



**SOU
+ SOLAR**

Audiência Pública da ANEEL Geração Distribuída – REN 482/2012

Desafios da Geração Distribuída e Revisão da Resolução Normativa no. 482 de 2012

Outubro 2019

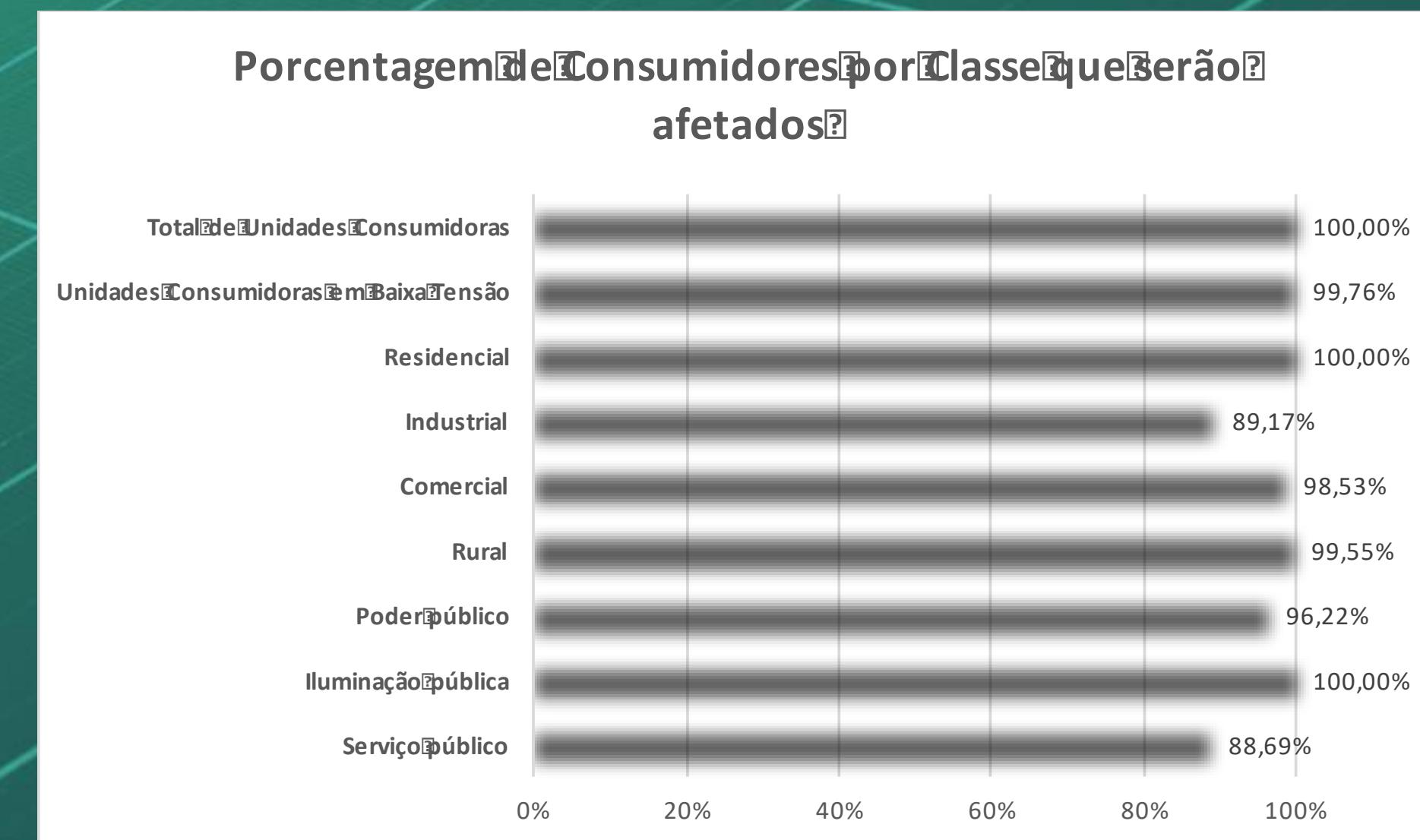


Informação Importante

Consumidores afetados pela medida: 99,7% dos consumidores brasileiros

- O tema tratado neste trabalho afetará 82.268.455 de consumidores brasileiros. Isto representa 99,7% de todo o mercado nacional.
- Estes consumidores são afetados uma vez que, para eles, GD é a única alternativa para que deixem de ser cativos no consumo de energia.

CLASSE	Total	Cativos	Baixa Tensão AFETADOS	%
Total de Unidades de Consumidoras	82.464.167	82.453.058	82.268.455	99,76%
Residencial	80.906.513	80.906.512	80.906.512	100,00%
Industrial	28.452	22.816	21.224	89,17%
Comercial	753.618	748.368	669.226	98,53%
Rural	498.652	498.567	478.508	99,55%
Poder Público	73.444	73.442	51.796	96,22%
Iluminação Pública	8.756	8.756	8.756	100,00%
Serviço Público	5.479	5.344	4.678	88,69%
Consumo Próprio	9.253	9.253	8.940	96,62%



Informação Importante

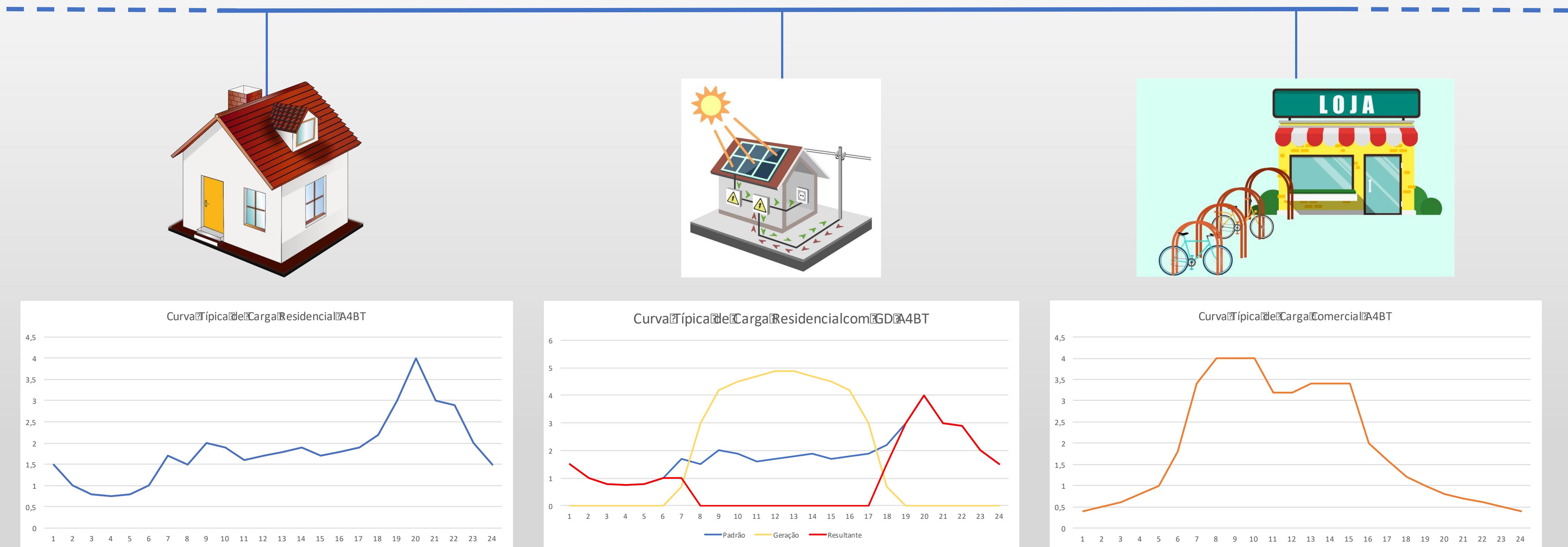
O que queremos demonstrar:

- 1 A Geração Distribuída ("GD") remunera o Setor Elétrico Brasileiro;
- 2 As concessionárias de energia alegam que a GD impacta suas Redes de Distribuição. Demonstraremos que este impacto, se existir, é marginal. Neste caso, a GD deve remunerá-lo;
- 3 Que a GD, assim como o PROCEL, é uma medida de eficiência energética. Toda medida de eficiência energética é benéfica para o Brasil.
- 4 Variações no mercado de energia das concessionárias sempre irão ocorrer, para mais e para menos. Este fato, por si só, não é motivo para alegar que demais consumidores estejam pagando pela GD.

