

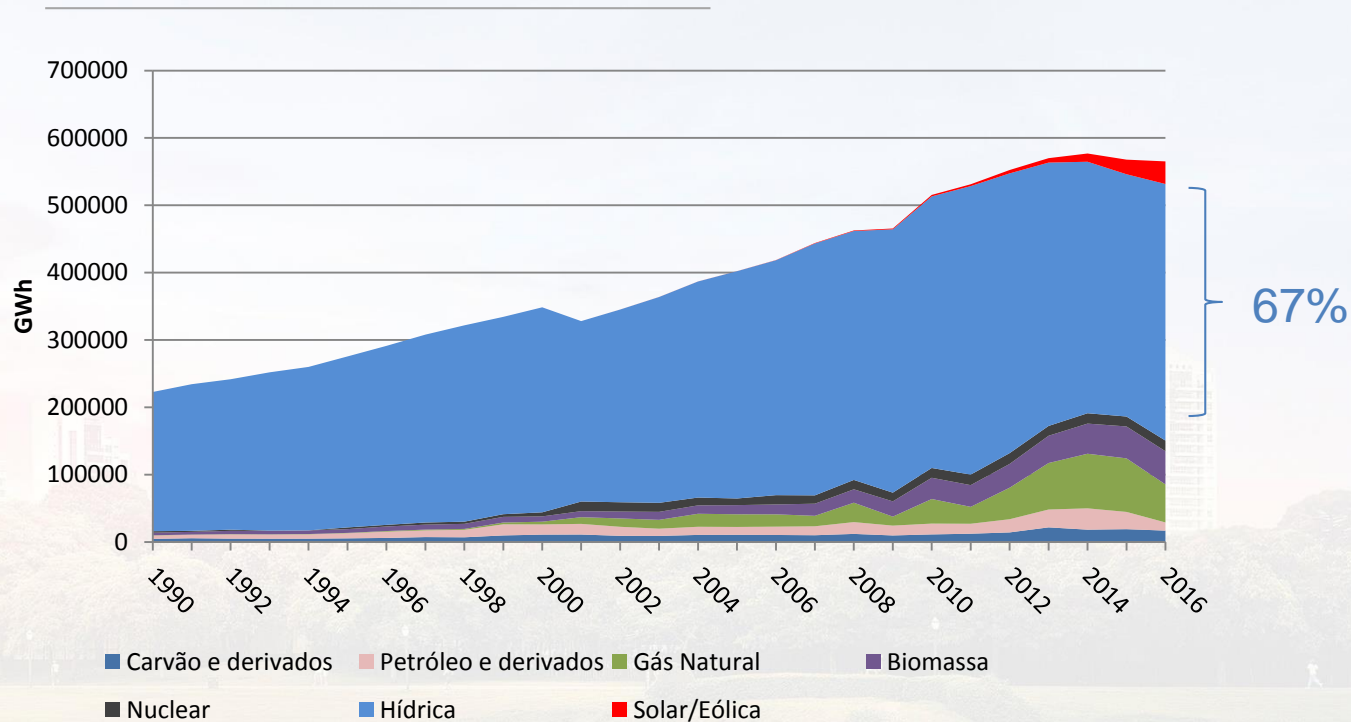
# Avaliação do uso de informação de chuva para previsões de vazões no planejamento da operação de curto prazo

GOP/ Juan P. Colonese

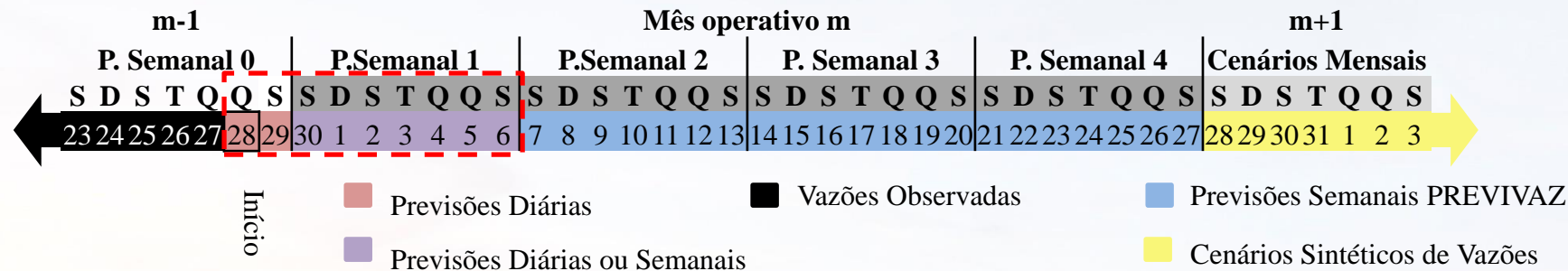


# GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

- Historicamente baseada em fontes hídricas e sem perspectivas de mudanças drásticas nesse cenário.
- O planejamento da operação se beneficia de previsões de vazões de maior valor.



