



Seminário Nacional de Produção e
Transmissão de Energia Elétrica

METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS TARIFAS DE USO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO – A VISÃO DE MERCADO E AVANÇOS SUGERIDOS

GCR

J.G.C. Costa, A.M. Leite da Silva
Z.S. Machado Jr, [J.C.O. Mello](#),
X. Vieira Filho, R.L. Lima.





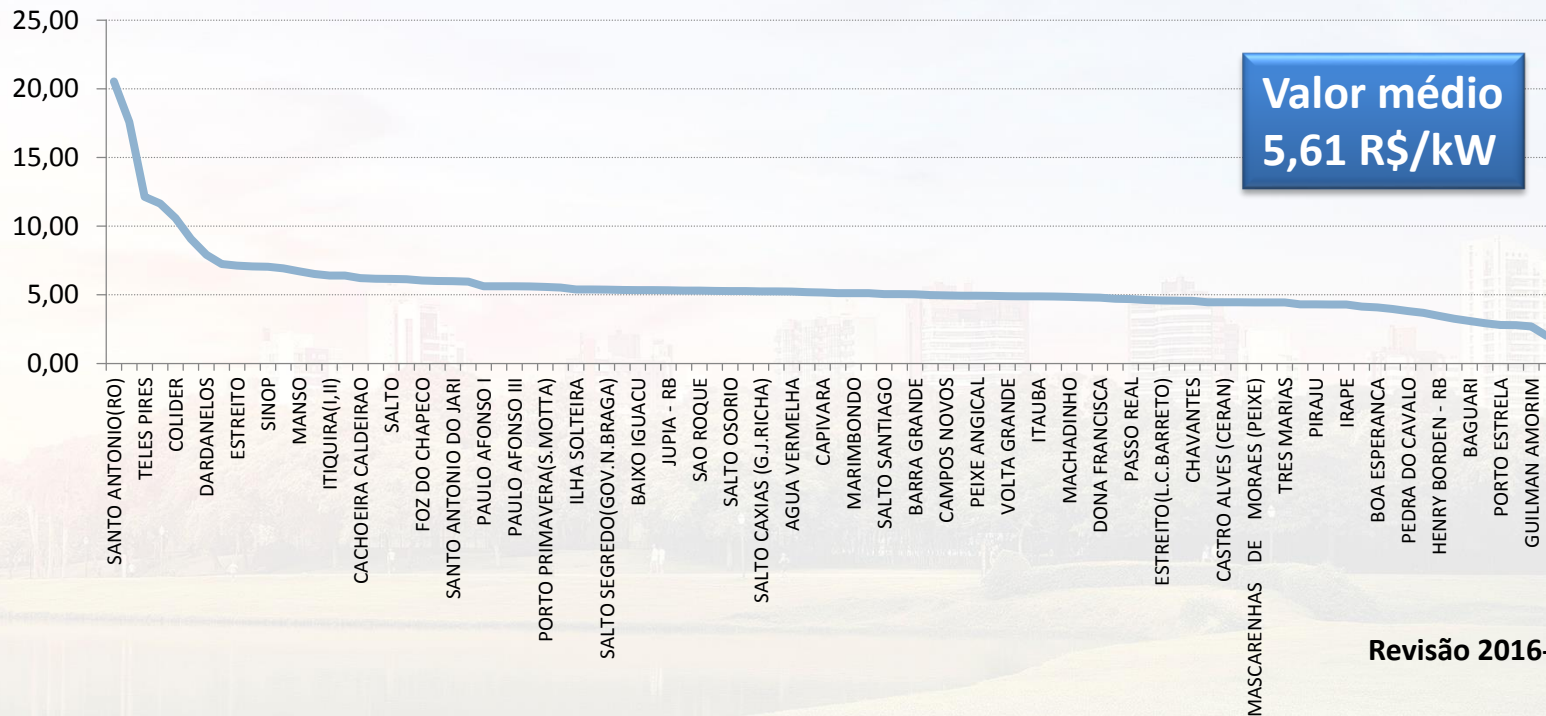
TUST NO BRASIL

- Comandos legais (Lei 10.848/2004) definem a qualidade do sinal econômico da tarifa de transmissão (“quem usa mais paga mais”), porém interpretações divergentes e dificuldades recorrentes de correção de rota prejudicam a metodologia tarifária;
- A sinalização da TUST pela metodologia Nodal não é aderente à situação do balanço energético verificado das térmicas e demais fontes;
- As regulações sempre “engessaram” a capacidade de melhorias para dar um “sabor” de redução de risco regulatório, mas vêm perpetuando inconsistências;
- O sinal locacional tem baixa influência na TUST dos geradores.