Eficiência Energética e Geração Distribuída

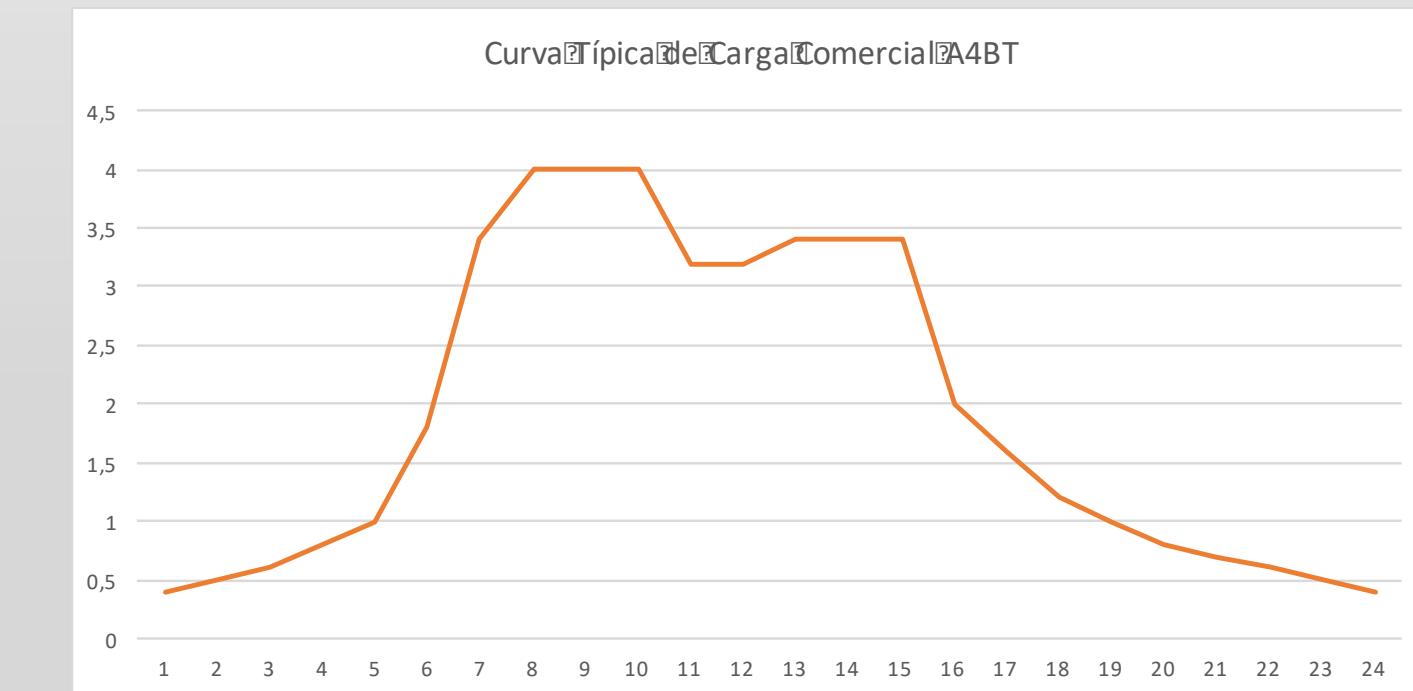
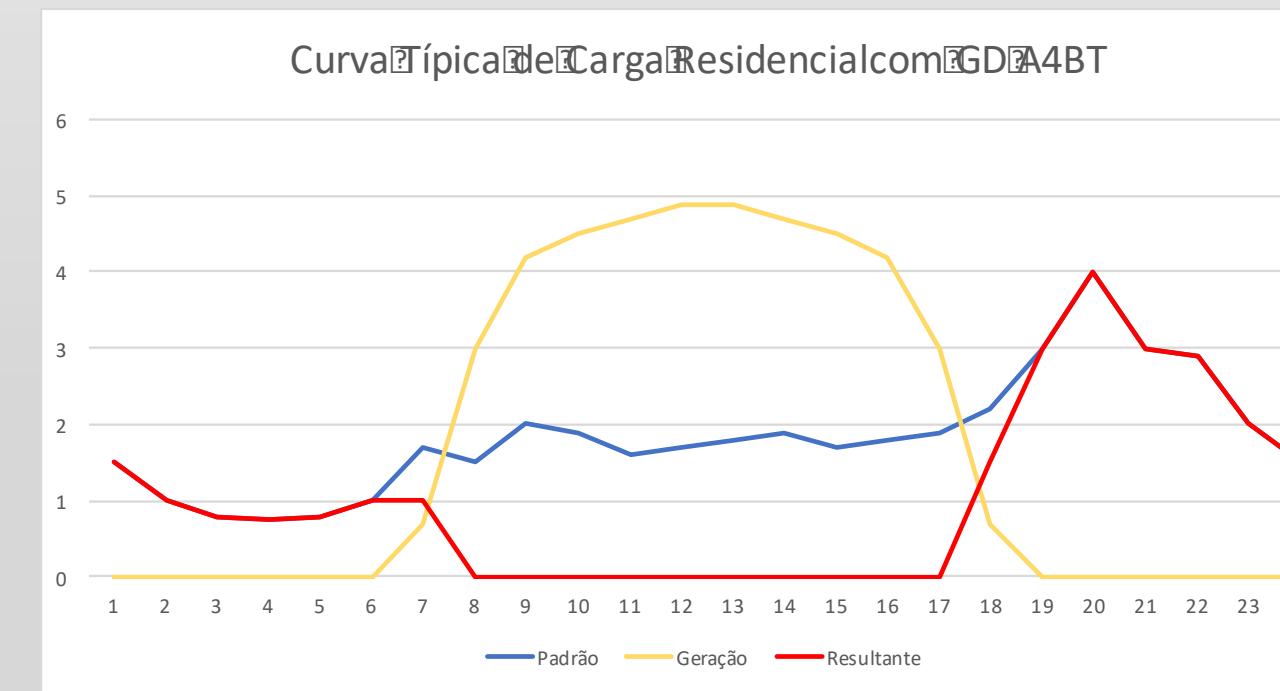
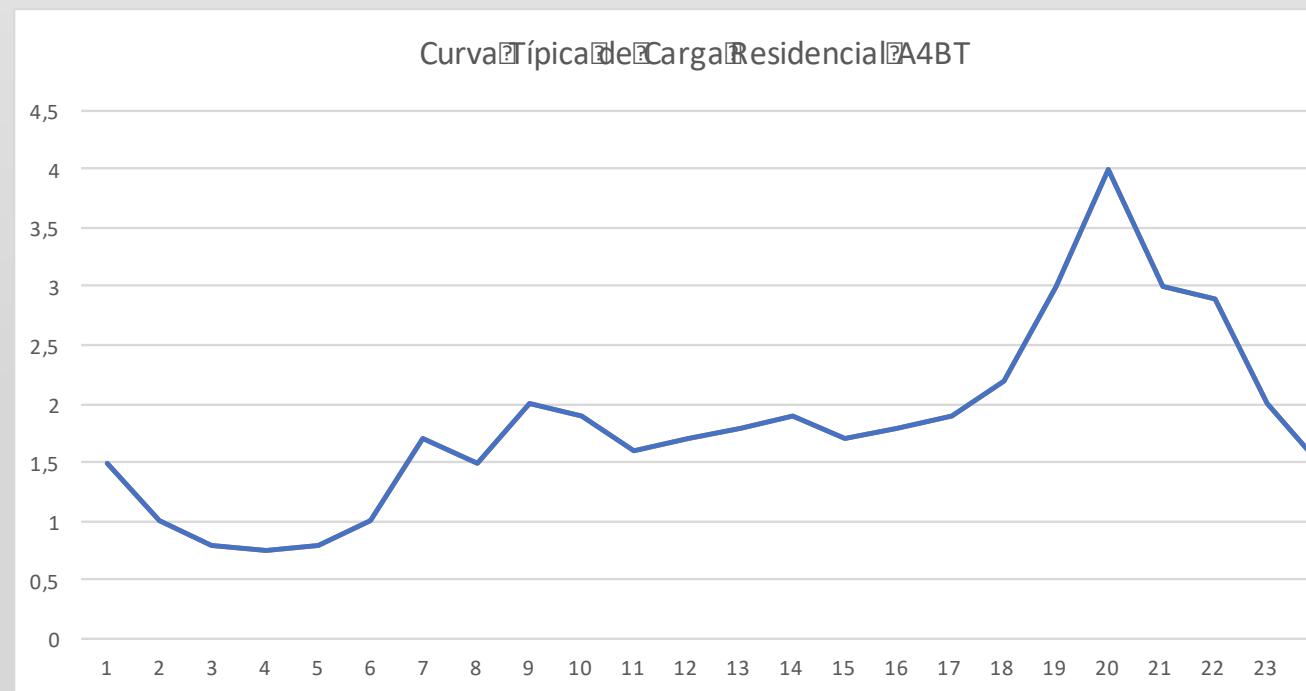
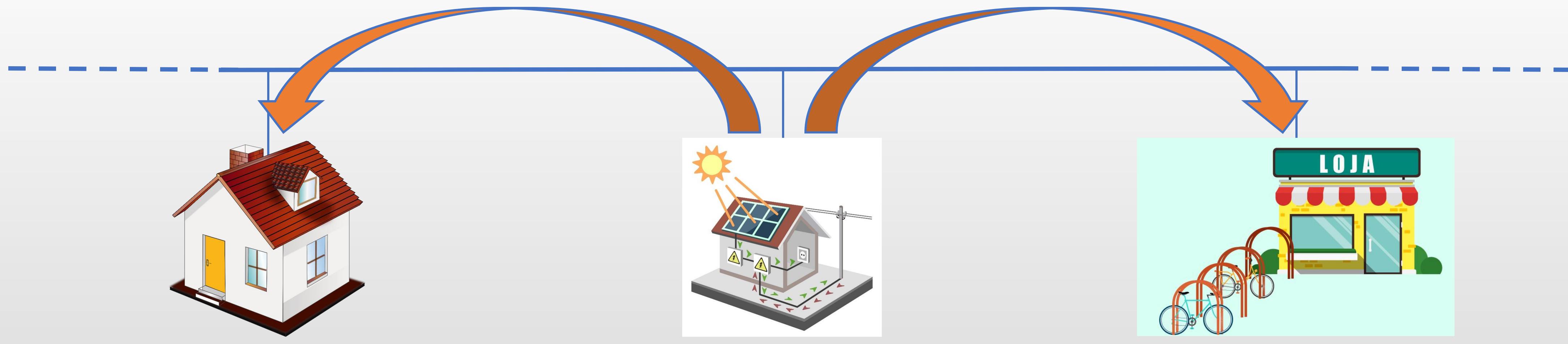
A GD remunera o Setor Elétrico Brasileiro. Demonstraremos através do modelo abaixo.