# PREVISÃO DE VAZÕES NO PMO



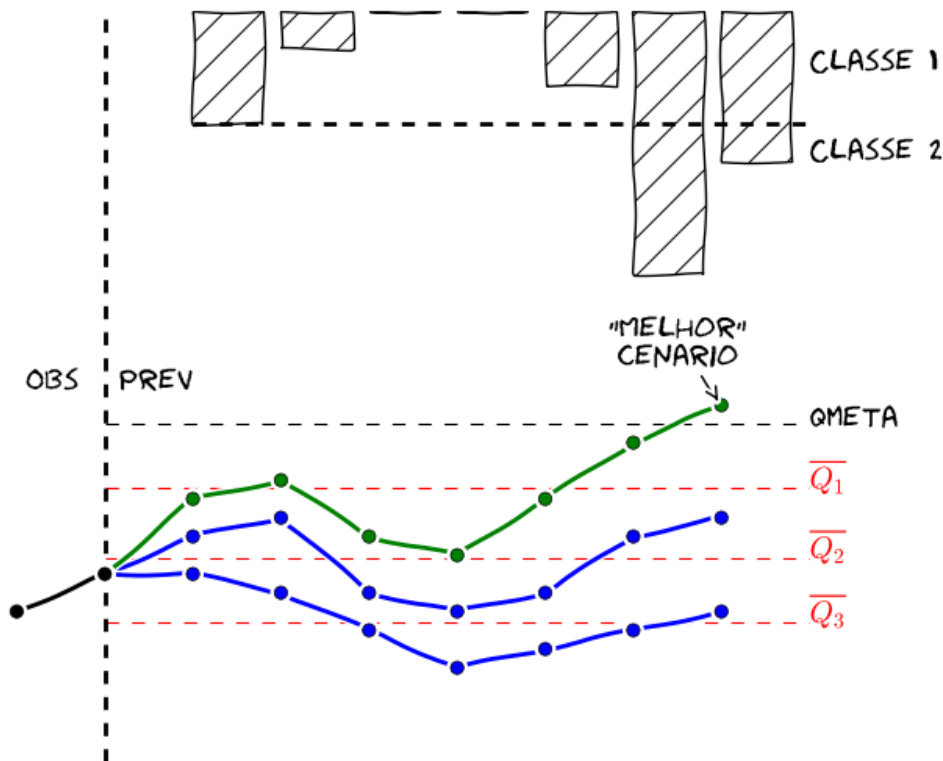
- Semanas operativas entre sábado e sexta-feira -> PMO e revisões na quinta.
- Previsões semanais e diárias.
- Usualmente PREVIVAZ, porém para primeira semana outros modelos diários que utilizam dados de previsão de chuva são utilizadas em usinas selecionadas.



- Uso de informação de chuva importante, porém não completo.

- Previsão é aquela cuja média semanal mais se aproxima de uma vazão meta informada.

- Classe de chuva condiciona a geração de cenários de vazões diárias.



## OBJETIVOS

---

Avaliar o uso de dados de previsão de chuva como insumo para previsões de vazões na escala da primeira semana do PMO com o modelo PREVIVAZH.

## ETAPAS

O trabalho é dividido em duas etapas:

1. Avaliação dos erros de previsão de chuva considerando seu uso no modelo de previsão de vazão.
2. Avaliação das previsões de vazões com o modelo PREVIVAZH nas escalas semanal e diária e o impacto do uso de informação de chuva em suas previsões.