Usinas Hidrelétricas

TUST por UHEs - R\$/kW

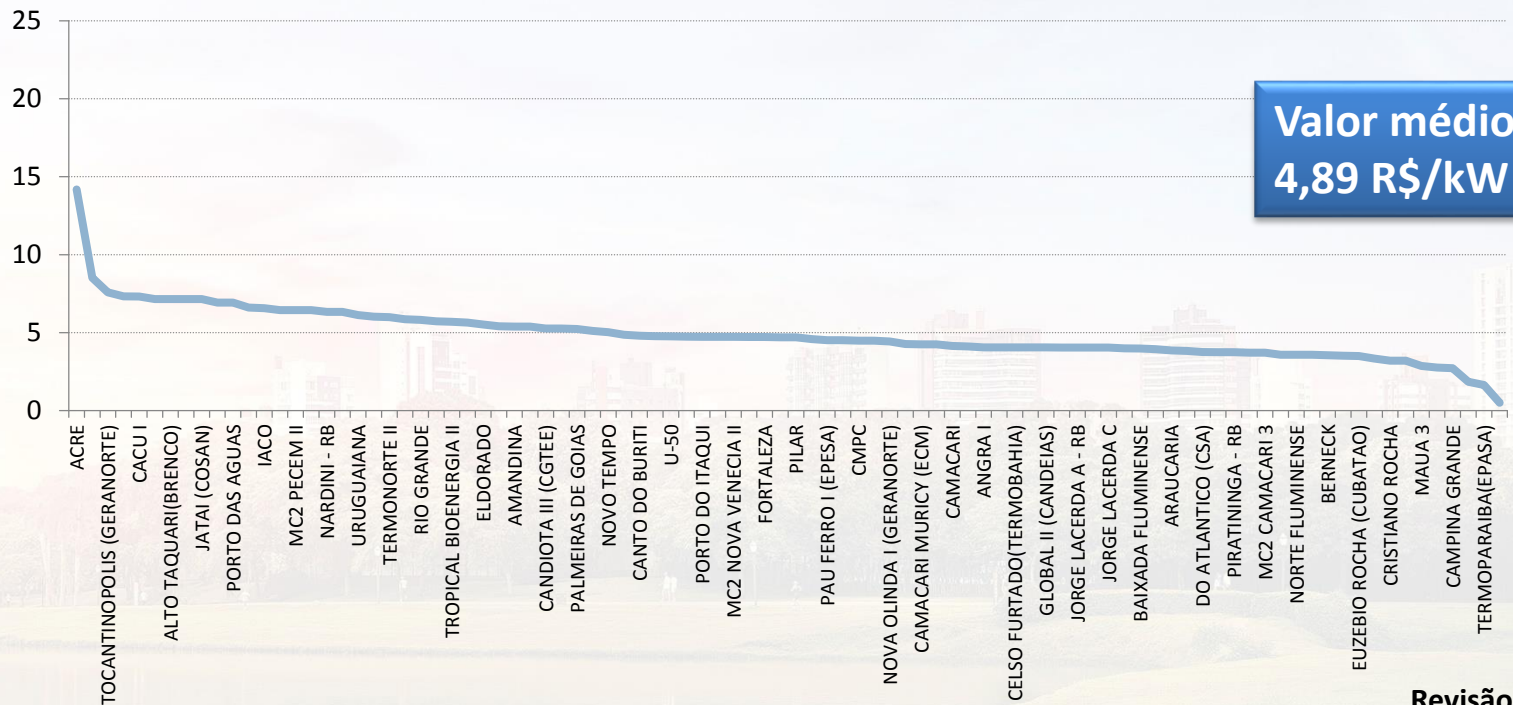


Revisão 2016-2017



Usinas Termelétricas

TUST por UTEs - R\$/kW

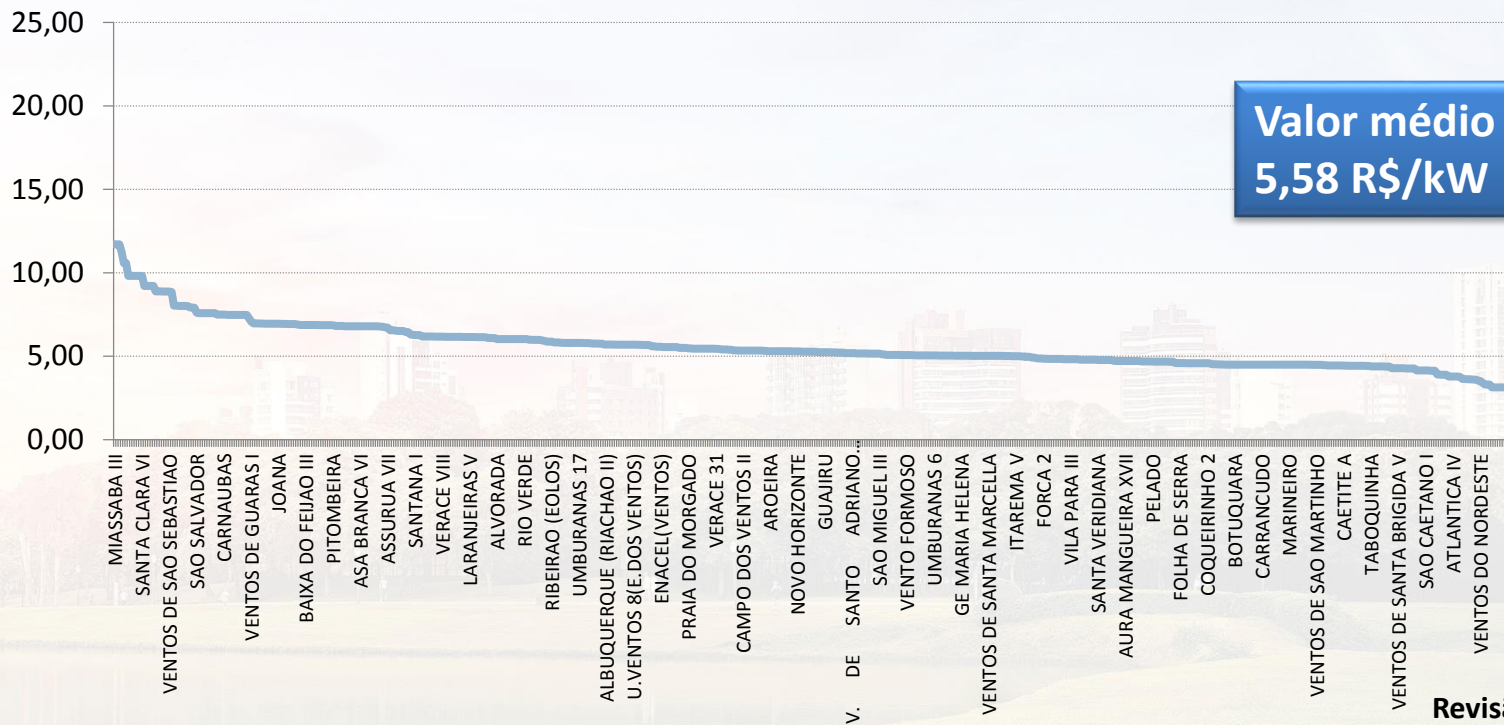


Revisão 2016-2017



Usinas Eólicas

TUST por usina eólica - R\$/kW



Revisão 2016-2017



TUST NO BRASIL

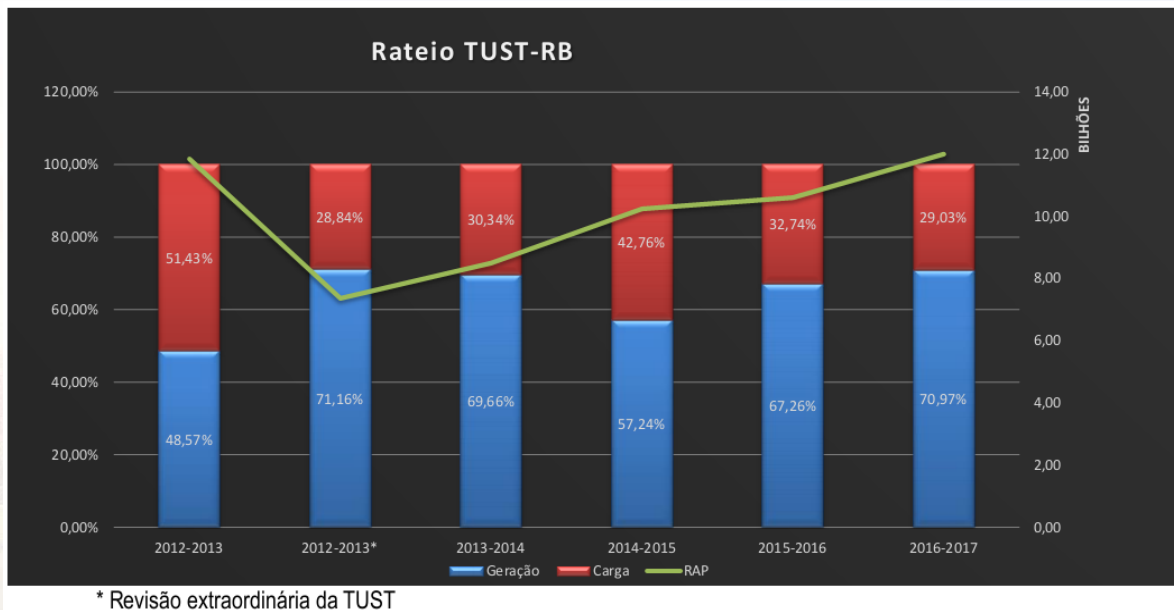


- Resolução Normativa 559/2013:
 - Pelo Programa Nodal são fixadas as TUST dos geradores a cada ciclo como a média das 10 tarifas calculadas a partir dos dados do PDE;
 - As diferenças de arrecadação com fixação das tarifas para a geração são anualmente assumidas pelos agentes de consumo;
 - Mudança no cálculo: despacho único com base no MUST contratado;
 - A estabilização traz ônus para aqueles que tiveram sua TUST estabilizada em valores pouco racionais → usinas termelétricas.



TUST NO BRASIL