No circuito hipotético abaixo temos duas unidades consumidoras, uma residencial e outra comercial, e vamos inserir agora um novo consumidor com GD na mesma rede.



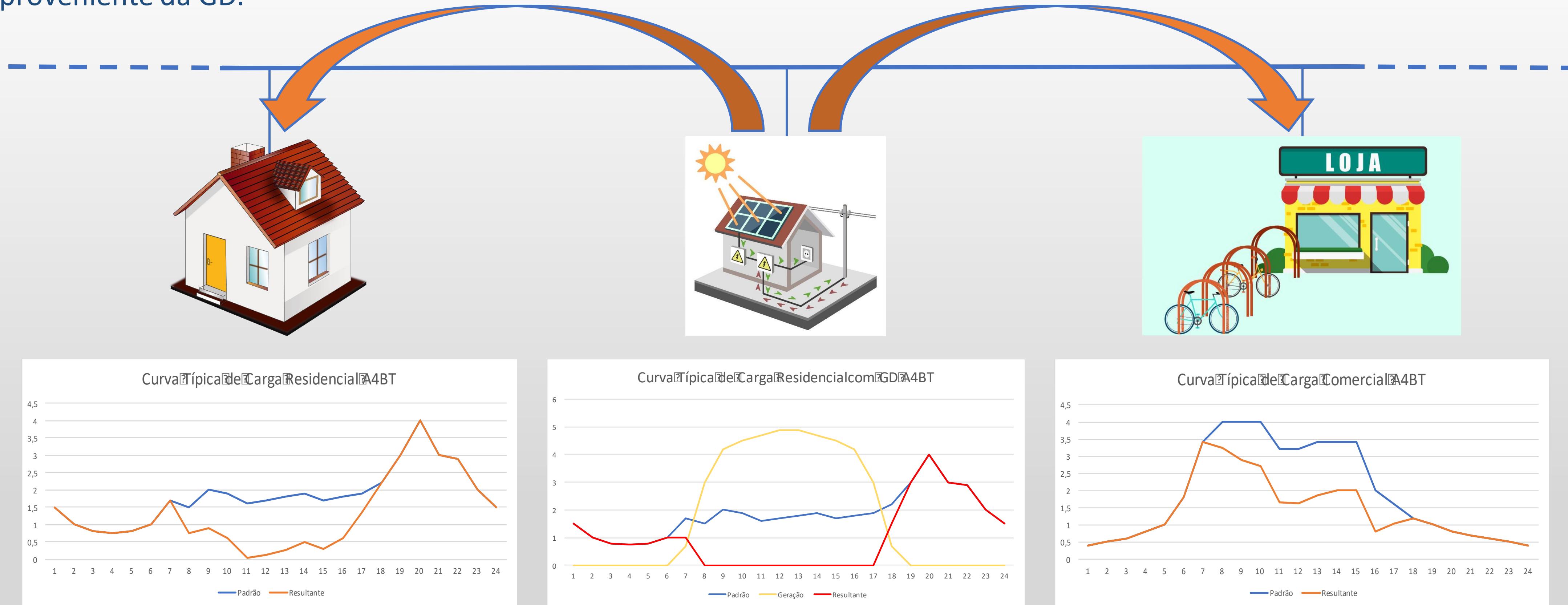
Eficiência Energética e Geração Distribuída

A energia excedente da unidade consumidora com GD é injetada na rede de distribuição e passa a alimentar as demais unidades consumidoras do mesmo barramento (visto que a energia injetada não se perde).



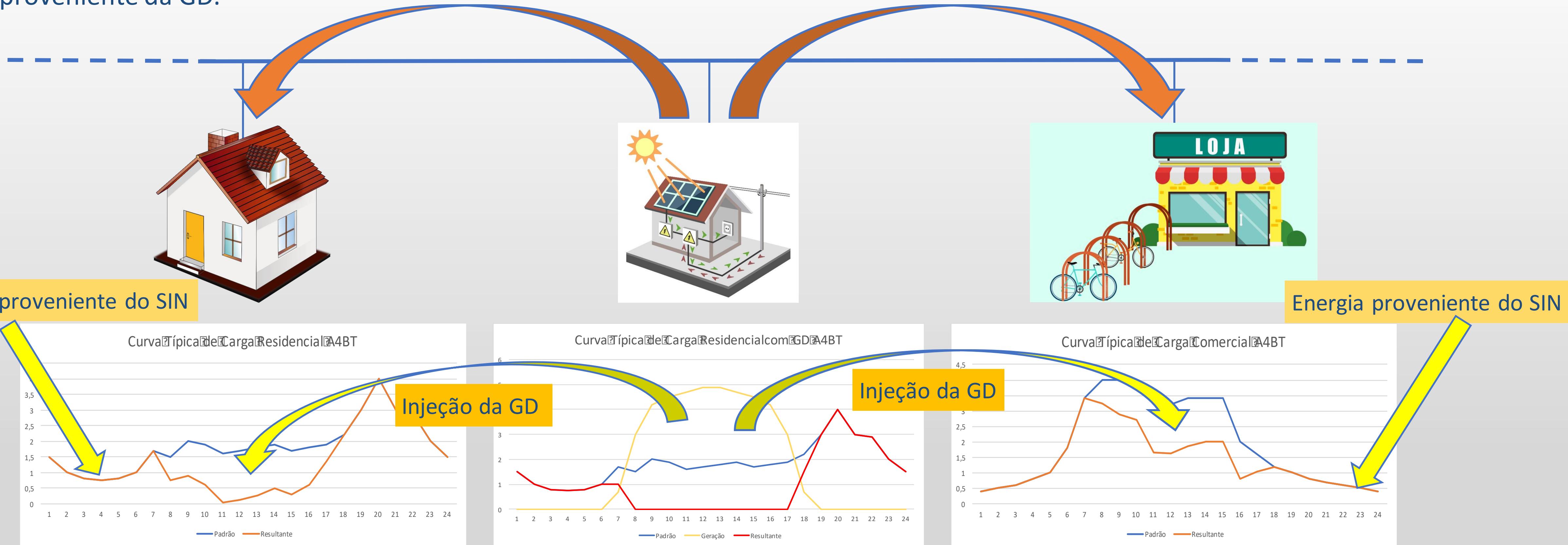
Eficiência Energética e Geração Distribuída

Durante o período em que a energia excedente da GD é injetada no barramento da rede de distribuição, o barramento da concessionária passa a utilizar parte da energia adquirida no Sistema Elétrico (Sistema Interligado Nacional - "SIN") e parte da energia proveniente da GD.



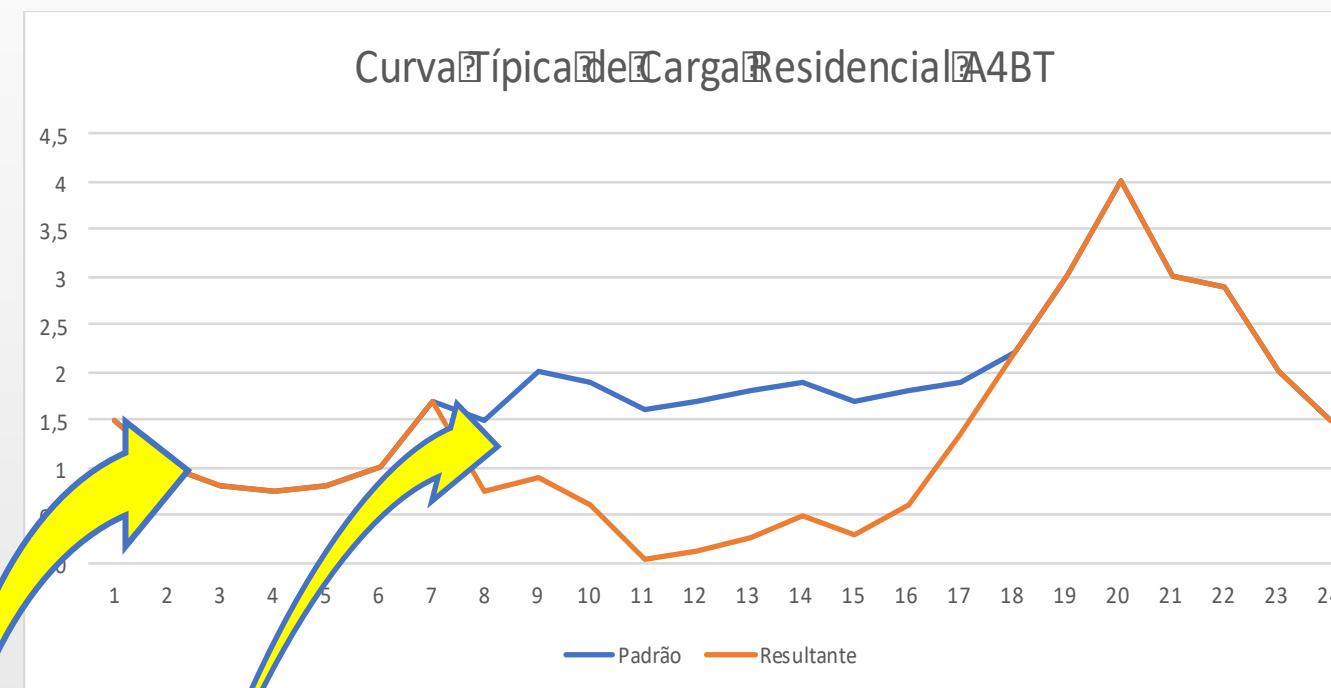
Eficiência Energética e Geração Distribuída

Durante o período em que a energia excedente da GD é injetada no barramento da rede de distribuição, o barramento da concessionária passa a utilizar parte da energia adquirida no Sistema Elétrico (Sistema Interligado Nacional - "SIN") e parte da energia proveniente da GD.