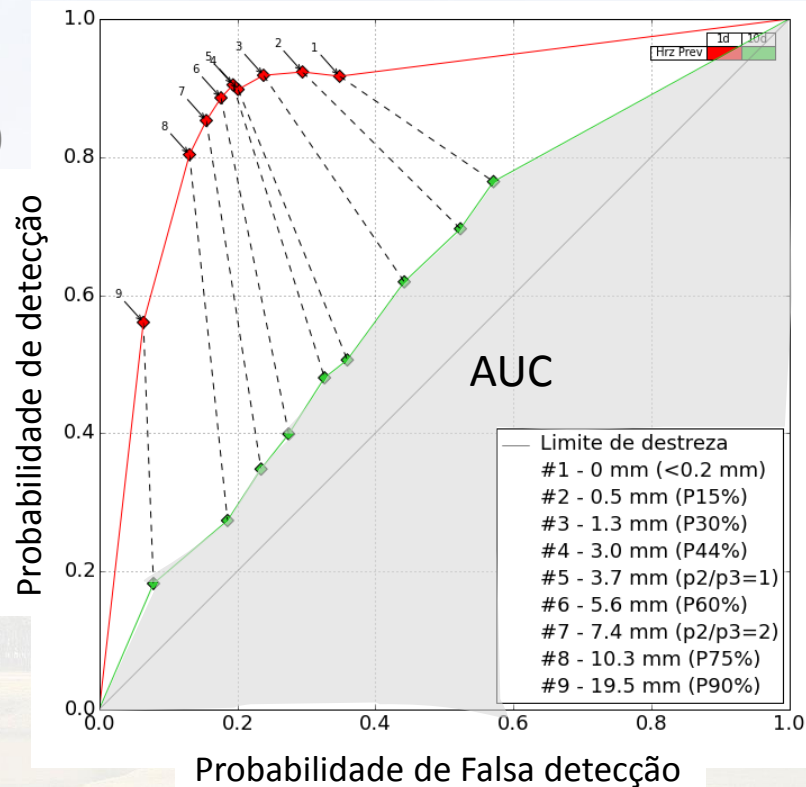
## I) AVALIAÇÃO ERROS DE PREVISÃO DE CHUVA

### Dados

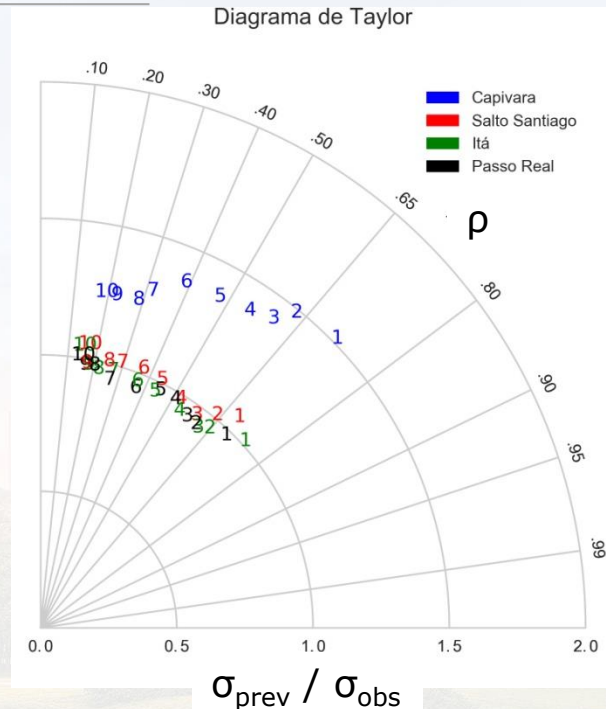
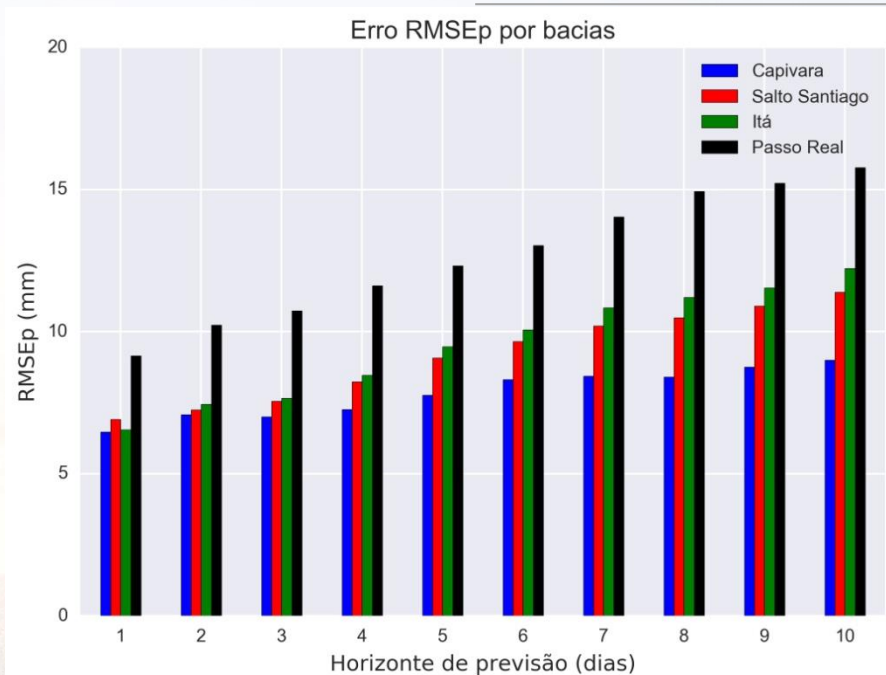
- Previsão de Chuva média em cada bacia até 10 dias -> Modelo ETA 15 km
- Valores Observados -> produto MERGE/CPTEC (satélite + estações)

