



Estudo de Caso

- Marcio Andrey Roselli
- Especialista em Regulação ANEEL (SRM)
- <u>marcioandrey@aneel.gov.br</u>



Referência

ROSELLI, MARCIO A.; GIMENES, A. L. V.; UDAETA, M. E. M. . Mitigação da pobreza energética pela redistribuição de encargos utilizando modelo microgranular de tarifas de uso dos sistemas de distribuição. Lisboa - PT: RELOP, 2020 (Monografia).

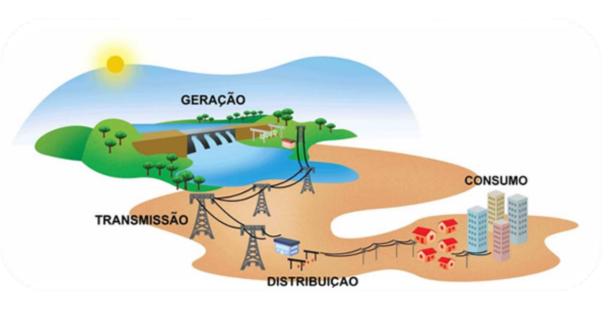
Monografia vencedora do "Prémios Técnicos de Regulação: Democratização do acesso à energia", Associação de Reguladores de Energia dos Países de Língua Oficial Portuguesa.

Autores

- DSc. Marcio Andrey Roselli (Especialista em Regulação da ANEEL)
- DSc. André Luiz Veiga Gimenes (professor da Universidade de São Paulo)
- LD. Miguel Edgar Morales Udaeta (professor da Universidade de São Paulo)



Introdução



Funções de custos da tarifa de energia:

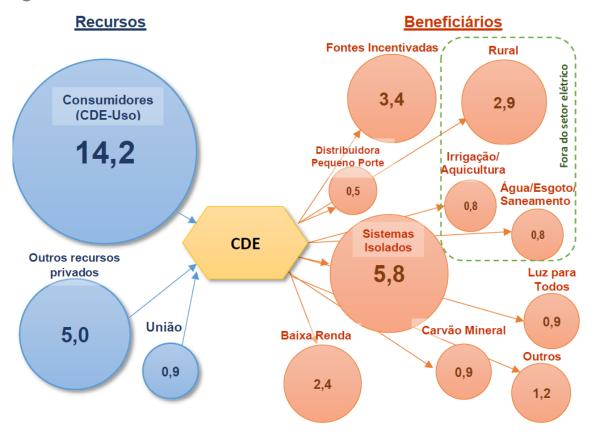
- Custos com energia (geração) ;
- Custos com perdas técnicas e não técnicas (distribuição e transmissão);
- Custos com transporte (distribuição e transmissão);
- Custos com programas de governo (<u>Encargos</u>) para suportar políticas públicas;
- Tributos: função de arrecadação das faturas de energia.

Tarifas diferenciadas por classe consumo/tensão atendimento



Introdução

• Os valores de Encargos



Fonte: Boletim SECAP (2018). Valores em Bilhões de R\$. 1 EUR = R\$ 5,05



Introdução

É possível que consumidores em regiões mais pobres tenham tarifas mais elevadas, devido:

- Baixa densidade de carga, que resulta em maior quantidade de ativos (ex. km rede/consumidores);
- Necessidade de mecanismo de avaliação do valor da energia para o consumidor (tarifa do Vale do Jequitinhonha = tarifa Savassi);

A qualidade da energia é diferenciada entre as regiões, devido aos padrões de rede (em geral precárias em regiões pobres e de alto padrão em regiões de maior poder aquisitivo);

Regiões pobres comprometem mais a renda com energia, resultando em maior inadimplência e perdas.







Objetivos

- Como distribuir os Encargos (subsídios) entre os consumidores? Mesma regra para toda macrorregião? Ou redistribuir por algum critério regional?
- Redistribuir os Encargos do Sector Elétrico de modo mais preciso (locacional e dinâmico) com os seguintes critérios:
 - Tarifas superiores ao custo marginal (critério de eficiência económica);
 - Todas as regiões devem contribuir com os Encargos;
 - Minimizar distorções entre indicadores regionais sociais, económicos e tarifários.
- Estudo de caso: região de Bragança Paulista (São Paulo).