Eficiência Energética e Geração Distribuída

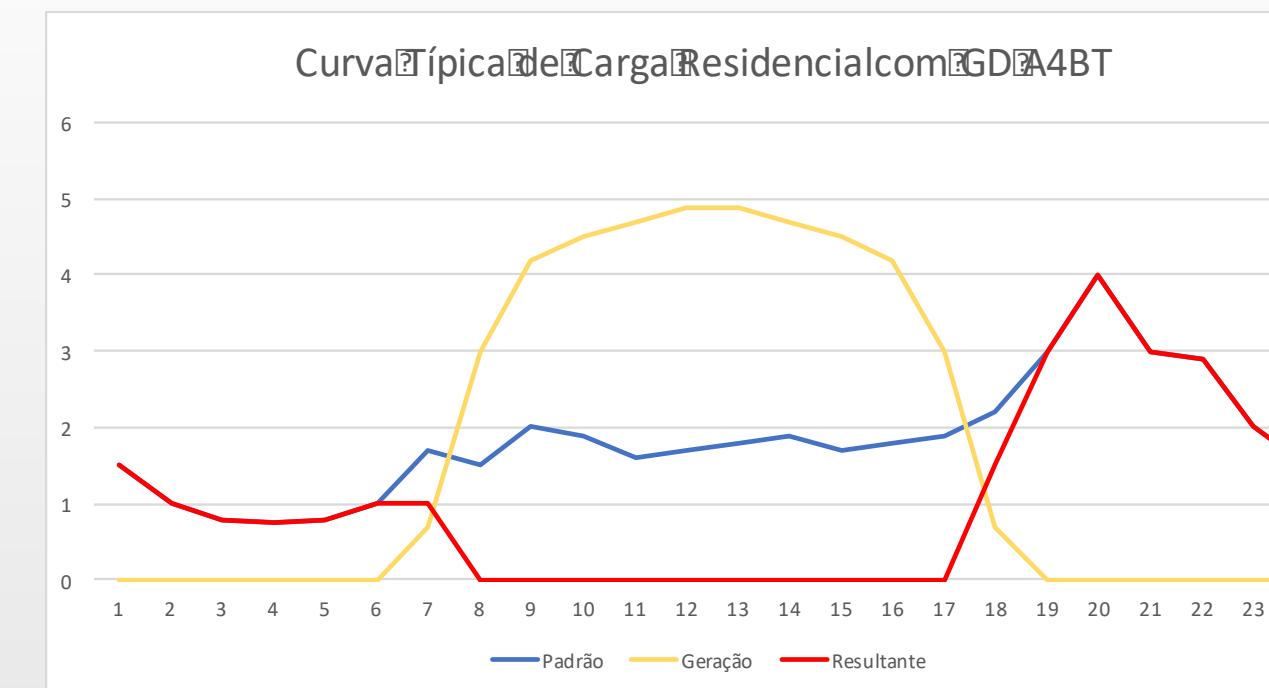
Cada consumidor consome um montante de energia que é fornecido pela concessionária.



Consumidor Residencial A4BT

Resultados do dia hipotético

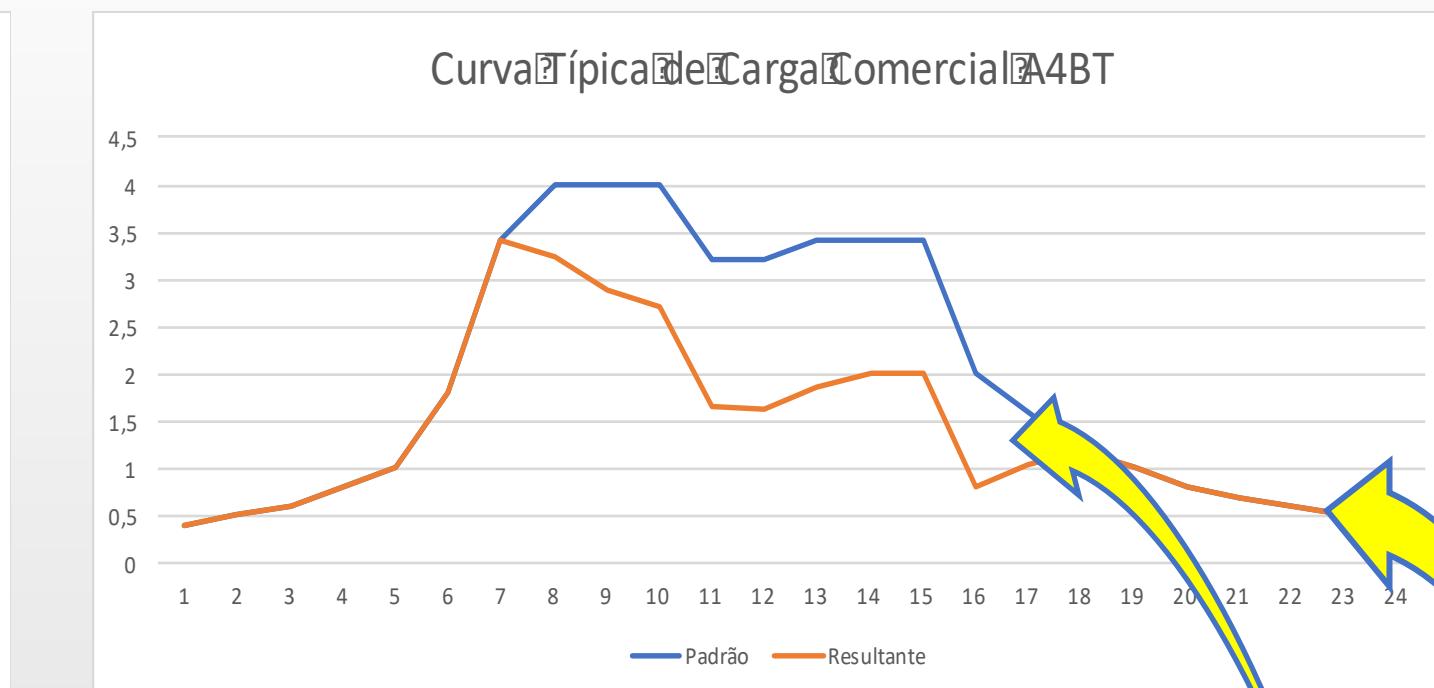
Consumo (kWh) 44



Medidor do Consumidor com GDE A4BT

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh) 22



Medidor do Consumidor Comercial A4BT

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh) 46

Fornecimento SIN Cons Residencial

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh) 33

Energia da GDE Cons Residencial

Resultados do dia hipotético

Energia da GDE (kWh) 11

Injeção da GDE Consumidor Residencial

Resultados do dia hipotético

Energia da GDE (kWh) 22

Fornecimento SIN Cons Comercial

Resultados do dia hipotético

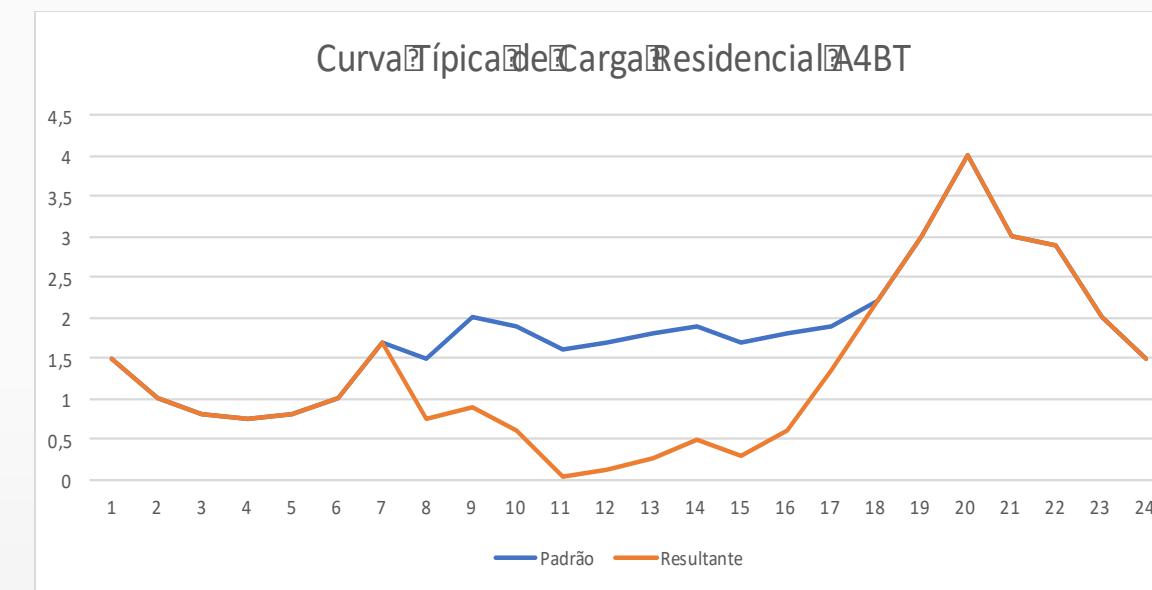
Consumo (kWh) 35

Energia da GDE Cons Comercial

Resultados do dia hipotético

Energia da GDE (kWh) 11

Eficiência Energética e Geração Distribuída



Fatura Concessionária Residencial BBT

Faturamento mensal (300 kWh) R\$ 0,560/kWh)

Parcela A	R\$ 334,67
Parcela B	R\$ 192,75
Encargos	R\$ 210,93
Total Fatura Sem Impostos	R\$ 738,36