### Avaliação

- Erro de previsão = Previsão – Observação -> erro absoluto/acurácia e viés
- Poder de discriminação de eventos de chuva -> Curvas ROC para limiares selecionados.



# I) AVALIAÇÃO ERROS DE PREVISÃO DE CHUVA ACURÁCIA



- Qualidade decrescente com horizonte de previsão -> Capivara pior representação da variabilidade da chuva, porém menores magnitudes de erros em anomalias.



# I) AVALIAÇÃO ERROS DE PREVISÃO DE CHUVA VIÉS

Superestimativas

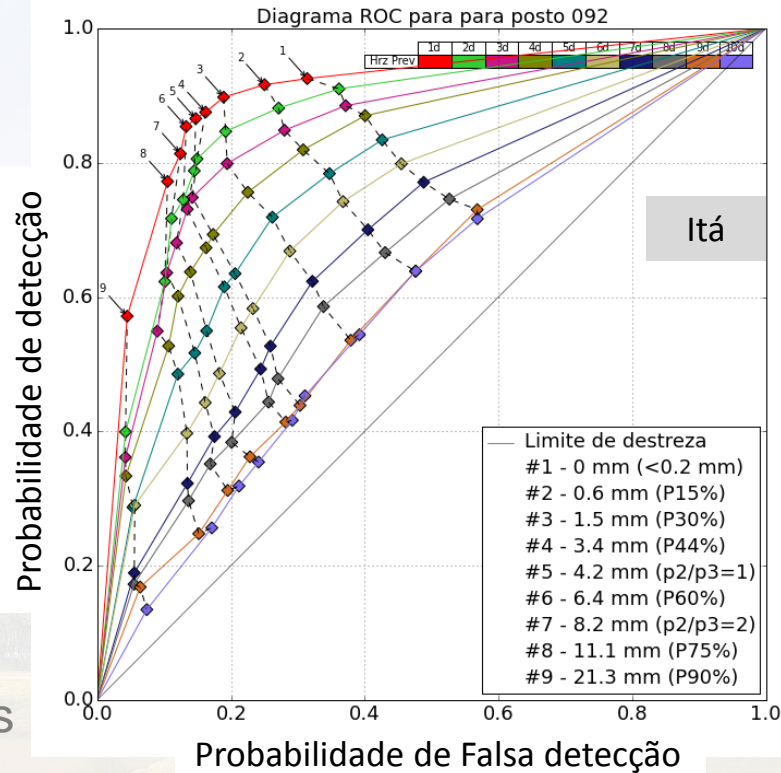
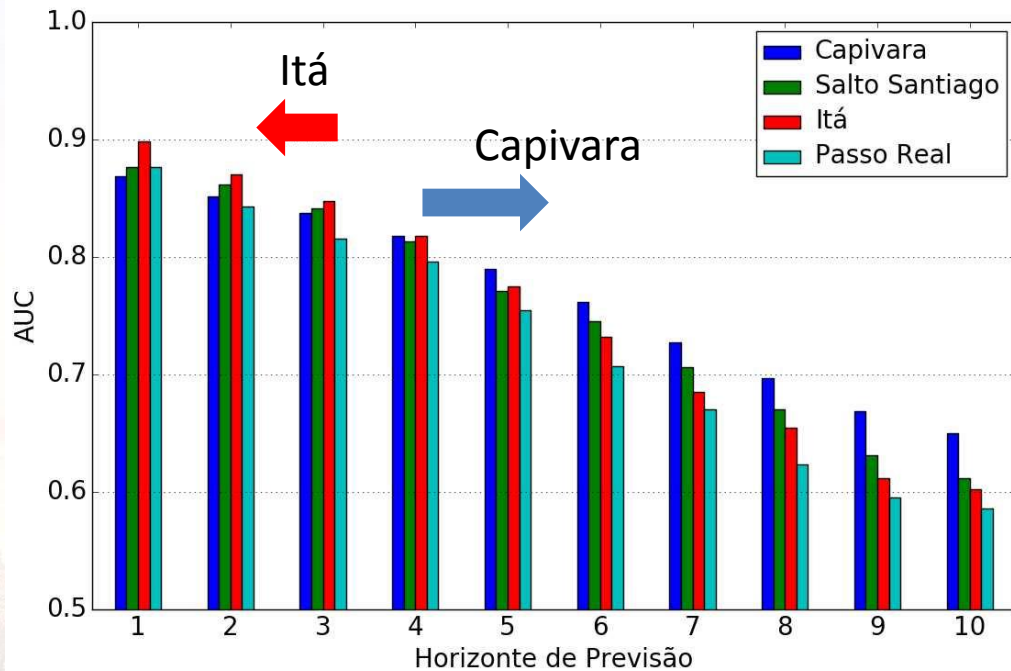
Bacia	Horizonte de previsão										média
	1d	2d	3d	4d	5d	6d	7d	8d	9d	10d	
<b>Capivara</b>	1,0	0,6	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,1	0,3	0,4
<b>Salto Santiago</b>	0,0	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	-0,8	-0,5	0,0	-0,5
<b>Itá</b>	-0,1	-0,8	-1,2	-0,9	-1,0	-1,1	-1,1	-0,9	-0,7	-0,6	-0,8
<b>Passo Real</b>	-0,5	-0,8	-1,5	-1,3	-1,5	-1,1	-1,0	-1,1	-1,3	-0,9	-1,1