Método: Princípios

Princípios Tarifários por Bonbright (1969):

- Simplicidade: simples para o consumidor;
- Aceitação pública: considerar a opinião pública;
- Causalidade de custos: eficiência económica (tarifas ∝ custos);
- Estabilidade de tarifas: não variem significativamente no tempo;
- Não discriminatórias: equidade entre um grupo homogéneo de consumidores;
- Manter o equilíbrio económico e financeiro: sustentabilidade da empresa;
- Considerar o Valor para o consumidor;



Método: Processo de Cálculo de Tarifas e Distribuição Encargos

1 Cálculo do Custo Marginal de Capacidade

- Teoria Peak Load Pricing.
- Aplicação de modelo de cálculo do custo marginal de capacidade por espectro de perdas (ROSELLI, 2020).

2 Cálculo da receita marginal

Multiplicado o Custo Marginal pela Mercado de cada subgrupo tarifário.

3 Ajuste para receita Eficiente

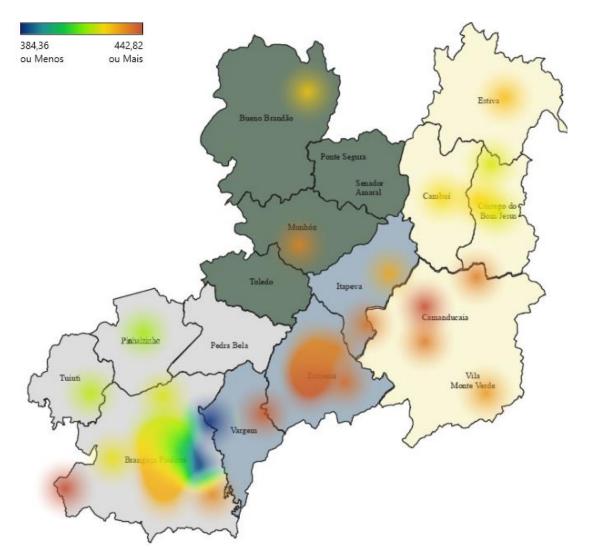
- Receita definida por modelos de *benchmarking*.
- Ajuste entre receita marginal e media por meio de markup multiplicativo.

4 Ajuste dos Encargos Regiões pobres pagam menos Encargos.

- Desafio: cálculo locacional das tarifas;
- Como é hoje? Todo cálculo é realizado de modo agregado por grandes regiões;
- Não se sabe o custo marginal discriminado por região, o que causa perda na eficiência locativa.



Método: Tarifas de Uso dos Sistemas de Distribuição 1(Etapas 1-3)



- As receitas marginais são calculadas por unidade consumidora e hora e posteriormente agregadas por região;
- Utilizados dados do próprio processo tarifário, incluindo rede georreferenciada.



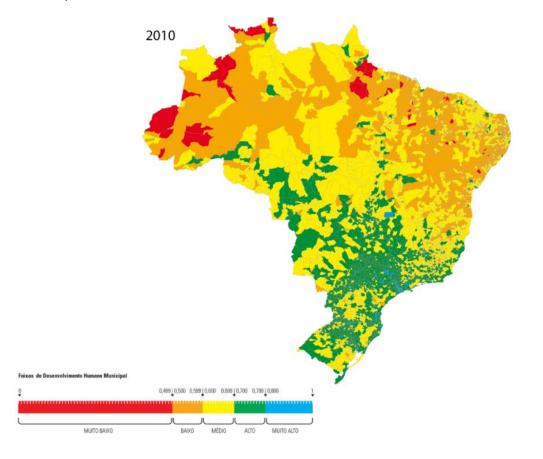
Método: Pobreza Energética (Etapa 4)

- A pobreza energética: incapacidade de atingir um nível social e materialmente necessário de serviços de energia residencial (BOUZAROVSKI e SIMCOCK; 2017);
- Para alguns os subsídios podem ser vistos como uma afronta à liberdade individual e à propriedade (SOVACOOL e DWORKIN; 2015);
- O esgotamento dos recursos energéticos tradicionais e o aumento dos preços da energia estão causando pobreza energética e outros problemas sociais (SMALIUKIENE e MONNI; 2020);
- No Brasil as tarifas em blocos crescentes: com descontos progressivos de até 65%. O consumidor deve estar inscrito no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal e ter renda familiar mensal per capita menor ou igual a meio salário-mínimo nacional.



