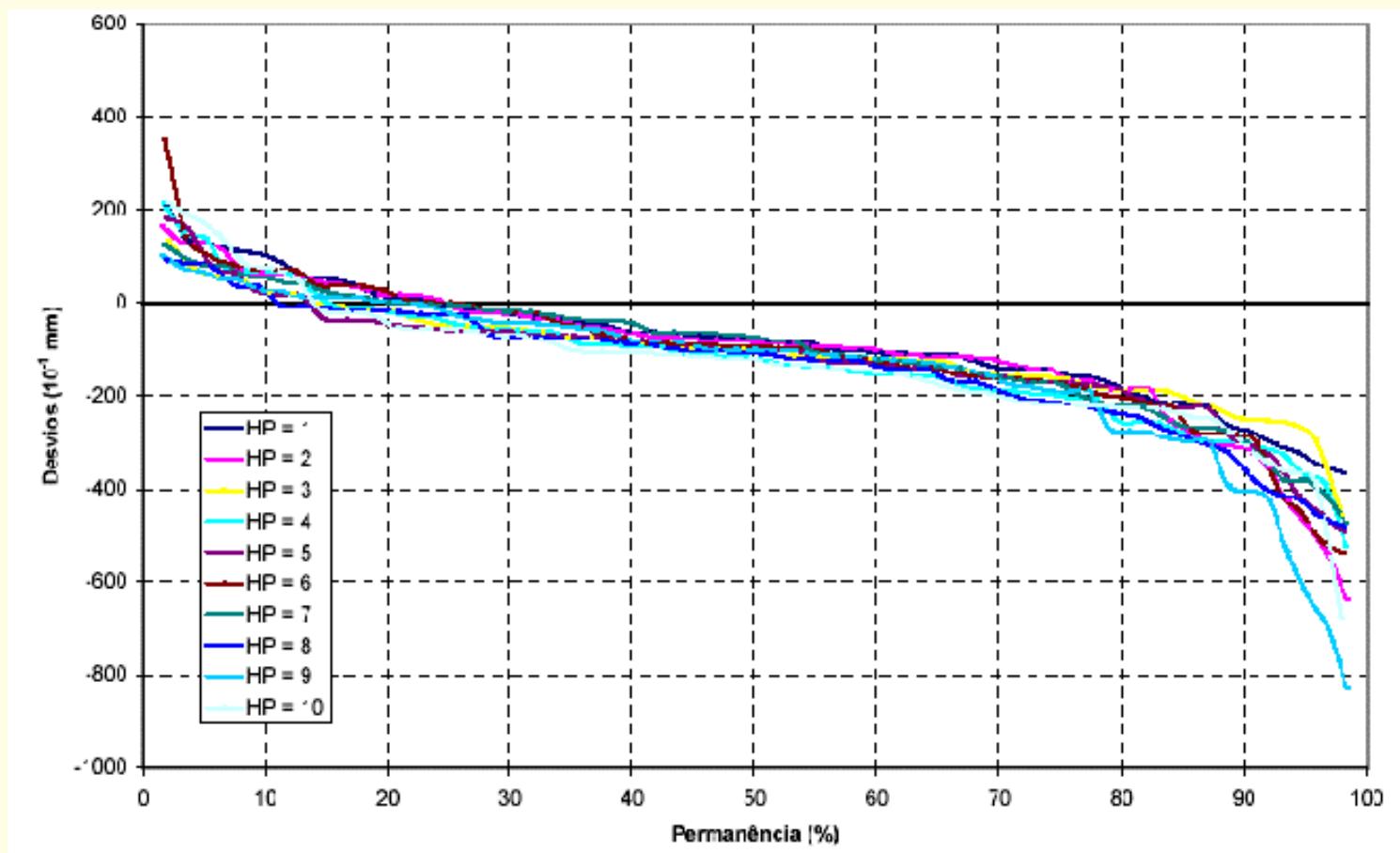


Figura 6. Curva de Permanência dos erros na previsão de precipitação obtida com o modelo Eta nos casos onde ocorreram precipitações observadas maiores que 10 mm.