Fornecimento SIN Cons Residencial

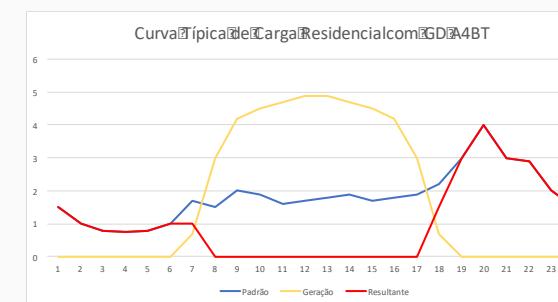
Faturamento mensal (300 kWh) R\$ 0,560/kWh)

Parcela A	R\$ 250,91
Parcela B	R\$ 144,51
Encargos	R\$ 158,14
Total Fatura Sem Impostos	R\$ 553,56

Energia da GD Cons Residencial

Saldo com Concessionária Residencial

Parcela A	R\$ 83,76
Parcela B	R\$ 48,24
Encargos	R\$ 52,79
Total Fatura Sem Impostos	R\$ 184,80



Fatura Concessionária Cons.com GD BBT

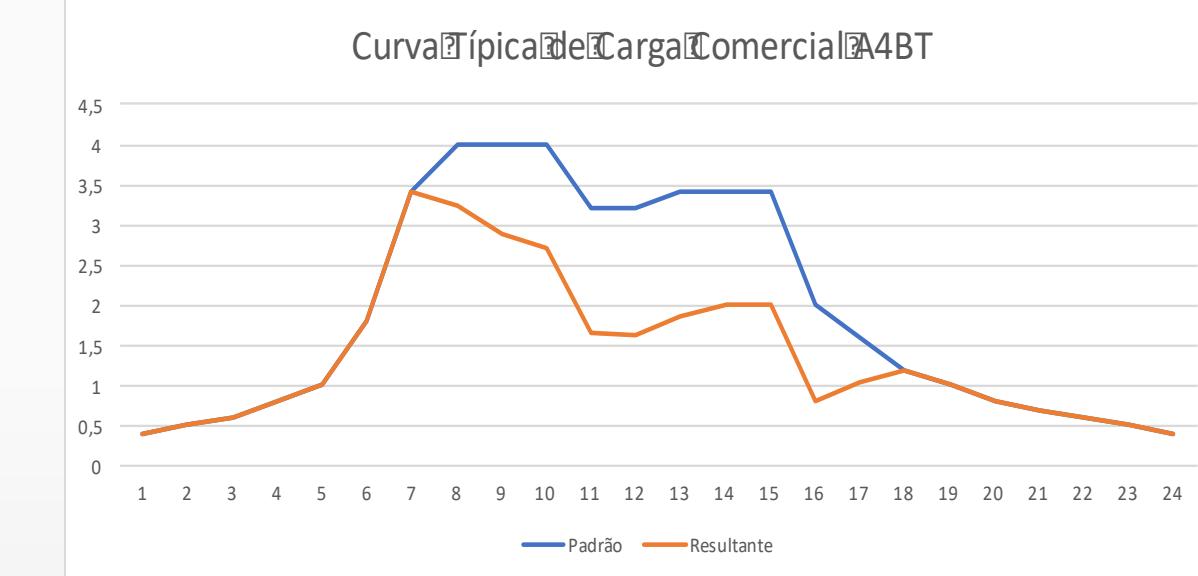
Faturamento mensal (300 kWh) R\$ 0,560/kWh)

Parcela A	R\$ 167,53
Parcela B	R\$ 96,49
Encargos	R\$ 105,59
Total Fatura Sem Impostos	R\$ 369,60

Concessionária Paga Energia GD

Faturamento mensal (300 kWh) R\$ 0,560/kWh)

Parcela A	R\$ 0,00
Parcela B	R\$ 0,00
Encargos	R\$ 0,00
Total Fatura Sem Impostos	R\$ 0,00



Fatura Concessionária Comercial BBT

Faturamento mensal (300 kWh) R\$ 0,560/kWh)

Parcela A	R\$ 349,52
Parcela B	R\$ 201,30
Encargos	R\$ 220,29
Total Fatura Sem Impostos	R\$ 771,12

Fornecimento SIN Cons Comercial

Faturamento mensal (300 kWh) R\$ 0,560/kWh)

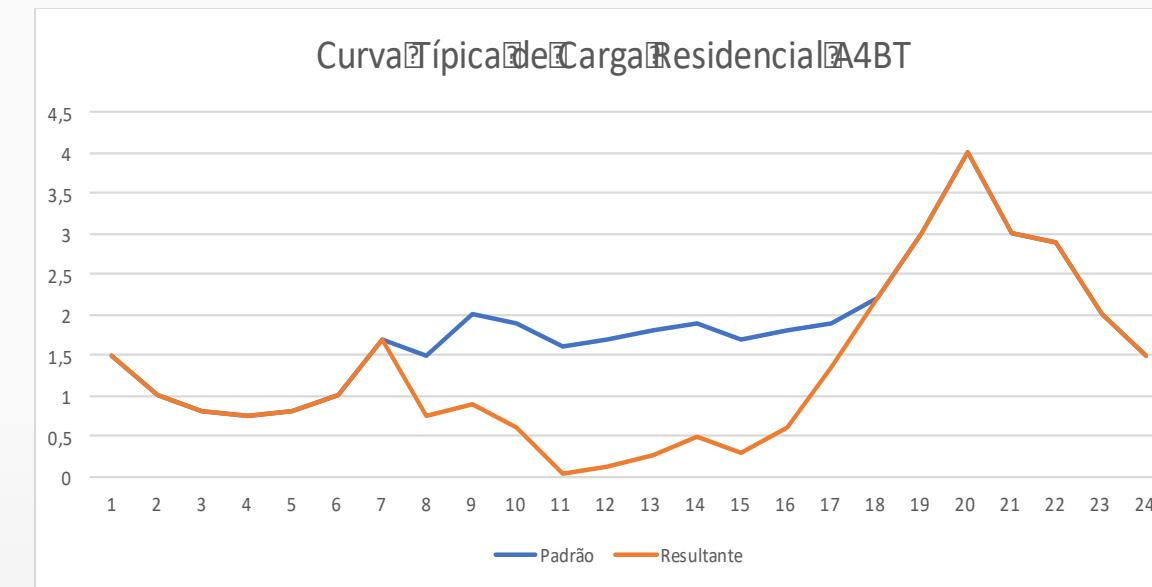
Parcela A	R\$ 265,76
Parcela B	R\$ 153,06
Encargos	R\$ 167,50
Total Fatura Sem Impostos	R\$ 586,32

Energia da GD Cons Comercial

Saldo com Concessionária Residencial

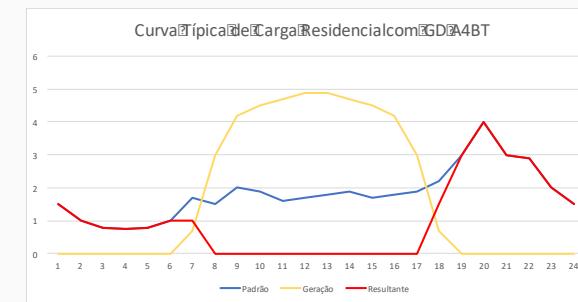
Parcela A	R\$ 83,76
Parcela B	R\$ 48,24
Encargos	R\$ 52,79
Total Fatura Sem Impostos	R\$ 184,80

Eficiência Energética e Geração Distribuída



Fatura Concessionária Residencial A4BT

Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)
Parcela A R\$334,67
Parcela B R\$192,75
Encargos R\$210,93
Total Fatura Sem Impostos R\$738,36



Fatura Concessionária Cons. com GD A4BT

Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)
Parcela A R\$167,53
Parcela B R\$96,49
Encargos R\$105,59
Total Fatura Sem Impostos R\$369,60

Fornecimento SIN Cons. com GD

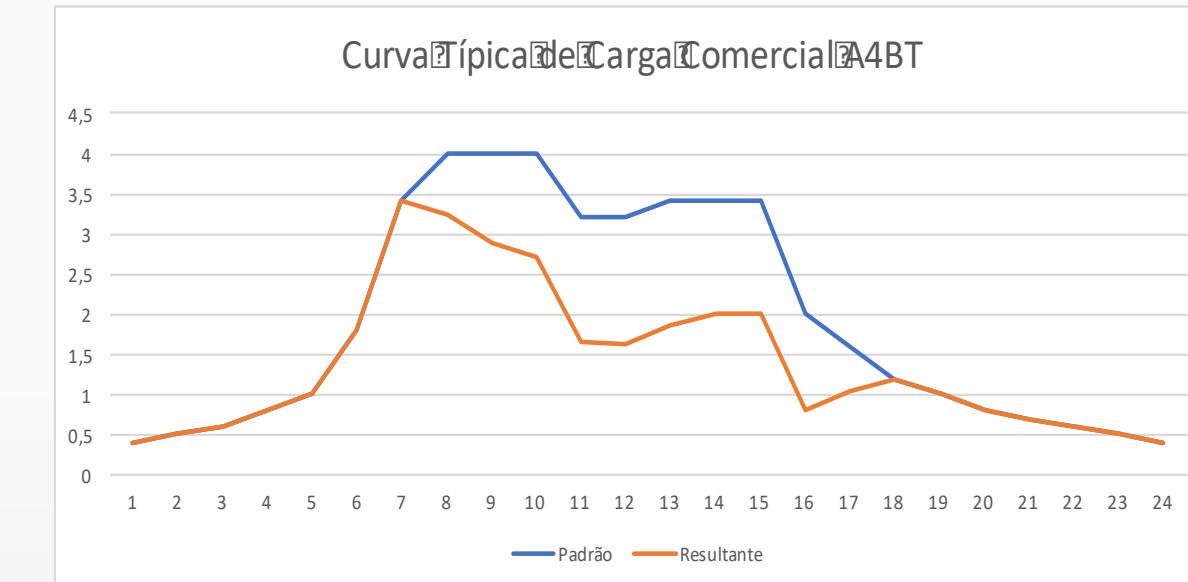
Total Recebido pela Concessionária
Parcela A R\$167,53
Parcela B R\$96,49
Encargos R\$105,59
Total Fatura Sem Impostos R\$369,60

