



Limiares para classificação de Incidentes de Grande Impacto: Evolução do conceito

Pedro M. S. Carvalho
AC Energia, IST, UL



O que são Incidentes de Grande Impacto

São incidentes ...

cujo impacto no sistema é tal que:

- Devem ser estudados separadamente -- não são em geral representativos da evolução da rede nem do *stress* a que está submetida

(pp.3, IEEE Std 1366-2012)

cujo impacto na continuidade de serviço é tal que:

- O valor desse impacto não deve ser usado no cálculo dos indicadores médios de continuidade de serviço

(pp.10, IEEE Std 1366-2012)





Como se classificam Incidentes de Grande Impacto

Actualmente

(*informed guess*, END/incidente)

Continente:

- END superior a 50MWh;

RA Madeira:

- END superior a 10MWh na ilha da Madeira e a 1MWh na ilha de Porto Santo;

RA Açores:

- END superior a 5MWh nas ilhas de S. Miguel e Terceira e 1 MWh nas restantes ilhas.

Evolução

(*Estimação*, END/dia)

Continente, RA Açores e Madeira

- END diária superior a $e^{\alpha+2.5\beta}$

onde

- α é a média do logaritmo das energias diárias não distribuídas

e

- β é o desvio padrão do logaritmo dessas mesmas energias para cada sistema





Porquê evoluir

Vantagens

- A classificação com base estatística garante uma classificação equitativa entre empresas
- ... em média só 2.3 dias/ano devem ser considerados dias de incidentes de grande impacto (IEEE Std 1366-2012)
- A classificação por dia evita desclassificar dias com muitos incidentes de impacto médio – especialmente relevante para sistemas grandes

Desvantagens

- Em redes demasiado pequenas não é em geral possível considerar que a distribuição de END seja *lognormal*
- Não sendo *lognormal*, o valor obtido pela exponenciação $e^{\alpha+2.5\beta}$ não representa um limiar adequado, i.e. não expurga em média 2.3 dias por ano de incidentes

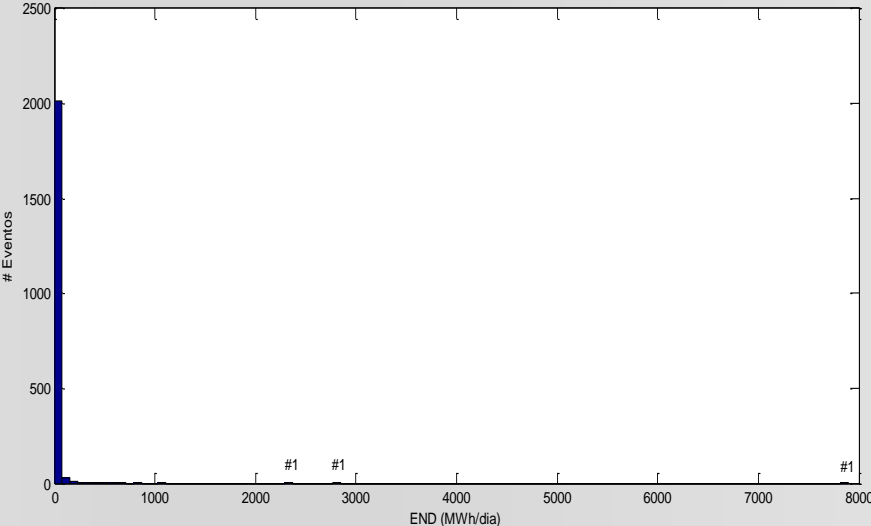
(e porque é que há-de ser *lognormal* em sistemas maiores?)



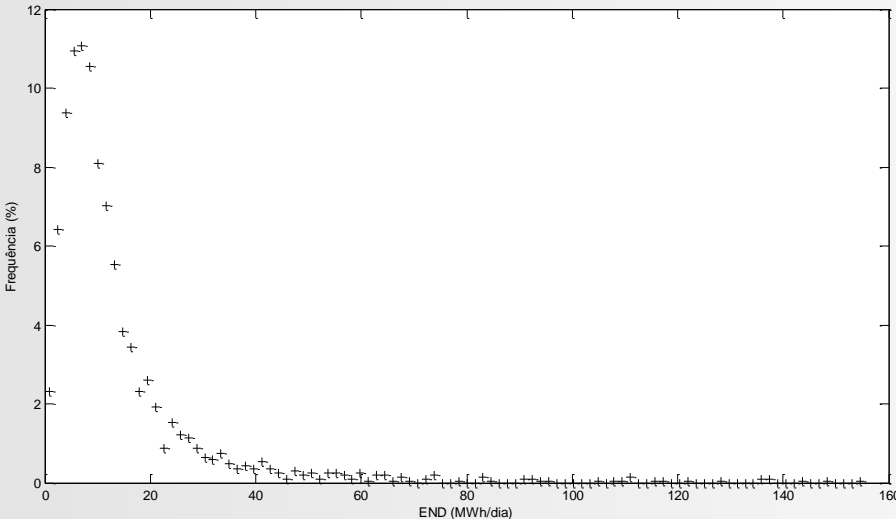


Distribuição da END diária -- densidade de probabilidade *lognormal*

Histograma
(0-8,000MWh/dia)



