14º FÓRUM LATINO-AMERICANO DE SMART GRID

ABERTURA DE MERCADO

Tópicos selecionados da Experiência Internacional

Victor Ribeiro
Thymos Energia, Brasil
R&D and Market Intelligence Manager

Centro de Convenções Frei Caneca
30 de novembro de 2022

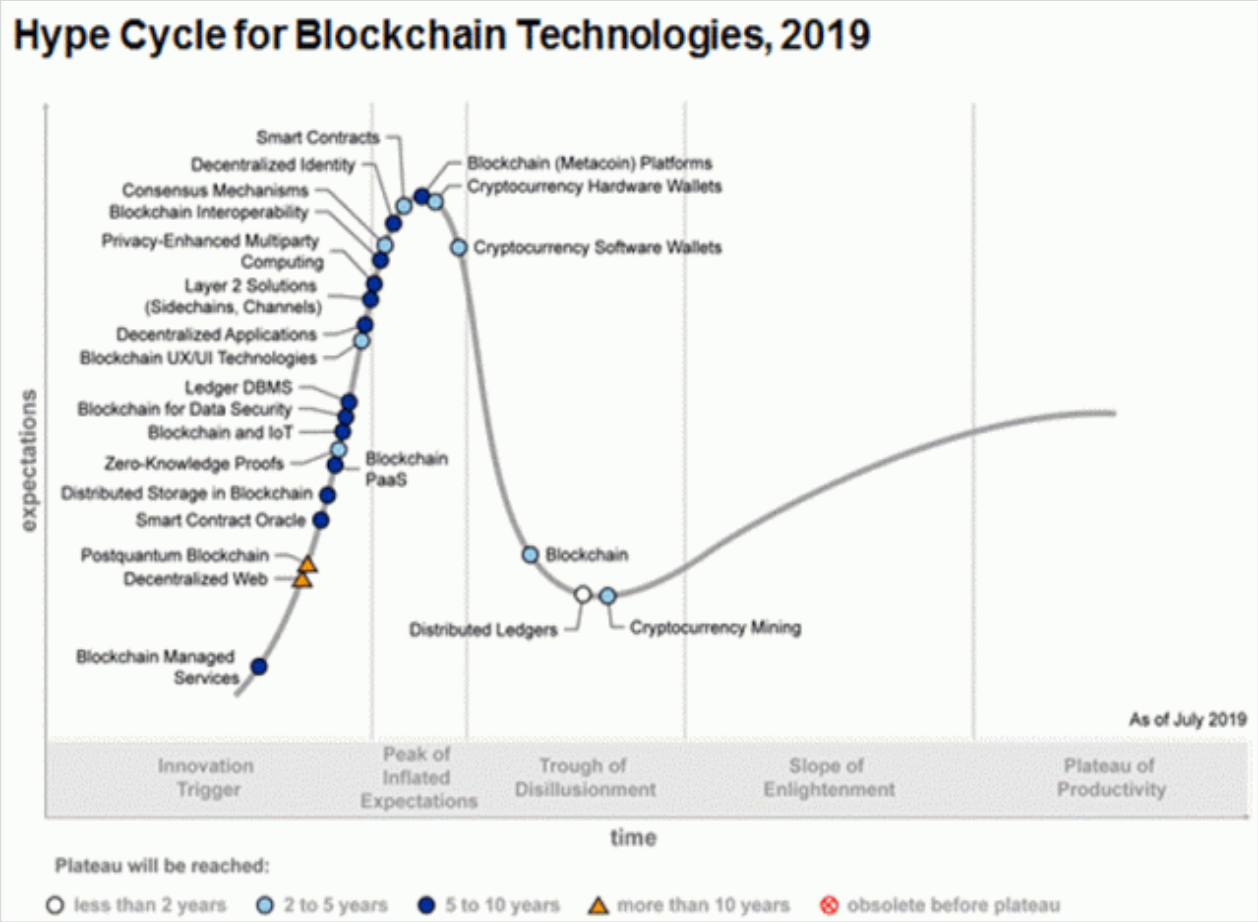
Presencial

CONFIDENCIAL E PROPRIETÁRIO | O conteúdo deste material não pode ser repassado a terceiros sem o consentimento prévio da Thymos Energia.

Conteúdo |

1. Introdução 02
2. EUA 09
3. Europa 16
4. Australia 19
5. Futuro 22
6. Considerações Finais (Reflexões para o Brasil) 31

A história da abertura dos mercados de energia elétrica está estreitamente ligada à Ciclo Hype e a Destruição Criadora de Schumpeter .



Comentários:

- O ciclo Hype, publicado anualmente pelo Gartner Group, estima em quantos anos ocorrerá a adoção disseminada de determinada tecnologia emergente;
- Por exemplo. o estudo de 2019 sinaliza que o blockchain estaria com utilização disseminada entre 2 e 5 anos e o smart contract entre 5 e 10 anos;
- As histórias de sucesso nos processos de abertura de mercado está relacionado no aproveitamento das ondas de inovação.
- Os mercados e empresas mais bem sucedidas se posicionam estrategicamente dentro dos ciclos de criação e destruição de Schumpeter.

Fonte: Avivah Litan Top Trends in Blockchain Technology; inching towards Web 3.0 by | September 19,". May,2020.

O Brasil possui a 3ª maior relação tarifa/renda per capita do mundo

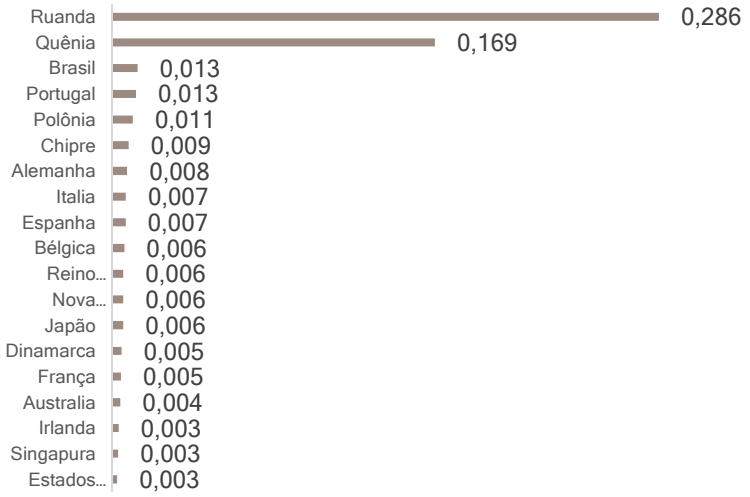
A tabela e gráfico abaixo ilustram que embora o Brasil esteja na 18º posição das maiores tarifas residenciais em valores brutos, o País ocupa a 3º colocação da maior relação tarifa/renda per capita.

Elevadas tarifas de eletricidade impactam a competitividade do país: a menor disponibilidade de renda dos consumidores de energia para seus gastos ou poupança arrefecem o crescimento econômico. Isso sem mencionar o aumento da inadimplência e perdas comerciais (furto de energia) realimentando o círculo vicioso.

#B	País	U2S$/ kWh	R$/MWh	Renda per capita (US$ ano)	Renda per capita (R$/ano)	Tarifa/ Renda	Posição Tarifa/ Renda	Posição Traifa
10	Ruanda	0,26	1.336	905	4.679	0,286	1	8
14	Quênia	0,21	1.079	1.238	6.400	0,169	2	14
18	Brasil	0,15	771	11.122	57.501	0,013	3	18
3	Portugal	0,31	1.593	24.590	127.130	0,013	4	3
17	Polonia	0,19	977	17.387	89.891	0,011	5	16
6	Chipre	0,28	1.439	32.093	165.921	0,009	6	6
1	Alemanha	0,38	1.953	47.628	246.237	0,008	7	1
8	Itália	0,26	1.336	35.614	184.124	0,007	8	8
12	Espanha	0,24	1.234	33.350	172.420	0,007	9	12
4	Bélgica	0,31	1.593	47.541	245.787	0,006	10	3
9	Reino Unido	0,26	1.336	43.688	225.867	0,006	11	8
13	Nova Zelândia	0,23	1.182	38.993	201.594	0,006	12	13
5	Japão	0,29	1.491	49.188	254.302	0,006	13	5
2	Dinamarca	0,33	1.696	65.147	336.810	0,005	14	2
15	França	0,21	1.079	44.317	229.119	0,005	15	14
11	Austrália	0,25	1.285	57.071	295.057	0,004	16	11
7	Irlanda	0,28	1.439	79.703	412.065	0,003	17	6
16	Singapura	0,19	977	58.830	304.151	0,003	18	16
19	Estados Unidos	0,15	771	55.809	288.533	0,003	19	18

Valores referenciados a dez/2019 considerando a inflação dos EUA e do Brasil (IPCA)

Ranking índice Tarifa/Renda per capita - 2020



Fonte: DOE/EIA, ANEEL Thymos Energia

O que significa abertura de mercado?

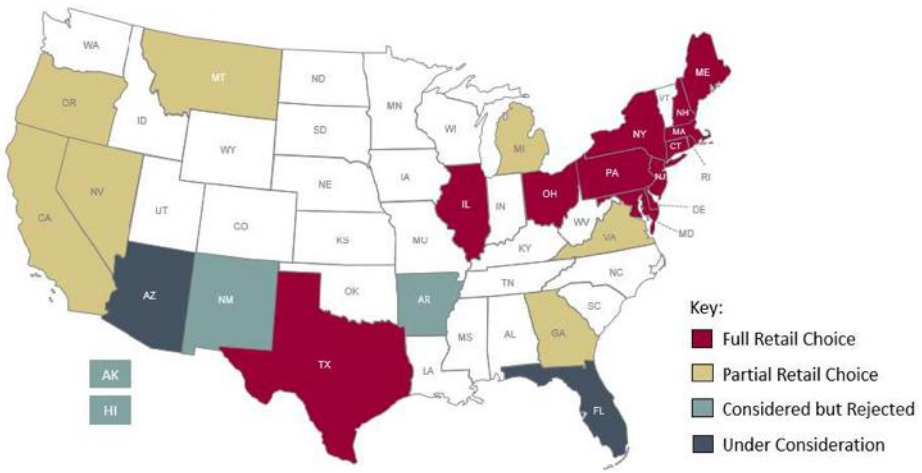
Abertura integral do mercado de energia elétrica significa permitir que as indústrias e comércios de pequeno porte, bem como os consumidores residenciais, possam escolher o seu fornecedor de energia elétrica. O Brasil ainda não oferece essa alternativa e isso explica, em parte, porquê o país possui uma das tarifas de eletricidade mais altas do mundo em relação ao poder aquisitivo da sua população: possui a 3ª maior relação tarifa/renda per capita do mundo.

