



*Geração de Eletricidade e  
Calor ZEA1024*

---

Prof. Dr. Celso Eduardo Lins de Oliveira

Aula 2 –Geração distribuída

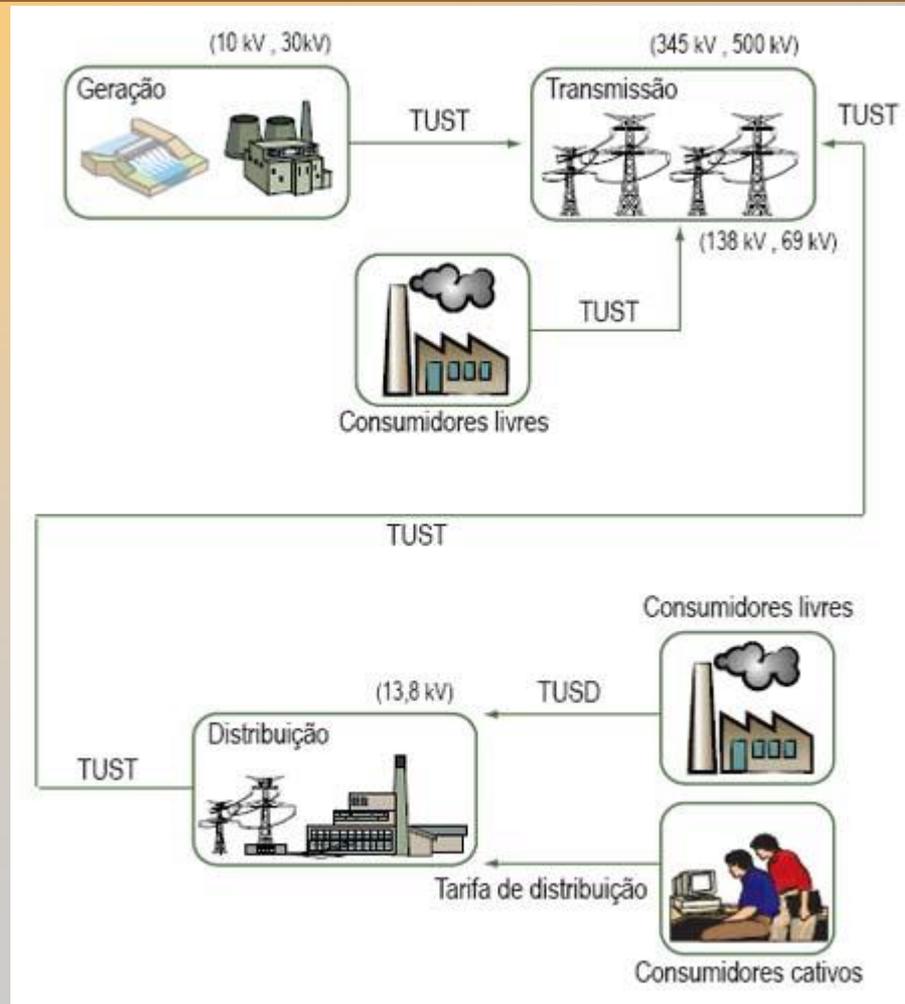


# *Sistema Tarifário*

---

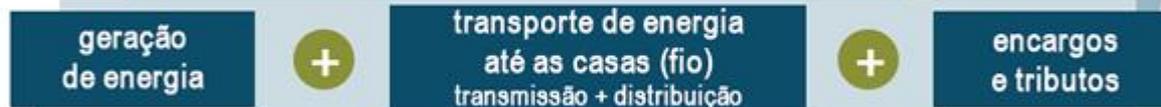


# Composição tarifária

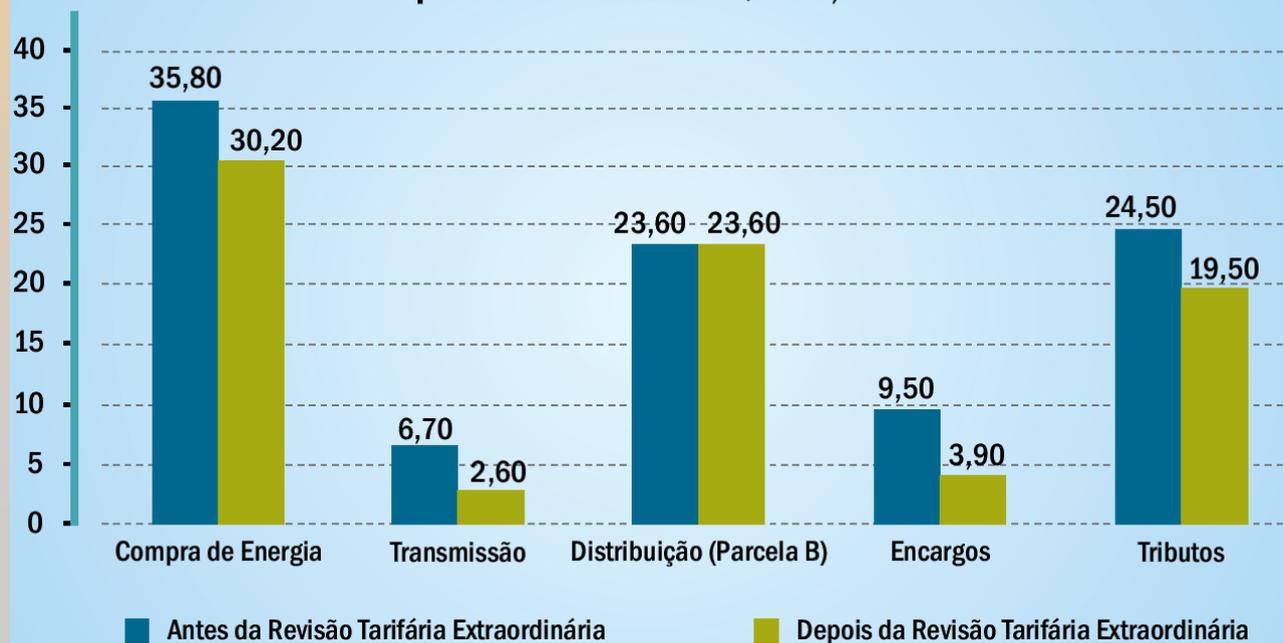




# Composição tarifária



**Composição da tarifa em reais**  
para uma conta de R\$ 100,00





## *Demanda Contratada*

---

- ★ É o valor de demanda pela qual a concessionária se compromete, por meio de um contrato, colocar à disposição do consumidor pelo tempo que vigorar o mesmo.





# *Demanda Faturada*

- 
- ★ É a componente de demanda cobrada pela concessionária





## *Fator de Carga*

---

- ★ Índice que nos permite determinar se um consumidor está utilizando de forma racional a energia elétrica.
- ★  $F_c = \text{demanda média} / \text{demanda máxima medida}$





# *Modulação*

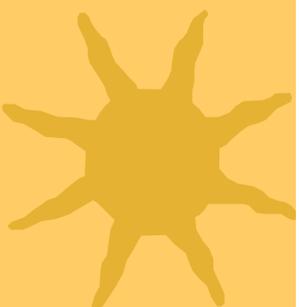
---

- ★ A modulação corresponde à redução percentual do valor de demanda no horário de ponta, em relação ao horário fora de ponta.