Detalhe -- 2%
(0-160MWh/dia)



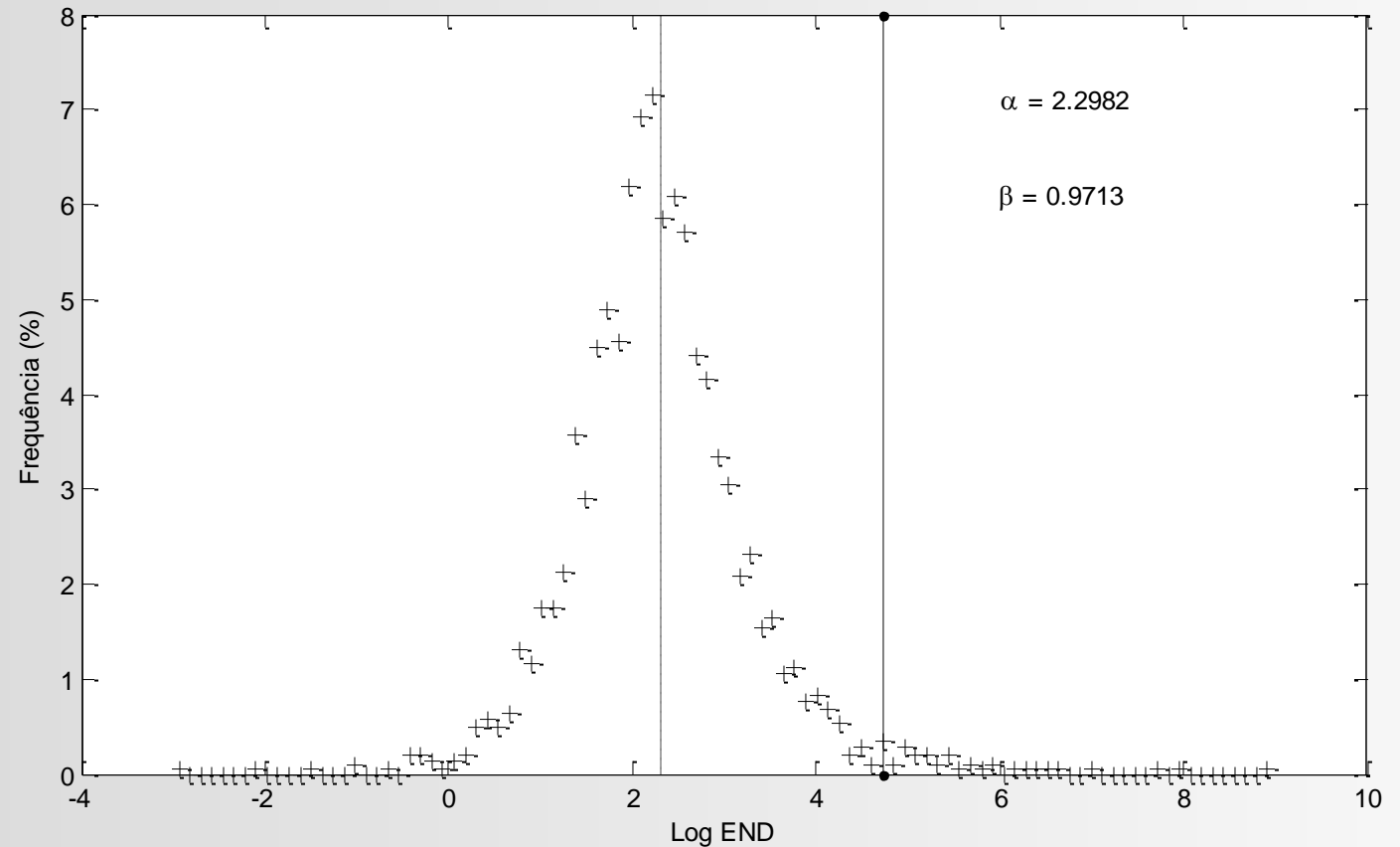


Logaritmo das distribuições reais

Continente

Limiar END

$$e^{\alpha+2.5\beta} = 112.9 \text{ MWh/dia}$$



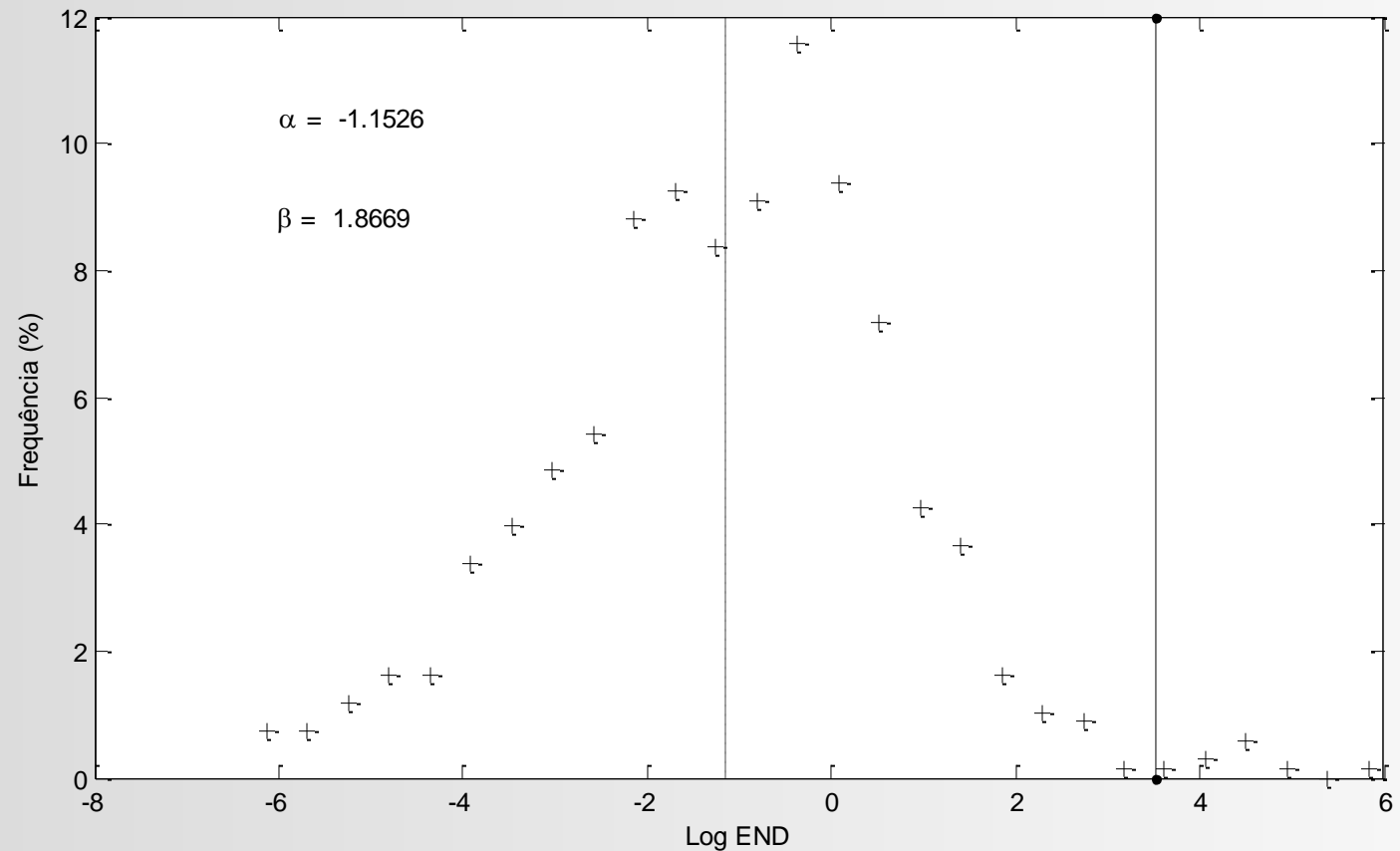


Logaritmo das distribuições reais

RA Madeira, ilha da Madeira

Limiar END

$$e^{\alpha+2.5\beta} = 33.6 \text{ MWh/dia}$$



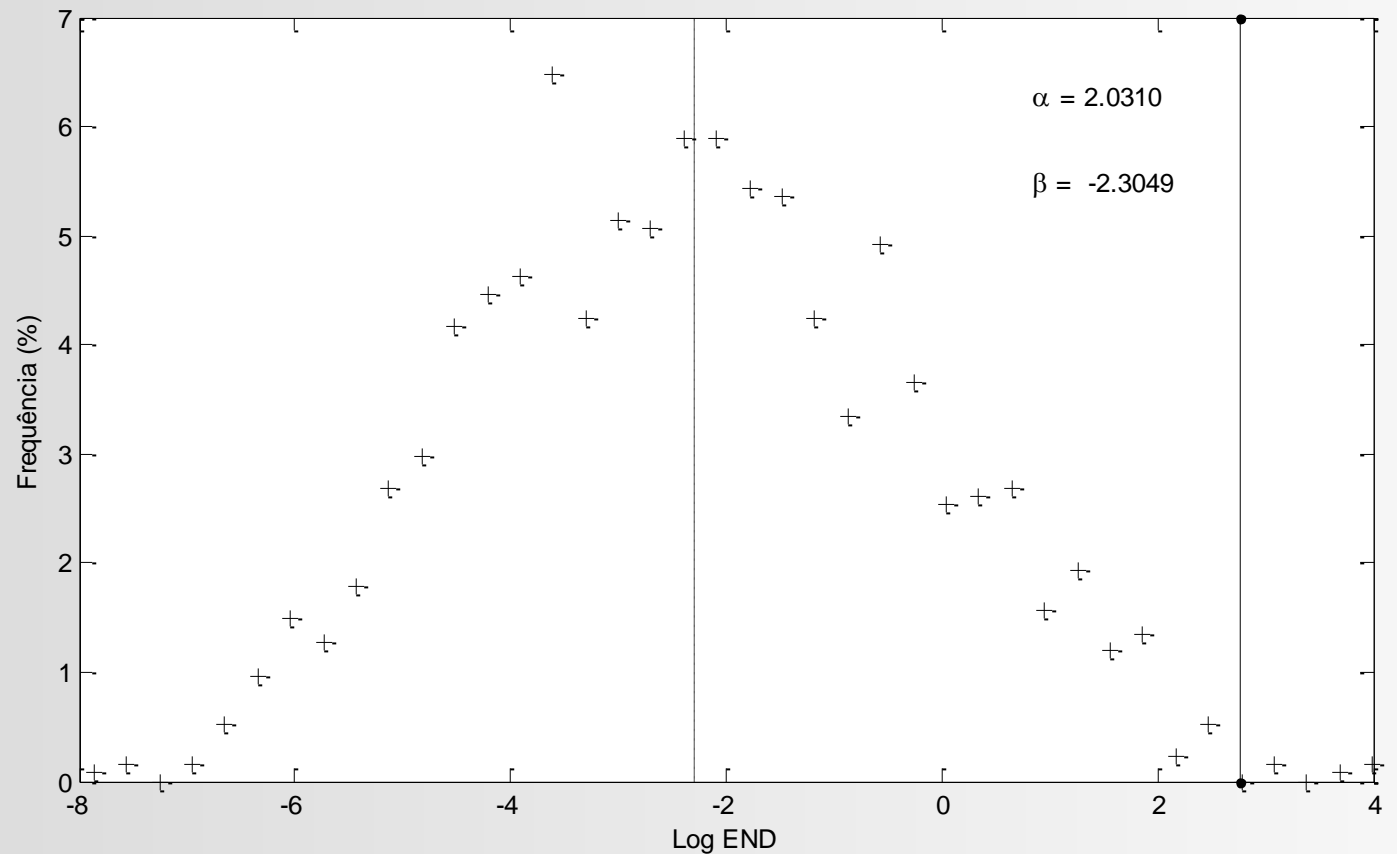


Logaritmo das distribuições reais

RA Açores, ilha de S. Miguel

Limiar END

$$e^{\alpha+2.5\beta} = 16.0 \text{ MWh/dia}$$





Relações entre limiares de redes diferentes

A relação entre limiares de diferentes sistemas depende do nível de exigência com que se define "grande impacto".

A relação entre continente e ilhas é de ~3 e 6 para 1, para 2.5β ...
mas quase duplica para 2β .

Limiares de END (MWh/dia)

	2.5 β (99.4 %)	2.0 β (97.5 %)	1.0 β (84 %)
EDP	112.9	69.5	26.3
EEM Madeira	33.6	13.2	2.0
EDA S. Miguel	16.0	5.8	0.8





Evolução?

Requer vários anos de históricos de incidentes – a norma aponta para cinco anos

Requer estabelecer o nível de exigência adequado para a definição de “grande impacto” – a norma aponta para 2.5β

Requer uma nova metodologia para estabelecer limiares de classificação em sistemas muito pequenos – a maioria das nossas ilhas.





Obrigado