Em vários outros países a possibilidade de o consumidor de pequeno porte substituir seu fornecedor é oferecida há quase duas décadas. A experiência internacional sinaliza que a abertura integral do mercado, quando implantada adequadamente, aumenta a concorrência e, consequentemente, reduz os custos finais com energia elétrica para os consumidores que exerceram esse poder de escolha.

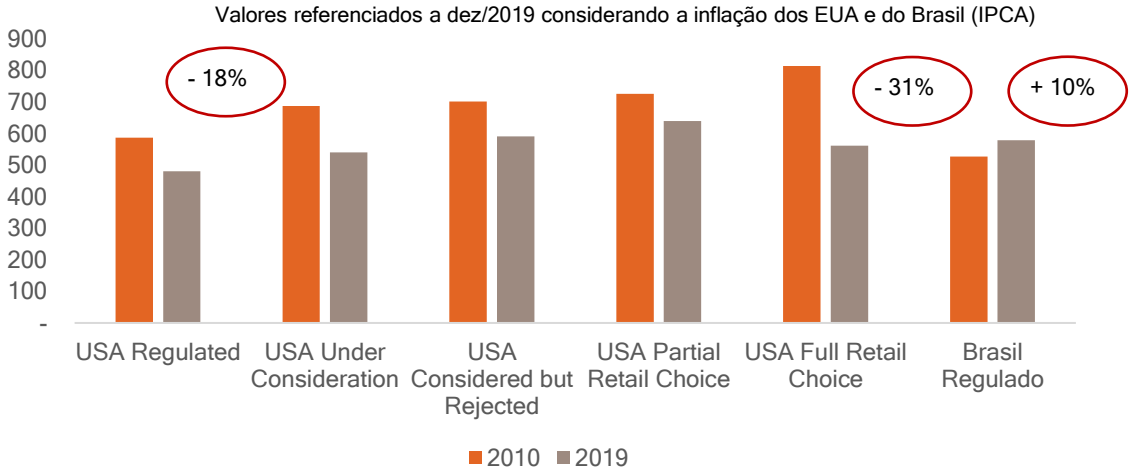
Os EUA são um excelente estudo de caso: como a decisão da abertura integral do mercado no varejo é homologada por cada estado, é possível fazer comparações dos custos de energia elétrica entre os estados que decidiram pela abertura de mercado e os que optaram por manter tarifas reguladas (optaram por não abrir o mercado).

De maneira em geral, os EUA tiveram, por uma série de razões estruturais, redução nos custos de energia elétrica entre os anos 2010 e 2019. Porém, os estados que implantaram a abertura integral do mercado obtiveram uma redução mais significativa dos custos com energia elétrica.

Os estados com abertura integral de mercado reduziram os custos com energia elétrica entre os anos de 2010 e 2019 em 31%, ao passo que os estados que mantiveram a estrutura regulada reduziram os custos em 18% no mesmo período. O Brasil teve um incremento real de 10%.



Média das tarifas residenciais
R$/MWh 2010 vs. 2019



Fonte: DOE/EIA, ANEEL Thymos Energia

A experiência internacional aponta 10 componentes em reformas bem sucedidas visando a competição no mercado varejista de eletricidade

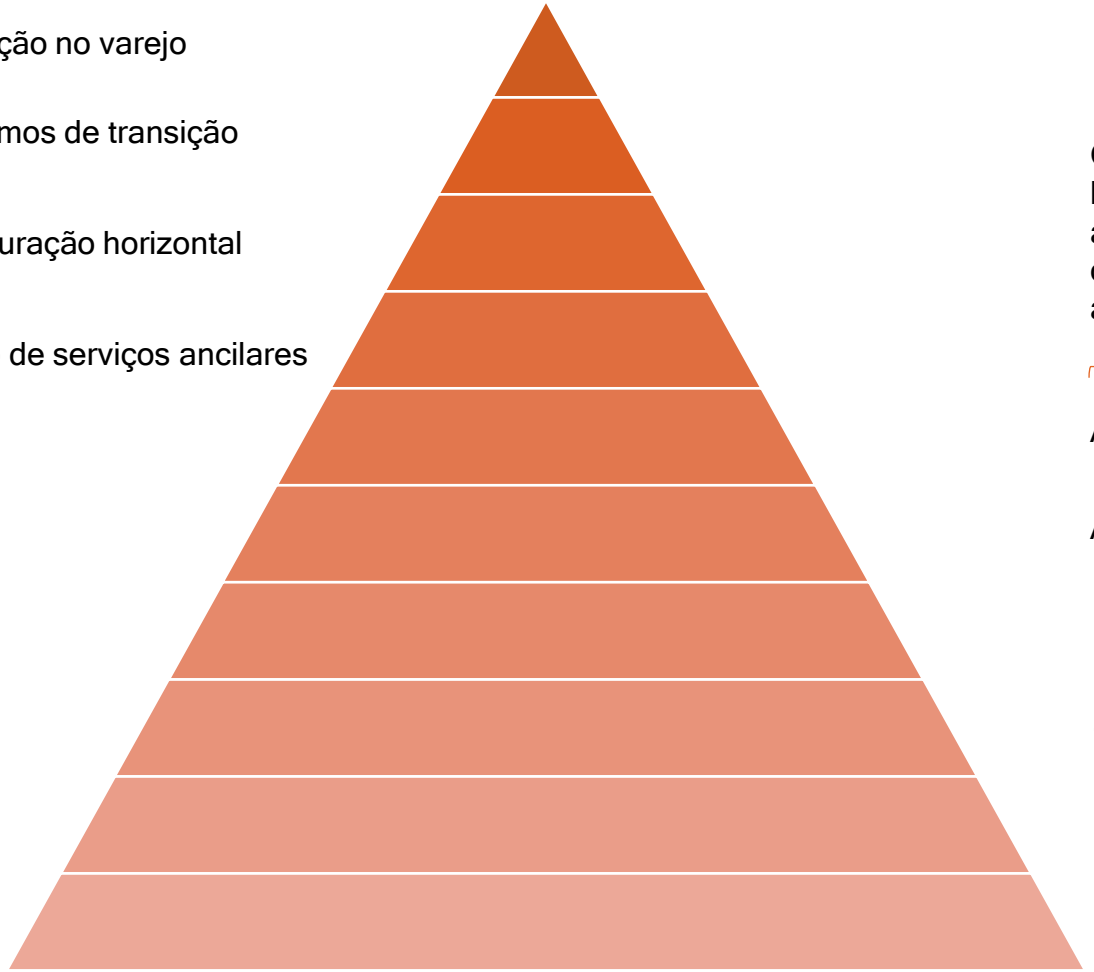
O mercado brasileiro iniciou o processo de abertura no final da década de 1990, mas não completou até o momento o processo de competição varejista.

Competição no varejo

Mecanismos de transição

Reestruturação horizontal

Mercado de serviços ancilares



O atual desenho de mercado brasileiro é híbrido: competição atacadista, preço spot com lógica de custos e segmento de geração com a presença relevante de estatais.

Abertura tarifária

Agência regulatória independente

Livre acesso à rede elétrica

Operador do sistema independente

Separação vertical

Privatização

Fonte: Sioshansi, F. The “Textbook Model” for Restructuring and Competition in Electricity Market Reform. Elsevier 2005

O mercado mundial se desenvolve no sentido da competição, escolha do consumidor e descentralização.

Alguns eventos relevantes - não exaustivo

Até 1978
Utilização dos monopólios verticais

1978
EUA introduz o PURPA e o Single Buyer

1988
Chile é o primeiro país a promover uma reforma atacadista

1989
Reino Unido começa a privatização e o mercado atacadista

1990s
Reformas atacadistas espalham-se pelo mundo: EUA, Europa, Nórdicos e AM. Latina

2000
Brasil inicia as operações do mercado atacadista

2002
China realiza o unbundling para organizar o setor elétrico

2004
Brasil realiza segunda reforma e passa a usar leilões em larga escala

2012
Renováveis passam a a ser competitivas mundialmente

2015
México é o último grande país da Am. Latina a realizar uma reforma atacadista

2016
O Japão adota uma reforma de mercado profunda no estilo “full retail”

Fonte: Thymos Energia, Viana (2018), Hunt (2002).

Há uma relação entre medição e acesso à informação que influencia a percepção do consumidor e sua adesão ao mercado livre

1. Na Grã-Bretanha, o OFGEM realiza pesquisas anuais para aferir o engajamento de consumidores residenciais na troca de fornecedores de energia. Na edição de 2011, mais de 10 anos após a abertura do mercado, somente 20% haviam trocado de fornecedor nos últimos 12 meses. Na edição de 2017, o percentual de consumidores engajados ainda era baixo (25%).