Subestimativas

- Superestimativas apenas para Capivara em horizontes curtos. Demais subestimativas.
- Previsões um dia à frente diferentes das demais em todas as bacias.

# I) AVALIAÇÃO ERROS DE PREVISÃO DE CHUVA

## DISCRIMINAÇÃO

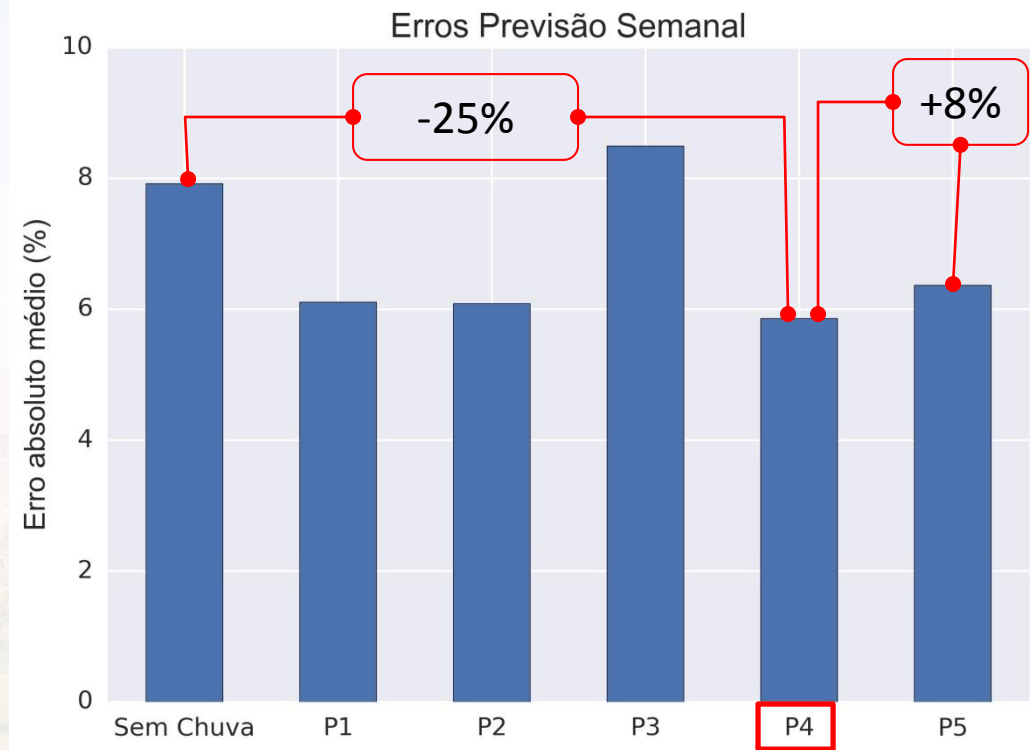


Boa capacidade de discriminação em horizontes curtos e limiares baixos de chuva de chuva

