



AMCHAM

INTRODUÇÃO AO SETOR ELÉTRICO DO TEXAS

Principais características do desenho de mercado com competição varejista

15 de Setembro de 2023
São Paulo, Brasil

Este “*warm up report*” apresenta uma breve descrição do mercado de energia elétrica texano, visando elevar o aproveitamento e a qualidade das discussões dos participantes na Missão Abreceel 2023, a qual é organizada pela própria Abreceel e Amcham, com a curadoria de conteúdo estruturada pela Thymos Energia. O projeto consiste em discussões com órgãos setoriais e empresas que atuam no Texas no período de 25-28 de setembro de 2023.

As características do Texas, com competição varejista e alta penetração de renováveis, tornam estudar a experiência desse mercado relevante para o momento de abertura do mercado brasileiro de energia.

Observa-se que o atual contexto do mercado texano é de crise sistêmica, dado o verão intenso e os reflexos no nível do preço spot. Em situações de stress é relevante observar que os agentes do setor elétrico tendem a focar mais nos pontos falhos. Contudo, observa-se que dada a flexibilidade do modelo do Texas, o mercado conseguiu se adaptar de forma bem sucedida em situações de crises anteriores.

Por fim, destaca-se que o presente relatório possui o exclusivo intuito de discutir e promover o debate. Ele não representa um trabalho de consultoria ou uma recomendação formal. Desse modo, não se pode atribuir à Thymos Energia qualquer responsabilidade por decisões empresariais ou relacionadas a políticas públicas que sejam tomadas e refiram-se a este documento. A Thymos Energia não pode assegurar a precisão das informações descritas neste trabalho, observando que as fontes utilizadas foram indicadas. É proibida a reprodução parcial ou integral deste trabalho sem a citação da fonte.



Introdução



O mercado texano cobre 29 MM de habitantes e ≈ 9 MM de clientes, sendo o mais dinâmico da perspectiva competitiva.

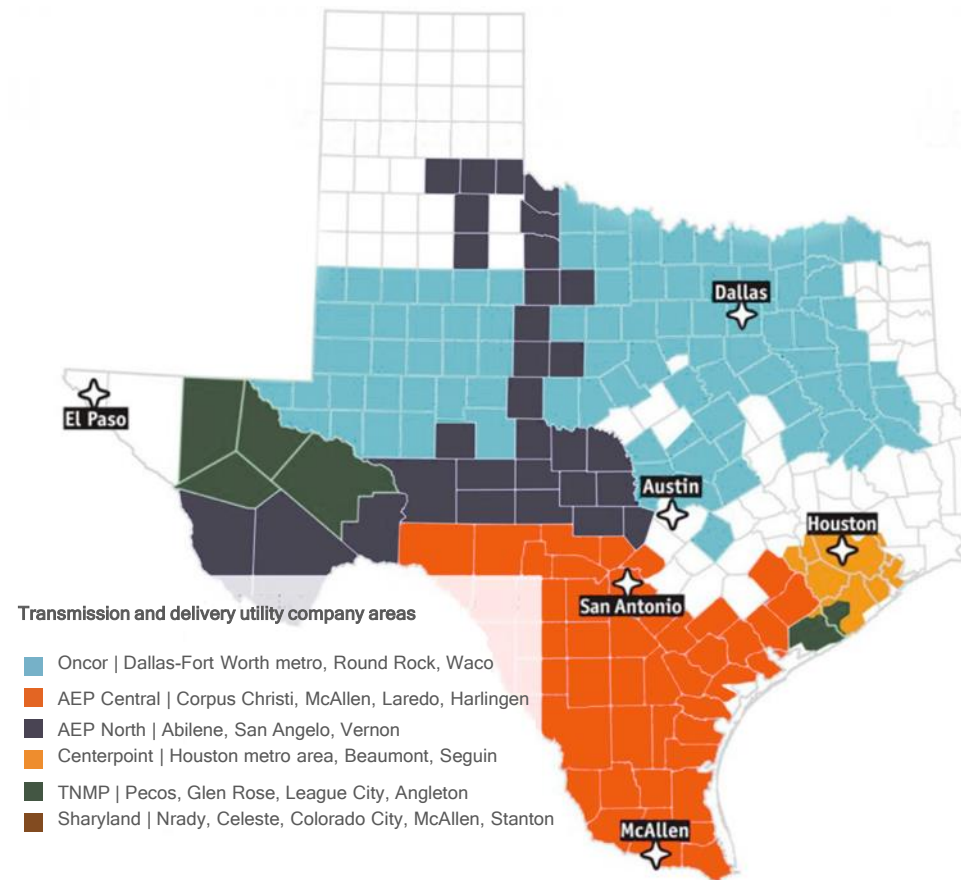
O Texas é o mercado de energia elétrica mais dinâmico dos EUA sob a perspectiva competitiva, com 29 milhões de habitantes e 9 milhões de clientes. O estado possui uma diversidade de sistemas regionais e é considerado um grid segregado no contexto do sistema elétrico americano.

O grid do estado é basicamente operado pelo *Electric Reliability Council of Texas* (ERCOT), o qual como operador de mercado controla aproximadamente 85%-90% da carga, sob o guarda-chuva da competição varejista. No entanto, diversas regiões e cidades não aderiram ao mercado varejista e, neste caso, ainda seguem o modelo tradicional de uma empresa verticalizada que, em geral, é administrada pelo município ou, ainda, estruturas de cooperativas em regiões rurais.

Alguns exemplos de cidades relevantes que não são competitivas são Austin, San Antonio e El Paso.

O estado também passou por uma transformação em termos de capacidade instalada, aderindo fortemente as tecnologias renováveis eólica e solar. Em 2010 apenas 8% da capacidade instalada era das duas tecnologias, enquanto em 2022 o percentual já representava ao redor de 31%. Contudo, o gás natural ainda é central no fornecimento do estado, representando 43% da capacidade instalada. O gás também apresenta influência determinante na formação do preço spot, o que acaba por refletir em todo o mercado de contratos.

Texas Deregulated Electricity Areas



O Texas possui um grid praticamente independente do resto dos EUA, o que busca evitar a jurisdição federal.

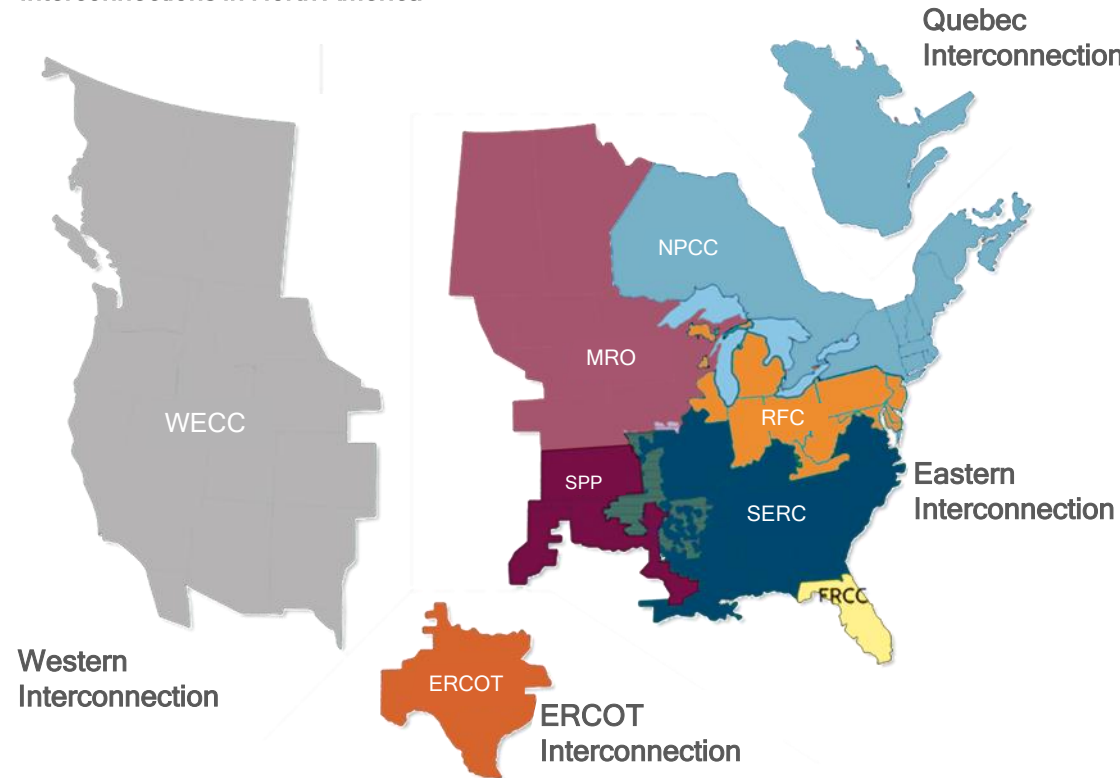
A separação do grid do Texas do restante dos EUA tem origens na evolução das empresas de energia no início do século passado. Após Thomas Edison ligar a primeira usina de energia dos EUA em 1882 (Manhattan), pequenas usinas geradoras surgiram por todo o Texas. Mais tarde, especialmente durante a Primeira Guerra Mundial, as empresas de serviços públicos começaram a se interligar, sendo que essas conexões e a rede de transmissão correspondente cresceram ainda mais durante a Segunda Guerra Mundial. No período da Segunda Guerra Mundial várias empresas de serviços públicos do Texas se uniram para formar o Sistema Interconectado do Texas, o que lhes permitiu utilizar as grandes barragens ao longo dos rios do estado e também enviar eletricidade extra para apoiar as fábricas que estavam aumentando sua produção para contribuir com o esforço de guerra.

O grid do Texas - que por muito tempo foi operado por duas entidades distintas, uma para o norte e outra para o sul do Texas - tinha outro objetivo relevante: manter-se fora do alcance dos reguladores federais. Em 1935, o Presidente Roosevelt assinou o *Federal Power Act*, o qual incumbiu a *Federal Power Commission* de supervisionar as vendas de energia elétrica interestaduais. Ao não atravessar as fronteiras estaduais, as empresas de serviços públicos do Texas evitavam ficar sujeitas às regras federais.

O ERCOT foi formado em 1970, após um grande blecaute no Nordeste do país em novembro de 1965. A entidade assumiu responsabilidades adicionais após a abertura do mercado, sendo que ainda hoje continua livre da jurisdição da *Federal Energy Regulatory Commission* (FERC). Atualmente o ERCOT não está completamente isolado, como ficou evidente quando o estado importou energia do México durante os apagões programados de 2011, contudo são conexões de baixa relevância estrutural. O ERCOT possui três conexões com o México e duas conexões com o grid do leste dos EUA, embora elas não acionem a regulamentação federal. Todas essas conexões podem movimentar

energia comercialmente e ser usadas em situações de emergência. Um possível novo projeto de interconexão no Condado de Rusk está em estudo e outra proposta ambiciosa, chamada Três Amigas, também está em análise (ligaria as três grandes redes elétricas dos EUA no Novo México). Contudo, a agência reguladora do estado não mostra grande interesse em avançar nestes projetos.

Interconnections in North America



O tamanho do mercado texano, o desenho comercial e os aspectos de inovação são pontos importantes para o Brasil observar na ampliação do ACL.

Carga 2022

405,4 TWh
ou
46,3 GWm

Demanda Pico 2022

80 GWm

Capacidade instalada

96,1 GW

Elemento de desenho de mercado...

... que pode ser relevante para o Brasil

Competição varejista que atinge 85%-90% da carga do mercado

A abertura da AT em 2024, e as previsões de ampliação para o BT levam o mercado livre brasileiro para uma escala parecida

Energy-Only e o debate de criação de um mecanismo de capacidade

O Brasil criou um mercado de capacidade, mas ainda não utiliza o mecanismo em larga escala, sendo que a ausência desse mercado se mostrou problemática em situação de *stress* no Texas

Preferência por manter mecanismos de mercado em situações de *stress* de preços

O governo do Texas preferiu não realizar intervenções diretas no desenho de mercado e realizar apoio a população por mecanismos de suporte (empréstimos)

Alta e rápida penetração de renováveis e GD

Característica similar ao observado no Brasil, com impactos comerciais e na operação do sistema

Relevante papel de *traders* e comercializadoras

Algo também presente no Brasil e com papel central na ampliação do ACL

Preço por oferta

Ver os pontos positivos e negativos para a discussão que está ocorrendo no Setor Elétrico Brasileiro (SEB)

Produtos financeiros

Discussões para acelerar o mercado de derivativos e produtos financeiros no SEB

Inovação em “*storage*” e outros serviços e tecnologias

O SEB passa por rápida transformação em Recursos Energéticos Distribuídos (REDs), logo entender as rotas e opções do mercado texano podem auxiliar na implementação de rotas de aprimoramento como também de novos serviços e produtos no ACL

Este “*warm up report*” visa elevar o entendimento e enriquecer as discussões dos participantes da missão Abraceel no Texas.



ABRACEEL
Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia

Múltiplas interações com as equipes técnicas da ABRACEEL e AMCHAM

- Evolução do mercado brasileiro
- Dilemas do desenho de mercado
- Discussões regulatórias





Conhecimento técnico da Thymos Energia

- Ampla experiência dos consultores em mercados internacionais, incluindo Texas
- Implementação de projetos estratégicos e operacionais de varejo de energia elétrica no mercado brasileiro



Research

- *Desk research* em materiais sobre o mercado texano (ERCOT, PUCT, IEA, etc)
- *Network* com enfoque no mercado do Texas

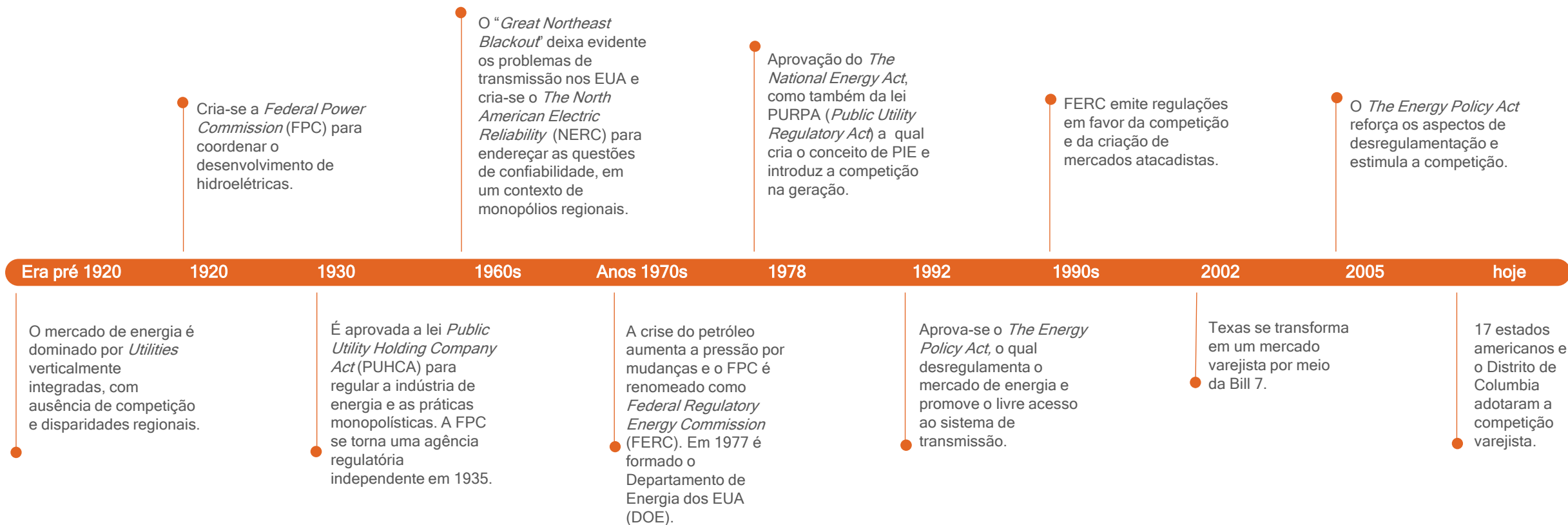




Linha do tempo

e principais instituições

A liberalização de parte do mercado americano de energia elétrica é um processo de longo prazo...