- O rateio da TUST-RB foi muito alterado com a Lei 12.783/13 (MP579): a redução da RAP foi apropriada principalmente no consumo.





METODOLOGIA PROPOSTA

- O custo total da transmissão ($CTT = RAP$) pode ser dividido em 2 ou 3 partes, conforme o critério escolhido:
 - Critério 1: $CTT = CTU + CTN$;
 - Critério 2: $CTT = CTU + CTN + CTI$;
 - ✓ CTU : custo da parcela utilizada da transmissão;
 - ✓ CTN : custo da parcela não utilizada da transmissão;
 - ✓ CTI : custo **total** das linhas de interligação e otimização energética.
- O Critério 2 permite alocar os custos das interligações de forma separada.



METODOLOGIA PROPOSTA

- A tarifa marginal (ou sem ajuste) de uma barra corresponde à sensibilidade do custo de uso da transmissão à injeção de potência da mesma, i.e.:

$$\pi_i = \frac{\partial CTU}{\partial P_i}$$

- Como a escolha da barra de referência é arbitrária, uma solução imparcial é obtida tomando uma referência virtual, onde os custos alocados entre carga e geração ficam iguais.
 - A referência virtual tende a se aproximar eletricamente da região com o maior montante total de geração despachada e consumo.



CARACTERÍSTICAS

- A alocação do custo da capacidade não utilizada da rede é feita por selo;
- No Critério 2, os custos totais da capacidade utilizada + não utilizada de interligações e linhas de otimização energética são alocados por selo;
- Os encargos de transmissão de cada participante podem ser divididos em até 3 partes: (i) uso da rede; (ii) disponibilidade da rede, e; (iii) interligações;
- Encargos negativos (origem locacional) podem ser eliminados antes ou após a alocação dos custos referentes ao selo → flexibilidade.
- Pode-se usar vários despachos para representar as diferentes formas de uso da rede durante o ano → hidrologia.



