



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

# **CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DO RIO PELOTAS NA UHE BARRA GRANDE**

**BENÍCIO EMANOEL OMENA MONTE – Mestrando em Recursos Hídricos e Saneamento (UFAL)**





XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

# INTRODUÇÃO





# INTRODUÇÃO



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

BASE PARA ESTUDOS DE MÁXIMAS E MÍNIMAS

GESTÃO E PLANEJAMENTO

BASE DE DADOS

TEMPOS DE RETORNO E PROBABILIDADES

RECURSOS HÍDRICOS

SUBSÍDIO PARA ESTUDOS DE EVENTOS NATURAIS

USO DE DISTRIBUIÇÕES EXTREMAIS CLÁSSICAS

USO DA ESTATÍSTICA PARA ESTIMAR A OCORRÊNCIA DE EVENTOS

CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA BACIA

EVITA-SE PROBLEMAS SÓCIOECONÔMICOS





XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

# METODOLOGIA





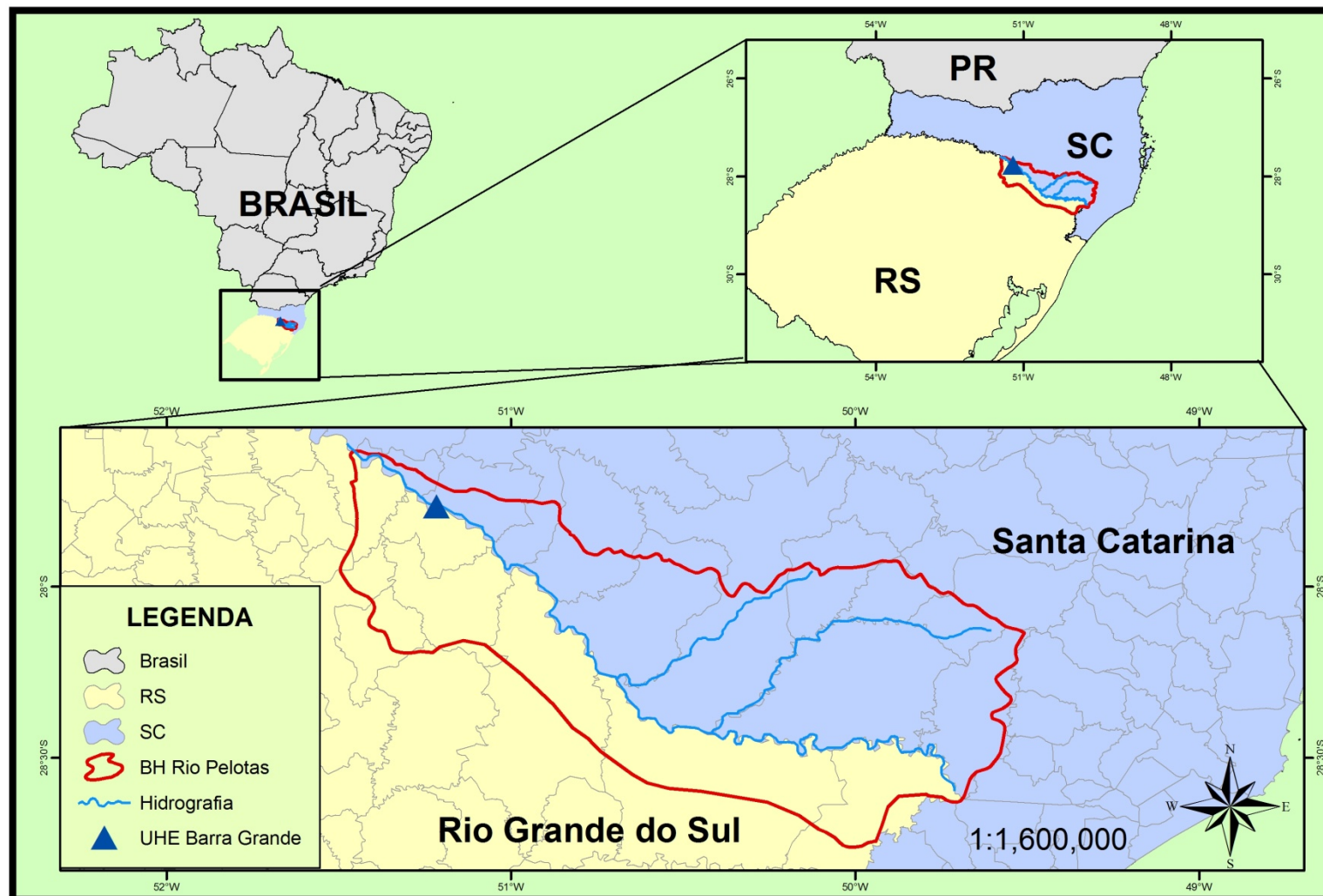
# METODOLOGIA



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

## LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO



Confeccionado por: Benício Monte  
Sistema de Coordenadas Geográficas  
DATUM: World Geodetic System 1984 (WGS 84)





# METODOLOGIA



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO



Operador Nacional  
do Sistema Elétrico

VAZÕES NATURAIS  
RECONSTITUÍDAS





# METODOLOGIA



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

## TRATAMENTO DOS DADOS

DETERMINAR O ANO HIDROLÓGICO DE CHEIA E DE ESTIAGEM

POSTO COM 44 ANOS DE DADOS (1962 – 2006)

RETIRADA DE *OUTLIERS* CASO SEJA COMPROVADO ERRO NA OBTENÇÃO DOS DADOS (GRUBBS & BECK)

TESTE DE HIPÓTESES NÃO-PARAMÉTRICO DE HOMOGENEIDADE (MANN-WHITNEY)  $\alpha = 0,05$





# METODOLOGIA



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

ESTIMAR VAZÕES MÁXIMAS E MÍNIMAS  
ANUAIS PARA TR DE 2,5,10,20,50 E 100

UTILIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE GEV  
(MÁXIMAS) E WEIBULL (MÍNIMAS)

ATRAVÉS DE AMBIENTE *MATLAB*

MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS: MÁXIMA  
VEROSSIMILHANÇA

TRATAMENTO DE ZEROS PARA VAZÕES MÍNIMAS, POIS  
VALORES NULOS TENDEM A CURVA DE FREQUÊNCIA PARA A  
DIREITA (GRANDES EVENTOS SE TORNAM MAIS RAROS)

TESTE DE ADERÊNCIA: QUI-QUADRADO –  $\alpha = 0,05$

POSIÇÃO DE PLOTAGEM DE PROBABILIDADES EMPÍRICAS:  
EQUAÇÃO DE GRIGORTEN (MÁXIMAS) E DE WEIBULL  
(MÍNIMAS)