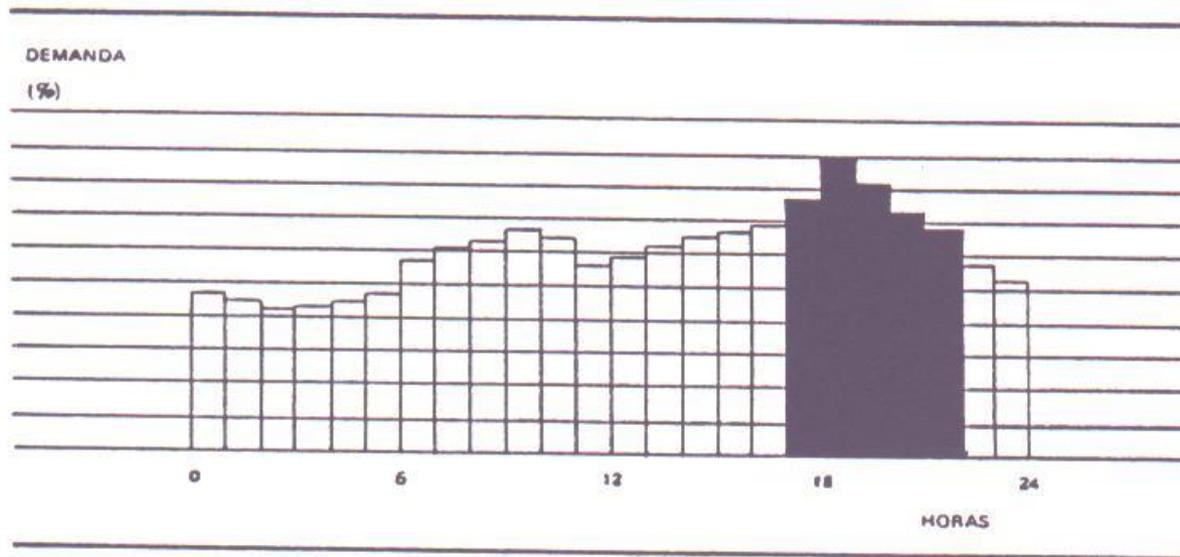




# *Comportamento ao longo do dia*

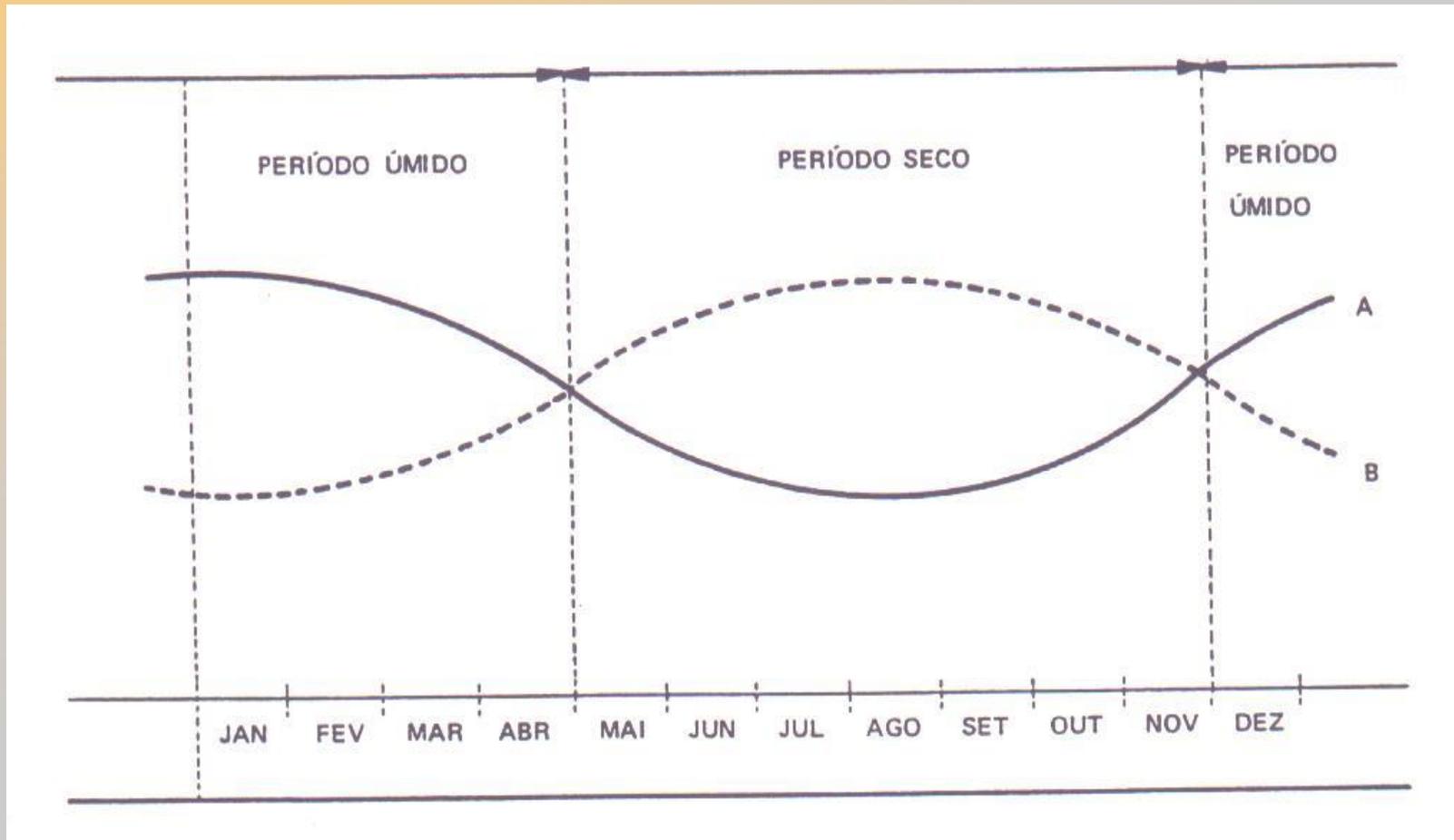


## DEMANDA





# Comportamento ao longo do ano





# *Períodos*

---



★ Período Úmido: dezembro - Abril

★ Período Seco: Maio - Novembro

★ Vária de acordo com a Região

– Horário de Ponta : 18h - 21h – 3 horas

– Horário de Ponta (hor. Verão): 19h - 22h

– Horário Fora de Ponta: demais horários mais todos os horários aos sábados e domingos





# *Segmentos Horo-Sazonais*

---



★ Horário de ponta em período seco (PS);



★ Horário de ponta em período úmido (PU);



★ Horário fora de ponta em período seco (FS);

★ Horário fora de ponta em período úmido (FU).



# *Fornecimento por níveis de tensão*

---



★ Grupo A (2,3kV - 230kV) binômia

★ Grupo B ( < 2,3kV) monômia



★ A1: > 230kV

★ B1: Residencial

★ A2: 88kV - 138kV

★ B2: Rural

★ A3: 69kV

★ B3: Demais Classes

★ A4: 30kV - 44kV

★ B4: Iluminação Pública

★ A5: < 2,3kV subterrâneo





## *Grupo A*

---



★ Convencional – está em periodo de retirada



★ Horo - Sazonal





# *Tarifa Convencional*

---



★ Tarifa de consumo e demanda independente do horário e data



★ Consumidores inferiores à 69 kV

★ Demanda contratada inferior à 300kW





# *Tarifa Horo-Sazonal*

---



★ Tarifa Azul



★ Destinado à consumidores com alto fator de carga no horário de ponta



★ Obrigatório para A1, A2 e A3

★ Tarifa Verde

★ Destinado à consumidores com baixo Fator de Carga no horário de ponta

★ Exceto A1, A2 e A3



## *Tarifa Azul*

---



★ Demanda na ponta (seco ou úmido)

★ Demanda fora da ponta (seco ou úmido)



★ Consumo na ponta úmido

★ Consumo fora da ponta úmido



★ Consumo na ponta seco

★ Consumo fora da ponta seco



## *Tarifa Verde*

---



★ Demanda na ponta e fora (seco ou úmido)



★ Consumo na ponta úmido

★ Consumo fora da ponta úmido

★ Consumo na ponta seco



★ Consumo fora da ponta seco



# BANDEIRAS TARIFÁRIAS

---



★ *Bandeira verde*: condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;



★ *Bandeira amarela*: condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 1,50 para cada 100 quilowatt-hora (kWh) consumidos;



★ *Bandeira vermelha*: condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 3,00 para cada 100 kWh consumidos.