MOMENTO ATUAL

- Programa Nodal aplica o “despacho proporcional” em vez de despachos reais;
- Independentemente de sua natureza, os geradores são despachados de modo proporcional às suas capacidades instaladas, até a demanda e perdas de seu submercado serem atendidas → balanço por área;
- Esse despacho busca “zerar” os fluxos nas interligações entre submercados e, conseqüentemente, passar a considerar seus custos através de selo;
- Este despacho é irreal, e afeta os fluxos nas linhas e o cálculo das tarifas;
- As tarifas das térmicas apresentam o problema de sempre: a metodologia Nodal não captura o melhor uso da rede pelas usinas próximas das cargas.



ANÁLISE COMPARATIVA

- Avaliações (SIN 2014/2015) com o “Programa TUST”, desenvolvido durante o P&D Estratégico ANEEL – Tema 3 – 2008, mostraram que:
- A localização da referência virtual é sensível ao despacho informado;
- As tarifas de uso são calculadas com base na geração despachada;
- É possível identificar as componentes tarifárias locacional e selo;
- O método é flexível para acomodar critérios tarifários (múltiplos despachos, isenção de encargos referentes às interligações, etc.);
- O programa TUST é capaz de emular o programa Nodal com alguns ajustes, ainda que pouco apropriados matematicamente.

Teste	Caso	Fatores de Ponderação	Despacho	Informação Complementar
A	1	Não	Proporcional por submercado (Programa Nodal vs. TUST)	-
	2	Sim		Modelo atual do Setor Elétrico Brasileiro
B	3	Não	Proporcional Brasil (Programa TUST)	-
	4	Sim		
C	5	Não	N-NE Importador (Programa TUST)	-
	6	Sim		
D	7	Não	Proporcional por submercado (Programa TUST)	-
	8	Sim		
E	9	Não	Proporcional Brasil (Programa TUST)	Geradores com 50% da RAP
	10	Sim		Geradores com 25% da RAP
F	11	Não	Proporcional Brasil (Programa TUST)	Termelétricas ficam isentas dos custos das linhas de interligação entre submercados
	12	Sim		
G	13	Não	N-NE Autossuficiente (Programa TUST)	-
	14	Sim		
H	15	Não	Redução dos despachos das térmicas a partir do Despacho Proporcional Brasil (Programa TUST)	10%
	16			30%
	17			50%
	18	Sim		10%
	19			30%
	20			50%
I	21	Não	Redução dos despachos das térmicas a partir do despacho proporcional por submercado (Programa TUST)	10%
	22			30%
	23			50%
	24	Sim		10%
	25			30%
	26			50%
J	27	Não	Redução de 30% e isenção dos custos de interligações	Redução de geração termelétrica feita a partir do despacho Proporcional Brasil
	28	Sim		



CONSTATAÇÕES

- O despacho real é influente na TUST;
- A redução dos despachos dos geradores termelétricos para fins de tarifação e a utilização do sinal locacional pleno (i.e., sem fatores de ponderação) resulta em reduções consistentes com o seu posicionamento na rede;
- A isenção dos geradores termelétricos quanto ao pagamento dos custos das linhas de interligação resulta em reduções coerentes nas TUST das térmicas;
- De um modo geral, a desativação dos fatores de ponderação reduz o encargo total dos geradores termelétricos, exceto na região Nordeste.




AVANÇOS SUGERIDOS

- Propor **mudanças imediatas** no programa Nodal para viabilizar: (i) aumento da transparência através da identificação das componentes tarifárias locacional e selo; (ii) definição de um conjunto de despachos e suas ponderações para definir uma tarifa média final; (iii) segregação dos custos das interligações e apropriação como selo, exceto para as termelétricas.
- Propor **mudanças de médio prazo** para incorporar: (i) caracterização da margem de confiabilidade do sistema, representada pelo critério “N-1” e alocar custos de uso da rede nas diversas contingências para cálculo da TUST; (ii) possibilidade da consideração de múltiplos despachos a partir da ponderação de despachos energéticos obtidos nos modelos computacionais em conjunto com a seleção dos cenários agregados para cálculo das TUST.

João Carlos de Oliveira Mello

 (11) 3192-9101

 jmello@thymosenergia.com.br

 www.thymosenergia.com.br