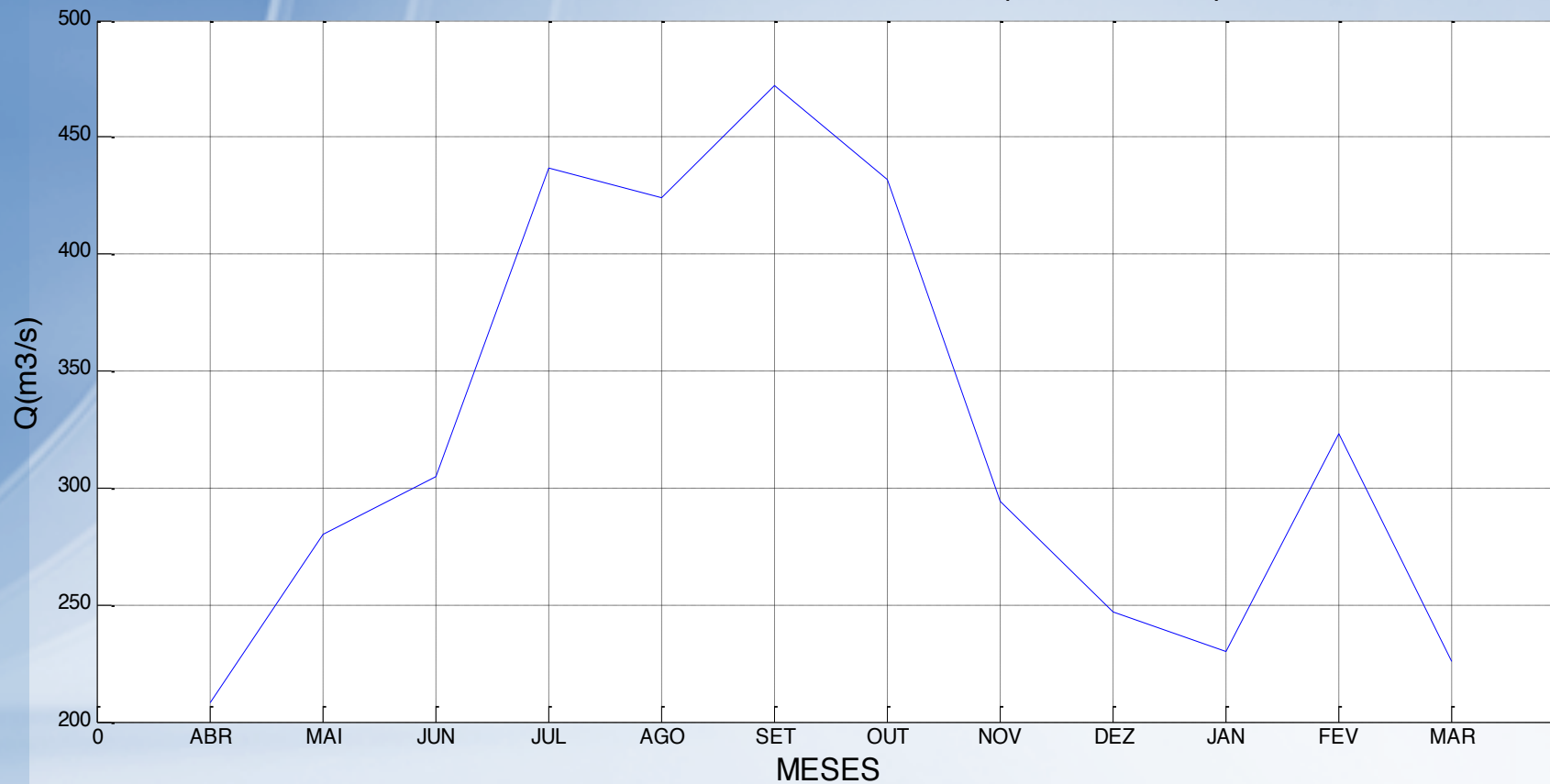
# RESULTADOS



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

## VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (1962-2006)





# METODOLOGIA

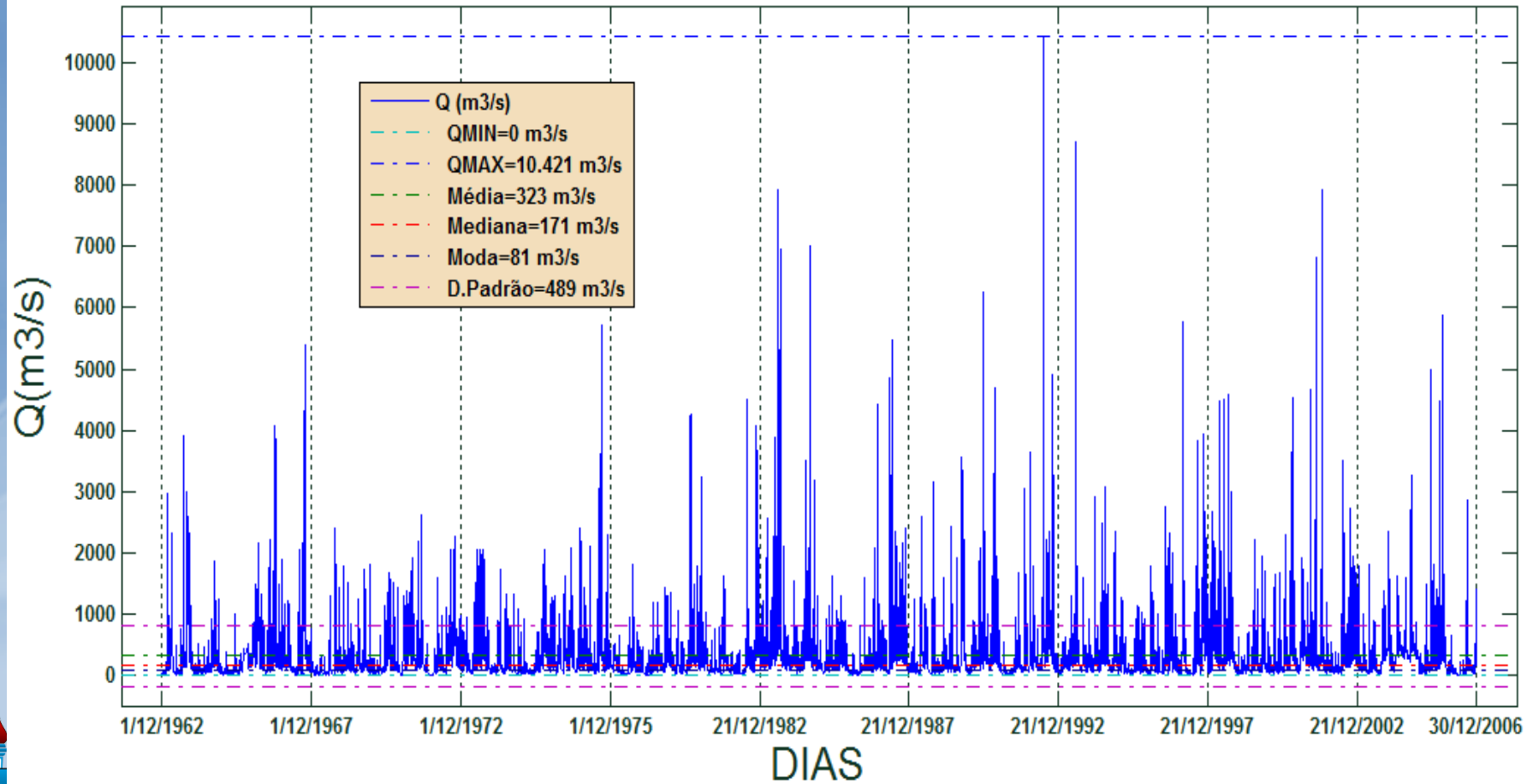


XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

## COMPORTAMENTO DIÁRIO

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

### Vazões Diárias (Série de Anos:1962-2006)





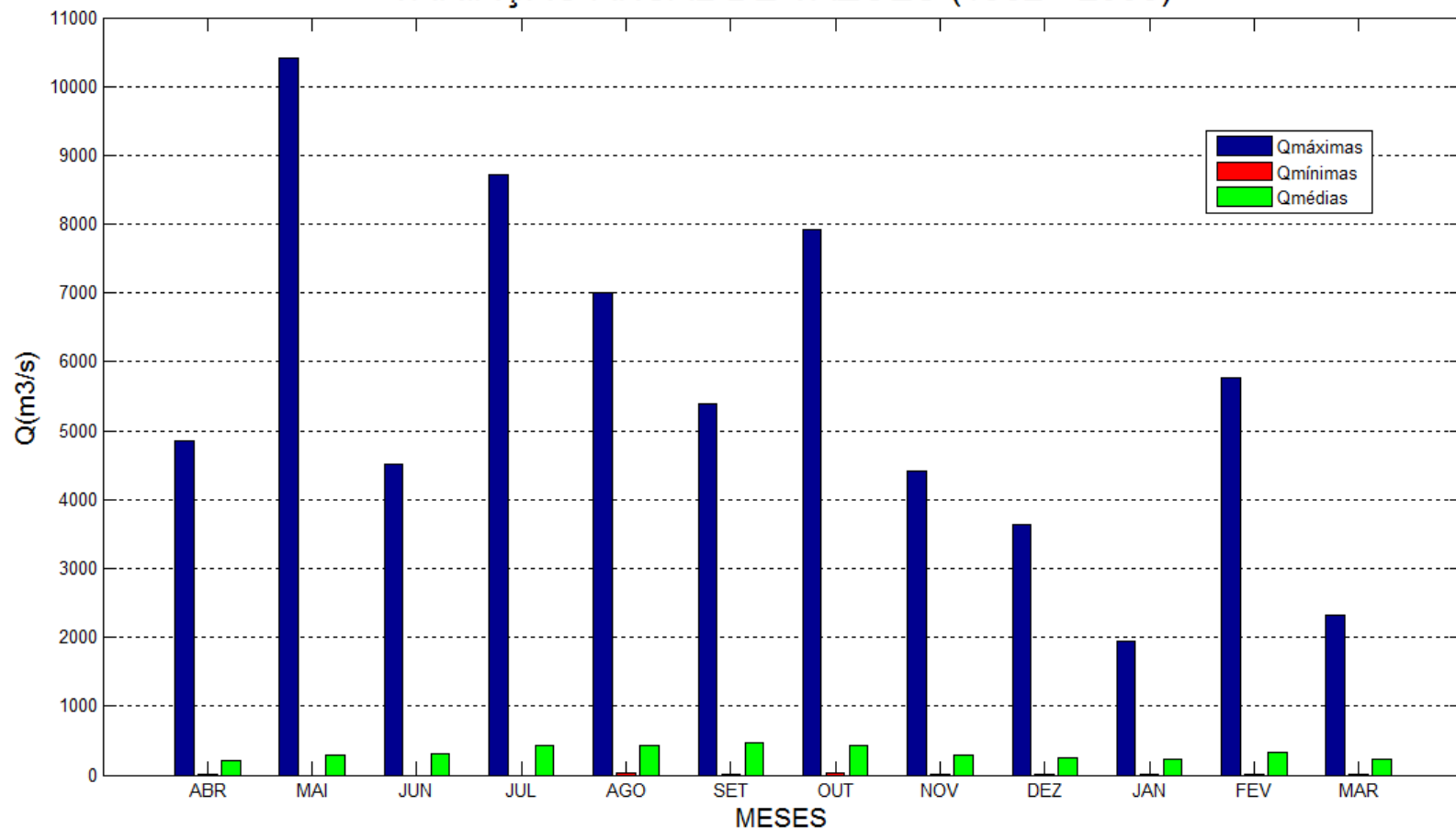