Total Recebido pela Concessionária

Parcela A R\$167,53
Parcela B R\$96,49
Encargos R\$105,59
Total Fatura Sem Impostos R\$369,60

Disponibilidade Consumidor GD

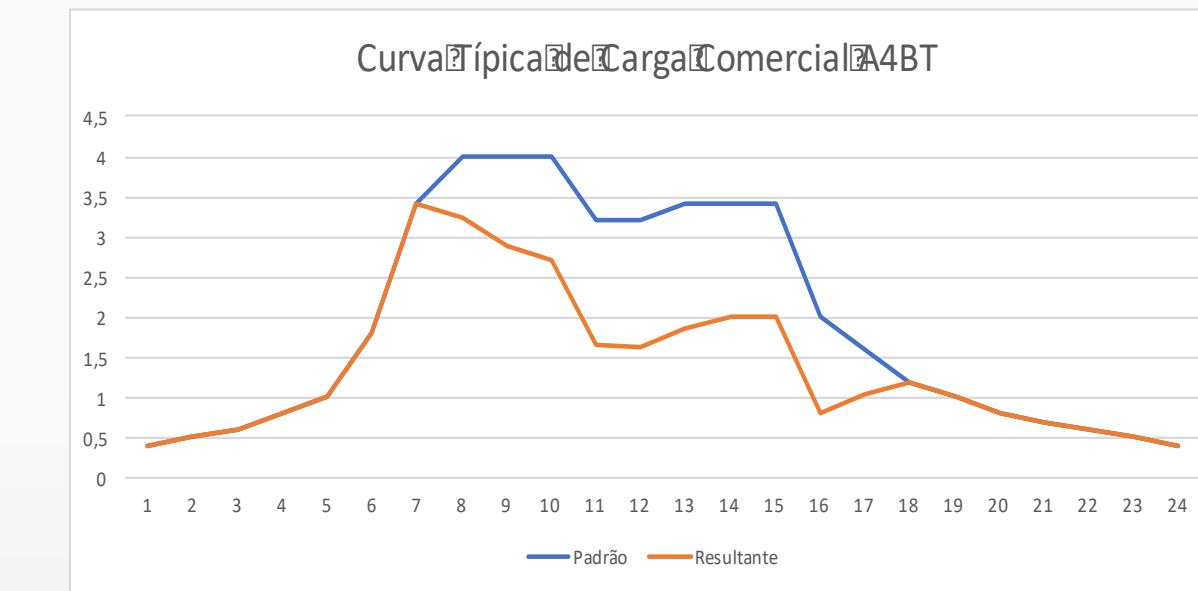
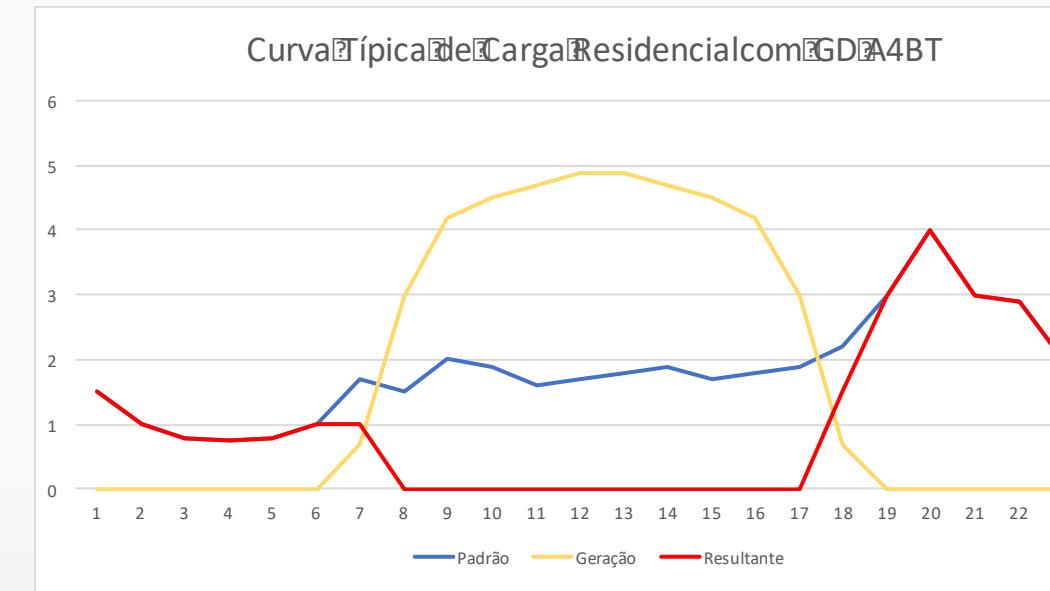
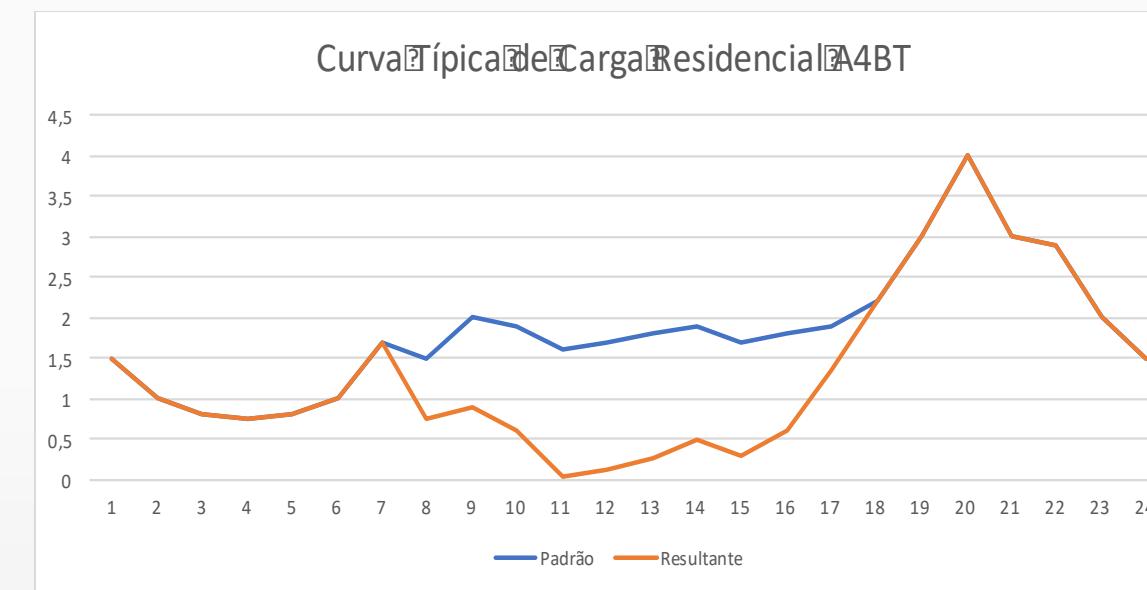
Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)
Disponibilidade (100kWh) R\$56,00
Total Fatura Sem Impostos R\$56,00



Fatura Concessionária Comercial A4BT

Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)
Parcela A R\$349,52
Parcela B R\$201,30
Encargos R\$220,29
Total Fatura Sem Impostos R\$771,12

Eficiência Energética e Geração Distribuída



Consumidor Residencial EBT

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh)	44
Fatura Concessionária Residencial EBT	
Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)	
Parcela A	R\$334,67
Parcela B	R\$192,75
Encargos	R\$210,93
Total Fatura Sem Impostos	R\$738,36

Medidor do Consumidor Com GD EBT

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh)	22
---------------	----

Injeção da GD no Consumidor Residencial

Resultados do dia hipotético

Energia da GD (kWh)	22
Disponibilidade do Consumidor GD	
Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)	
Disponibilidade (100 kWh)	R\$56,00
Total Fatura Sem Impostos	R\$56,00

Medidor do Consumidor Comercial EBT

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh)	46
---------------	----

Fatura Concessionária Comercial EBT

Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)	
Parcela A	R\$349,52
Parcela B	R\$201,30
Encargos	R\$220,29
Total Fatura Sem Impostos	R\$771,12

$$(44+46=90)$$

$$(738,36+771,12=1.512,00)$$

Fornecimento SIN Cons Residencial

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh)	33
Fornecimento SIN Cons Residencial	
Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)	
Parcela A	R\$250,91
Parcela B	R\$144,51
Encargos	R\$158,14
Total Fatura Sem Impostos	R\$553,56

Fornecimento SIN Cons Comercial

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh)	35
Fornecimento SIN Cons Comercial	
Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)	
Parcela A	R\$265,76
Parcela B	R\$153,06
Encargos	R\$167,50
Total Fatura Sem Impostos	R\$586,32

Injeção da GD no Consumidor Residencial

Resultados do dia hipotético

Energia da GD (kWh)	22
Total Recebido pela Concessionária	
Parcela A	R\$167,53
Parcela B	R\$96,49
Encargos	R\$105,59
Total Fatura Sem Impostos	R\$369,60

Fornecimento SIN Total

Resultados do dia hipotético

Consumo (kWh)	90
Fornecimento SIN Total EBT	
Faturamento mensal (30d) R\$ 0,560/kWh)	
Parcela A	R\$685,34
Parcela B	R\$394,71
Encargos	R\$431,95
Total Fatura Sem Impostos	R\$1.512,00

Eficiência Energética e Geração Distribuída

Conclusão:

- A energia injetada pela GD na rede é consumida pelos vizinhos, através do Efeito Vizinhança;
- Durante o horário solar, a distribuidora usa a energia injetada pela GD, entrega esta energia para os consumidores vizinhos, e fatura integralmente estes consumidores como se a energia tivesse vindo do Sistema Nacional;
- Fora do horário solar, o consumidor com GD consome como os demais consumidores; e
- Ao final, considerando todos os faturamentos e pensando em termos de energia consumida, as faturas dos clientes se compensarão. Resta avaliarmos se a GD causa ou não impactos no uso da rede, considerando a forma como a tarifa brasileira é formatada.