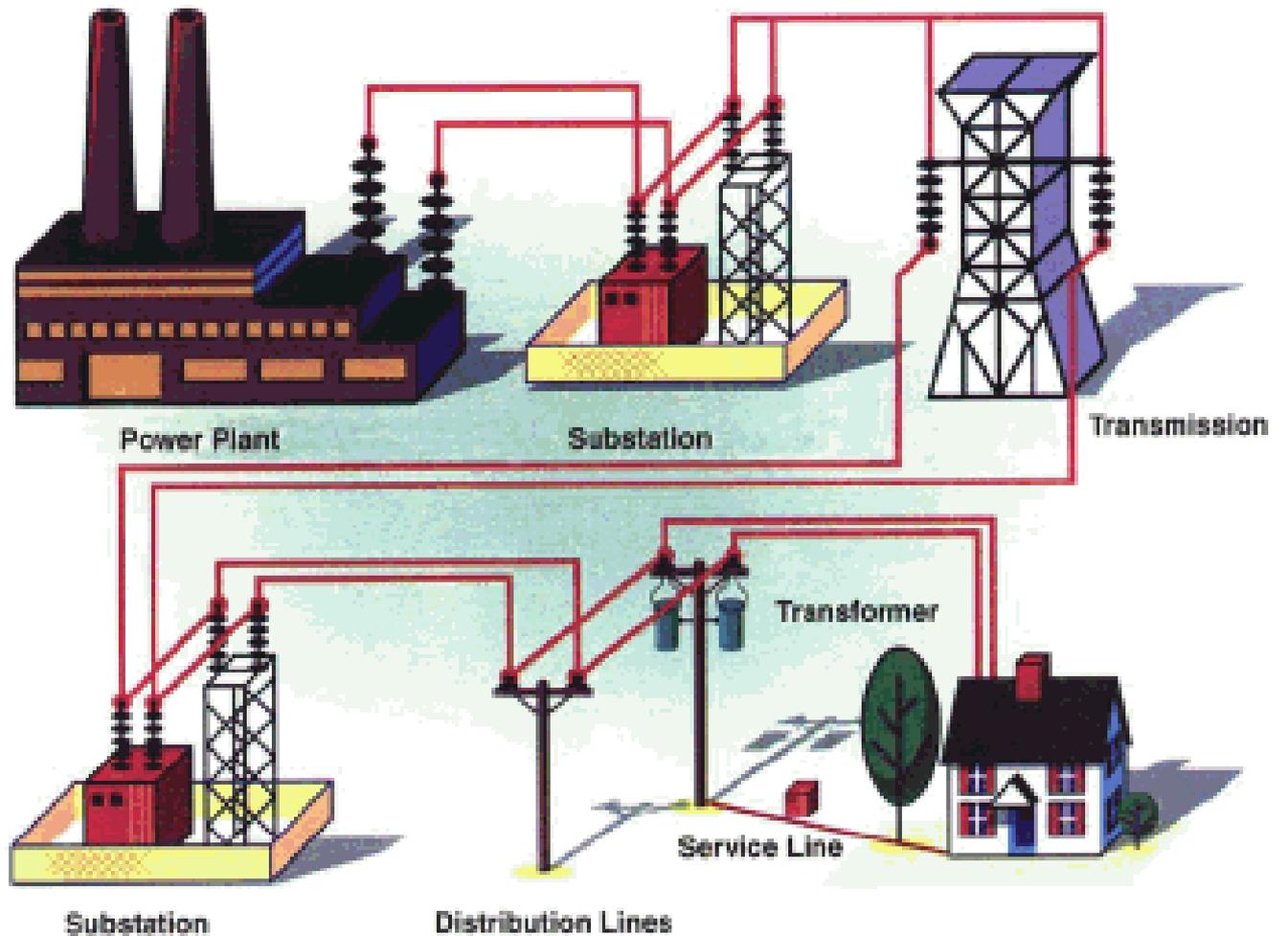
# BANDEIRAS TARIFÁRIAS

- ★ *Subsistema Sudeste/Centro-Oeste (SE/CO):* Regiões Sudeste e Centro-Oeste, Acre e Rondônia;
- ★ *Subsistema Sul (S):* Região Sul;
- ★ *Subsistema Nordeste (NE):* Região Nordeste, exceto o Maranhão;
- ★ *Subsistema Norte (N):* Pará, Tocantins e Maranhão.