# RESULTADOS



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

### VARIAÇÃO ANUAL DE VAZÕES (1962 - 2006)



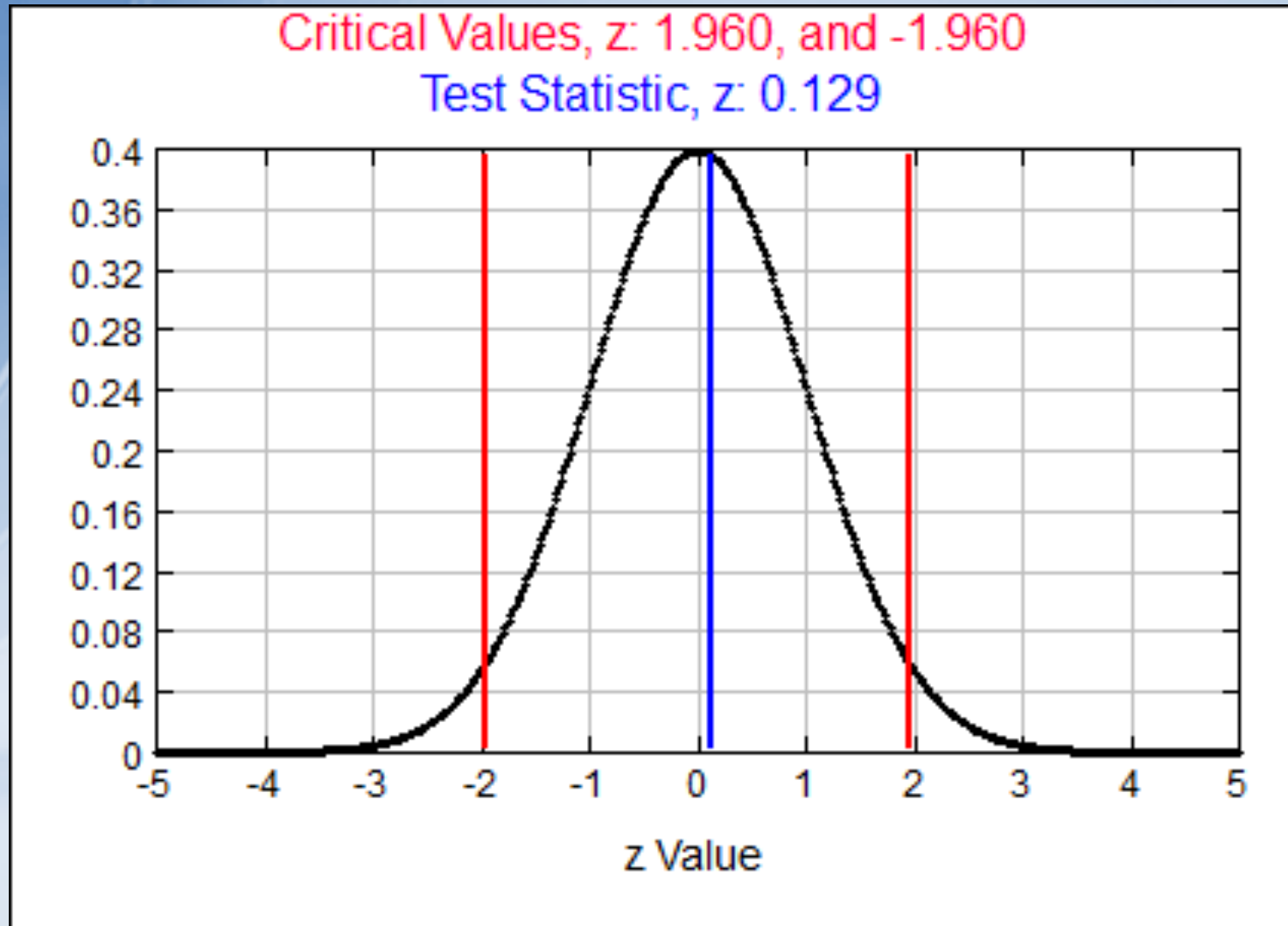


# RESULTADOS



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO



Limites da área crítica e valor da estatística de teste (vazões mínimas)





# RESULTADOS

## PARÂMETROS USADOS PARA GEV E WEIBULL

### PARÂMETROS DE GEV – VAZÕES MÁXIMAS

FORMA (K)	ESCALA ( $\alpha$ )	POSIÇÃO ( $\beta$ )
0,2620 (MVS)	1346,1	2632,3
0,1500	1346,1	2632,3