... que no Texas resultou em um mercado com competição varejista plena desde 2002.



A governança do setor elétrico do Texas é direta e simples, dado que o estado não está sujeito a regulação federal.

O estado não possui interligações relevantes com os demais *grids* dos EUA, de modo que possui independência em relação às políticas, determinações e regulações federais.

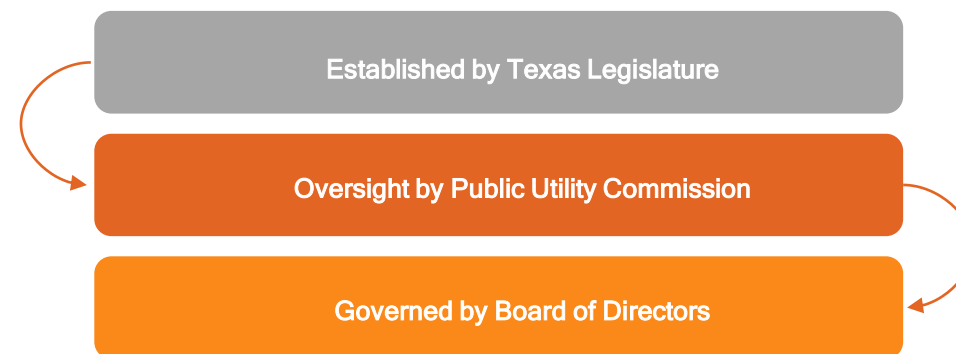
Da perspectiva regulatória, a *Public Utility Commission of Texas* (PUCT) foi criada em 1975 como parte da Lei de Regulamentação de Utilidades Públicas e atualmente tem responsabilidades que incluem: (1) Supervisão dos mercados competitivos, e fiscalização da conformidade com estatutos e regulações dos setores elétrico e de telecomunicações; (2) Garantir que os consumidores tenham acesso a serviços de utilidade pública seguros, confiáveis e acessíveis; (3) Regulação de tarifas e serviços de empresas de água e esgoto.

A PUCT é composta por cinco comissários, incluindo um presidente, que são nomeados pelo governador, confirmados pelo Senado estadual e servem mandatos escalonados de seis anos. Além de seu papel regulatório, a

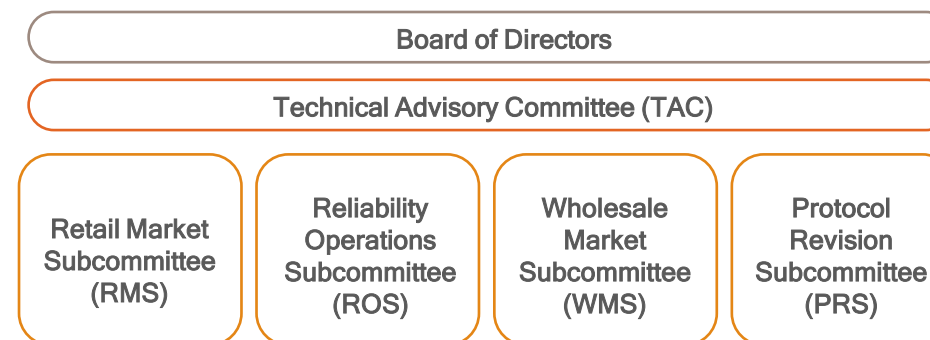
PUCT também administra vários programas destinados a promover a eficiência energética e a energia renovável no Texas. Esses programas incluem o Programa de Eficiência Energética do Texas, o Programa de Negociação de Créditos de Energia Renovável do Texas e o Escritório de Conservação de Energia do Estado.

Neste contexto, o ERCOT gerencia o fluxo de energia elétrica para mais de 29 milhões de habitantes no Texas - representando cerca de 90% da carga do estado. Como operador independente do sistema, o ERCOT gerencia as operações físicas e de mercado de mais de 52.700 milhas de linhas de transmissão e 1.100 unidades de geração, incluindo Redes de Uso Privado. Ele também gerencia operações de cunho financeiro para o mercado atacadista, além da troca de fornecedores (portabilidade) para 9 milhões de instalações em áreas de escolha competitiva. Do ponto de vista institucional, o ERCOT é uma associação sem fins lucrativos governada por um conselho de diretores e sujeita à supervisão da PUCT e da Legislatura do Texas. Seus membros incluem consumidores, cooperativas, geradores, comerciantes de energia, provedores de eletricidade no varejo, empresas de serviços públicos de eletricidade de propriedade privada e provedores de transmissão.

Visão Institucional



Board and TAC approve Protocols and Market Guides



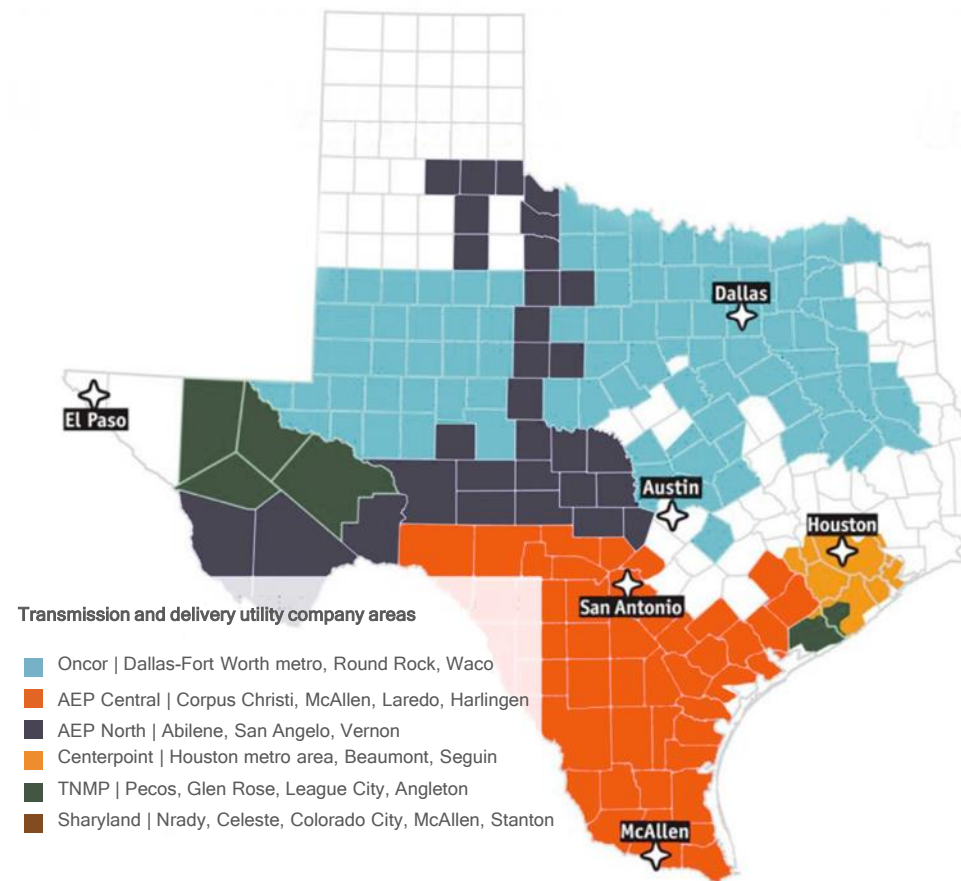
Subcommittees recommend changes to the ERCOT Protocols and Market Guides

Também são relevantes no contexto texano as *Transmission and Distribution Utilities (TDUs)* e as *Municipally Owned Utilities (MOUs)*.

As TDUs são responsáveis pela transmissão e distribuição de eletricidade e são reguladas pela PUCT, possuindo forte relacionamento com o ERCOT e os varejistas. Na prática, as TDUs são responsáveis por manter a infraestrutura física que entrega energia elétrica aos clientes, incluindo linhas de energia, transformadores, subestações e outros equipamentos. Elas também são responsáveis por monitorar o fluxo de eletricidade em sua rede e gerenciar quaisquer interrupções ou quedas de energia que ocorram. Adicionalmente, possuem a atribuição de garantir que suas redes sejam confiáveis e seguras, investindo em novas tecnologias e equipamentos para melhorar o desempenho da rede e prevenir ameaças cibernéticas. Por fim, as TDUs são obrigadas a fornecer acesso igualitário às suas redes a todas as empresas geradoras de energia, garantindo que os clientes tenham acesso a uma variedade diversificada de fontes de energia.

No caso do Texas, as cidades possuem liberdade de aderirem ou não ao mercado competitivo e, no caso de manterem um mercado regulado para os consumidores, se observam as MOUs. Essas empresas são operadas pelas prefeituras locais e tendem a possuir uma estrutura clássica verticalizada, participando do mercado atacadista do ERCOT, mas não levando a competição ao nível dos clientes finais.

Texas Deregulated Electricity Areas



O desenho de mercado considera congestão da transmissão, leilões *day-ahead* e *real-time*, como também serviços ancilares e complementos ao preço spot com objetivo de elevar a confiabilidade.

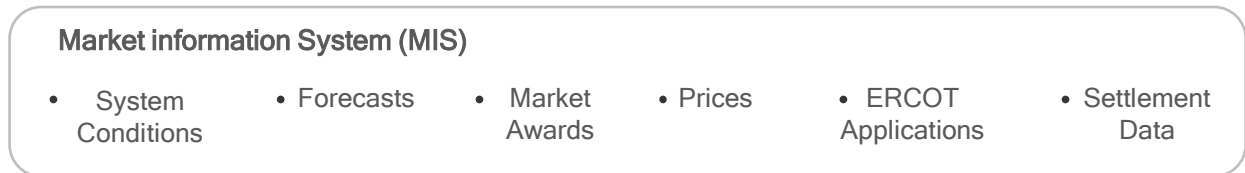
Dentro do contexto do mercado atacadista, o ERCOT é responsável pela plataforma que contabiliza e liquida diversos produtos e/ou serviços em uma lógica de mercado varejista com diferentes camadas:

- 1 O Leilão de Direitos de Receita de Congestionamento (*Congestion Revenue Rights - CRR*)
- 2 Negociações bilaterais
- 3 *Day-Ahead Market*
- 4 Compromisso da Unidade de Confiabilidade (*Reliability Unit Commitment - RUC*)
- 5 Despacho em tempo real (*Real-Time dispatch*)

As operações de mercado são monitoradas de forma independente pela entidade Potomac Economics, a qual realiza avaliações sistemáticas sobre transparência e desempenho do mercado em termos de preço e competição.

Além da competição varejista plena, ao menos dois elementos se destacam no desenho de mercado texano como pontos de reflexão para o mercado brasileiro:

- (1) A ausência de um mecanismo explícito de capacidade;
- (2) Formação de preço por oferta considerando uma lógica nodal.





Geração e consumo

A evolução do mix de geração do ERCOT (2007-23) indica a manutenção do gás natural e a ascensão da solar e eólica, com redução de nuclear e carvão.

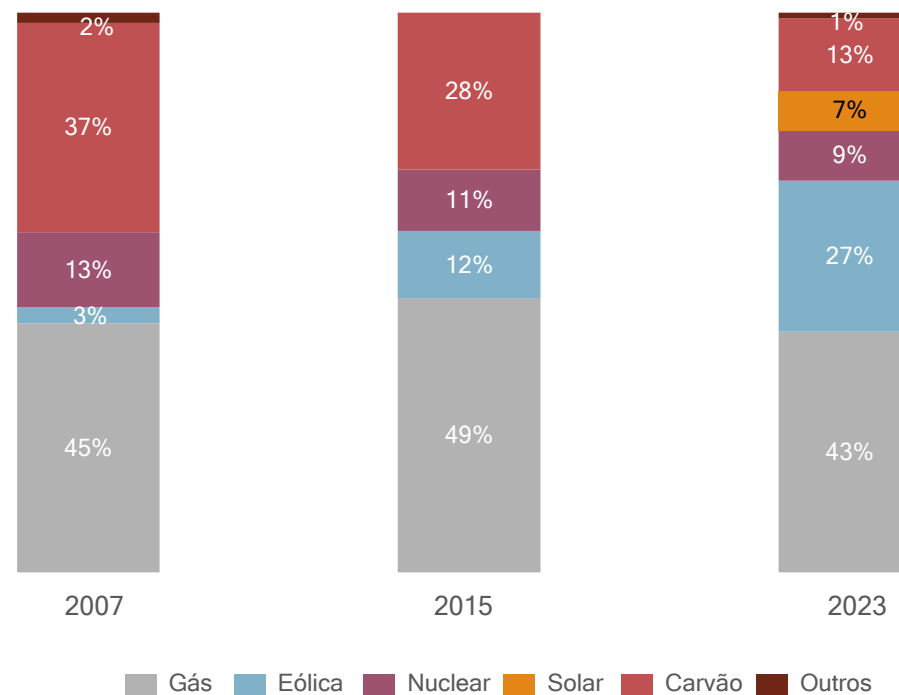
O Texas obtém sua energia de uma variedade de fontes, com o gás natural sendo pivotal para o suprimento do estado. Nos últimos anos, a composição de sua matriz de geração passou por uma grande transformação. Enquanto as usinas antigas dependiam principalmente do carvão e do gás natural, a forte inserção das renováveis está colocando o sistema em um ritmo de rápida transformação. Destaca-se que as fontes solar e eólica já representam 36%* da capacidade instalada do estado.

As fontes eólica e solar já são tecnologias de larga escala no sistema, sendo que a eólica saiu de 3% em 2007 para 27% em 2023, enquanto muitas usinas a carvão foram fechadas, dadas as políticas estaduais que desincentivam essa fonte.

É crucial para os texanos economizar energia sempre que possível, pois há constantemente situações de *stress* no sistema, em especial no verão. Nos últimos anos, as reservas de energia do estado atingiram capacidades mínimas históricas.

Basicamente, os texanos consomem grandes quantidades de energia devido às condições climáticas extremas - cerca de metade do consumo de energia do estado ocorre durante os horários de pico e pode ser atribuída ao uso do ar condicionado. Assim, não é raro o ERCOT emitir os chamados “Alertas de Emergência Energética” aconselhando os texanos a reduzirem seu consumo de eletricidade.