# *Geração de Eletricidade*





# *Tecnologias Disponíveis*

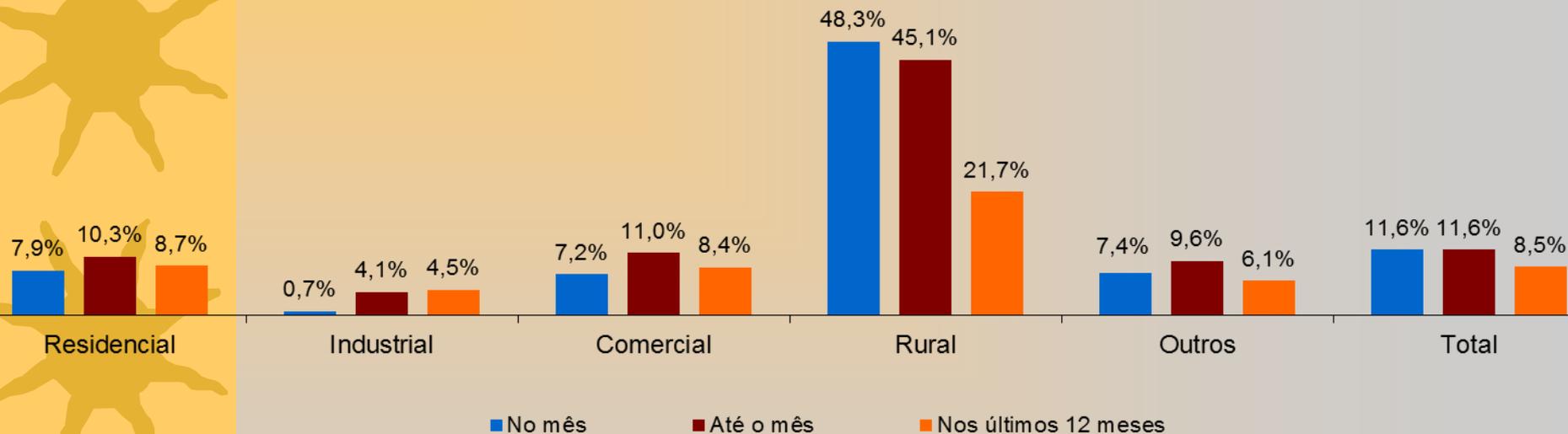
---



- ★ Existem no mercado várias tecnologias, que podem ser usadas individualmente ou em combinação. A solução para esta escolha irá depender de fatores tais como: potencial da região onde se pretende efetuar a instalação, disponibilidade financeira e os resultados que se esperam obter.
- ★ Dentre as tecnologias disponíveis destacam-se: energia solar (fotovoltaica e térmica), micro-éólicas, mini-hídricas, biomassa.

# Mercado por Classe – JULHO 2012

Mercado por Classe - Taxas de Crescimento (%)



- Classe rural crescendo em torno de 50% devido ao efeito base (Fortes chuvas em 2011, ao contrário deste ano);
- Classes residencial e comercial com expansões de 7,9% e 7,2%, respectivamente;
- Setor industrial avançando abaixo de 1,0%, devido a retração do setor têxtil (-8,8%);
- Mercado Total apresentando um crescimento de 11,6% tanto no mês, quanto no acumulado do ano).



# *Geração distribuída Impactos no Mercado*

---



- ★ Diversificação das fontes de energia;
- ★ Expansão das fontes renováveis;
- ★ Novo conceito de gestão das redes elétricas adaptado aos requisitos da descentralização;
- ★ Projeta-se que esses novos sistemas acrescentarão 30 mil MW de capacidade instalada à matriz energética até 2020. Cerca de 10 mil MW desse total serão provenientes da biomassa e 7,5 mil MW de energia solar.\

*(Dados: COGEN)*



# *Vantagens*

---



- ★ Redução nas perdas na rede de distribuição;
- ★ Redução da dependência dos combustíveis fósseis;
- ★ Redução da emissão de gases do efeito estufa;
- ★ Aumento da autonomia e do poder de decisão dos consumidores individuais e das comunidades locais;
- ★ Criação de oportunidades para a indústria nacional de bens de equipamentos e componentes para o setor elétrico, dentre outras.