### PARÂMETRO DE WEIBULL - VAZÕES MÍNIMAS

ESCALA (A)	FORMA ( $\beta$ )
33,5772	2,8608 (MVS)
33,5772	2,2500





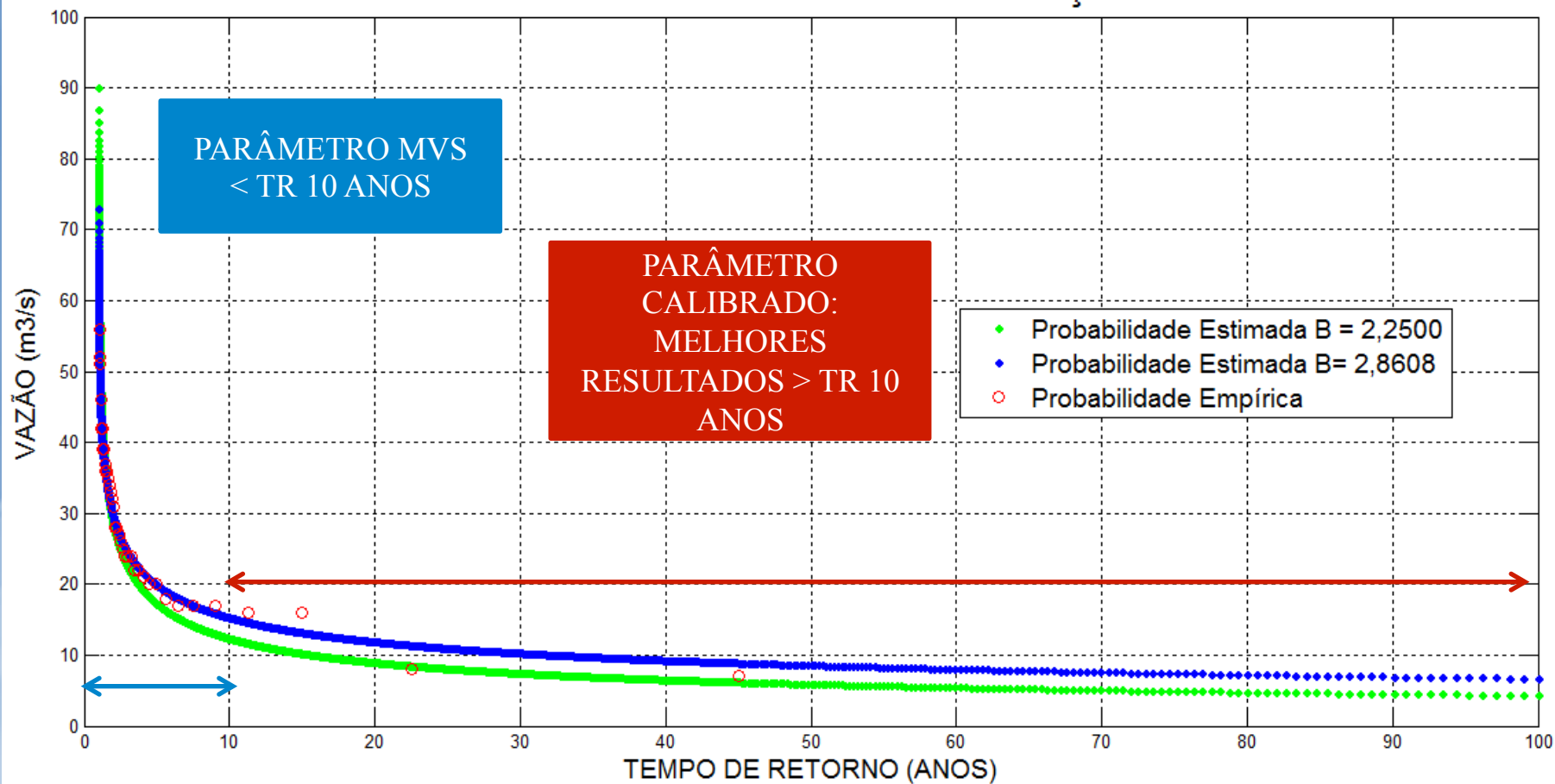
# RESULTADOS



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

## VAZÕES MÍNIMAS ESTIMADAS - DISTRIBUIÇÃO WEIBULL





# RESULTADOS



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

A HIPÓTESE NULA NÃO FOI REJEITADA PARA NENHUM DOS PARÂMETROS GERADOS, INDICANDO QUE AS DISTRIBUIÇÕES SE ADEQUAM BEM AOS DADOS OBSERVADOS – TESTE DE QUI-QUADRADO

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

DISTRIBUIÇÕES			h	p
GEV (Máximas)			x	x
$\kappa$	$\alpha$	$\beta$	x	x
0,2620	1346,1	2632,3	0	0,1784
0,1500	1346,1	2632,3	0	0,1755
WEIBULL (Mínimas)			x	x
$\alpha$	$\beta$		x	x
31,0676	2,8608		0	0,5914
31,0676	2,2500		0	0,2301





# RESULTADOS



XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

## TEMPOS DE RETORNO PARA MÁXIMAS E MÍNIMAS

### TEMPOS DE RETORNO - GEV - VAZÕES MÁXIMAS (m<sup>3</sup>/s)

PARÂMETRO DE FORMA (K)	2 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