Impacto da Geração Distribuída na Rede

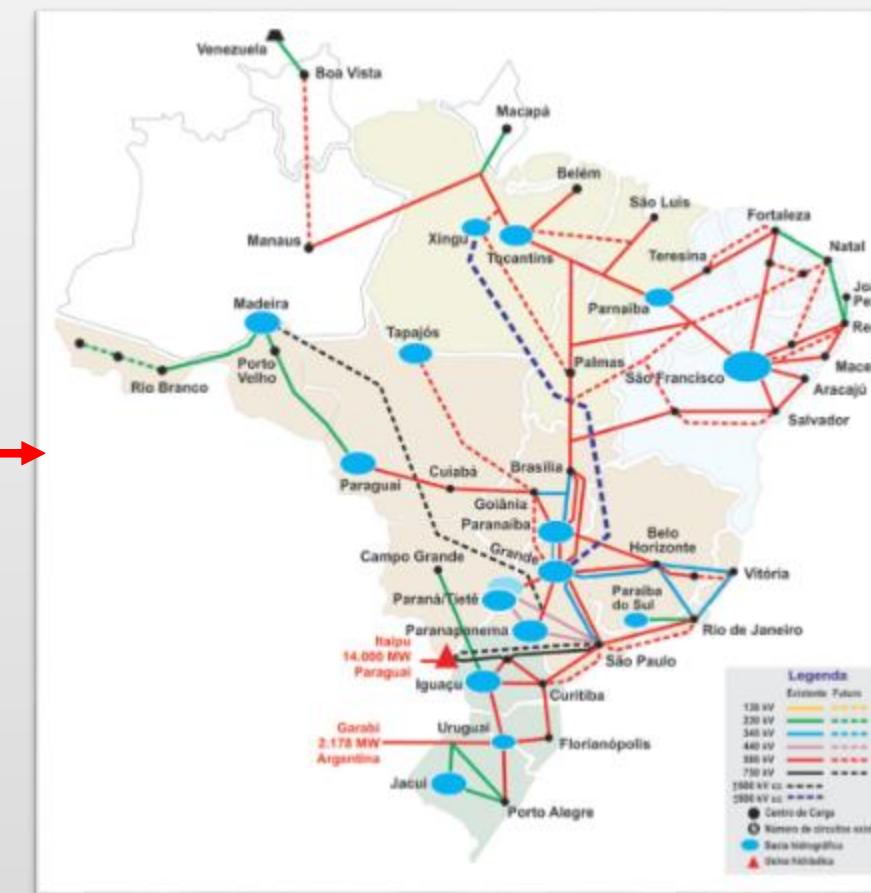
Qual o caminho da energia hoje até o consumidor?

1. Geração de Energia



Perdas
Elétricas

2. Uso de Rede De Transmissão



Perdas
Elétricas

3. Uso de Rede de Distribuição



Perdas
Elétricas

4. Consumidor



Perdas
Elétricas

Energia

+ Perdas +

Transporte

+ Perdas +

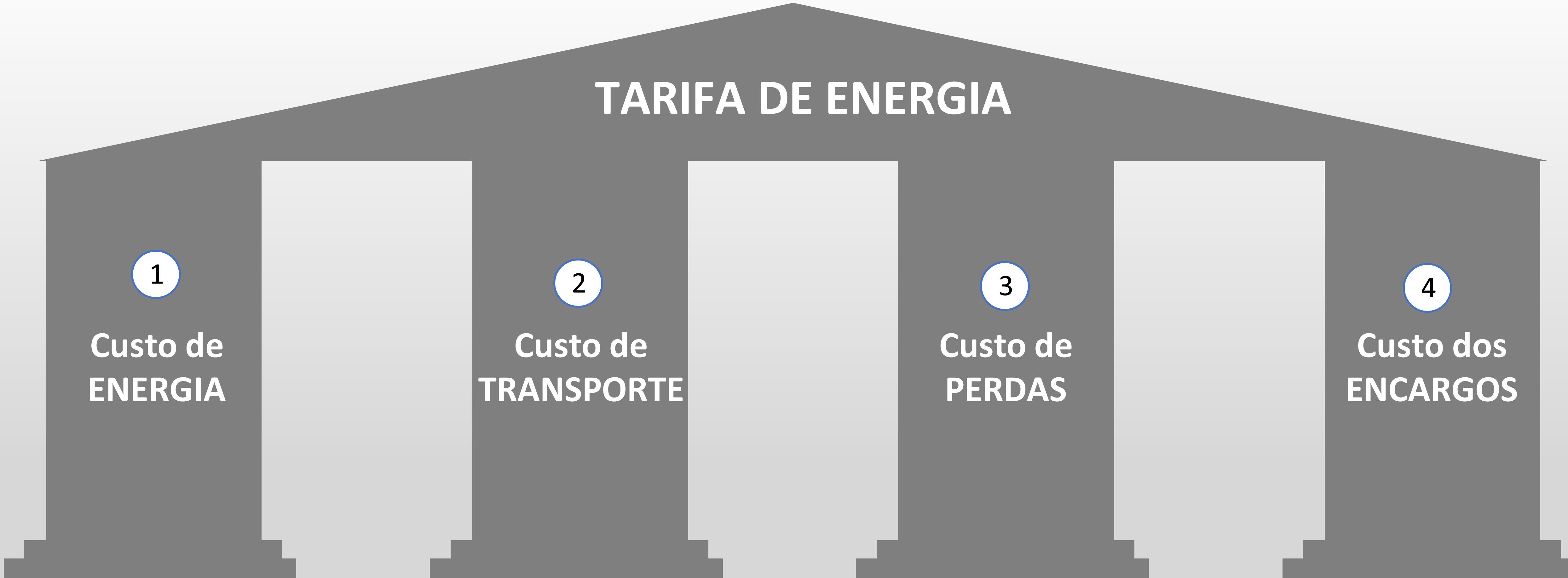
Transporte

+ Perdas =

**Tarifa
Final**

Impacto da Geração Distribuída na Rede

Em função do caminho da energia até o consumidor, são utilizados 4 principais pilares para formar a tarifa de energia.



1. Custo da Energia

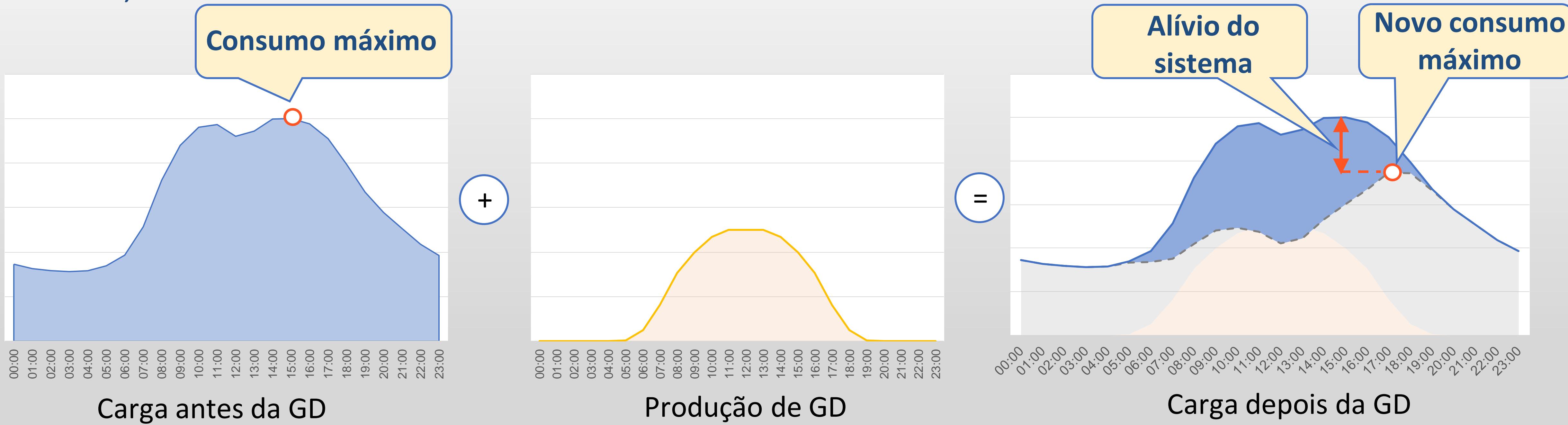
Redução do custo da energia (Parcela A) causada pela GD:

- Ao produzir sua própria energia, o consumidor não utiliza o kWh da concessionária.
- Adicionalmente, para cada 1 kWh gerado pela GD, elimina-se a necessidade de 1 kWh de uma usina térmica, mais cara para o Sistema Brasileiro (simulação aproxima mostra redução de R\$ 482 milhões por ano).
- Não utilizar energia de usinas térmicas reduz, entre outras coisas, as bandeiras tarifárias. Até o momento, as bandeiras tarifárias já custaram mais de R\$ 32 bilhões de reais ao consumidor.