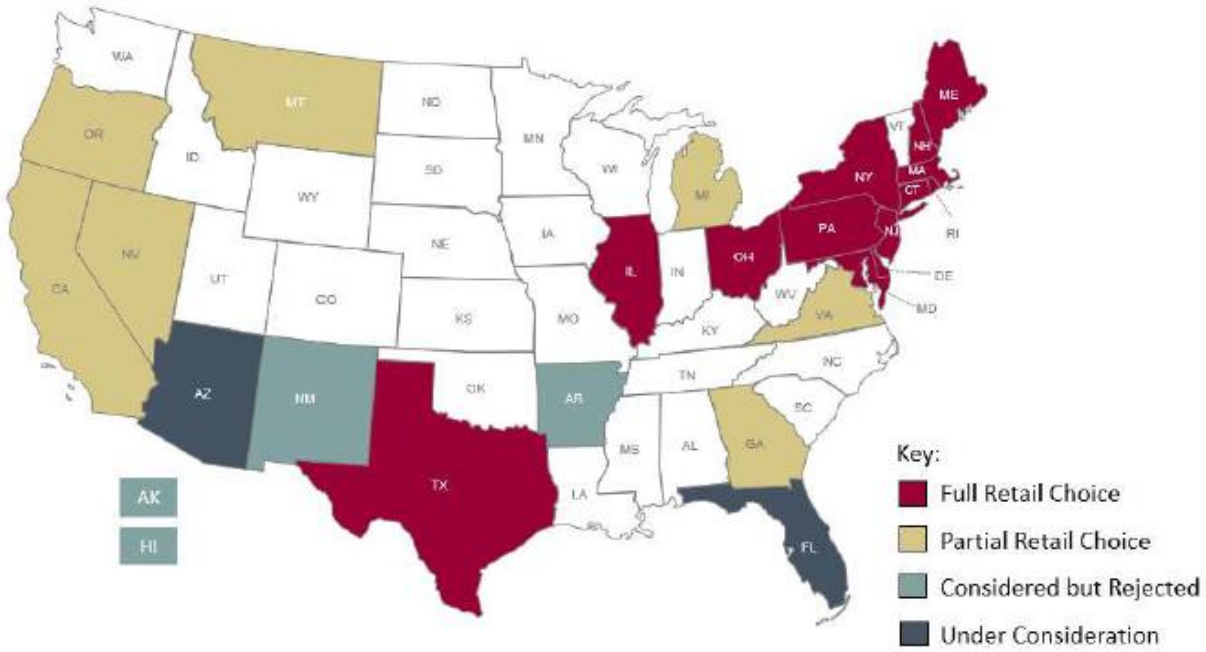
2. Para entender o baixo nível de engajamento, mesmo após quase vinte anos de mercado liberalizado, o OFGEM buscou analisar quais seriam os vieses cognitivos (*bias*) que impediam os consumidores de trocarem o fornecedor de energia. A conclusão do estudo foi de que as empresas se comunicavam de forma muito complexa com os consumidores. Além disso, a maioria dos usuários não tinha tempo para avaliar as alternativas favoráveis, e os poucos que avaliavam escolhiam a primeira opção (não se dedicavam a explorar outras opções que poderiam lhes ser mais favoráveis).

3. Estratégias simples de *nudge* aumentaram o engajamento dos consumidores britânicos para 33% na edição de 2019 do *Consumer Survey*.

Resultado da pesquisa OFGEM 2011		Como afeta o processo de decisão do consumidor ?		
Viés Cognitivo	**O que significa?**	**Acesso**	**Avaliar**	**Agir**
Capacidade de análise limitada do consumidor	O consumidor tem dificuldades na avaliação de muitas opções diferentes.	O consumidor para de pesquisar na primeira opção.	Consumidores utilizam atalhos e regras demasiadamente simplórias.	Consumidor para na primeira opção e não busca a melhor de todas.
Status quo	O consumidor prefere a opção corrente.	O consumidor não pesquisa além do pacote atual.	Consumidor sobrestima demasiadamente a experiência.	Consumidores não trocam de pacote ou de fornecedores.
Aversão à perda	Consumidor dá maior peso à possibilidade de perda do que a de ganho.	Consumidor pesquisa menos quando o preço desce do que quando sobe.	Consumidor dá maior peso à possibilidade de perda do que a de ganho.	Consumidores postergam decisões.
Inconsistência temporal	O consumidor prefere um ganho imediato do que economia futura.	Consumidor não procura por novos acordos.	Consumidor sobrestima descontos no curto prazo.	Consumidores não tomam decisões.

Fonte: What can behavioral economics say about GB energy consumers? OFGEM, 2011.

Nos EUA verifica-se que em 14 estados há competição no varejo completa, observando até 3 modalidades distintas em termos contratuais.



Competição no varejo completa: Connecticut, Delaware, Columbia, Illinois, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Ohio, Pennsylvania, Rhode Island e Texas.

Visão Geral

Ao analisar o mercado americano, verifica-se a existência da figura dos *Retail Electric Providers* (REPs) e dos *Providers of Last Resource* (POLRs). Os primeiros fornecem energia no varejo e os POLRs assumem o atendimento aos consumidores no eventual *default* dos REP. Os clientes mais vulneráveis economicamente continuam recebendo tarifas subsidiadas por meio de recursos governamentais, repassados aos REPs e aos POLRs.

Modalidades de Contratos básicas:

- ***Fixed Price Contract:*** geralmente celebrados para instalações com baixo consumo e gasto.
- ***Block and indexed contracts:*** permitem travar e indexar o bloco relacionado aos contratos de capacidade.
- ***Load following block and index contracts:*** consistem na compra de porcentagens do consumo anual.

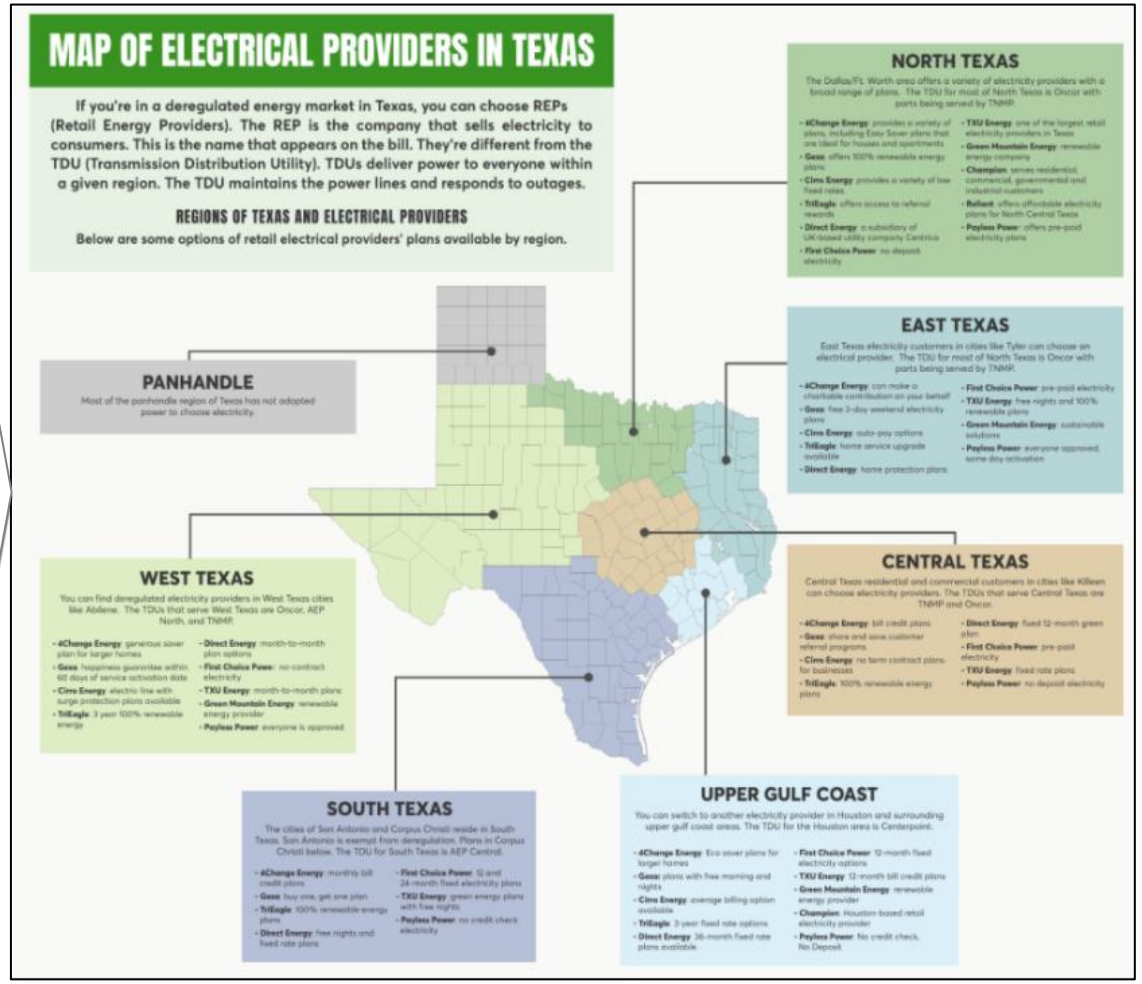
Fonte: Sioshansi, F. The “Textbook Model” for Restructuring and Competition in Electricity Market Reform. Elsevier 2005

Adoção de planos de venda de energia pelos Retailers são comuns; alternativas são adaptadas à necessidades locais dos consumidores (exemplo Texas).

Alguns exemplos de alternativas de planos oferecidos por *Retailers*:

1) Pré-pagamento
2) Econômicos
3) 100% Energia Renovável
4) Noites de fins de semana de graça
5) Sem exigência de depósito de garantia

Free Nights, Solar Days!	$100 Gift Card + $45 Bill Credit!	Popular Long Term Plan	2 Free Smart Thermostats
Free Nights & Solar Days 12	Cash Money 12	Texas Saver 36	Gexa Energy Saver 24
TXU energy	4CHANGE energy	PULSE POWER	Gexa
14.5¢	10.0¢	6.2¢	11.8¢
effective rate per kWh ($145.02 ÷ 1000 kWh)	effective rate per kWh ($99.54 ÷ 1000 kWh)	effective rate per kWh ($62.14 ÷ 1000 kWh)	effective rate per kWh ($118.44 ÷ 1000 kWh)
Plan Details	Plan Details	Plan Details	Plan Details
• 12 month • Free nights, Solar Days • No energy charges from 8pm to 5am.	• 12 month • $100 Gift Card when you pay 1st months bill • $45 bill credit when usage is	• 36 month • Long term secured rate • $95 Bill Credit each billing cycle your usage is over 1000 kWh	• 24 month • For Houses ONLY. $550 Value: 2 FREE Emerson Sensi® Touch thermostats & free installation



Fonte: Texas Electricity Ratings (https://www.texaselectricityratings.com/resources/understanding-your-efl)

Faturas unificadas são tendência nos EUA: nesse caso o Retailer arrecada a parcela referente aos custos de distribuição (exemplo TXU Energy).