0,2620	3.151	5.106	6.759	8.682	11.780	14.640
0,1500	3.139	4.897	6.218	7.670	9.771	11.550

### Tempos de Retorno - Weibull - Vazões Mínimas (m<sup>3</sup>/s)

Parâmetro de Forma ( $\beta$ )	2 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
2,8608	29,53	19,88	15,29	11,89	8,584	6,725
2,2500	28,52	17,24	12,35	8,97	5,93	4,35





# CONCLUSÃO



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

OBSERVOU-SE UMA AMPLITUDE DE 10.421 m<sup>3</sup>/s

VAZÕES MÁXIMAS E MÍNIMAS HOMOGÊNEAS, DENOTANDO QUE NÃO HÁ EVIDÊNCIAS DE QUE HOUE MUDANÇAS SIGNIFICATIVAS GERADAS POR FENÔMENOS HIDROCLIMÁTICOS.

TRATAMENTO DE ZEROS MELHOROU O AJUSTE, EVITANDO QUE OS EVENTOS FOSSEM MAIS RAROS.

GEV - PARÂMETRO DE FORMA POSITIVO - CURVA ASSINTÓTICA QUE NÃO DECAIU, TRAZENDO BONS RESULTADOS

PARÂMETROS DE FORMA CALIBRADOS: RESULTADOS COM MELHOR QUALIDADE EM TEMPOS DE RETORNO MAIORES





# AGREDECIMENTOS



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO



BENÍCIO MONTE: [benicio\\_monte1@hotmail.com](mailto:benicio_monte1@hotmail.com)