Composição da capacidade Instalada ERCOT, 2007-23 %



* Dependendo das estatísticas e do corte temporal este número situa-se entre 33%-36%

A geração sem emissão de carbono é a tendência no estado, mas não se deve desprezar o papel do gás natural na confiabilidade.

A energia limpa está crescendo rapidamente na rede elétrica do Texas, mas os reguladores estão agora considerando um plano que poderia impulsionar os combustíveis fósseis (gás). O trio de energia com zero emissões de gases de efeito estufa - eólica, solar e nuclear - forneceu mais de 40% da eletricidade no estado em 2022.

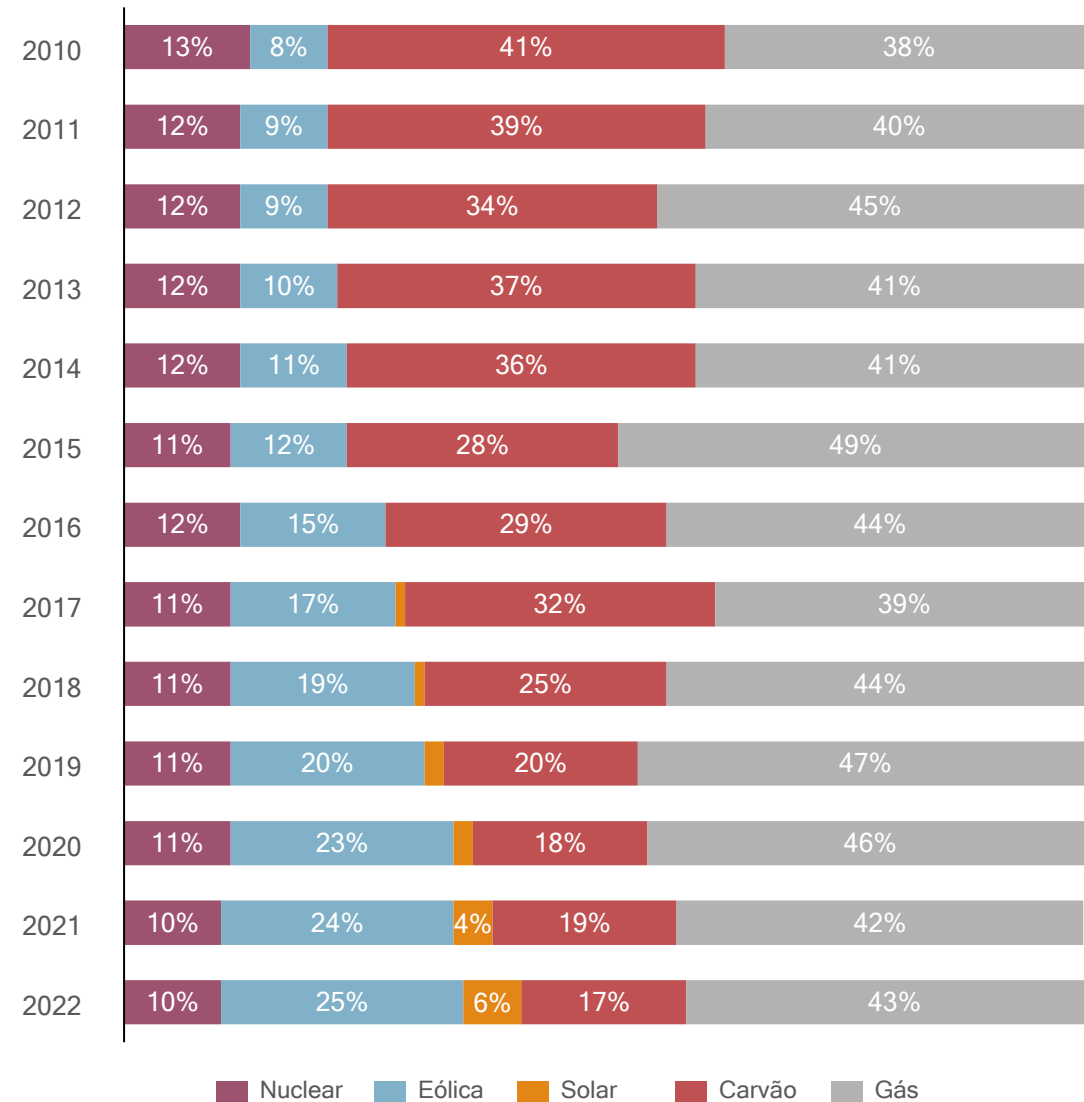
O Texas lidera nos EUA a produção de petróleo e gás natural, mas também é o número um em energia eólica. A produção solar no estado quase triplicou nos últimos três anos. De um modo geral, as características naturais do Texas tornam o estado adequado para energia renovável. As usinas eólicas e solares apresentam um alto grau de "complementaridade", de modo que as deficiências em uma fonte muitas vezes são compensadas pelo aumento em outra, suavizando a demanda por fontes despacháveis ou com combustíveis fósseis. Dada a penetração das renováveis, o carvão perdeu mais da metade de sua

participação no estado desde 2006. Por muito tempo e em grande parte do país, a história era que o gás natural barato proveniente da fratura hidráulica estava tirando o espaço do carvão na rede elétrica, mas no caso texano as renováveis são relevantes. O carvão também enfrenta regulamentações ambientais mais rigorosas, como limites mais estritos para o mercúrio, que exigiam que as usinas se atualizem ou sejam descomissionadas.

Fuel Mix

Last Updated: Aug 17, 2023 11:59 CT

Current Generation	Summer Capacity	Maximum Capacity
Solar 13,422 MW (18.7%)	12,636 MW	21,162 MW
Wind 6,374 MW (8.9%)	10,427 MW	38,695 MW
Hydro 24 MW (0.0%)	478 MW	600 MW
Power Storage 0 MW (0.0%)	447 MW	4,795 MW
Other 51 MW (0.1%)	163 MW	113 MW
Natural Gas 36,333 MW (50.5%)	53,446 MW	69,890 MW
Coal and Lignite 10,800 MW (15.0%)	13,568 MW	14,321 MW
Nuclear 4,946 MW (6.9%)	4,973 MW	5,448 MW



O consumo de energia elétrica apresenta crescimento consistente, mesmo no contexto da pandemia do COVID-19, com demanda pico > 80 GW.

O consumo de energia elétrica no Texas apresenta crescimento consistente, mesmo no contexto da pandemia do COVID-19. A demanda pico também é um ponto de atenção no estado devido ao forte consumo em situações climáticas extremas, mais comumente nos intensos verões que resultam em um consumo elevado devido ao uso do ar condicionado.

A demanda pico do ERCOT deve se comportar acima de 80 GW nos próximos anos, refletindo as temperaturas intensas no verão, como também o crescimento populacional e econômico do estado.

O aspecto populacional deve ganhar relevância na sustentação de um consumo alto de energia no Texas, sendo que há uma forte atração de pessoas devido as condições econômicas favoráveis e liberais presentes no estado.

A atração da população reflete em crescimento econômico, especialmente em grandes cidades como Houston, Dallas, Austin e San Antonio, o que no agregado também tende a influenciar o consumo positivamente.

O crescimento médio anual da demanda pico deve se situar entre 3,5% - 4,0%, enquanto espera-se para a demanda *on grid* um crescimento entre 2,5%-3% ao ano.

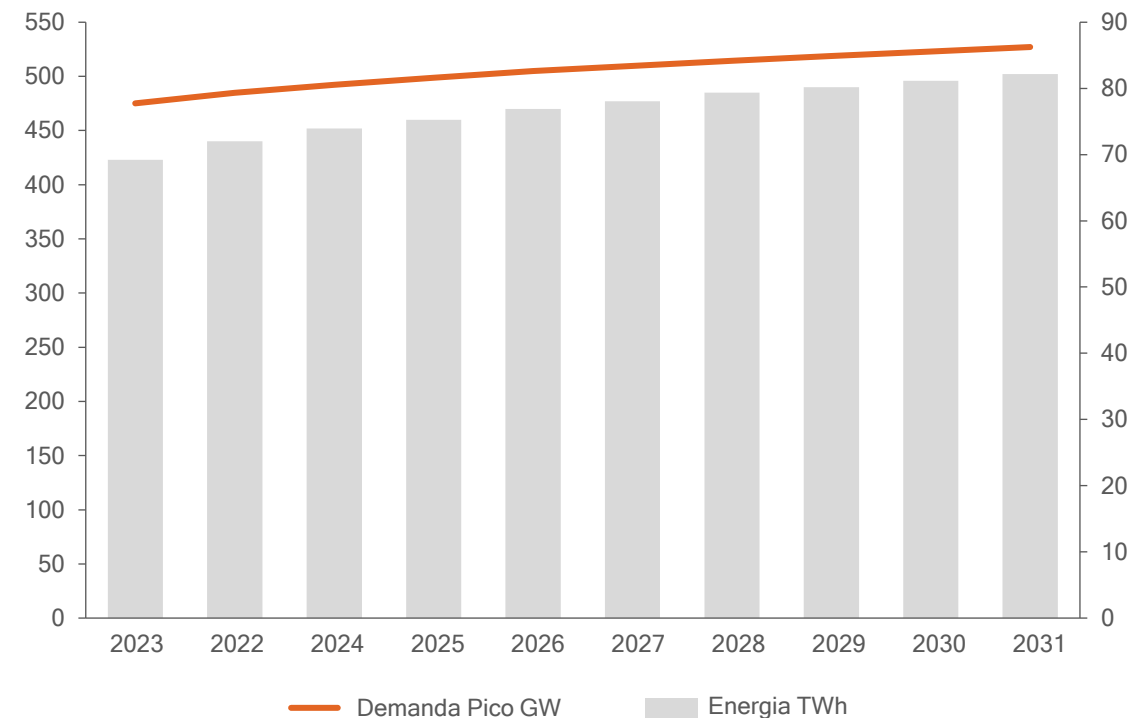
3,5% – 4,0%

Crescimento médio anual da demanda pico

2,5% – 3,0%

Crescimento médio anual da Demanda *on grid*

Projeção de Demanda Pico e Energia ERCOT, 2022-31
GW e TWh



Dada ausência de um mercado de capacidade, as projeções de reserva ganham extrema relevância, e os números apontam < 15% no horizonte de curto prazo.

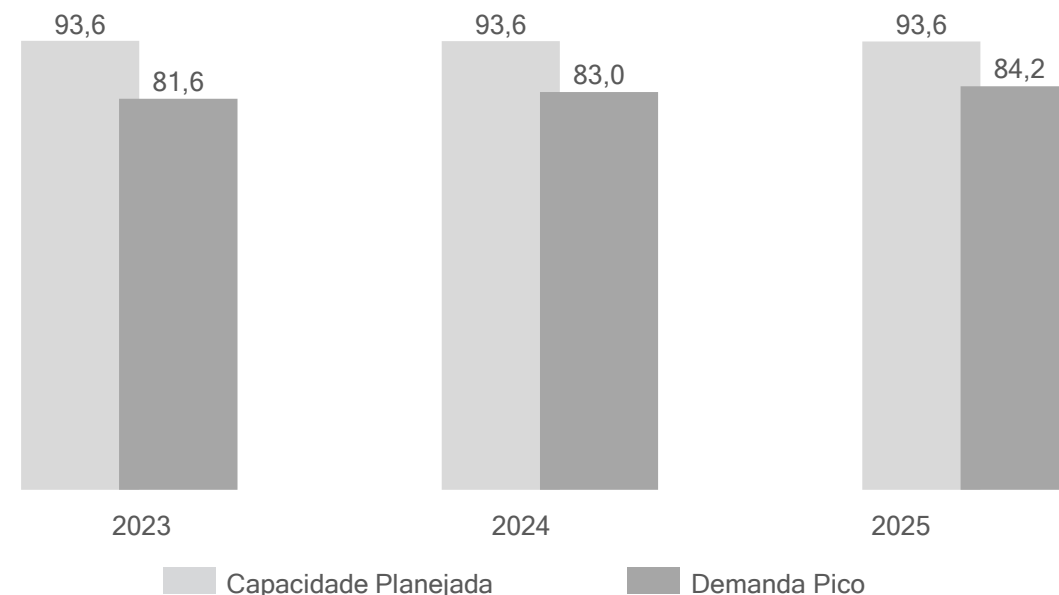
Um dos principais desafios do ERCOT é manter a confiabilidade do sistema em um mercado *Energy-Only*, ou seja, no qual não há uma contratação de capacidade específica, e somente os sinais de preço de mercado devem ser indutores na atração dos investimentos necessários.

Agrava a situação do estado os momentos de clima extremo, em especial o verão forte que eleva o consumo de energia elétrica devido ao uso de ar condicionado. Assim, o ERCOT procura monitorar atentamente as projeções de reserva do sistema, visando tomar medidas que evitem o acionamento de *blackouts* compulsórios.

Em um contexto de descomissionamento de grande volume de térmicas a carvão e expressiva inserção de fontes renováveis não controláveis, o preço se torna um elemento central na indução de novos projetos.

De modo objetivo, as margens no Texas são consideradas “apertadas” para os próximos anos, o que demanda que o ERCOT lance campanhas de economia de energia sempre que situações de *stress* são previstas, em especial no verão. Isso causa problemas como eventuais cortes de carga, mas também reflete diretamente nos preços do mercado spot e, a depender da contratação varejista, encarece a conta de luz do consumidor final.

Projeção de Reservas ERCOT, 2023-25
GW



83,6 GW

A previsão de Demanda Pico foi superada em **2023** devido às fortes ondas de calor, atingindo 83,6 GW em agosto



Preço e mercado varejista

A abertura do mercado ocorreu em um contexto favorável de inserir competição, livrando-se da tradicional visão de monopólio regulado.

Uma breve história de abertura do mercado texano

A história da desregulamentação da energia no Texas se entrelaça com a história nacional de energia dos EUA. As empresas de serviços públicos elétricos começaram a crescer no estado no início do século XX. Especificamente na década de 1930, muitos grandes centros urbanos como Dallas, Austin e San Antonio tinham empresas de serviços públicos fornecendo energia elétrica como pequenos monopólios. Esses mini-monopólios controlavam todas as áreas da cadeia de fornecimento, desde a geração até a transmissão e a distribuição.

Em 1935, a formação da Administração de Eletrificação Rural deu origem às cooperativas elétricas de propriedade dos consumidores que levaram luz aos agricultores rurais do Texas. Os desenvolvimentos continuaram, aproximando a rede elétrica do Texas. A Segunda Guerra Mundial viu empresas de serviços públicos

se unirem e criarem os Sistemas Interconectados do Texas (TIS na sigla em inglês). O TIS ajudou a fornecer energia à costa do Golfo para a produção de alumínio no contexto do esforço de guerra. Eventos em outras partes do país também tiveram um profundo efeito no mercado de energia elétrica do estado. O famoso blecaute no nordeste dos EUA de 1965 afetou 30 milhões de pessoas, desde Nova York até o Canadá, levando à criação do NERC, uma organização sem fins lucrativos para supervisionar a rede elétrica nacional.

O Texas manteve sua rede elétrica independente da rede dos EUA para evitar a supervisão federal. Assim, o estado criou o seu operador do sistema, o ERCOT, para desempenhar as mesmas funções que o NERC. Até hoje, a rede elétrica do Texas não está sujeita à supervisão federal.