# *Desvantagens*

---



★ Técnicos, tais como problemas a nível de integração na rede, lacunas ao nível de planeamento e carga burocrática associada ao processo de licenciamento;



★ Econômicos, tais como os elevados custos associados ao investimento inicial;



★ Pouca informação, o que leva muitos consumidores a acreditar que o processo é mais complicado do que realmente é, o que causa uma desistência da ideia antes mesmo de realizar qualquer tentativa ou esforço para realizá-la.



# Marco Legal

---



- ★ Art. 15 § 3 da lei 10.438/02, permite a contratação ou associação com detentores de tecnologia solar,
- ★ Art. 23 altera o dispositivo no art. 8, da lei n 5.655/71 – institui a Eletrobras a criação de programas específicos com recursos da RGR
- ★ Decreto nº 5.163/2.004, determina que a aquisição de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração distribuída seja precedida de chamada pública promovida diretamente pelo agente de distribuição
- ★ limita esse tipo de contratação a 10% da carga do agente de distribuição e autoriza repasse às tarifas dos consumidores até o limite do valor-referência (VR).
- ★ VR em 2011 estava em R\$151,20



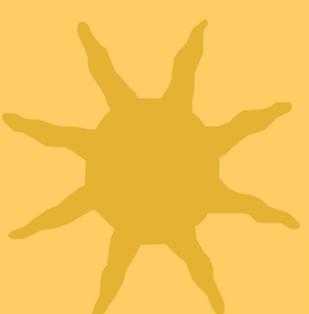
# Marco Legal

---

- ★ Audiências públicas 15/2010, e nº 042/2011,
- ★ Resolução Normativa nº 482, de 17/04/2012, estabelecendo as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica. (net metering)
  - Adequações nos Procedimentos de Distribuição – PRODIST, no Módulo 1 – Introdução e no Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição
- ★ Resolução Normativa nº 481, de 17/04/2012, estipula para a fonte solar com potência injetada nos sistemas de transmissão ou distribuição menor ou igual a 30 MW, desconto de 80%, em operação comercial até 31/12/ 2017, nos 10 primeiros anos – TUST e TUSD, reduzido para 50%
- ★ após o décimo ano de operação da usina.



# Marco Legal



- 
- ★ Resolução Normativa nº 482 da ANEEL, de 17/04/2012:
  - ★ I - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;
  - ★ II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para as mesmas fontes, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;



# *Marco Legal*

---



- ★ Resolução Normativa nº 482 da ANEEL, de 17/04/2012:
- ★ III - sistema de compensação de energia elétrica: sistema no qual a energia ativa gerada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída compense o consumo de energia,
- ★ Os créditos resultantes da geração excedente ao consumo próprio expiram em 36 meses após a data do faturamento, não sendo ofertada ao consumidor qualquer forma de compensação após esse prazo.



# Marco Legal

---



- ★ Resolução Normativa nº 482 da ANEEL, de 17/04/2012:
- ★ Os montantes de energia ativa que não tenham sido compensados na própria unidade poderão ser utilizados para compensar o consumo de outras unidades previamente cadastradas para este fim, mesma distribuidora, mesmo titular, ou reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito.
- ★ Independentemente do saldo observado entre consumo e geração, a fatura do consumidor deve conter, no mínimo, o valor referente ao custo da disponibilidade do sistema de distribuição (para consumidores do grupo B) ou da demanda contratada (para consumidores do grupo A).
- ★ Requer medição bidirecional custos referentes à adequação do sistema de medição são de responsabilidade do consumidor.