2. Uso da rede elétrica pela Geração Distribuída – o “Transporte”

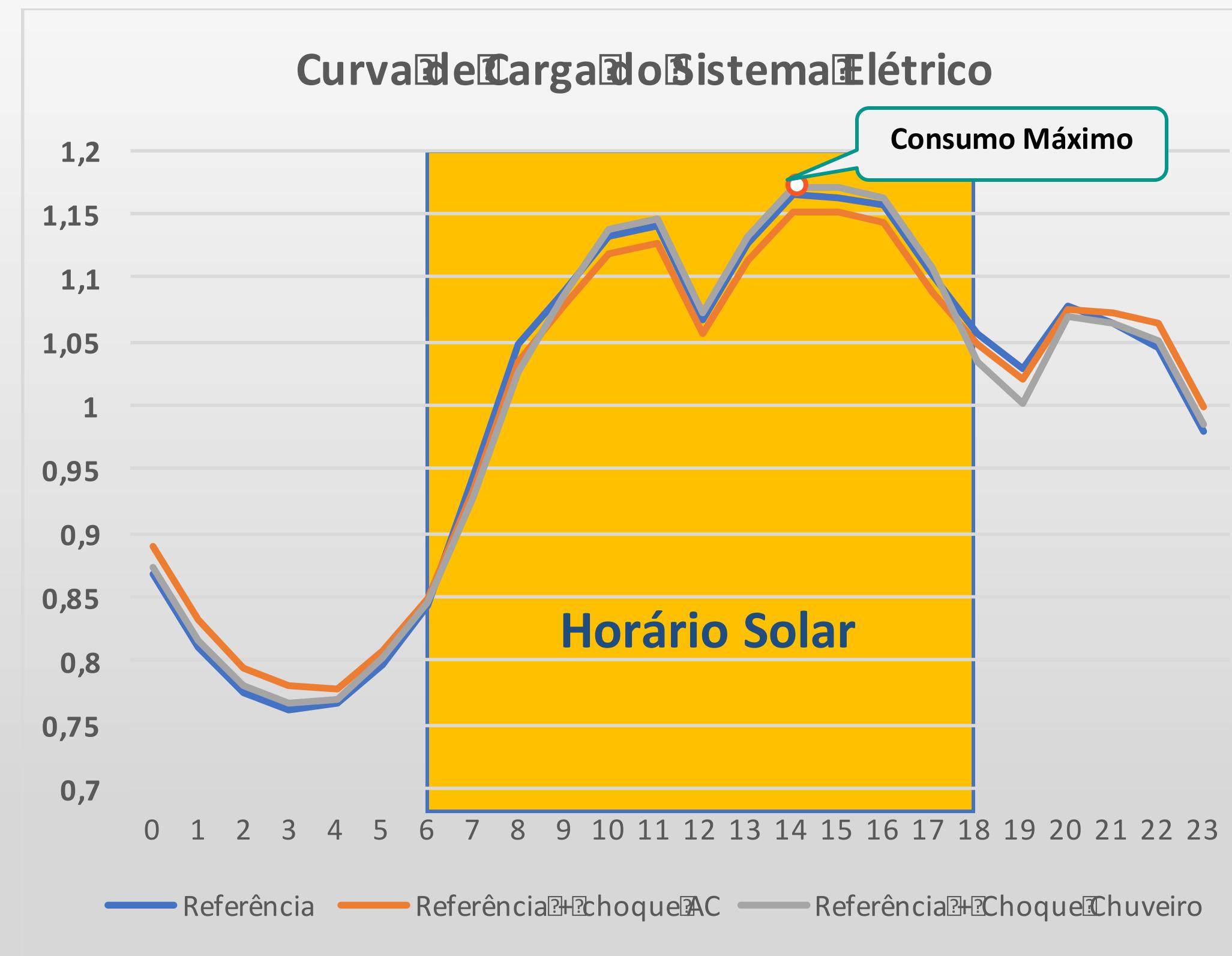
A Geração Distribuída contribui para o alívio das redes de distribuição e transmissão

- As Redes de distribuição e transmissão são dimensionadas para atender o pico de consumo dos consumidores (consumo máximo);
- Os sistemas de geração distribuída, ao serem inseridos no sistema, podem proporcionar Alívios deste pico;
- Ao ocorrer o alívio, novos clientes podem usar as redes, sem que sejam necessários novos investimentos para atendê-los.;



2. Uso da rede elétrica pela Geração Distribuída – o “Transporte”

A Geração Distribuída gera nos horários mais carregados do Sistema Interligado Nacional.



3. Redução de Perdas no Sistema

O uso da Geração Distribuída significa menos perdas no sistema

- Quando se usa GD, ou a energia nem passa pela rede, ou vai diretamente para o vizinho ao lado;
- Sem GD, a energia tem caminhar por todas as linhas de Alta, Média e Baixa tensão até chegar no consumidor;
- Sempre que a energia anda por uma rede, ela se perde um pouco pelo caminho e vira uma perda;
- Portanto, quanto menos a energia andar, melhor.

Sem Geração Distribuída a energia caminha pelas redes de Alta, Média e Baixa Tensão



Com Geração Distribuída, a energia quando circula vai para o vizinho logo ao lado



4. Uso da rede elétrica pela Geração Distribuída – os “Encargos”

O consumidor com GD não deve pagar os encargos pela energia que deixou de consumir do Sistema Elétrico

- No entanto, a discussão das concessionárias está baseada na redução do seu Mercado de Energia: menos consumidores pagariam maior parcela para remunerar encargos e outros custos fixos;
- Mas para efeitos do setor elétrico, a GD é equivalente a medidas de eficiência energética como o PROCEL, que reduzem o consumo. O PROCEL já ajudou o Brasil economizando 128 bilhões de kWh e até 2035 economizará mais 664 bilhões de kWh;
- Adicionalmente, o Plano Decenal de Energia prevê um crescimento do mercado nacional de 3,8% a.a;

Quanto representa em R\$ a economia do PROCEL?

Renúncia de Receita do PROCEL no Sistema Elétrico Brasileiro (VPL 2020-2035)		
Resultados	@ 4,47%	@ 8,09%
Sem Impostos	MB 43.600.111.873	MB 88.735.227.386
Com Impostos	MB 10.912.714.579	MB 40.887.335.528
Renúncia de Receita do PROCEL no Sistema Elétrico Brasileiro (Acumulada até 2020)		
Resultados	Acumulada	
Sem Impostos	MB 98.767.200.000	
Com Impostos	MB 126.058.966.177	
Renúncia de Receita Total do PROCEL no Sistema Elétrico Brasileiro (VPL 2020-2035) + Acumulado)		
Resultados	@ 4,47%	@ 8,09%
Sem Impostos	MB 42.367.311.873	MB 87.502.427.386
Com Impostos	MB 436.971.680.757	MB 66.946.301.706

O consumidor que trocou sua geladeira, ou comprou uma lâmpada mais eficiente, e ajudará o Brasil a economizar algo entre 366 e 436 bilhões de reais, deveria também pagar os Encargos?

Impacto da Geração Distribuída na Rede

Conclusão:

- A GD ajuda a reduzir os custos de energia dos demais consumidores;
- A GD alivia redes de Distribuição e Transmissão. Se existir impacto, o mesmo deve ser calculado e a GD deve pagar;
- A GD reduz perdas elétricas porque gera energia próxima ao ponto de consumo;
- Cobrar encargos de GD seria como inserir uma taxa obrigatória para todos os consumidores que optarem por trocar de geladeira, comprar uma lâmpada mais eficiente, ou comprar um sistema solar;

Benefícios da Geração Distribuída – Além do Setor Elétrico

1 **Investimentos: R\$ 6,7 Bi até hoje**

- A GD já injetou aproximadamente 6,7 bilhões de reais na economia brasileira;
- O Investimento foi feito diretamente pelo consumidor, com recursos 100% privados;

2 **Emprego e Renda: 70 mil empregos até hoje**

- A GD já gerou mais de 70 mil empregos diretos no país. Hoje mais de 11.000 pequenas empresas atuam neste setor;
- A fonte solar é a fonte de energia que mais gera empregos no mundo. Emprego significam renda e arrecadação;

3 **Economia que vira consumo: R\$ 1,5 Bi Anualmente**

- A GD economiza anualmente para os consumidores brasileiros aproximadamente 1,5 Bilhões de reais;
- Esses recursos são injetados na economia na forma de consumo, girando a economia nacional;

4 **Consumidor com agente ativo do setor elétrico: 99,7% dos consumidores beneficiados**

- Com GD, o consumidor se torna ativo do setor. Mais de 99,7% dos brasileiros terão essa oportunidade;
- Ao produzirem sua própria energia, começam a acompanhar a conta e finalmente entendem pelo o quê estão pagando;

5 **Além de tudo, a energia é limpa e renovável**

- As chuvas estão escassas e combustíveis fósseis expõem risco de preço e de suprimento. O Sol estará aqui para nos suportar;
- A energia solar não desmobiliza famílias das suas casas para ser construída, não emite gases de efeito estufa e é renovável;

A close-up, low-angle photograph of a solar panel. The panel is dark blue/black with a distinct grid pattern of lighter blue lines forming a diamond shape. The perspective is angled upwards and to the right, showing the texture of the panel's surface.

Obrigado

SOU + SOLAR