## II) USO DE CHUVA NO PREVIVAZH

### Esquema para previsões

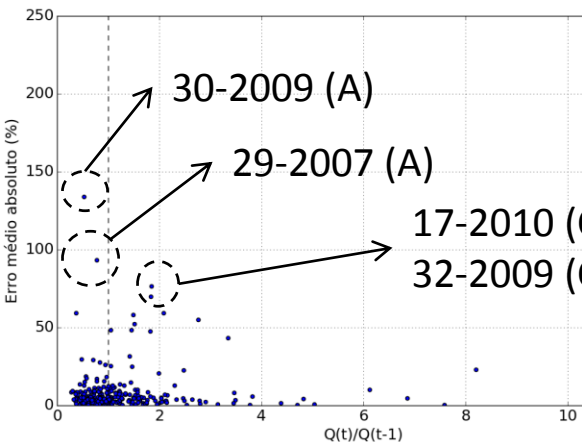
- Análise com diferentes formas simples de definição de classes de chuva mensais.
- Diferenças com uso de previsão de chuva numérica e “perfeita”.
- Vazão meta semanal “perfeita”.
- Ajuste do modelo com dados de 2001 a 2006.
- Previsões segundo calendário do PMO de 2013 em rodadas semanais.



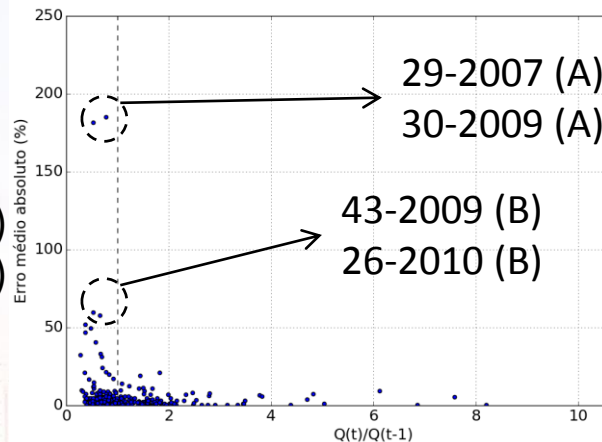
Classes: Q30/60%

## II) USO DE CHUVA NO PREVIVAZH PRINCIPAIS ERROS SEMANAIS

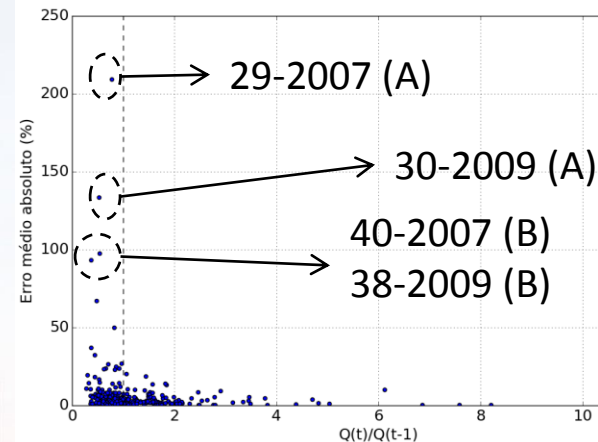
Sem chuva



P4



P5



A) Erros grandes para todos os casos.