Contudo, o conturbado contexto político na década de 1970, incluindo o aumento dos preços de energia devido à crise do petróleo de 1973, ajudou a iniciar o processo de liberalização.

Em 1975, a legislatura do Texas introduziu a Lei de Regulação de Serviços Públicos (PURA). Isso criou a PUCT, com o papel de

regular as empresas de energia elétrica e telecomunicações do estado. As regras do PURA também tinham o objetivo de incentivar uma produção de energia mais eficiente e a diversificação em fontes de energia renovável.

No entanto, os grandes avanços na abertura de mercado ocorrem após a Lei de Política Energética Nacional de 1992. A FERC passou a incentivar a introdução de mercados competitivos em todo o país, e o Texas se viu impelido a dar uma resposta local ao movimento que estava acontecendo em nível nacional.

Desse modo, em 1995 o Senado do Texas criou a competição atacadista, a qual foi em seguida acompanhada pelo mercado varejista. Em 1999 a legislatura do estado aprovou o que ficou conhecido popularmente como *Senate Bill 7*, lei que promoveu a abertura completa do mercado varejista de eletricidade do Texas até 2002.



A abertura apresentou resultados robustos (2002-20) em termos de competição, com os dois maiores varejistas detendo ≈ 45% do *market share*.

Partir de um mercado regulado por monopólios para uma competição varejista implicou em uma série de mudanças no mercado texano, como na forma das empresas. Os varejistas passaram a ver os consumidores como clientes, visando oferecer diferentes produtos e serviços. As empresas passaram a investir fortemente em propaganda e a oferecer soluções customizadas, não somente para empresas como também para os consumidores residenciais.

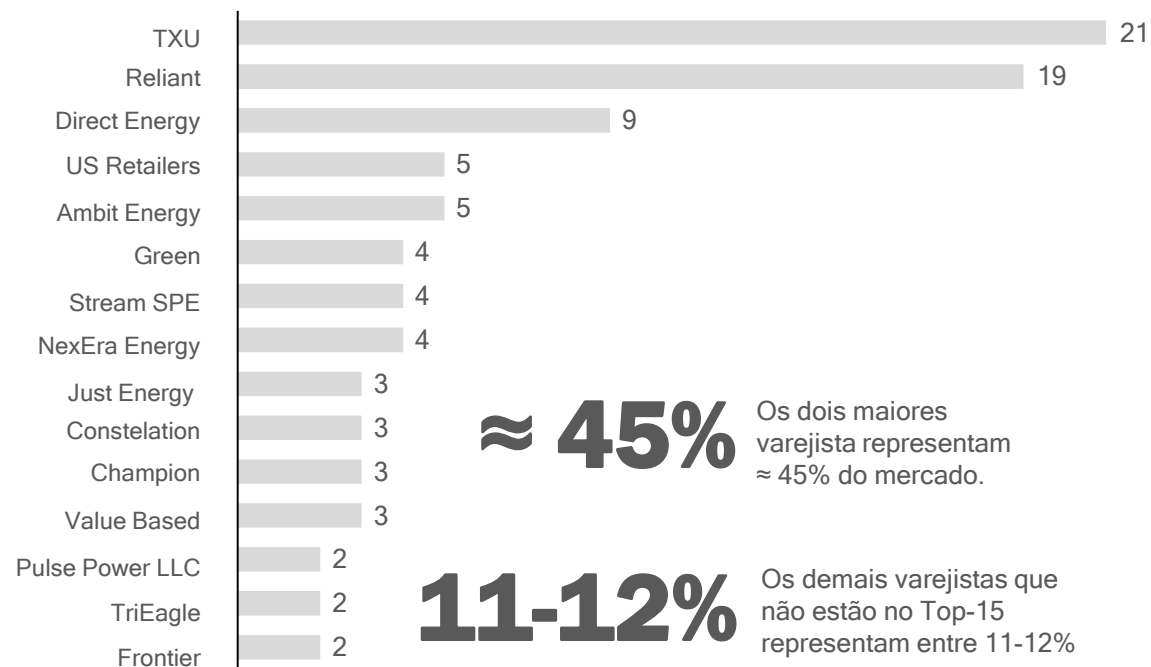
Em termos competitivos, o consenso é que a abertura de mercado foi positiva em termos de ofertas e produtos e número de empresas atuando no mercado. Existe atualmente uma ampla oferta de fornecedores no Texas, e os resultados foram especialmente positivos entre 2002-20.

Contudo, como é natural em mercados de varejo, ganhos de escala são relevantes e os dois maiores varejistas para consumidores residenciais estão ganhando terreno, sendo eles a *Reliant Energy*

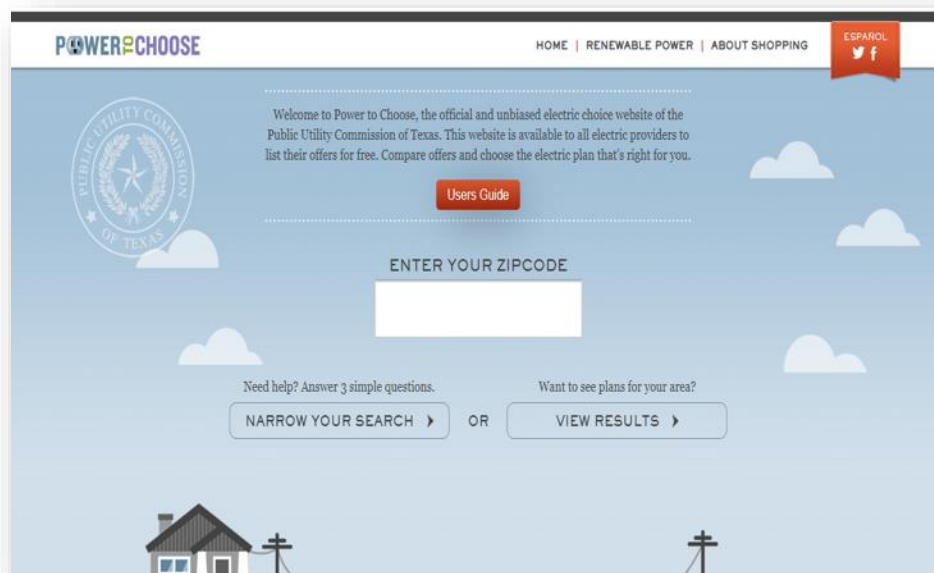
(sucessora da *Houston Lighting and Power Company* e agora subsidiária da NRG) e a TXU (sucessora da TU Electric), que juntos respondem por 40% do mercado.

Esse efeito de um mercado mais concentrado ganhou força somente após a pandemia e as crises advindas de efeitos climáticos extremos (como a Nevasca Uri, ocorrida em 2021, e verões extremamente quentes). A expectativa é que a PUCT aumente a regulação para evitar abusos concorrenciais, como também há uma pressão dos grupos de defesa dos consumidores no sentido de se manter um elevado grau de competição.

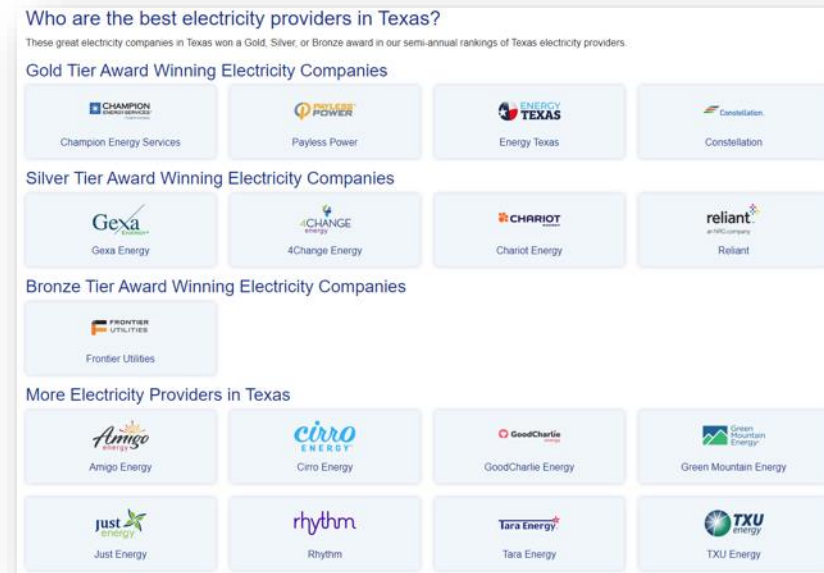
Participação de mercado de varejista no ERCOT, 2022
% Market Share



A preocupação com a competição é observada nos sites da PUCT como também em buscadores privados, os quais permitem comparar produtos e ofertas.



O site *Power to Choose* (www.powertochoose.org), administrado pela PUCT, permite que os consumidores insiram o seu *Zip Code* (equivalente ao CEP) e tenham dezenas de ofertas e produtos para sua residência. São diversos os produtos oferecidos, como planos pré-pagos, valores mínimos e vinculação ou não ao preço spot, sendo que essa combinação oferece liberdade ao consumidor. A PUCT demanda que os varejistas sigam um padrão na forma de disponibilizar a informação para permitir que os consumidores comparem as ofertas. O cliente pode mudar diretamente de um supridor para outro com poucos cliques.



O site privado *Electricity Rates* (www.electricityrates.com) permite comparar propostas e estabelece rankings de atendimento ao consumidor. Em geral, os varejistas de menor porte vêm figurando nas melhores colocações. Contudo a *Reliant Energy*, segunda maior empresa do mercado, quebra a regra e apresenta boa percepção dos consumidores em termos de atendimento. Por sua vez a *TXU Energy*, que é o maior varejista, não se destaca no melhor atendimento, porém oferece uma diversidade de pacotes e produtos.

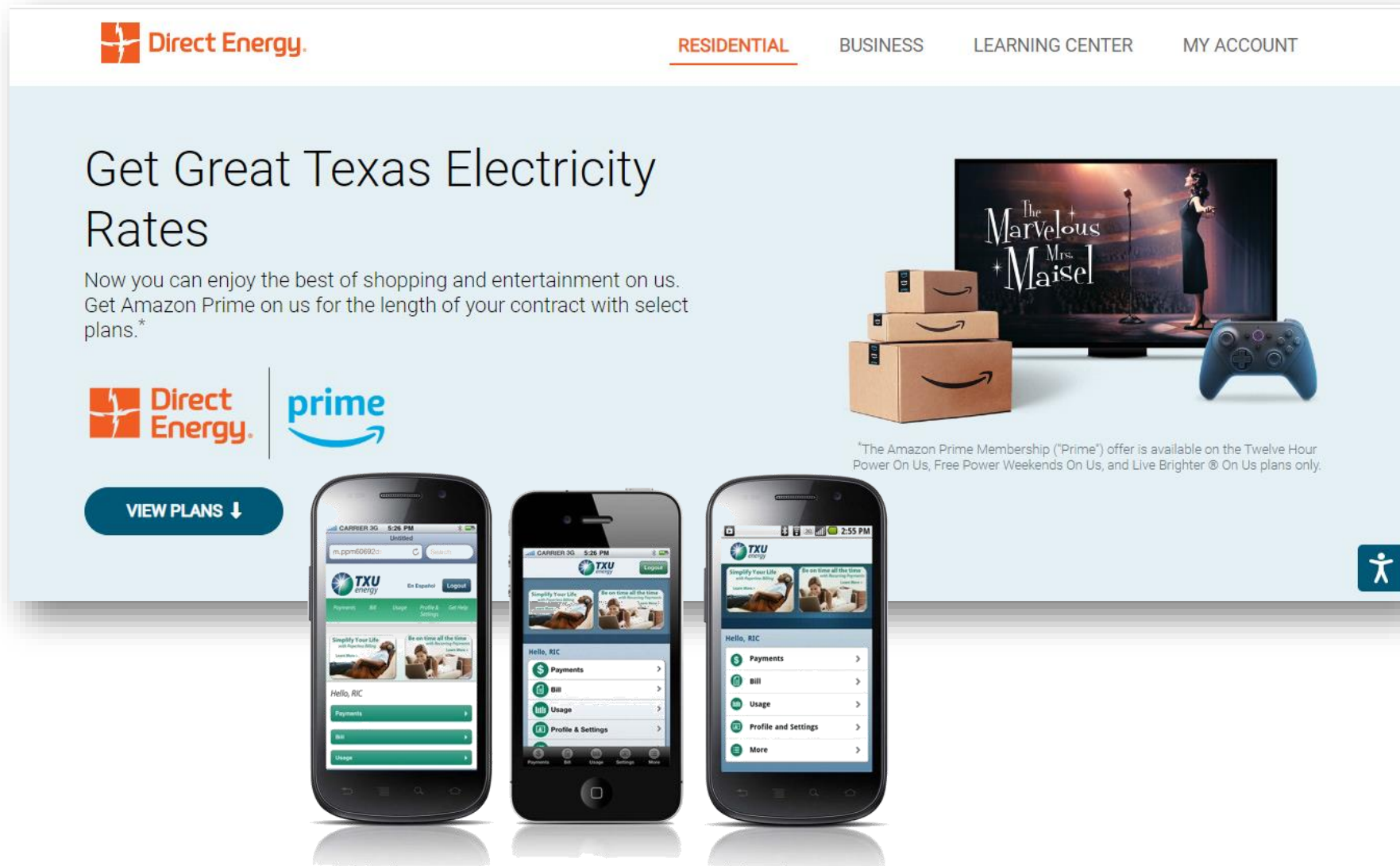
A competição reflete em diversos combos, serviços e produtos oferecidos ao consumidor, em um ambiente de mercado dinâmico.

Exemplo de alguns produtos e pacotes oferecidos pela *Direct Energy* (www.directenergy.com) para a região de Dallas:

- Combos com o Amazon Prime
- Energia 100% renovável
- Preço variável
- Preço fixo
- Final de semana de graça
- Especial renovável

Exemplo de alguns produtos e pacotes oferecidos pela *TXU Energy* direto de seu aplicativo para a região de Dallas:

- Energia 100% renovável
- Preço variável
- Preço fixo



A fatura enviada ao cliente necessita ser clara e discriminar todas as componentes, como demonstra a TXU Energy (maior varejista do Texas).

- 1 **Energy Charge:** valor pago por kWh ao *Retailer* (comercializador varejista)
- 2 **TDSP fees** (*Transmission or Delivery Charges*): refere-se ao custo de distribuição. O *Retailer* arrecada e repassa à distribuidora.
- 3 **Base charge:** cobrado quando o consumo é menor do que determinado limite.
- 4 **Plano contratado:** existem diversos planos de energia que podem ser contratados.
- 5 **Additional Products and Services:** existem vários serviços adicionais que podem ser prestados. No exemplo, trata-se do iThermostat, que ajuda o cliente a gerenciar seu consumo.