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

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

TXU energy

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

4 TXU Energy Texas Choice 24℠		
3 Base Charge	$	4.95
1 Energy Charge (1041 kWh x 0.10100000)	$	105.14
Subtotal	**$**	**110.09**
2 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**

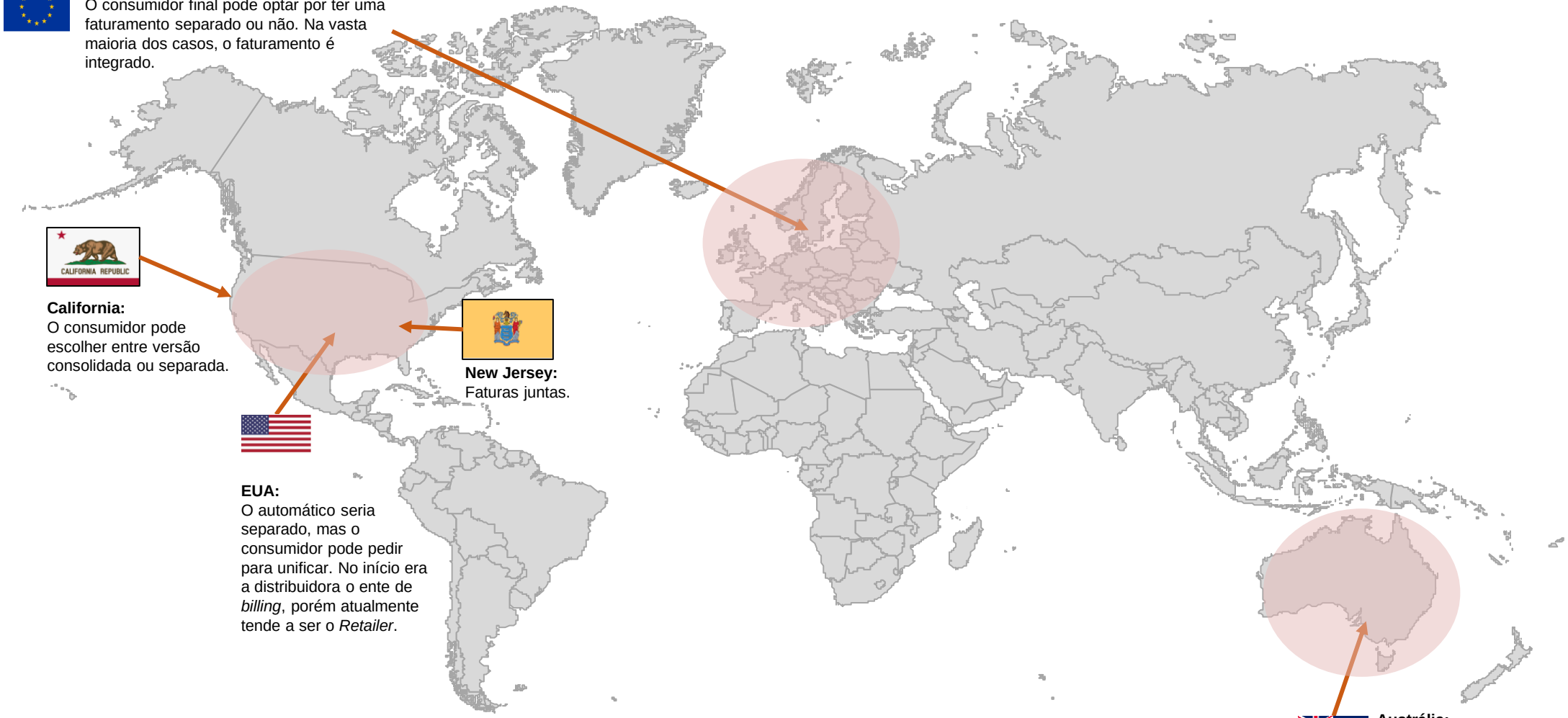
TDU Delivery Charges are regulated fees from your TDU for the delivery of electricity. Visit txu.com/tducharges for details.

Total Miscellaneous Charges	**$**	**9.73**
Current Charges	**$**	**163.02**

Fonte: Texas Electricity Ratings (https://www.texaselectricityratings.com/resources/understanding-your-efl)

A experiência internacional sinaliza três práticas: faturas separadas, faturas juntas ou permite-se a escolha do consumidor.

União Europeia:
O consumidor final pode optar por ter uma faturamento separado ou não. Na vasta maioria dos casos, o faturamento é integrado.



California:
O consumidor pode escolher entre versão consolidada ou separada.

New Jersey:
Faturas juntas.

EUA:
O automático seria separado, mas o consumidor pode pedir para unificar. No início era a distribuidora o ente de *billing*, porém atualmente tende a ser o *Retailer*.

Austrália:
Comercial: faturas separadas.
Residencial: faturas juntas.

Fonte: Sioshansi, F. The “Textbook Model” for Restructuring and Competition in Electricity Market Reform. Elsevier 2005

Community Choice Agreggation.

A agregação municipal. O Community Choice Aggregation (CCA) ou Municipal Aggregation foi adotado em vários estados norte americanos e refere-se à possibilidade de municípios representarem a carga conjunta de todos os consumidores signatários do contrato de adesão que permite à prefeitura celebrar contratos de compra e venda de energia elétrica com agentes vendedores no mercado de energia. O uso dos CCAs iniciou-se no fim da década de 1990 e impulsionou a participação residencial no mercado livre de energia em diversos estados norte americanos como em Rhode Island (1996), Massachusetts (1997), Ohio (2001), Illinois (2002), New Jersey (2003), Pennsylvania (2011), Delaware (2015) e New York (2016).

6,117 Megawatts New Solar Panels | **1,044** Megawatts New Wind Turbines | **2,646** Megawatts New Energy Storage | **14** Megawatts New Geothermal | **7** Megawatts New Biogas

Fonte: https://cal-cca.org/cca-impact/
https://www.linkedin.com/posts/victor-ribeiro-spoudaios_agrega%C3%A7%C3%A3o-municipal-activity-6784834173162033152-5xqS

Nos EUA, um programa de modernização substituiu 16 milhões de medidores (29% do parque em 2014) com custos entre US$ 159 e US$ 1.023

No ano de 2009, o Departamento de Energia dos EUA (DoE) estabeleceu um programa de modernização do parque de medição com o objetivo de proporcionar ao cliente maior controle no consumo da eletricidade, redução de consumo no horário de pico, menores custos de interrupção e restauração mais rápida do fornecimento. Na tabela abaixo, listam-se o custo e as funcionalidade instaladas das principais localidades que participaram do programa do DOE.

Localidade EUA	Custo (US$)	Billing System	Customer Information System	Outage Managment System	Distribution Management System
Texas	241	Sim	Sim	Sim	Sim
Oklahoma	339	Sim	Sim	Não	Não
Arkansas	339	Sim	Sim	Não	Não
Maine	290	Sim	Sim	Sim	Não
Columbia	258	Não	Sim	Sim	Não
Georgia	1.023	Sim	Sim	Sim	Não
Florida	277	Sim	Sim	Sim	Não
Oregon	422	Sim	Sim	Sim	Não
Carolina do Norte	159	Sim	Não	Não	Não
Sacramento (CA)	237	Sim	Sim	Não	Não
Glendale (CA)	450	Sim	Sim	Não	Não
Burbank (CA)	570	Sim	Sim	Sim	Não
Minesota	260	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/12/f34/AMI%20Summary%20Report_09-26-16.pdf

Nos Estados Unidos o tratamento dos contratos legados foi individualizado por empresa, considerando o que eles chamavam de stranded costs

Comentários do mercado americano

- Para possibilitar a abertura do mercado de energia nos EUA no inicio dos anos 2000, foi adotada a desverticalização obrigatória de todas as distribuidoras nos estados que optaram pela lógica competitiva.
- A legislação contábil americana estabeleceu que os custos deveriam ser individualizados por empresa. Assim, tais custos não deveriam ser consolidados e o pagamento dividido igualmente entre todos os consumidores.
- Parte dos custos foi assumida pelas empresas (o que seria equivalente à sobrecontratação) e outra parte foi paga pelos consumidores durante um período de transição.
- O quadro ao lado refere-se à parcela cobrada dos consumidores por meio de encargos ao longo de 5 anos para a cobertura dos *stranded costs*.

Estado	Empresa	Stranded Cost (milhões US$)	¢/kWh
California	Pacific Gas & Electric	5.640.0	7,4
California	San Diego Gas & Electric	700	4,0
California	Southern California Edison	2,500	3,3
Texas	CenterPoint Energy Houston Electric	4.780	6.5
Texas	AEP Texas Central Co.	3.380	14,8
Texas	Oncor	1.290	1,3
Illinois	Commonwealth Edison	3.400	3,7
New Jersey	Public Service Gas & Electric	2.65	5.8
New Jersey	Atlantic City Electric	0,47	5.2
New Jersey	Jersey Central Power & Light	0,50	2.4
New Jersey	Rockland Electric	46.0	3.1
Pennsylvania	PECO Energy	5.000	8.8
Pennsylvania	PPL Electric	2.400	6.5
Pennsylvania	West Penn Power	700	3..
New Hampshire	Public Service Co. of New Hampshire	1,210	8.7
Massachusetts	Western Mass Electric	150	3.1
Michigan	Consumers Energy	470	1.2
Michigan	Detroit Edison	1.750	3.3
New Hampshire	Public Service Co. of New Hampshire	1.210	8.7

Fonte: Retail competition in electricity what have we learned in 20 years? (https://ceadvisors.com/wp-content/uploads/2019/07/AEPG-FINAL-report.pdf)

O SUI é um comercializador varejista designado para assumir casos de default de consumidores ou de outros varejistas.