Método: Índice de Desenvolvimento Humano

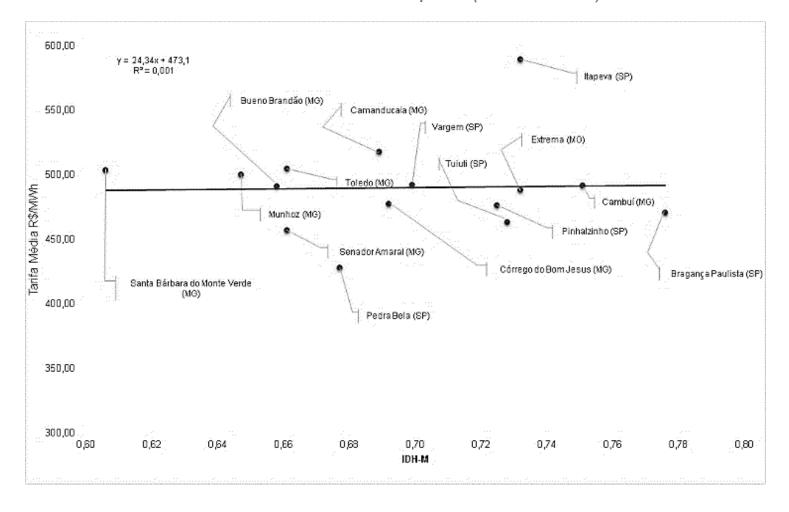
 $IDHM = \sqrt[3]{IDH \text{ renda} \times IDH \text{ educação} \times IDH \text{ longevidade}}$





Método: índice de Modicidade Tarifária

Correlação entre IDH-M e Tarifas Médias Municipais (Caso Base).





Método: Modelo Aplicado

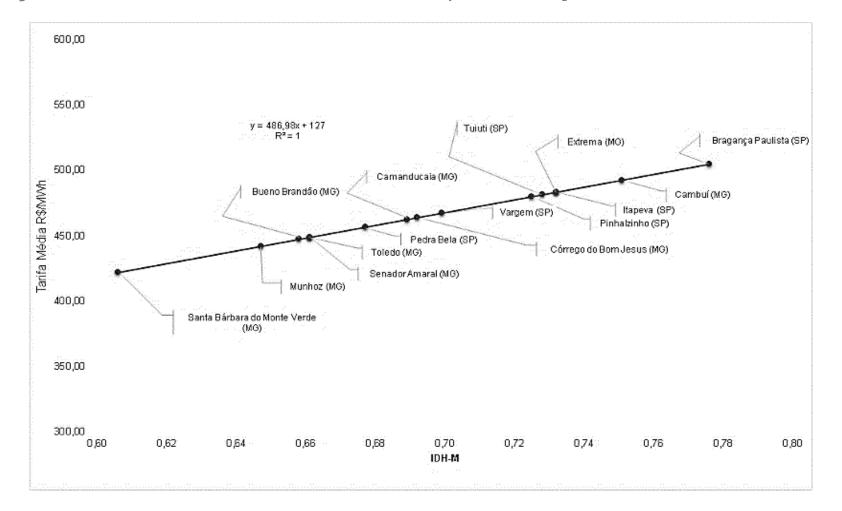
 Modelo para redistribuição dos Encargos por região, utilizando o resultado da receita do caso base para municípios e IDH-M.

max $(R_{IDH-M,Tarifa}^2)$ Sujeito a:	$R^2_{IDHM,Tarifa}$	é o coeficiente de Pearson entre o IDH-M e as tarifas locacionais de cada região i;
$\sum_{t=1}^{N} M_i \cdot Tme \cdot f_i = \sum_{t=1}^{N} Encargos_i$	$Encargos_i$	é o total de encargos para cada região i definido pelo modelo locacional;
$f_i \ge Fmin$	M_i	é o total do mercado em MWh para cada região i;
$Tme = \frac{\sum_{t=1}^{N} Encargos_i}{\sum_{t=1}^{N} M_i}$	f_i	é fator que expressa o desvio do encargo de cada região i em relação ao encargo médio Tme ≥ fmim.



Resultados

Correlação entre IDH-M e Tarifas Médias Municipais com f_i = 50%





Discussão

- Para a avaliação é utilizado o IDH-M como proxy de avaliação da pobreza energética. O modelo proposto pode ser aplicado juntamente a programas de tarifas sociais, de modo a reduzir distorções na sua aplicação resultante da dicotomia de regras;
- O modelo está aderente ao princípio da eficiência e equidade;
- Com a aplicação da proposta há potencial redução da redução dos índices de perdas e inadimplência, verificada sobremaneira na população mais vulnerável;
- O sinal locacional de preço pode incentivar novas fontes de energia e armazenamento, democratizando o acesso e fomentando a transição energética;
- Modelo coerente com a eficiência económica (causalidade de custos), uma vez que considera tarifas superiores aos custos marginais para todas regiões.