Miscellaneous Charges	
Additional Products and Services	
iThermostat Monthly Fee	\$ 8.99
Sales Tax	\$ 0.74
Total Miscellaneous Charges	\$ 9.73

Service Address Detail									
Service Address: 123 Main Street, Anytown, TX 12345									
ESI ID: 123456000000000000					Contract Expiration Date: 02/14/2015				
The average price you paid for electric service this month was 14.3 cents per kWh excluding taxes and nonrecurring charges or credits.									
Transmission Distribution Utility (TDU): ONCOR ELECTRIC DELIVERY COMPANY									
Meter ID	Days In Reading	Read Type	Previous Read Date	Previous Meter Read	Current Read Date	Current Meter Read	Usage (kWh)	Multiplier	Billed Usage (kWh)
1234568AZ	33	Actual	1/25/15	53626	2/28/15	54667	1041	1	1041

TXU Energy Texas Choice 24SM	
Base Charge	\$ 4.95
Energy Charge (1041 kWh x 0.10100000)	\$ 105.14
Subtotal	\$ 110.09
Other fees and TDU Surcharges	
TDU Delivery Charges	\$ 38.75
Gross Receipts Reimb	\$ 2.94
Subtotal	\$ 41.69
Sales Tax	\$ 1.51
Service Address Charges Subtotal	\$ 153.29

Total Miscellaneous Charges	\$ 9.73
Current Charges	\$ 163.02

TDU Delivery Charges are regulated fees from your TDU for the delivery of electricity. Visit txu.com/tducharges for details.

Efeito positivo da abertura nos preços: o Texas saiu de 40º para 14º entre 2006-19 no ranking de preços ao varejo, algo que está se revertendo após a pandemia, com aumentos do preço do gás e eventos climáticos extremos.

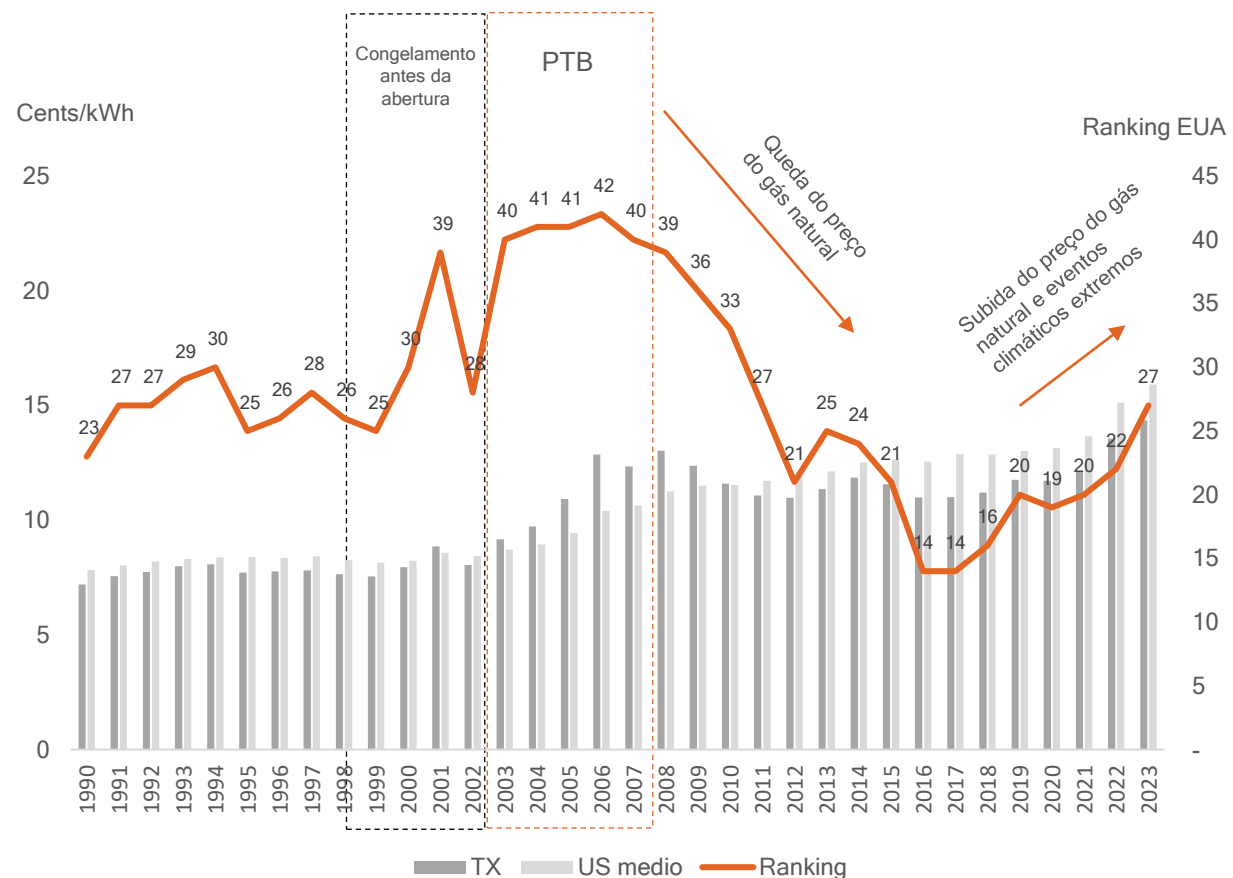
Da aprovação da Lei no Senado até a abertura do mercado, os preços ao consumidor (varejo) foram congelados. Isto visava evitar abusos de mercado tanto das incumbentes quanto movimentos que pudessem inviabilizar ou minar a competição e o mercado que se desejava construir.

Quando o mercado foi aberto em 2002, entrou em funcionamento pelos primeiros 5 anos (2002-07) um sistema de precificação do serviço padrão definido sob um conceito/mecanismo denominado *Price to Beat* (PTB). O PTB era um limite (piso) que os varejistas e incumbentes poderiam cobrar dos consumidores, o qual era regulado pela PUCT.

Semelhantemente aos limites de preço ao varejo impostos em outros mercados liberalizados, o PTB foi projetado para evitar que os provedores incumbentes exercessem poder de mercado. Ele também serviu para

reduzir a volatilidade de preços, pois normalmente ele seria alterado duas vezes por ano. Isso é especialmente importante no Texas, onde o gás natural é o combustível predominante e o principal componente na formação do preço spot, e seu preço demonstrou grande volatilidade ao longo do tempo, o que poderia minar a abertura de mercado. Após o término do PTB, o mercado de varejo do ERCOT tornou-se totalmente competitivo.

Comparação Texas vs EUA, 1990-23 Cents/kWh e ranking EUA



A evolução do preço do gás natural, que pode ser sensível em situações extremas internas e do mercado internacional, é um componente importante na análise dos preços varejistas.

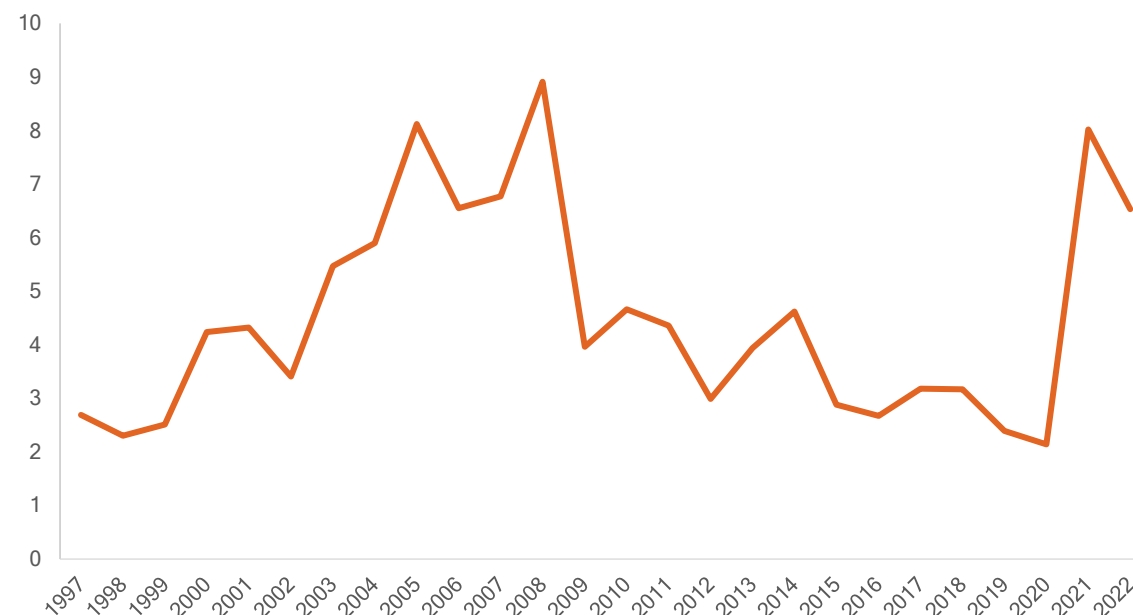
Muito se discute sobre qual foi a componente mais importante para o período de redução de preços a partir de 2007: se foi a redução do preço do gás natural ou o efeito da concorrência facilitado pelas regras implantadas no Texas. Em geral, os analistas atribuem o ganho de posições do Texas no ranking nacional à competição de mercado, o que redundou em menores preços ao cliente. No entanto, não se pode desprezar o impacto do gás natural na formação do preço spot e do varejo.

Em 2022 os preços varejistas dispararam no Texas em muito devido ao aumento do preço do gás natural no mercado internacional, o que é basicamente resultado da guerra Ucrânia - Rússia. Contudo, a forte demanda texana por energia no sentido mais amplo e a pujança econômica também estão pressionando a subida dos preços de gás e de energia elétrica.

A PUCT tende a discutir regulações para proteger os consumidores, e o ERCOT está incentivando os consumidores a economizarem energia elétrica, o que conseqüentemente tem impactos no consumo de gás no estado e nos preços como um todo.

Também se verificou preços elevados e disrupções no fornecimento de gás natural no estado no meio da Nevasca Uri, ocorrida em 2021, algo que ainda aparece fortemente no debate do Texas em termos de desenho de mercado e preços varejistas ao consumidor final.

Preço do gás natural para consumidor final USD/MMBTU



O preço *spot* de energia elétrica no Texas reflete o contexto do gás natural do lado da oferta, como também o forte consumo de energia em verões quentes.

Existem dois principais impulsionadores dos preços de mercado: os preços do gás natural e o número de horas de escassez de oferta durante o ano.

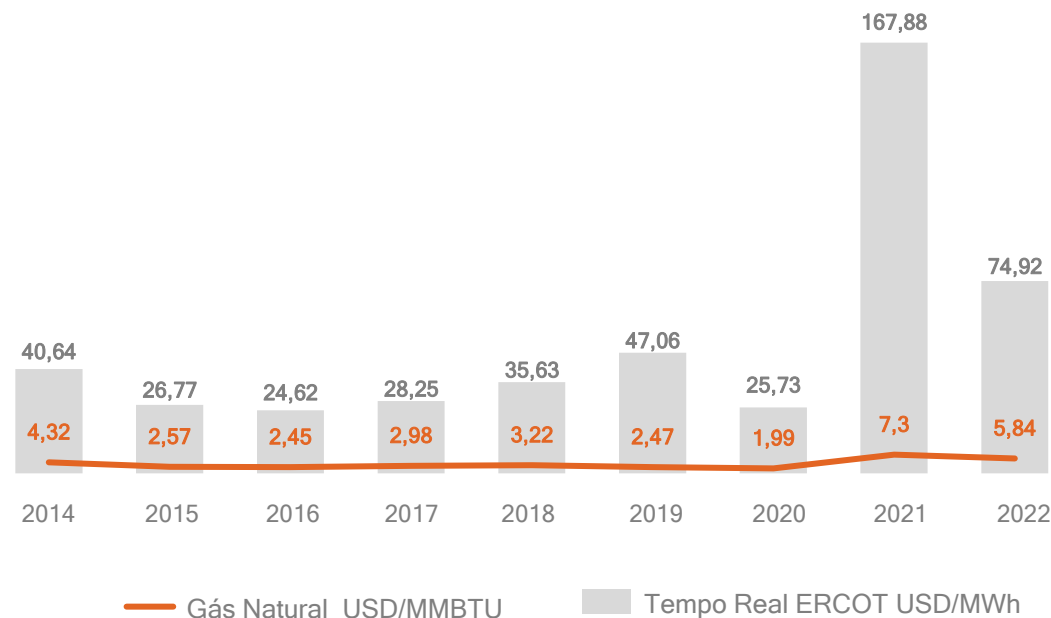
Espera-se que os preços da energia elétrica estejam correlacionados com os preços do gás natural em um mercado com bom funcionamento no Texas, dado que essa tecnologia é a marginal no ERCOT. Essa correlação continuou evidente em 2022, à medida que o preço médio do gás natural subiu para níveis mais altos do que qualquer ano recente, exceto 2021.

Combinado com um clima mais quente durante o verão e mudanças nas disposições de preços de escassez, observa-se preços da energia em tempo real (*spot*) com uma média um pouco inferior a USD 75/MWh.

Contudo, o ano de 2021 foi excepcional em termos de preços altos de energia elétrica no ERCOT devido à Nevasca Uri, a qual levou o estado a uma situação simultânea de *blackout* e disrupção no abastecimento de gás.

Como discutido anteriormente, uma preocupação constante no estado são as temperaturas extremas no verão, o que tende a impactar severamente o preço *spot* e a demandar do ERCOT intervenções, com desligamentos programados quando as campanhas de redução da demanda não funcionam.

Gás natural vs Preço *Spot* no ERCOT, 2014-22
Média anual



A Nevasca Uri afetou sensivelmente o Texas em Fev/2021, com o preço spot atingindo USD 9.000/MWh (teto) e corte de carga entre 15-20 GW (25% do total).

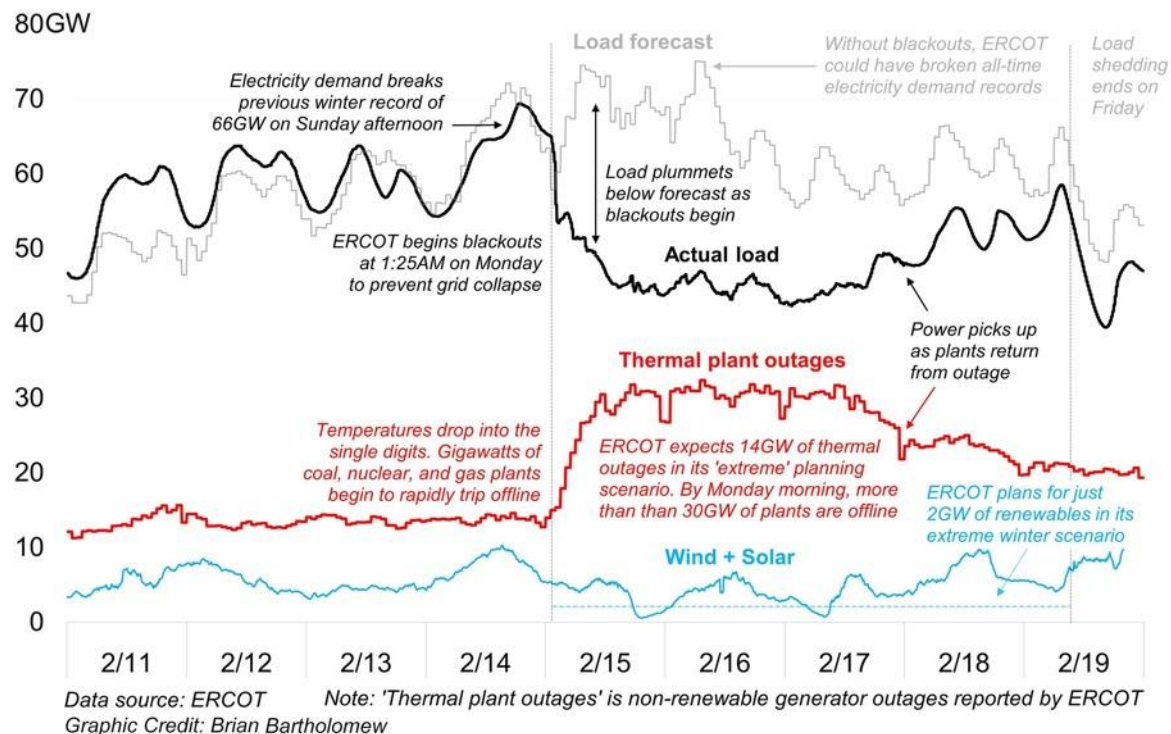
A Nevasca Uri, ocorrida em Fevereiro de 2021, deixou mais de 4,5 milhões de clientes (10 milhões de pessoas) sem energia elétrica no auge do evento. O congelamento teve efeitos em cascata em outros serviços dependentes de eletricidade, incluindo o tratamento de água potável e serviços médicos. As perdas econômicas decorrentes do corte de carga são estimadas em USD 130 bilhões. Esse evento teve grandes repercussões entre os agentes do setor elétrico do Texas, e naturalmente se começou a busca por culpados.