O *Provider of Last Resource* (POLR) é uma entidade (comercializador) varejista designado pelo Regulador e/ou Operador de Mercado para receber os consumidores que estão sendo comercialmente atendidos por um comercializador varejista no caso de falência ou perda de autorização deste.

Assim, os consumidores são alocados para esse supridor, observando que enquanto o consumidor estiver embaixo de tal supridor, ele pagará um preço de energia regulado, que poderá ser maior que os preços competitivos praticados no mercado.

De modo geral, ocorrem três alternativas para o SUI:

i) Todo comercializador varejista é elegível a ser SUI, o que pode ser definido compulsoriamente pelo Regulador.

ii) Inicialmente, o maior comercializador de cada área de distribuição física é automaticamente considerado pela regulação como SUI. Posteriormente, são implantados processos de concorrência por carteiras.

iii) A distribuidora física da região ainda mantém um segmento de energia específico e reduzido para esse fim e outras funções sociais.

Algumas experiências internacionais

Texas: existem os POLR não voluntários e os voluntários. O Regulador abre processo de concorrência para designar POLR voluntário para cada classe de cliente por área de serviço.

União Europeia: 20 dos 25 países da UE possuem POLRs. Em 50% dos países que utilizam-se do POLR, o Regulador é responsável por defini-lo. Os demais 50% dos países adotam o fornecedor anterior, ou processo de licitação, ou o maior comercializador varejista da região.

Austrália: o Regulador define o POLR por área. São aplicados códigos de conduta na classificação de consumidores vulneráveis (*Customer Hardship Policy Guideline*), que compõem os códigos de conduta dos comercializadores varejistas (*Electricity Retail Code*).

Fonte: Texas Electricity Ratings (https://www.texaselectricityratings.com/resources/understanding-your-efl)

UE: o foco e a remuneração do POLR diferenciam-se entre os países, a depender do objetivo (proteção ao consumidor e/ou proteção do mercado) (1/2).

Observa-se que 20 dos 25 países da União Europeia possuem a figura do POLR no arcabouço jurídico regulatório do setor elétrico. Embora as circunstâncias de sua aplicação sejam similares, a função principal e a remuneração diferem entre os países.

O POLR em Portugal e na Alemanha possui a função principal de precaução contra o *default* de *Retailers* e distribuidoras.

Por sua vez, o POLR na Noruega e na Espanha, também têm a função de proteger os consumidores com dificuldades de pagamento.

A regra de remuneração também é distinta: na Alemanha o preço é livre, enquanto que em Portugal e Espanha é definido pelo Regulador.

Legenda

AT: Áustria
CZ: Rep. Tcheca
DE: Alemanha
DK: Dinamarca
EE: Estônia
EL: Grécia
ES: Espanha
FI: Finlândia
FR: França
HR: Croácia
HU: Hungria
IE: Irlanda
IT: Itália
LT: Lituânia
LU: Luxemburgo
LV: Letônia
MT: Malta
NL: Holanda
PL: Polônia
PT: Portugal
RO: Romênia
SE: Suécia
SI: Eslovênia
SK: Eslováquia
UK: Grã Bretanha

Em quais circunstâncias o consumidor recorre ao POLR?
Inadimplência
Falência do *Retailer* que atendia ao consumidor
A outorga do *Retailer* que atendia ao consumidor foi revogada
O contrato com o *Retailer* expirou
O consumidor está no livre mercado, mas não escolheu o *Retailer*
O consumidor está no livre mercado, mas não encontrou *Retailer*

	Características principais	Países
Função Principal	Proteger consumidores com dificuldades de pagamento	AT, BE, CY, ES, FI, NO, SE
	Proteger consumidores inativos	CY, CZ, EE, ES, IT, LU, LV, NO, PL, SE
	Precaução contra *default* de *Retailers* e distribuidoras	AT, CY, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GR, HR, HU, IT, LU, LV, LT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK
Remuneração	Preço definido livremente pelo POLR	CY, DE, FI, HR, NL, SE
	Preço pré-definido por regra regulatória	AT, CY, DK, EE, LT, LV, NO, PL, SI, SK
	Preço definido pelo Regulador	CZ, ES, IT, PT

Fonte: Monitoring Report on the Functioning of Gas and Electricity Retail Markets in the Energy Community in 2017 December 2018 (https://www.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/MMR%202017%20-%20CONSUMER%20PROTECTION.pdf)
)

UE: o foco e a remuneração do POLR diferenciam-se entre os países, a depender do objetivo (proteção ao consumidor e/ou proteção do mercado) (2/2).

Na Alemanha, onde o foco do POLR é a proteção contra o *default* do *Retailer*, os consumidores vulneráveis são transferidos para a distribuidora e um prazo é concedido aos demais consumidores para trocarem de *Retailer*.

Na Espanha, é definida uma tarifa específica ao consumidor com dificuldade de pagamento.

País	Destaques dos procedimentos
	O contrato com o *Retailer* é encerrado após o 40º dia da conta não paga pelo consumidor. Consumidores vulneráveis protegidos continuam sendo atendidos pela distribuidora. Os custos são socializados com os outros consumidores. Consumidores não protegidos: o POLR atende temporiamente até que o consumidor encontre um novo fornecedor de eletricidade. Embora o preço seja livremente definido pelo POLR, esse não pode exceder o preço de fornecimento padrão.
	A OFGEM estabelece a remuneração do POLR caso a caso e dá tratamento separado para *default* de *Retailers* com menos e mais de 500 mil consumidores: <= 500 mil: a OFGEM realiza chamada para consultar POLRs interessados em assumir os clientes. > 500 mil: a OFGEM nomeia um interventor temporário por até seis meses para definir a repartição da carteira com base no interesse público.
	A tarifa de último recurso aplica-se apenas a consumidores vulneráveis. A tarifa de último recurso é obtida subtraindo um desconto (Bônus Social) sobre o preço dinâmico regulado, que se baseia nos preços de atacado por hora.

Fonte: Monitoring Report on the Functioning of Gas and Electricity Retail Markets in the Energy Community in 2017 December 2018 (https://www.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/MMR%202017%20-%20CONSUMER%20PROTECTION.pdf)

Austrália é caso de sucesso na adesão do consumidor residencial ao livre mercado.

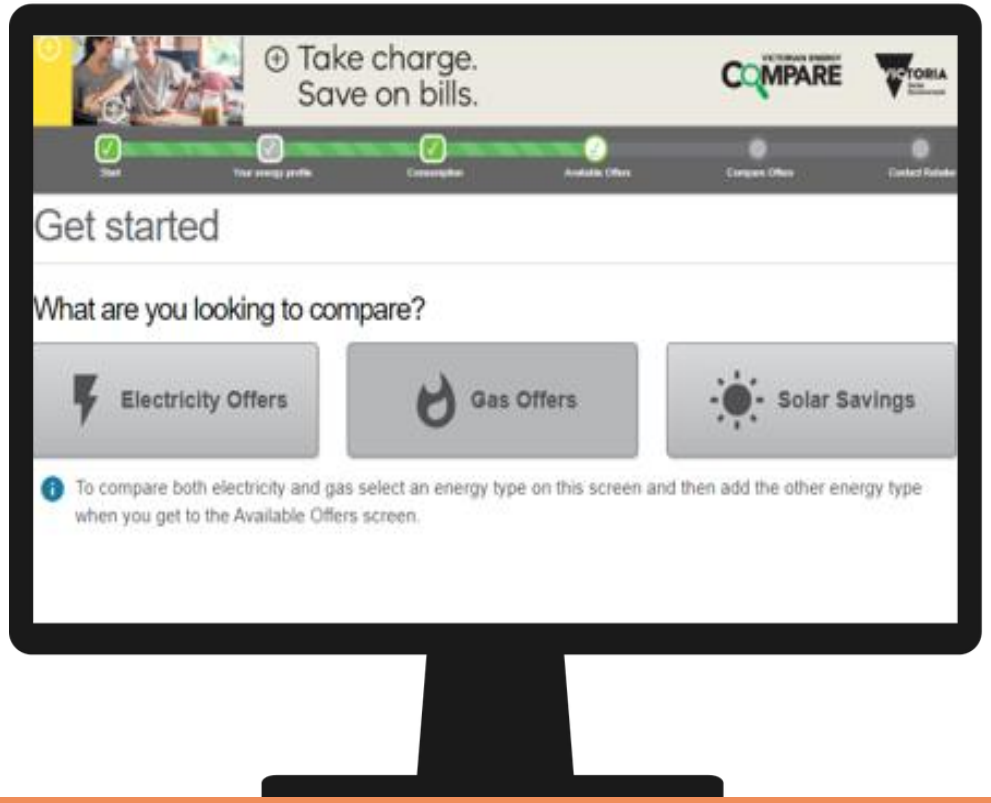
1. No início da década de 1990, tanto a Austrália como o Brasil possuíam estruturas verticais e estatais em suas indústrias de eletricidade e gás natural. Ambos os países passaram por ciclos de privatização e abertura do mercado; porém, o Brasil não completou esse processo.

2. Em 2003, a Austrália decidiu pela integração entre os setores de gás e energia. Em julho de 2009, cria a AEMO (Australian Energy Market Operator) para ser responsável pela operação dos mercados de gás natural e eletricidade australiano.

3. A AEMO é o resultado da fusão de várias organizações estaduais, interestaduais e nacionais da indústria de gás e eletricidade australiana.