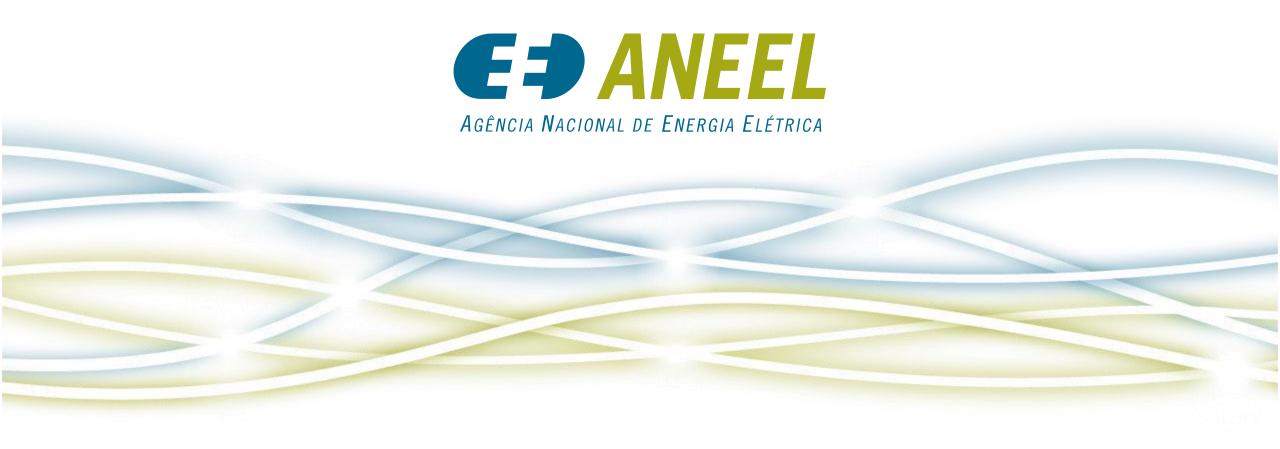
Recomendações

- Necessidade de revisão da regra de alocação dos encargos setoriais;
- Os encargos deveriam se relacionar à renda e não ao consumo de energia;
- Ao se considerar a capacidade de pagamento haveria redução de inadimplência e perdas não técnicas;
- Corrige externalidades devido à qualidade (correlacionado com IDHM), e pode ser adaptado para considerar outros indicadores sociais, ambientais e económicos de cada região;
- Modelo locacional de cálculo de tarifas coaduna com critérios de eficiência económica e pode sinalizar corretamente investimentos relacionados à transição energética com locais com maiores benefícios económicos e sociais.



Referências Adicionais

- Faulhaber, G.R., Levinson, S.B., 1981. Subsidy-free prices and anonymous equity. American Economic Review 71 (5), 1083e1091.
- Bonbright, J. C. (1961). Principles of public utility rates. In Principles of Public Utility Rates. Columbia University Press.
- Roselli, M. A. (2020). Dynamic Locational Model for Distribution System Use Charges [University of São Paulo].
 https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-17122020-093701/pt-br.php
- Rasa Smaliukiene, Salvatore Monni, Chapter 14 Social responsibility, social marketing role, and societal attitudes, Editor(s): Manuela Tvaronavičienė, Beata Ślusarczyk, Energy Transformation Towards Sustainability, Elsevier, 2020, Pages 289-308, ISBN 9780128176887, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817688-7.00014-8.
- Benjamin K. Sovacool, Michael H. Dworkin, Energy justice: Conceptual insights and practical applications, Applied Energy, Volume 142, 2015, Pages 435-444, ISSN 0306-2619, https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002.
- Stefan Bouzarovski, Neil Simcock, Spatializing energy justice, Energy Policy, Volume 107, 2017, Pages 640-648, ISSN 0301-4215, https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.03.064.



Marcio Andrey Roselli

Especialista em Regulação (ANEEL – SRM)

ENDEREÇO: SGAN 603 Módulos I e J - Brasília/DF CEP: 70830-110 TELEFONE GERAL: 061 2192 8020 OUVIDORIA SETORIAL:167