Como mencionado, o sistema do Texas opera em uma abordagem “Energy-Only”, no qual basicamente os preços altos em situações extremas são os indutores de novos investimentos.

A nevasca afetou o lado da oferta com o congelamento das usinas eólicas, como também elevou a demanda por energia elétrica e aquecimento, sendo que o aquecimento passou a competir com a demanda por gás para geração de energia. Assim, foi inevitável a ocorrência de severos *blackouts*. Estima-se que o ERCOT teve que cortar ao redor de 15-20GW o que representaria ¼ do total, além do preço spot atingir o teto regulatório de 2021 equivalente a USD 9.000/MWh¹.

Este evento, conhecido como “o congelamento de 2021”, sugere a necessidade de repensar a abordagem regulatória do estado em relação à energia, a fim de evitar resultados semelhantes no futuro. A chamada climatização de usinas, aprimoramentos na resposta da demanda e a expansão das interconexões interestaduais são soluções potenciais que o Texas deve considerar para evitar novos eventos catastróficos e aproveitar a capacidade de estados vizinhos.

Extreme Weather, Extreme Outages Pushed Texas in Blackouts
ERCOT electric load, load forecasts, thermal plant outages, and renewables (GW)



1. Diante da crise de 2021 a PUCT determinou a redução do teto regulatório do preço spot para USD 5.000/MWh

As altas temperaturas no Texas em Set/2023 estão novamente levando o sistema a *stress*, o que reflete em um preço spot de USD 5.000/MWh.

Os preços do mercado spot do Texas dispararam mais de 60 vezes em alguns momentos em Ago-Set/2023, aproximando-se do teto do ano equivalente a USD 5.000/MWh. Os preços dispararam à medida que o grid do estado passou a enfrentar algumas condições mais rigorosas para o fornecimento de energia deste verão.

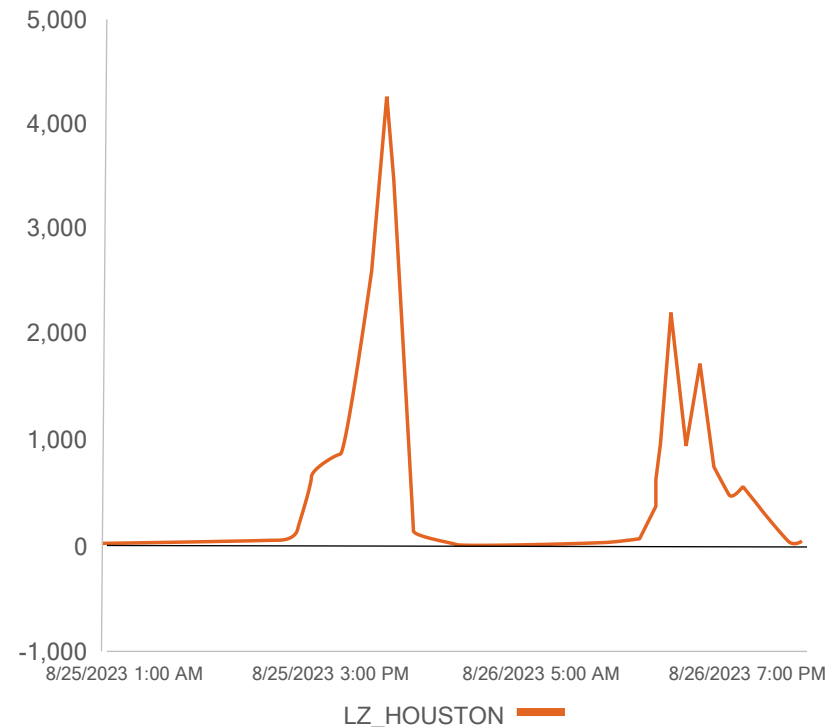
Os preços do mercado atacadista apresentam alta volatilidade devido ao calor intenso que assola o Texas neste verão, fazendo com que a demanda por eletricidade aumentasse, conforme residências e empresas intensificavam o uso do ar condicionado.

Assim, o ERCOT apelou às residências e empresas para que voluntariamente economizem energia das 15h às 20h, a fim de ajudar a reduzir a pressão sobre a rede. Não foi declarada nenhuma situação de emergência, no entanto, as margens de suprimentos disponíveis se estreitaram significativamente.

O ERCOT conseguiu manter o sistema funcionando e atendendo a demanda de pico em Ago/2023, porém viu as reservas disponíveis caírem para números perigosos, inferiores a 2,3 GW no dia 09 de agosto. Espera-se que as condições de fornecimento continuem apertadas neste ano e nos anos subsequentes.

Preços elevados suscitam discussões sobre o desenho de mercado e a ausência de um mercado de capacidade com usinas contratadas com um teto de preço a ser ofertado no tempo real, ou ainda, que tenham obrigação de ofertar em horas de pico, mesmo que com liberdade de preços.

ERCOT (*Electric Reliability Council of Texas*)
Real-time Price USD/MWh em 25-26 de agosto de 2023





Discussões relevantes

Apenas de não ser essencial, a adoção de *smart-meters* pode aumentar a oferta de produtos.

No ano de 2005, alterações foram realizadas na lei PURPA para encorajar a instalação de *smart meters* com o objetivo de promover o poder de escolha do consumidor e aumentar a oferta de produtos pelos varejistas no mercado.

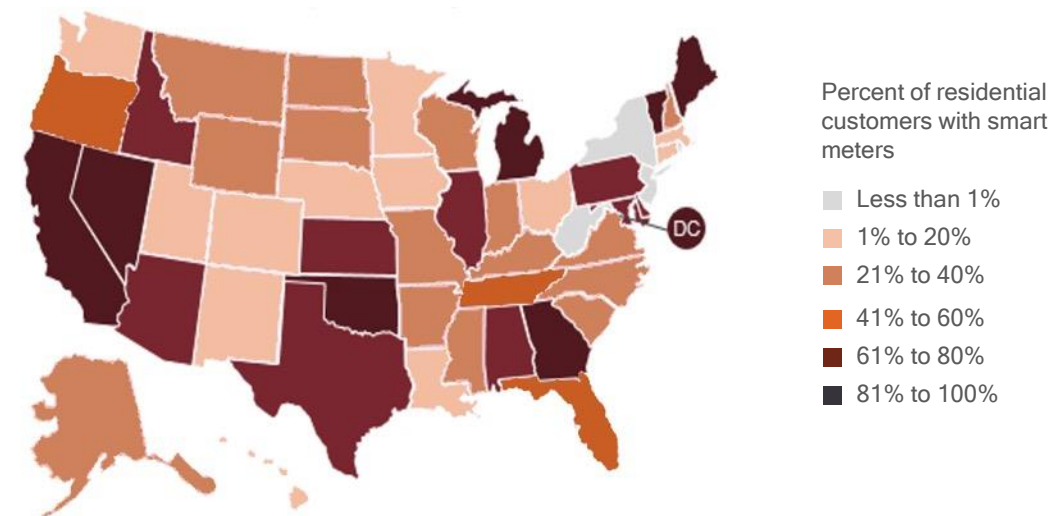
Foi determinada a instalação progressiva de *smart meters* pelas distribuidoras de energia, observando o estabelecimento de uma configuração mínima de medidor para promover a competição no mercado varejista de energia.

Analisando o Texas, observa-se que o estado implantou uma campanha de massificação de *smart-meter*, o que resultou no 3º menor custo médio dentre os 14 estados que participaram do programa de modernização da rede elétrica promovida pelo DOE.

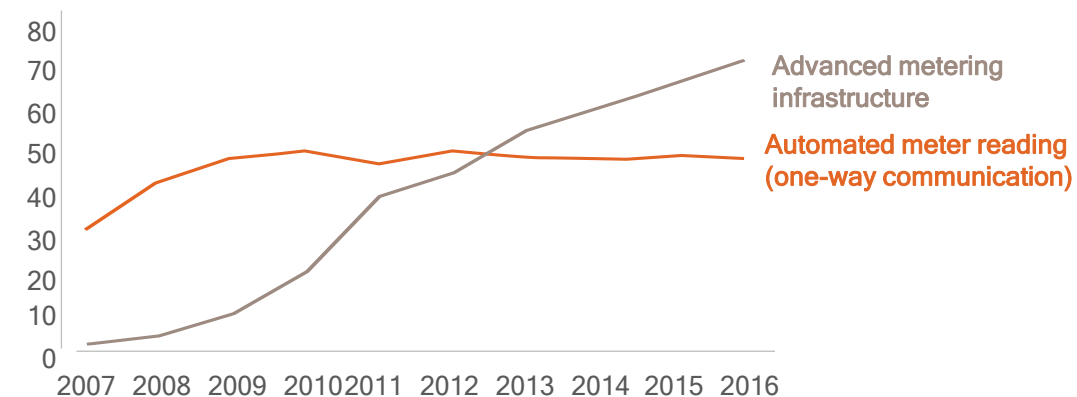
Foi permitido também aos varejistas instalarem medidores pré-pagos com função de suspensão de fornecimento para consumidores inadimplentes que não sejam vulneráveis.

#	Localidade EUA	Custo do Smart-meter (USD)
1º	Carolina do Norte	159
2º	Sacramento (CA)	237
3º	Texas	241
4º	Columbia	258
5º	Florida	277
6º	Maine	290
7º	Oklahoma	339
8º	Arkansas	339
9º	Oregon	422
10º	Glendale (CA)	450
11º	Burbank (CA)	570
12º	Georgia	1.023

Residential smart meter adoption rate by state, 2016



U.S. advanced electric utility meter adoption (2007-2016)
Millions of customers



O crescimento da Geração Distribuída Solar não registrada se tornou uma relevante preocupação no ERCOT.

O ERCOT também está lidando com questões relacionadas aos Recursos Energéticos Distribuídos (REDs), com destaque para GD solar. No caso do estado, observa-se ainda um agravante que é a instalação de GDs sem registro. Estima-se que atualmente existem quase 2.000 MW de Recursos de Geração Distribuída (DGRs) não registrados, além de um número desconhecido de recursos de carga controlável potencial, também não registrados.

Com isso, o crescimento desordenado da GD Solar não registrada aumenta a necessidade de rampa da fonte termelétrica, com impacto na operação do sistema, reservas e preço spot. Dada a nova realidade, o ERCOT planeja aperfeiçoar a visibilidade da GD Solar e o tratamento das incertezas trazidas por essa fonte à operação.



Visibilidade operacional:

A localização e a produção de recursos distribuídos podem não ser certas e, portanto, levar a representação imprecisa na modelagem do mercado em tempo real, resultando em desafios no gerenciamento de congestionamentos na rede e no equilíbrio do sistema.



Controle operacional:

A maioria dos DGRs não podem ser acionados pelo ERCOT em intervalos de cinco minutos.



Incentivos econômicos:

Reavaliação dos incentivos à GD, sobre quais parcelas incidem o abatimento das componentes das tarifas. Por exemplo, não deve incidir sobre os pagamentos de confiabilidade e formação de crédito para eventos climáticos extremos.

Why the Texas Power Grid Is Facing Another Crisis

Analysis by Naureen S. Malik and Mark Chediak | Bloomberg
July 25, 2023 at 11:06 a.m. EDT



A power generating station during a heatwave outside of Austin, Texas, US, on Monday, July 11, 2022. Texas residents and businesses, including the biggest names in oil, autos and technology, are being asked to conserve electricity Monday afternoon during a heat wave that's expected to push the state's grid near its breaking point. (Bloomberg)

Share Comment 0

The electric power grid in Texas, which collapsed dramatically in a 2021 winter storm, is being tested again as the state suffers unusually hot summer weather. Demand for electricity has reached new records at a time of rapid change in the mix of power sources as wind and solar ramp up. That's feeding a debate about the dependability of the state's power.

Sob a luz dos eventos climáticos extremos, e após a Nevasca Uri, a PUCT recomendou aperfeiçoamento do desenho de mercado do Texas.

Em Dezembro de 2021 a PUCT recomendou as seguintes alterações no desenho de mercado de energia elétrica do Texas:

1. Modificações na curva de demanda de reserva operacional (ORDC);
2. Criação de um produto de combustível firme;
3. Implementação acelerada do novo produto de serviço auxiliar de Reserva de Contingência da ERCOT (ECRS), implementação de reformas no Serviço de Resposta de Emergência (ERS) e implementação de um novo "Fast".

Os geradores e alguns especialistas estão propondo a criação de um mercado de capacidade com características específicas para evitar tanto problemas de abastecimento no estado como volatilidade exagerada no mercado de tempo real, além de evitar aumentos estruturais de preços atacadistas com reflexo na competição varejista.

A criação de um mercado de capacidade é um tema polêmico do Texas, dado que o estado é conhecido por defender o purismo das leis de mercado. A princípio a PUCT e órgãos de defesa do consumidor se mostram resistentes à ideia, a qual ganha apoio político por diminuir a pressão da população em momentos de *stress* sistêmico.

Texas regulator proposes power market overhaul after 2021 freeze

Reuters

January 20, 2023 7:36 PM GMT-3 - Updated 7 months ago



Power lines are seen after winter weather caused electricity blackouts in Houston, Texas, U.S. February 17, 2021. REUTERS/Go Nakamura [Acquire Licensing Rights](#)



Considerações finais

Considerações Finais

1. Historicamente, o mercado do Texas mostrou-se um dos mercados com maior dinamismo da perspectiva varejista. O arcabouço regulatório promoveu a maior inserção de consumidores dos EUA, além de ações mitigatórias que foram implementadas para evitar exercício de poder de mercado das incumbentes (comercializadoras advindas das distribuidoras). Essas ações resultaram em uma transição bem sucedida para competição varejista. Entende-se que essas lições são valiosas para as discussões sobre abertura de mercado no Brasil

2. Assim como no Brasil, as fontes renováveis cresceram de forma pujante nos últimos anos, o que pulverizou o número de recursos disponíveis em um contexto de menores emissões por MWh no Estado, o que é positivo do ponto de vista político e da sociedade como um todo. Contudo, a operação do sistema também mudou e os *spikes* de preços intradiários são mais comuns, especialmente em situações de stress climático, como nos verões quentes e no caso extremo da Nevasca Uri em 2021.