4. Atualmente, o consumidor residencial do pode pesquisar ofertas de comercializadores varejistas de gás e energia mais próximos, simular gastos com as faturas e trocar de fornecedor de gás e eletricidade (Exemplo do estado de Victoria https://compare.energy.vic.gov.au/)

5. Atualmente, 60% dos consumidores residenciais possuem contratos no mercado livre de energia australiano.

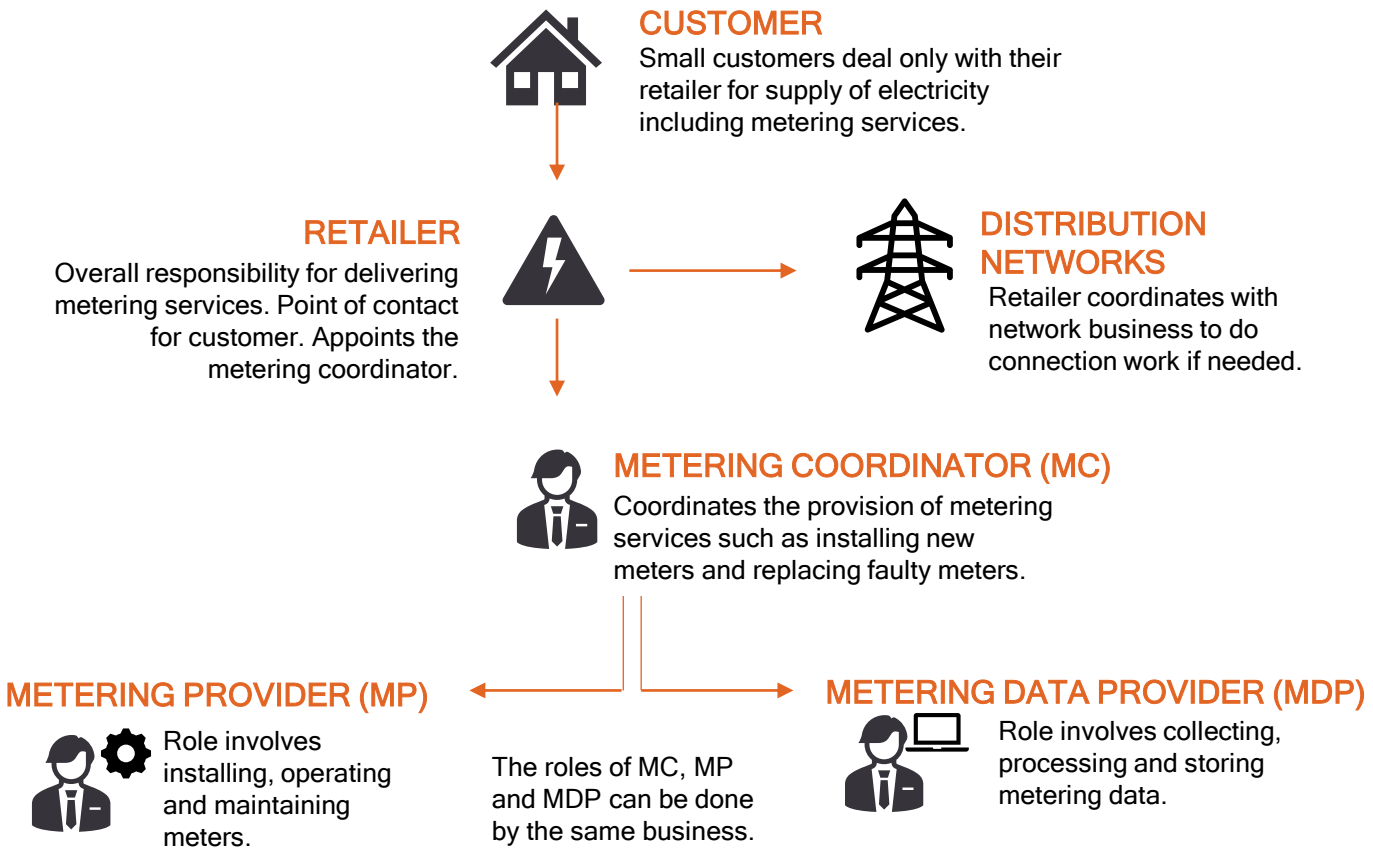


Fonte: Monitoring Report on the Functioning of Gas and Electricity Retail Markets in the Energy Community in 2017 December 2018 (https://www.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/MMR%202017%20-%20CONSUMER%20PROTECTION.pdf)

Austrália: a distribuidora foi a responsável por implantar os medidores eletrônicos, permitindo competição na prestação de serviços de informação.

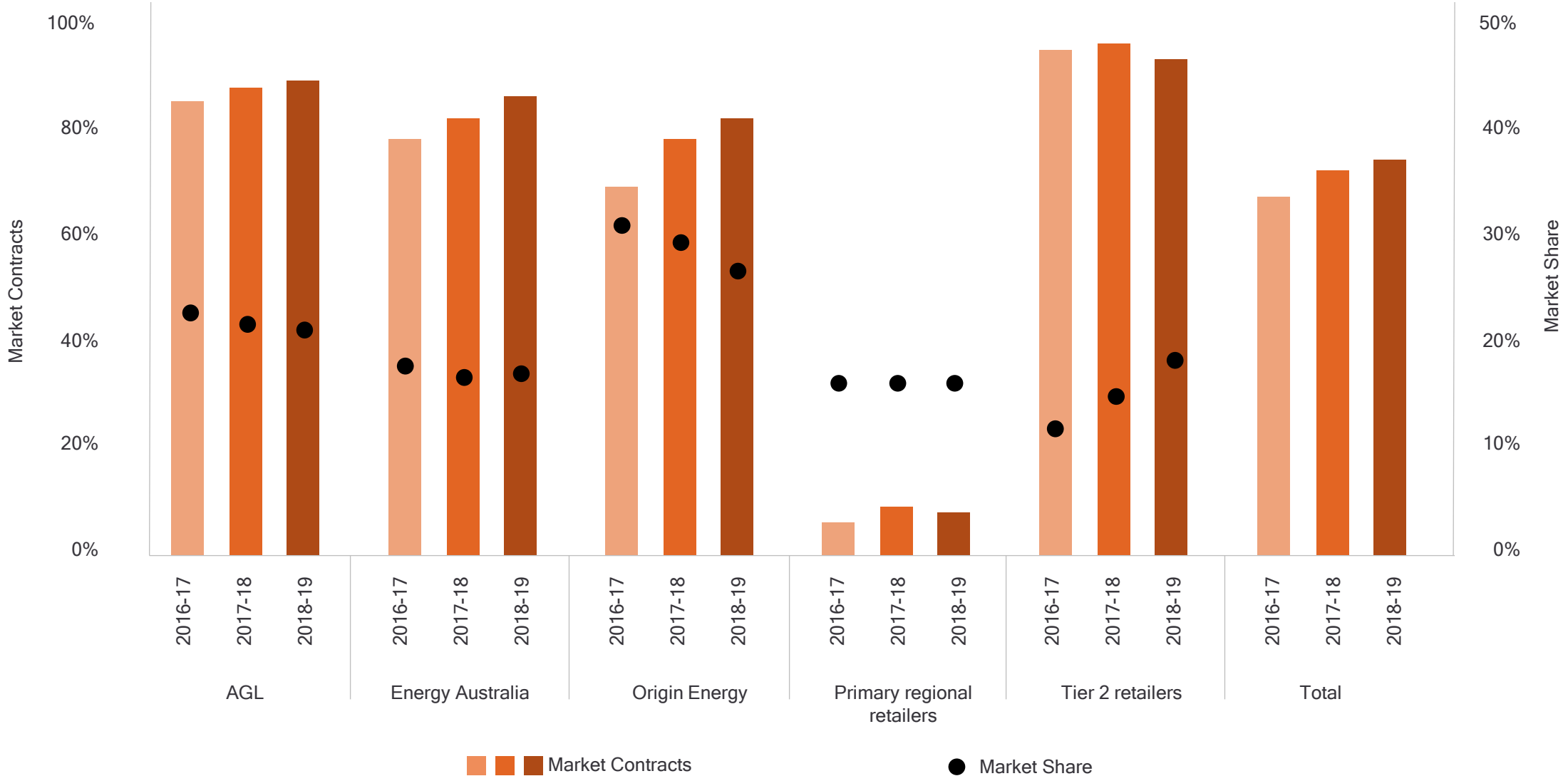
- Até 2011, a vasta maioria dos consumidores residenciais australianos possuía medidores de energia analógicos eletromecânicos, com média de utilização em torno de 30 anos de uso.
- A partir de 2011, foi implantado o Power of Choice, um dos programas de revitalização do sistema elétrico australiano com o objetivo de aumentar o poder de escolha do consumidor residencial de energia elétrica.
- Foi determinado à distribuidora a substituição dos medidores analógicos eletromecânicos pelo modelo mais básico de medidor eletrônico, que permitisse o início da competição na atividade de prestação de serviço de informação ao consumidor.
- A criação da figura do "coordenador de medição" permitiu a prestação de serviços de instalação e de gestão da informação. Assim, o consumidor pode contratar qualquer coordenador de medição.
- Na maioria dos casos, os consumidores acionam os comercializadores (retailers) que contratam os serviços dos coordenadores de medição.