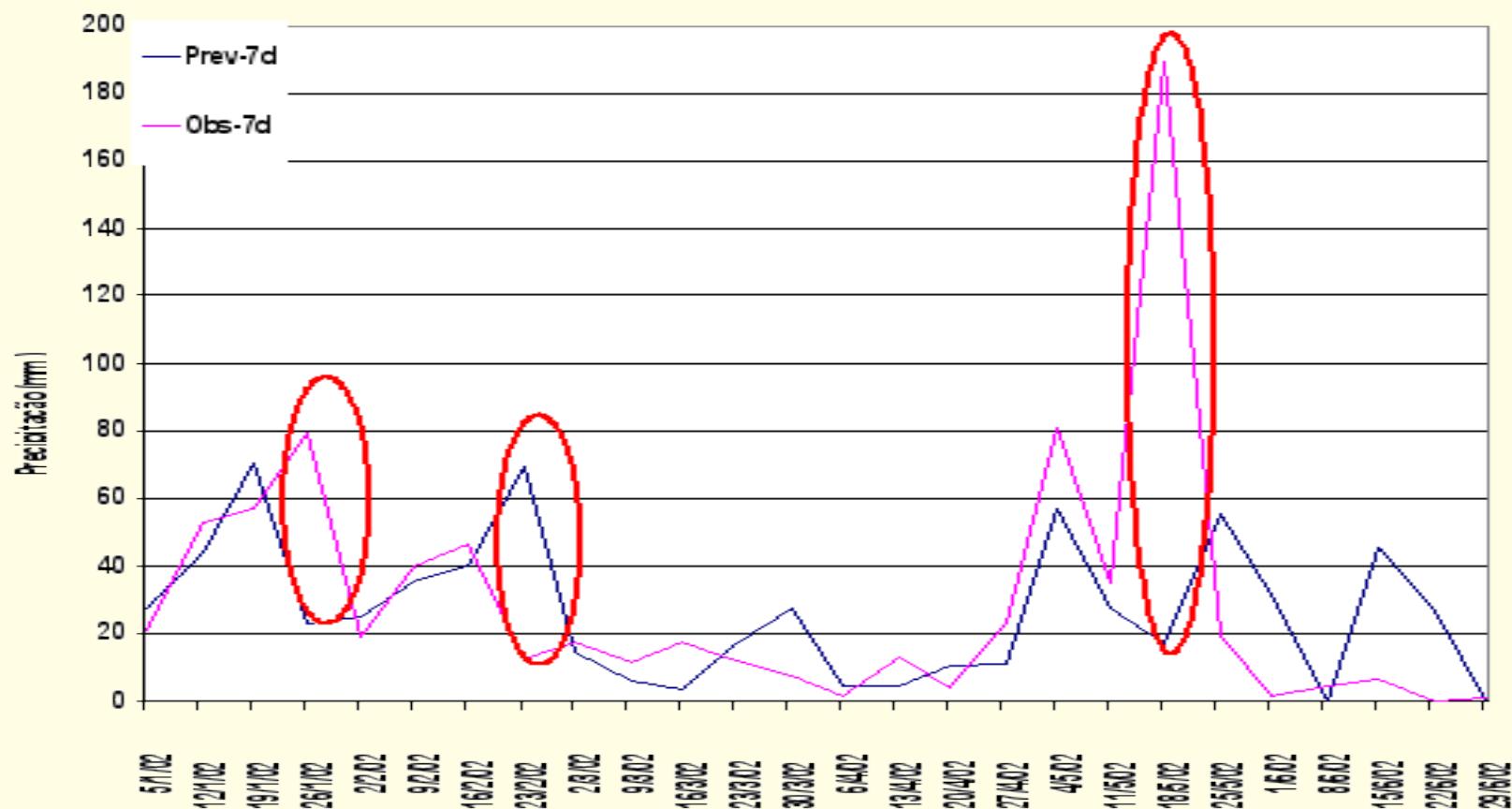


Figura 7. Precipitação observada versus precipitação prevista acumulada em 7 dias para a bacia do rio Paraná no 1º semestre de 2002.

- **Nas análises da precipitação prevista para um horizonte de dez dias, obtida com a utilização do modelo numérico Eta/CPTEC, para três bacias hidrográficas integrantes do SIN, não foram encontrados erros sistemáticos que pudessem permitir algum tipo de correção estatística.**
- **A precipitação prevista tende a apresentar uma melhor aderência aos dados observados quando agrupada em períodos superiores a um dia;**
- **Para precipitações mais intensas (superiores a 10 mm) o modelo apresenta uma tendência em subestimar as precipitações observadas;**
- **Nos casos estudados, em poucas vezes as previsões de precipitação superaram os valores observados em mais de 30 mm (cerca de 4% no caso da bacia do rio Paraná).**
- **É importante ressaltar que, mesmo com a verificação dessas imprecisões nas previsões de precipitação obtidas com a utilização do modelo Eta, pode-se concluir que essa previsão de precipitação é potencialmente útil como subsídio para o processo de previsão de vazões naturais, podendo ainda a sua utilização ser mais bem aproveitada a partir de novos aprimoramentos no modelo que venham a construir previsões de precipitação mais acuradas.**
- **No entanto, deve ser muito bem avaliada a maneira como a previsão de precipitação deve ser fornecida como insumo aos modelos de previsão de vazão.**