3. O Texas também é referência no sentido de incentivar novas tecnologias, produtos e serviços no setor elétrico. Apesar de não ser essencial para a ampliação do ACL no Brasil, a experiência com *smart meters* é relevante, além de discussões sobre gerenciamento de REDs.





Anexos

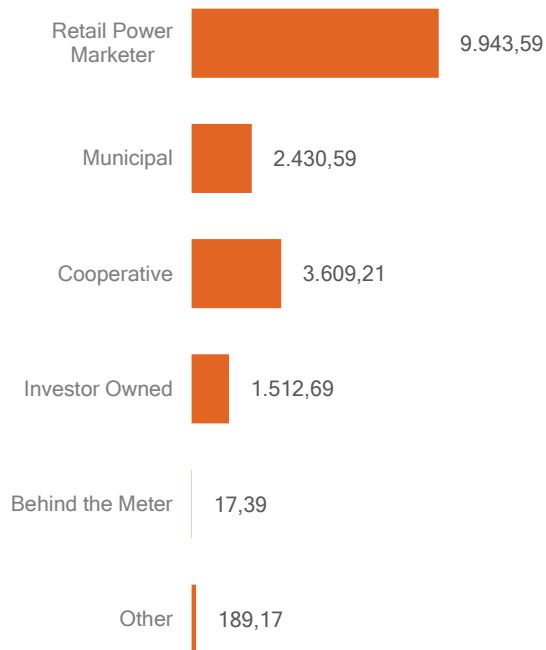
| Lista de anexos

O segmento de <i>energy retailer</i> do Texas negociou 10 GW médios em 2022 com quase 7 milhões de consumidores e USD 11 bilhões	-----	38
Entre os estados que implantaram o <i>full retail choice</i> , o Texas foi o estado com maior redução de preços no varejo entre 2010 e 2019	-----	39
A abertura do mercado ocorreu em um contexto favorável de inserir competição e reduzir preços, livrando-se da tradicional visão de monopólio regulado.	-----	40
A implantação do <i>Electric Service Identifier</i> (ESI IDs) e a gestão pelo ERCOT, foram fundamentais para facilitar as escolhas no mercado varejista	-----	41
São as responsabilidades do ERCOT: garantir a confiabilidade do sistema elétrico, incentivar a competição e promover a transparência e acessos dos agentes	-----	42
Com a desverticalização, o ERCOT absorve as funções de operação do sistema elétrico, operação de mercado e coordenador de confiabilidade	-----	43
ERCOT também é responsável pela operação, contabilização e liquidação das operações nos mercados atacadista e varejista de energia.	-----	44

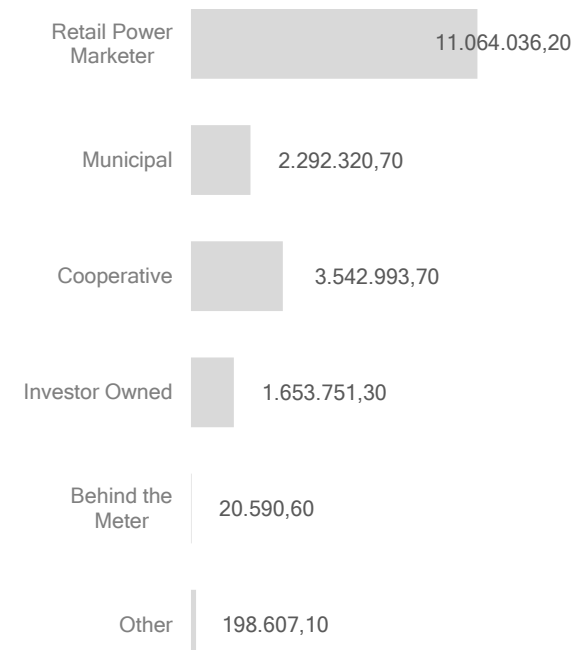
O segmento de *energy retailer* do Texas negociou 10 GW médios em 2022 com quase 7 milhões de consumidores e USD 11 bilhões.

A competição varejista é um negócio bilionário no Texas, apesar de ainda haver regiões que não estão sujeitas à competição. Os consumidores localizados em regiões que não aderiram à competição e contam com *utilities* municipais e cooperativas não podem escolher o seu fornecedor de energia.

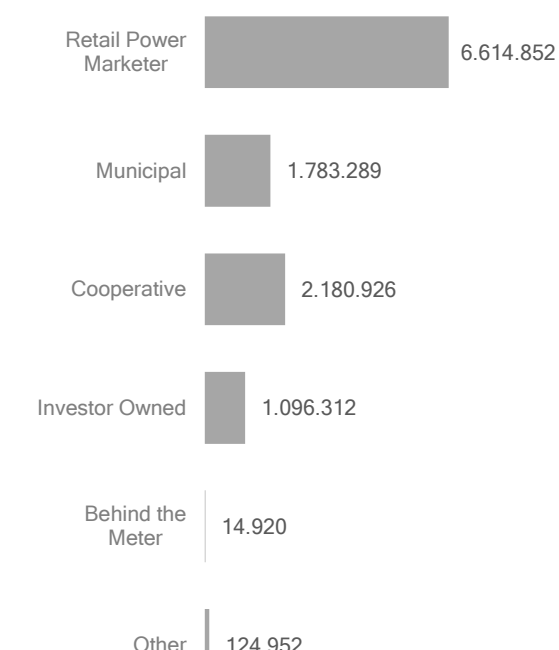
Vendas em 2022
MW médios



Receitas em 2022
Milhares de USD



Consumidores
Unidade

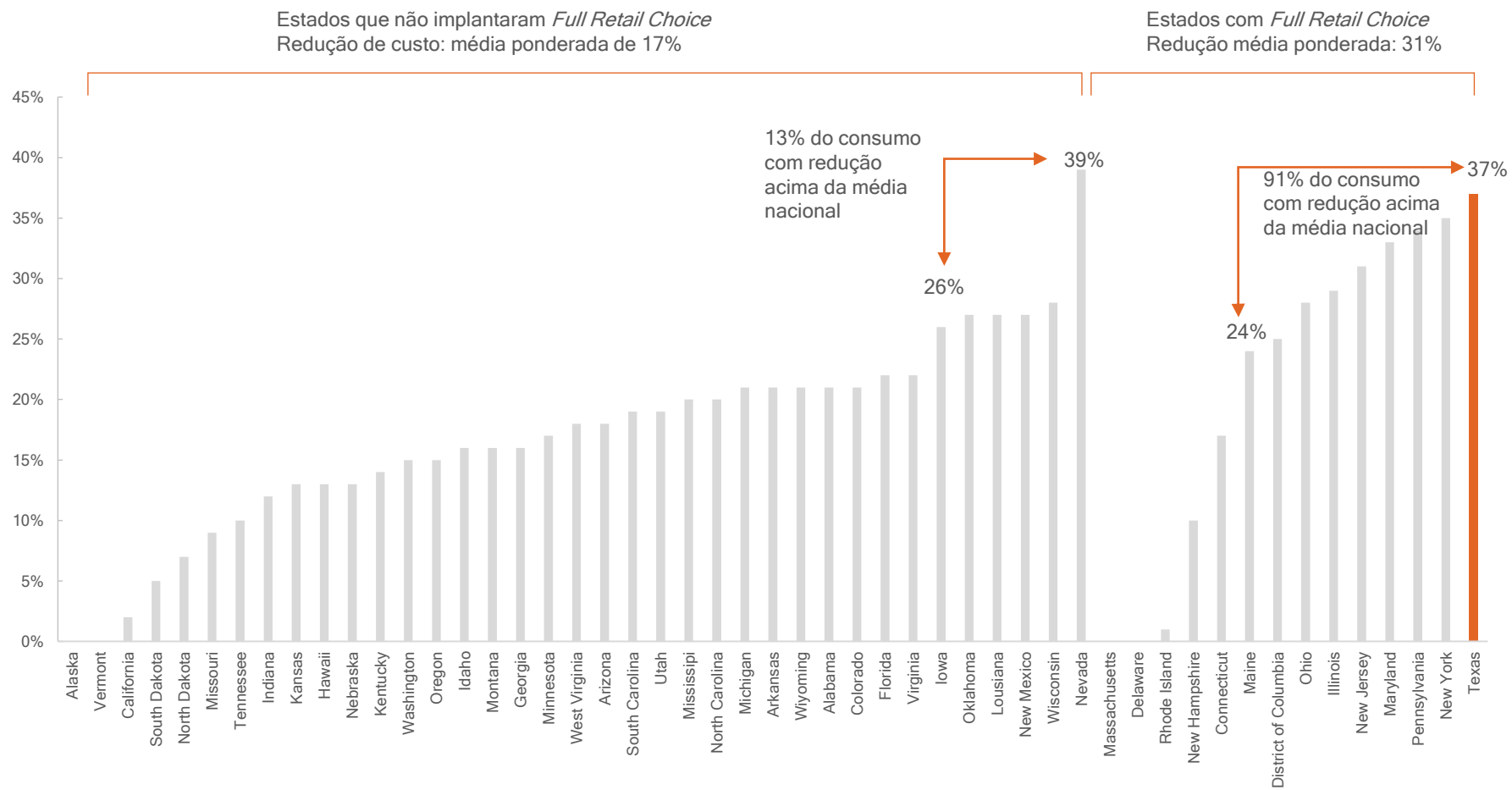


Entre os estados que implantaram o *full retail choice*, o Texas foi o estado com maior redução de preços no varejo entre 2010 e 2019.

É bastante debatido sobre quais foram os principais fatores para o êxito do mercado do Texas para a redução do preço no varejo. Qual foi o papel da inserção do gás natural barato (*shale gas*)? Qual foi o papel do desenho de mercado implantado no Texas? (diferente de todos os demais estados do EUA).

Porém, é possível observar que o Texas detém a maior proporção de consumidores no varejo que obtiveram as maiores reduções de custo, excluindo momento em que ocorreu eventos climáticos extremos.

Redução do custo de energia para o consumidor residencial
Variação % 2010 vs 2019



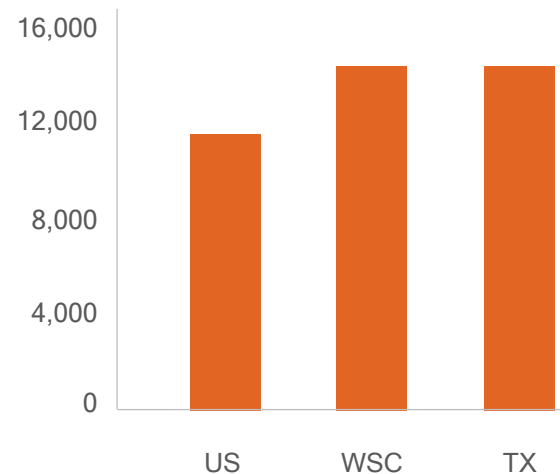
A abertura do mercado ocorreu em um contexto favorável de inserir competição e reduzir preços, livrando-se da tradicional visão de monopólio regulado.

O consumo médio de eletricidade por residência no Texas é 26% maior do que a média nacional, mas semelhante à quantidade utilizada em estados vizinhos.

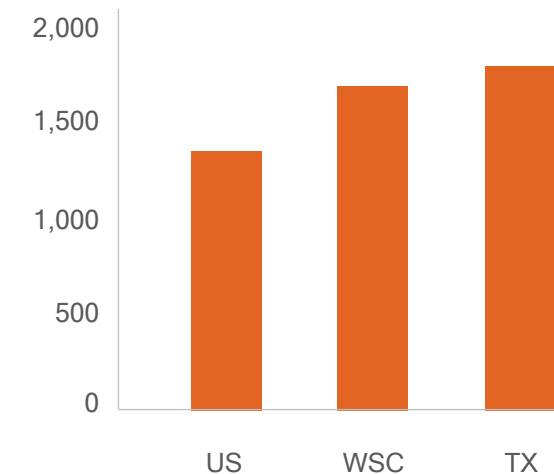
O custo médio anual de eletricidade por residência no Texas é de USD 1.801, um dos mais altos do país, embora semelhante a estados de clima quente como a Flórida.

Electricity Only average per household 2009

Site Consumption kWh



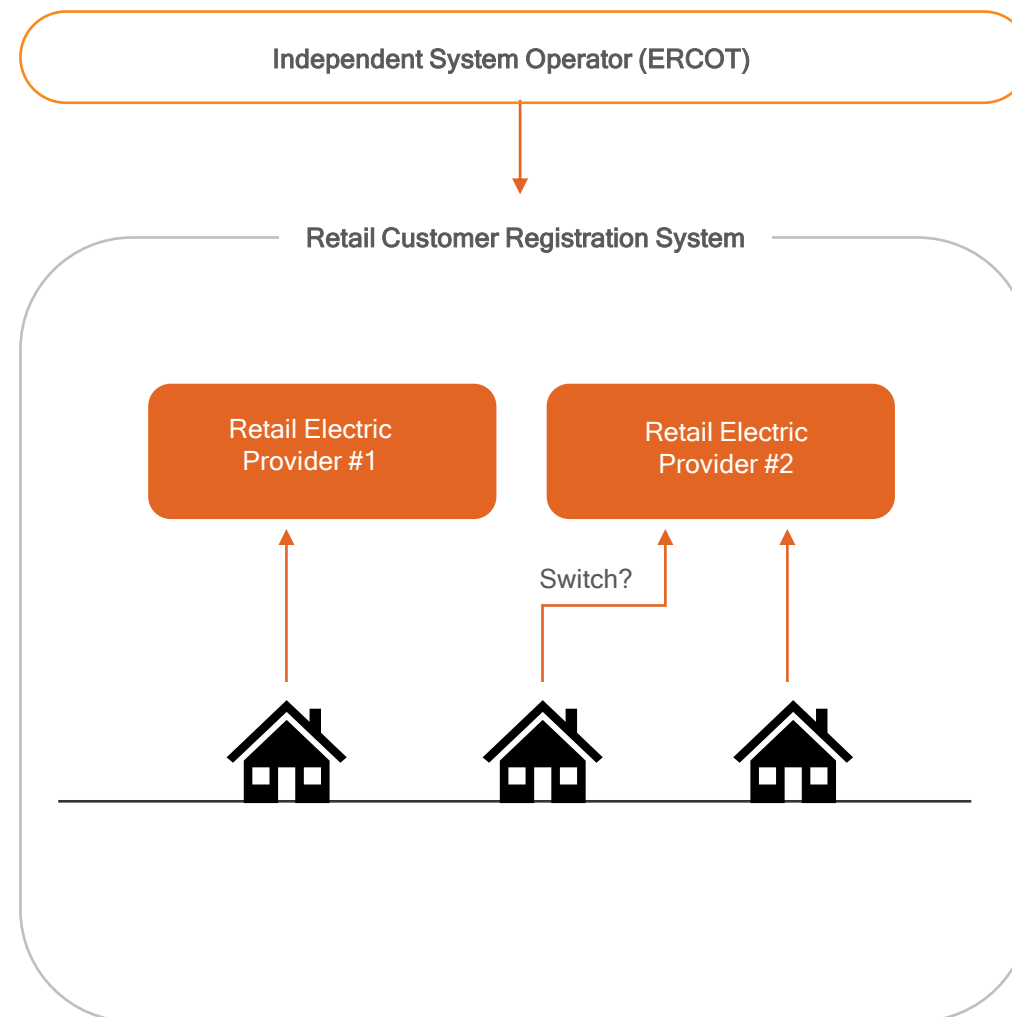
Expenditures USD



A implantação do *Electric Service Identifier* (ESI IDs) e a gestão pelo ERCOT, foram fundamentais para facilitar as escolhas no mercado varejista.