METERING ROLES AND RESPONSABILITIES



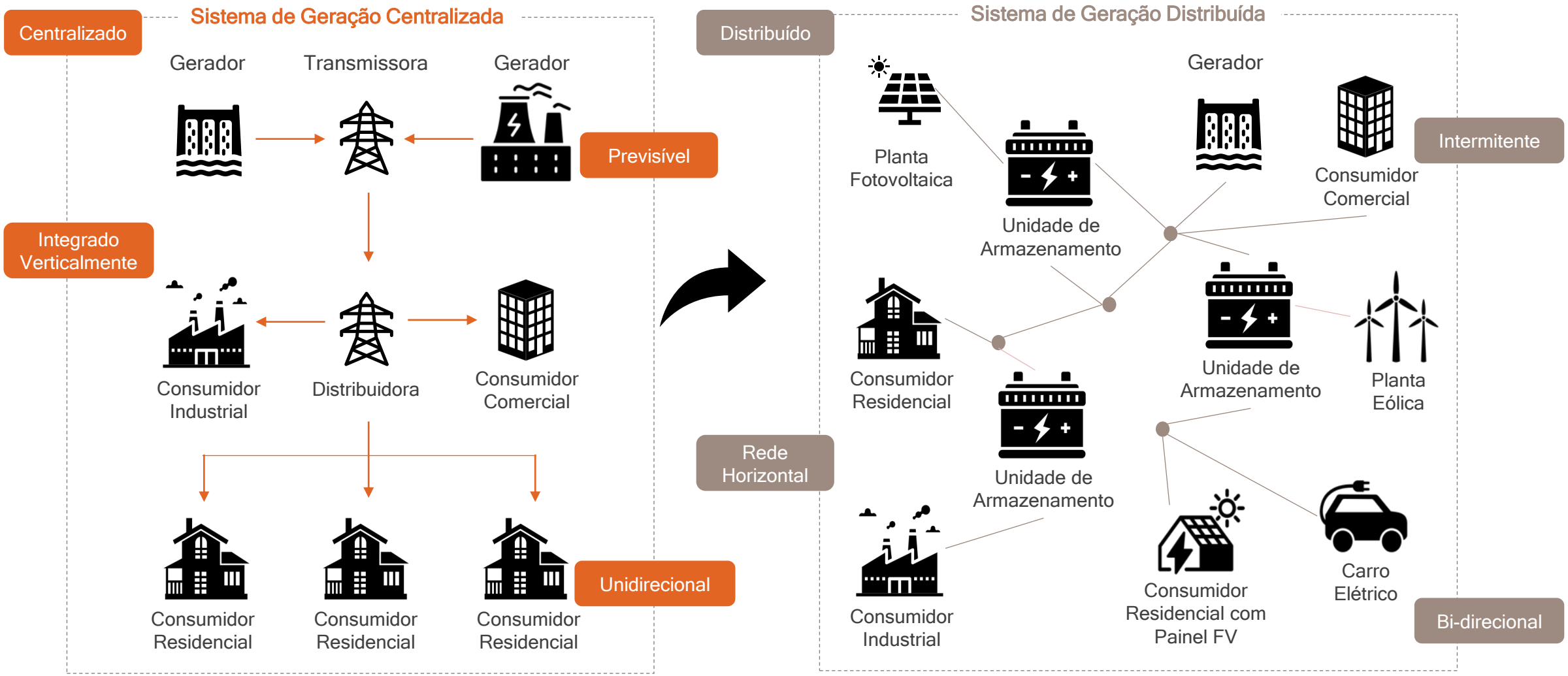
Fonte: AEMC (https://www.aemc.gov.au/sites/default/files/2018-12/Final%20Determination.pdf https://www.aemc.gov.au/sites/default/files/content/ed88c96e-da1f-42c7-9f2a-51a411e83574/Final-rule-determination-for-publication.pdf)

Austrália, case de sucesso no *engagement* do consumidor residencial ao livre mercado



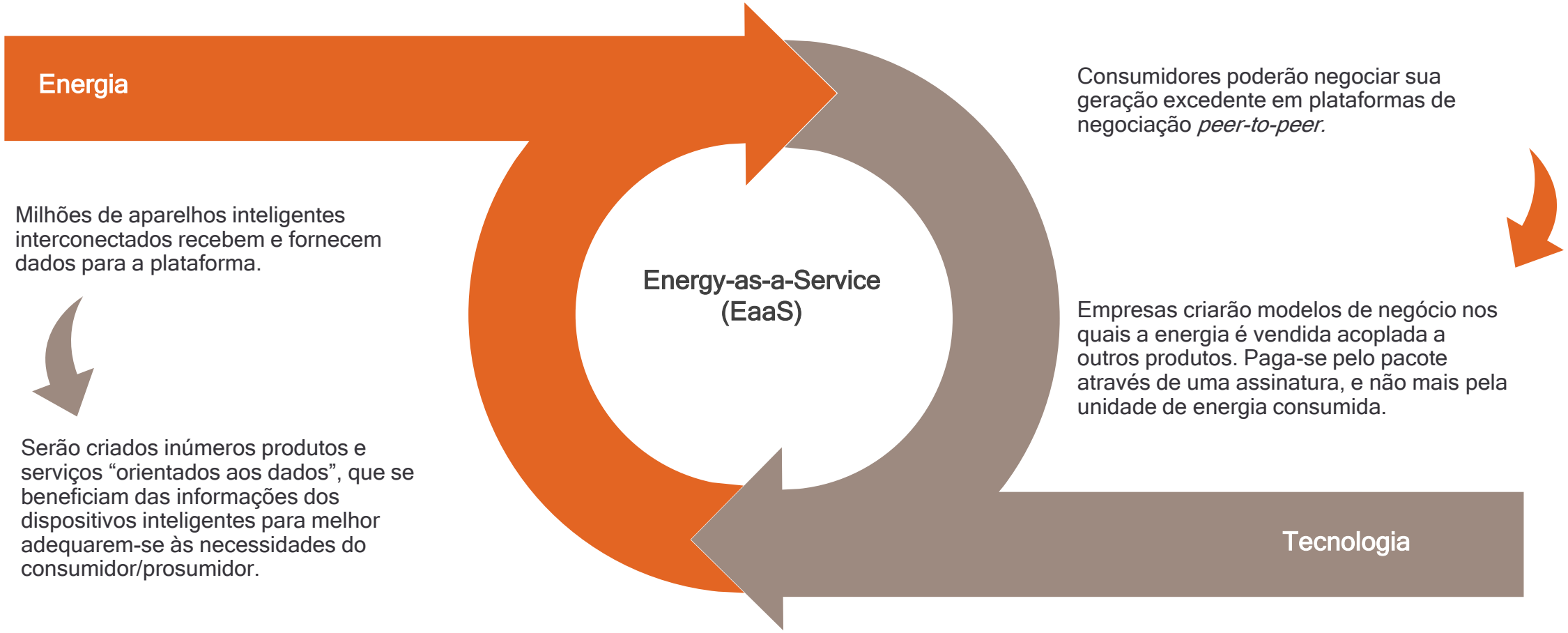
Fonte: AER. Annual retail markets report 2018-19.

O setor elétrico deixa de ser verticalizado e passa a contar com uma arquitetura flexível e descentralizada.



Fonte: Thymos Energia

... ao conceito de se vender em um pacote de serviços conhecido como *Energy-as-a-Service*.



Fonte: Adaptado por Thymos Energia de "Energy-as-a-Service" Deloitte (2019).

As distribuidoras ocupam assim um novo papel, com uma estrutura de DSOs, quando comparadas ao atual sistema convencional.

DSOs poderiam usar e prestar serviços locais de flexibilidade para a gestão do congestionamento de rede e serviços ancilares (por exemplo, controle de tensão), enquanto o ONS seria o responsável para serviços ancilares sistêmicos.

O novo papel dos DSOs é apresentado no esquema a seguir.

SISTEMA CONVENCIONAL

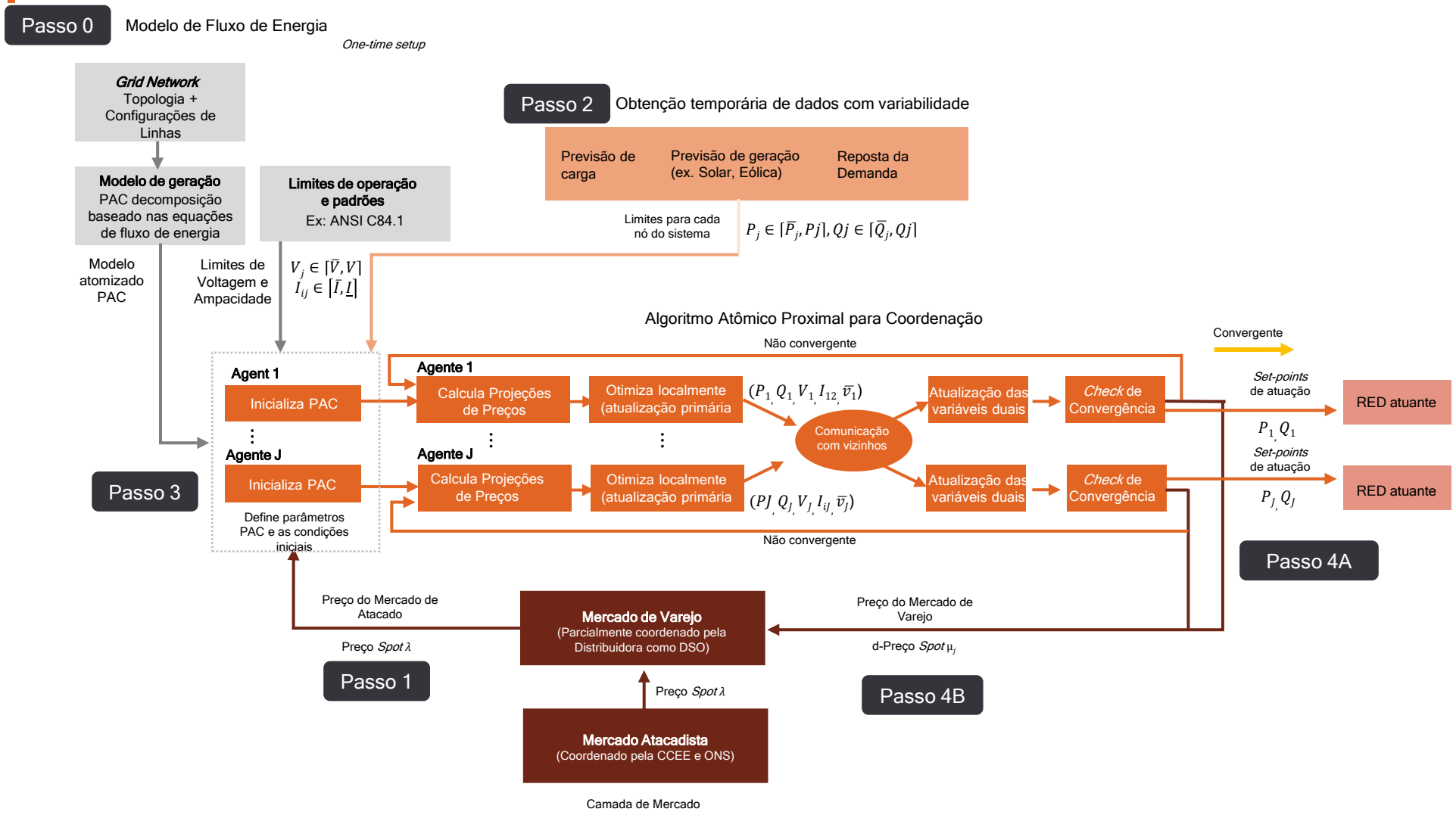
- Conexão e desconexão de REDs
- Planejamento, manutenção e gestão de redes
- Gestão de interrupções no fornecimento
- Faturamento de energia (apenas se verticalmente integrado)

SISTEMA COM IMPLANTAÇÃO DOS REDs

- Gerenciamento de pico de carga por meio de REDs
- Gerenciamento de congestionamento de rede
- Gestão suporte de energia reativa para o ONS
- Suporte de tensão
- Validação técnica para mercado de energia

Fonte: IRENA. Future role of distribution system operators. Disponível em: www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Feb/IRENA_Landscape_Future_DSOs_2019.pdf?la=en&hash=EDEBEDD537DE4ED1D716F4342F2D55D890EA5B9A.