# Marco Legal

---

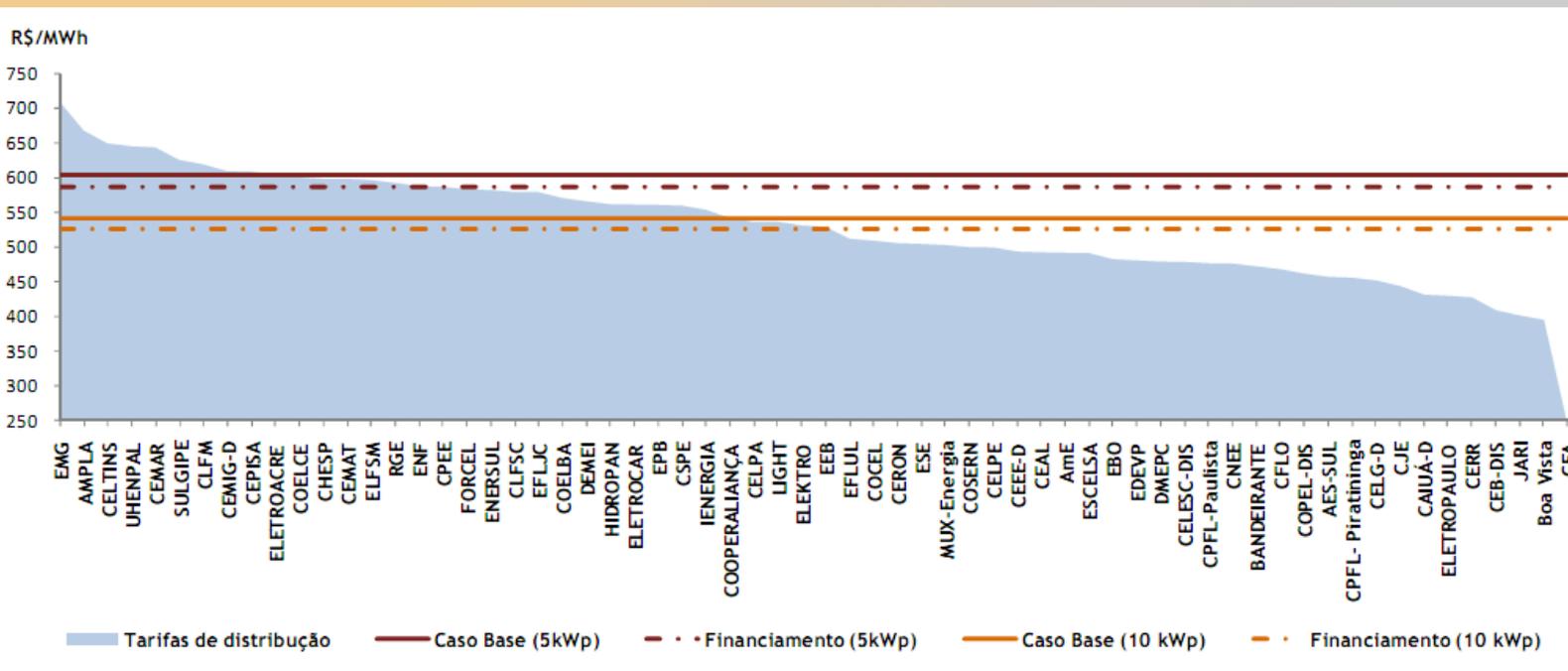
- ★ Alterações do PRODIST
- ★ é atribuída à distribuidora a responsabilidade de realizar todos os estudos para a integração da micro e minigeração distribuída, sem ônus para o acessante, definindo os requisitos técnicos mínimos necessários para a conexão. micro ou minigeração estão dispensadas da celebração do CUSD (Contrato de Uso do Sistema de Distribuição) e CCD (Contrato de Conexão) para as centrais que participem do sistema de compensação de energia da distribuidora local.
- ★ minigeradores é suficiente firmar o Acordo Operativo. Para os microgeradores deverá ser formalizado o Relacionamento Operacional,





# Propostas de incentivos (EPE)

## ★ Financiamento via PROESCO



★ Condições favorecidas de financiamento para segmento residencial e viabilidade da geração distribuída. Fonte EPE