Se um cliente decide mudar para um novo Fornecedor de Eletricidade no Varejo (*Retail Electricity Provider - REP*), essa troca é facilitada pela ERCOT. O operador é responsável por manter um sistema que gerencia as trocas de fornecedores varejistas funcionando na prática como o responsável pelo sistema de portabilidade.

Esse sistema de registros do ERCOT também permite em última instância que seja liquidada a energia de forma compulsória ao varejista que estava com a responsabilidade pelo consumidor (carga).

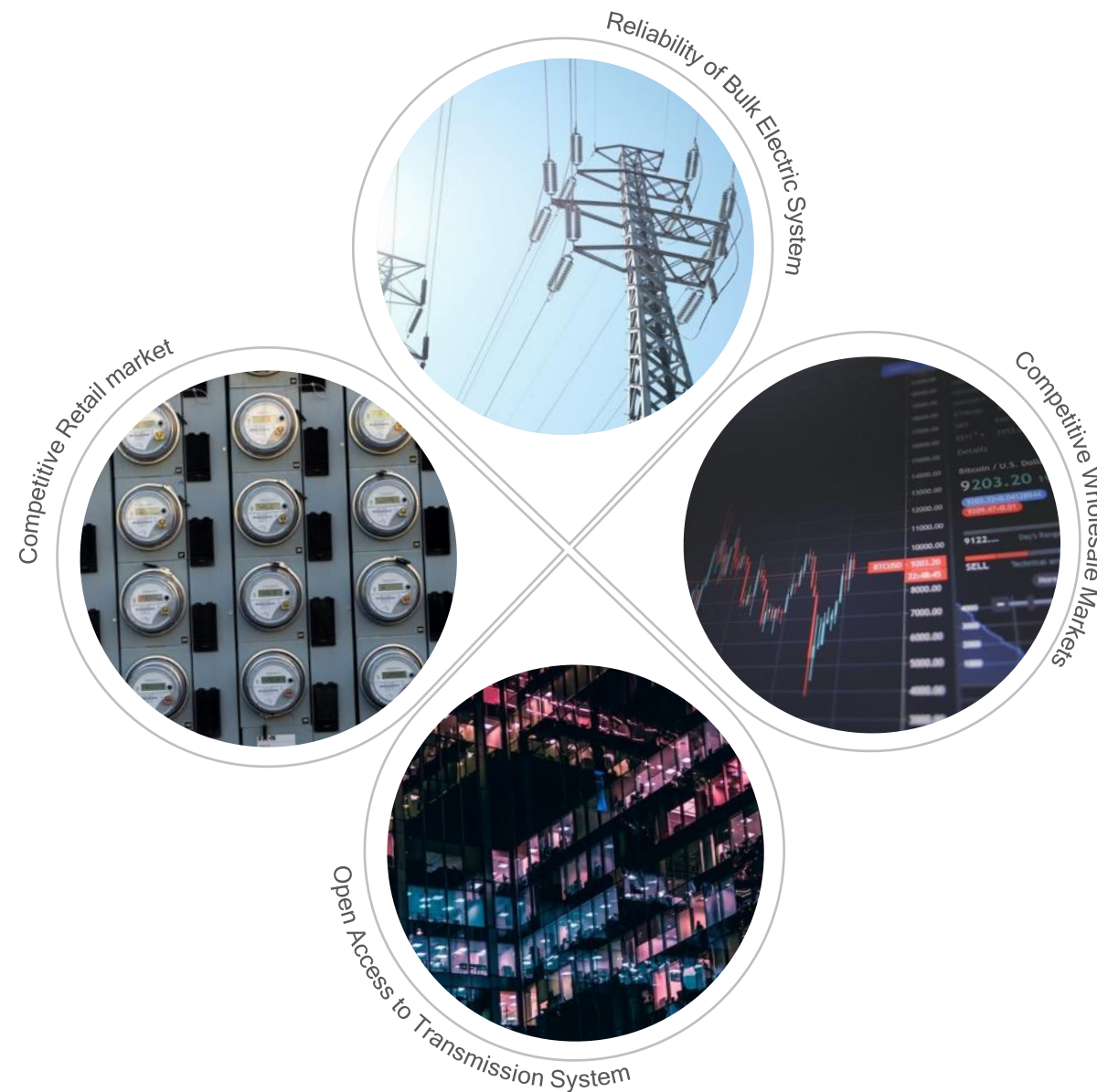


São as responsabilidades do ERCOT: garantir a confiabilidade do sistema elétrico, incentivar a competição, promover a transparência e acessos dos agentes.

Se um cliente decide mudar para um novo Fornecedor de Eletricidade O ERCOT é responsável:

1. Pela confiabilidade do sistema de transmissão
2. Por garantir a competição no mercado atacadista
3. Por garantir a competição no mercado varejista
4. Por garantir o livre acesso aos sistemas de transmissão

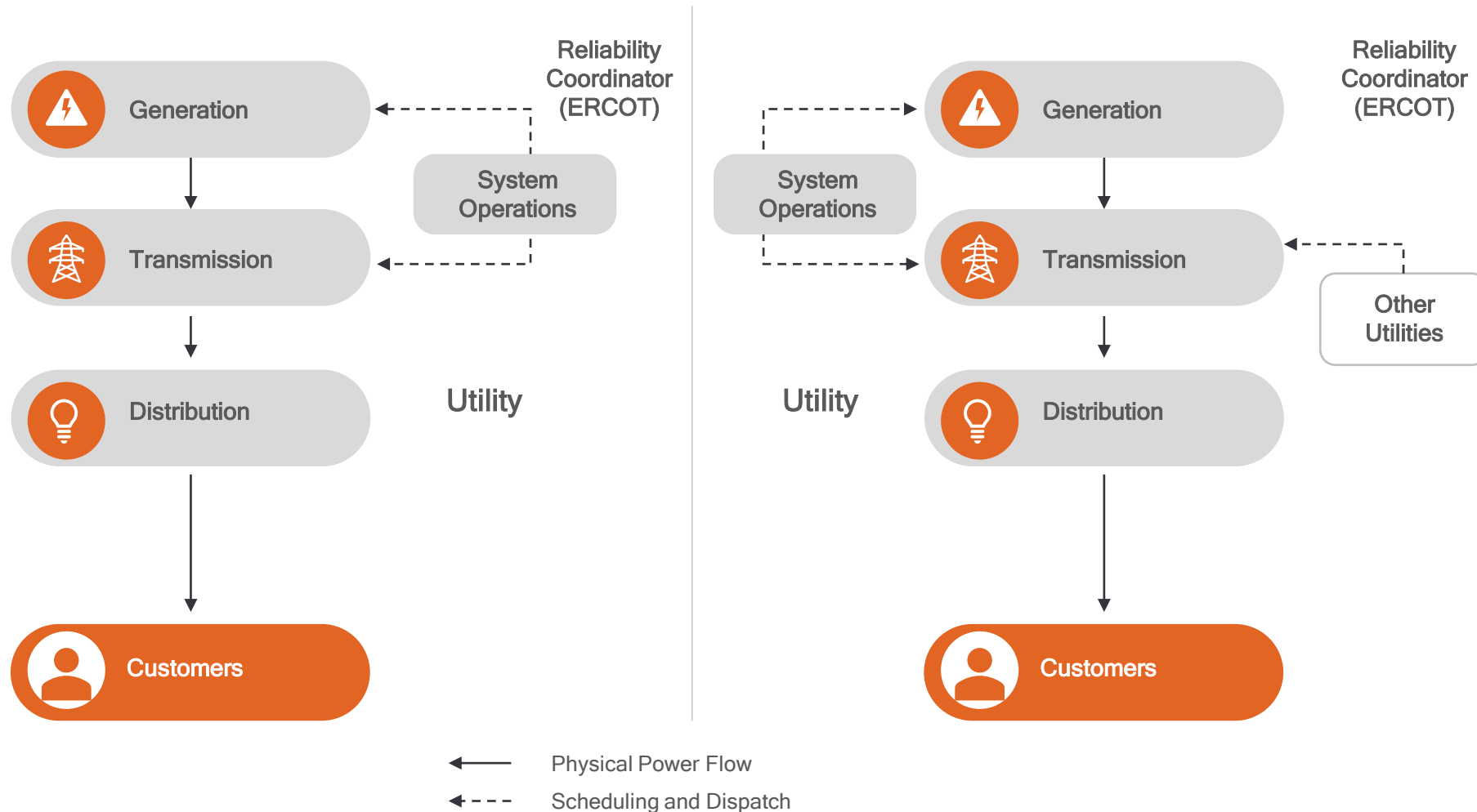
Desperta a atenção que desde o início das legislações e regulamentações se discutiu a garantia de competição no mercado antes da discussão do livre acesso, ordem que foi invertida no Brasil.



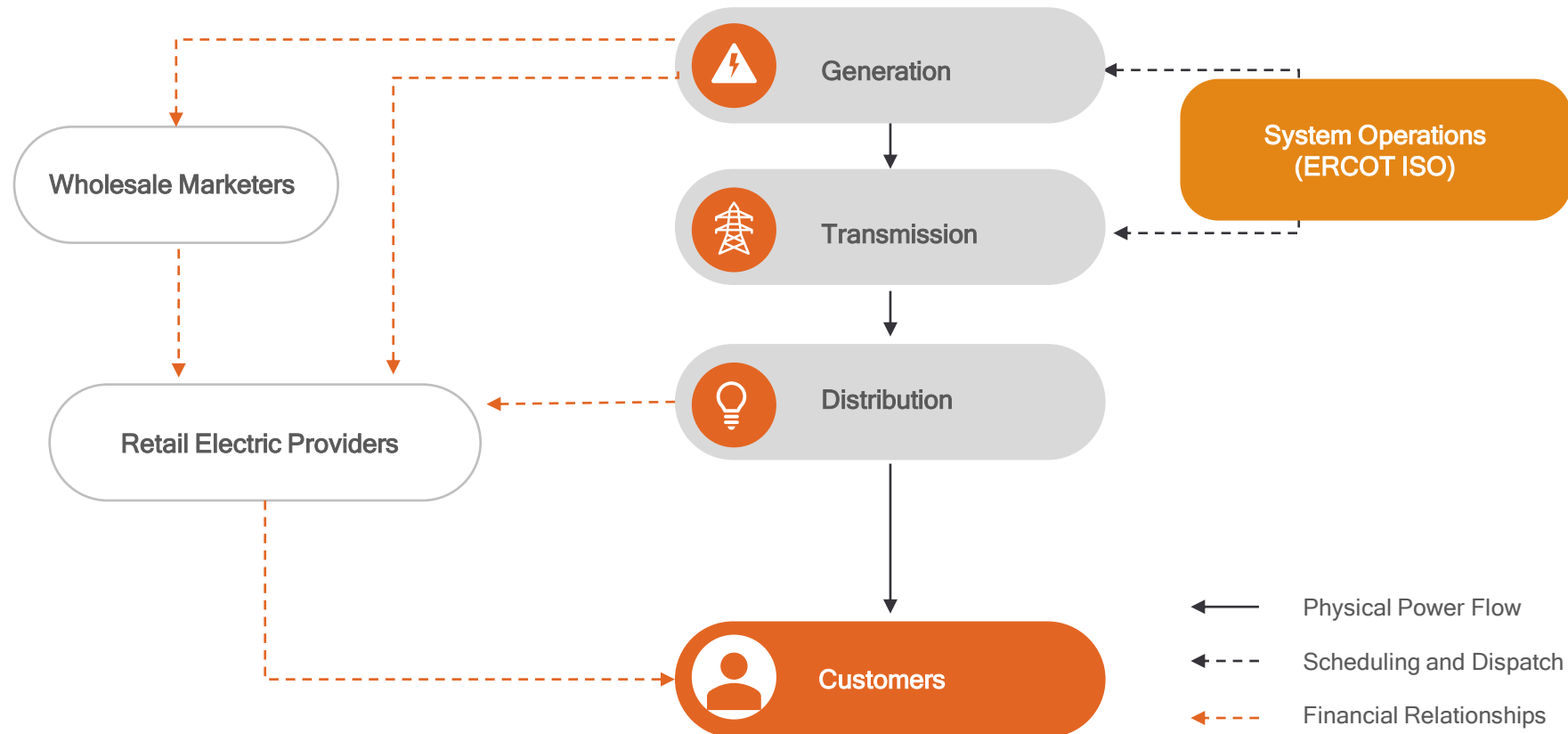
Com a desverticalização, o ERCOT absorve as funções de operação do sistema elétrico, operação de mercado e coordenador de confiabilidade.

O Projeto de Lei que reestruturou os mercados de energia elétrica no varejo do estado foi sancionado em 1999. Em janeiro de 2000, as concessionárias apresentaram seus planos de separação de negócios, que detalhavam como se propunham a dividir as atividades de negócios em três unidades: uma empresa de geração de energia, um provedor de energia elétrica no varejo e uma empresa de transmissão e distribuição.

Em alguns casos, as empresas incumbentes foram completamente separadas (novos proprietários). Em Setembro de 2000, a PUCT começou a certificar os comercializadores varejistas.



ERCOT também é responsável pela operação, contabilização e liquidação das operações nos mercados atacadista e varejista de energia.



Equipe envolvida neste *Warm Up*



Alexandre Viana

COO
alexandre.viana@thymosenergia.com.br
+55 11 98177 0009





Victor Ribeiro


Head of R&D
victor.ribeiro@thymosenergia.com.br
+55 11 94486-1697


Este *warm up* possui o exclusivo intuito de discutir e promover o debate sobre o atual estado do mercado do Texas. Ele não representa um trabalho de consultoria ou uma recomendação formal. Desse modo, não se pode atribuir à Thymos Energia qualquer responsabilidade por decisões empresariais ou relacionadas a políticas públicas que sejam tomadas e refiram-se a este documento. A Thymos Energia não pode assegurar a precisão das informações descritas neste trabalho, observando que as fontes utilizadas foram indicadas. É proibida a reprodução parcial ou integral deste trabalho sem a citação da fonte.

Thymos Energia

 thymosenergia@thymosenergia.com.br

 +55 11 3192 9100

 www.thymosenergia.com.br

 Av. das Nações Unidas, 11541 | 10º andar | 04578-907 | Brooklin | SP



AMCHAM