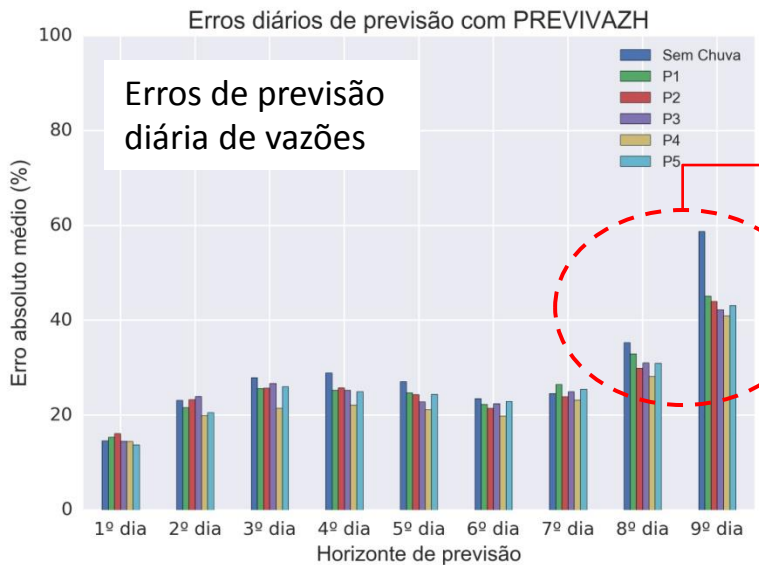
B) Erros aumentam quando se utiliza precipitação.

C) Erros diminuem quando se utiliza precipitação.

Vazão	Sem Chuva (%)	P3(%)	P5(%)
$Q_{sem-1} < Q_{sem}$	10,0	3,1	3,2
$Q_{sem-1} > Q_{sem}$	6,5	7,9	8,6

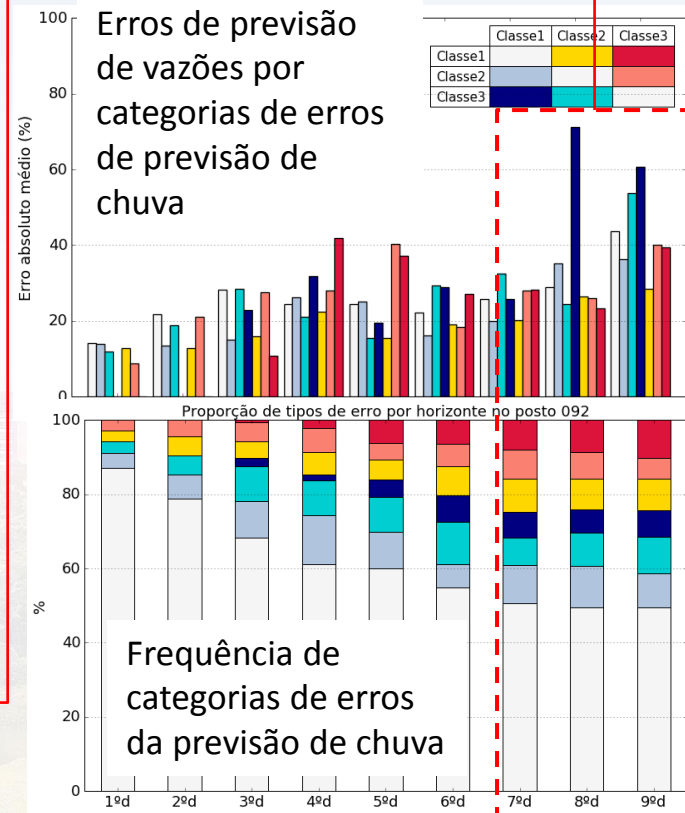


## II) USO DE CHUVA NO PREVIVAZH ERROS DIÁRIOS



Principais ganhos com uso da chuva em horizontes mais distantes

Erros de previsão de chuva causariam impacto na previsão de vazões apenas em horizontes mais distantes



## CONCLUSÕES

- Em geral, as previsões de chuva mostraram ter bom poder de discriminação entre eventos de chuva fraca e moderada e horizontes próximos.
- Por outro lado, foi encontrado viés em frequência e magnitude para horizontes mais próximos especialmente para bacia da UHE Capivara
- Uso de precipitação no PREVIVAZH foi capaz de reduzir os erros médios de previsão, especialmente entre semanas com vazões ascendentes.
- Erros presentes na previsão de chuva pareceram influenciar pouco o desempenho do modelo nas escalas diária e semanal.
- Em trabalhos futuros outros modelos de previsão de vazões deverão ser testados e outras bacias estudadas, buscando identificar potencialidades e desvantagens em cada abordagem adotada e a complementaridade de suas virtudes.

## JUAN PEREIRA COLONESE

---



(21) 2598-6061



previvaz@cepel.br  
cepel@cepel.br



www.cepel.br