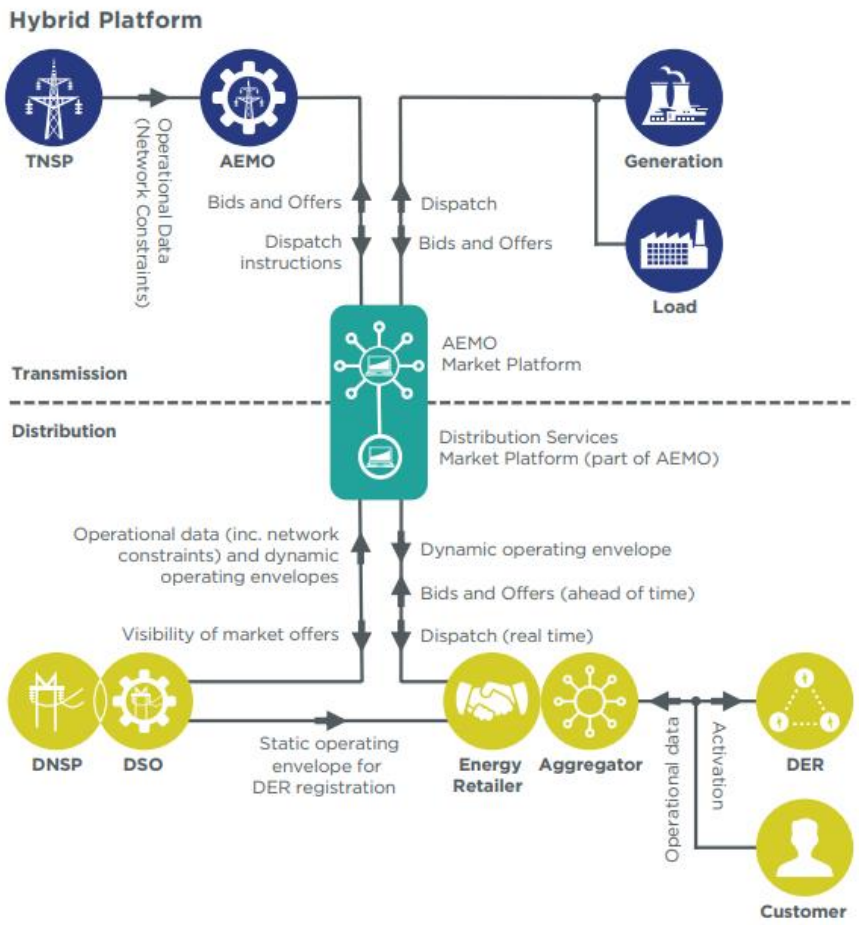
Proposta de modelo de mercado com nível de varejo e atacado, com sinais de preço inteligentes em um contexto com DSO.



No “Passo 0”, antes do início do mercado, é necessário o modelo de fluxo de energia, considerando os limites operacionais. Uma vez que o mercado começa a funcionar, no “Passo1” é definido o Preço *Spot* do Atacado, o qual é comunicado ao alimentador primário. Geração e Carga são coletados no “Passo 2”, e o Mercado de Varejo começa no “Passo 3” por meio da inicialização do algoritmo de otimização da distribuição. Os agentes informam seus preços nos “*set points*” até que ocorra convergência e sejam celebrados os negócios, sendo que no “Passo 4”, quando os REDs são ativados e os preços d-Preço *Spot* são definidos para liquidar os acordos bilaterais com o DSO. Os “Passos 2” até o “4” são para contabilização e liquidação do nível de Varejo, sendo o DSO responsável pela compatibilização com o nível do Mercado de Atacado.

Fonte: R. Haider, D.; D’Achiardi, V.; Venkataramanan et al. Advances in Applied Energy 2. www.elsevier.com/locate/adapen; 2021, 100026.

Austrália: adotou o modelo híbrido para ser testada a integração dos Recursos Energéticos Distribuídos (RED) ao mercado atacadista



Camada de Mercado

Comentários:

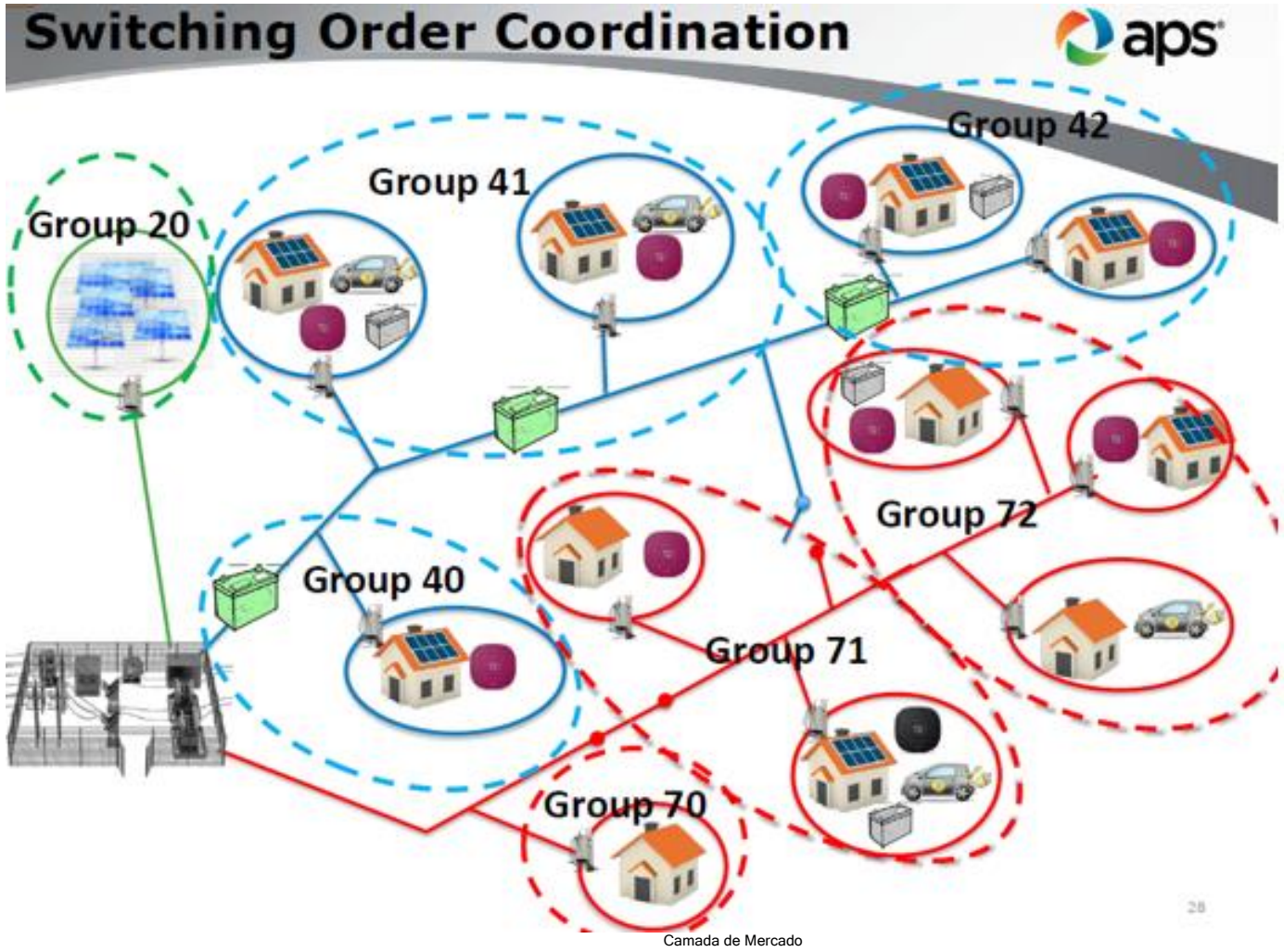
- Na estrutura híbrida, a Distribuidora (Distribution Network Service Provider - DNSP) gerencia e comunica as restrições da rede de distribuição aos agentes RED. Por sua vez, a Australian Energy Market Operator (AEMO) é responsável pela plataforma de mercado que otimiza todos os lances dados pelos RED. na redução de gases de efeito estufa.

- Vantagens: os participantes do mercado interagem com uma única entidade (AEMO) por meio de uma plataforma bilateral que atua como uma entidade independente, neutra e transparente facilitador de mercado. Adicionalmente, a aquisição, despacho e liquidação dos RED também é operado por uma única entidade (AEMO). O DSO calcula os lances operacionais dinâmicos baseado na compreensão e no acesso direto a dados e restrições de operação de rede.

- Desvantagens: o papel da AEMO está sendo expandido – e isso exige recursos financeiros adicionais. Adicionalmente, o DSO não tem controle direto sobre o RED conectado à rede de distribuição porque são adquiridos e despachados pela AEMO, o que ode resultar em “duelo” » Interface perfeita necessária entre o DSO e AEMO para troca de rede em tempo real status e restrições da rede de distribuição e lances operacionais.

Fonte: https://investors.generac.com/news-releases/news-release-details/generac-grid-services-deliver-comprehensive-end-end-derms

Iniciativa concreta de inserção dos agregadores e DERMs no mercado de energia: Arizona (Arizona Public Service - APS) e Generac Grid Services

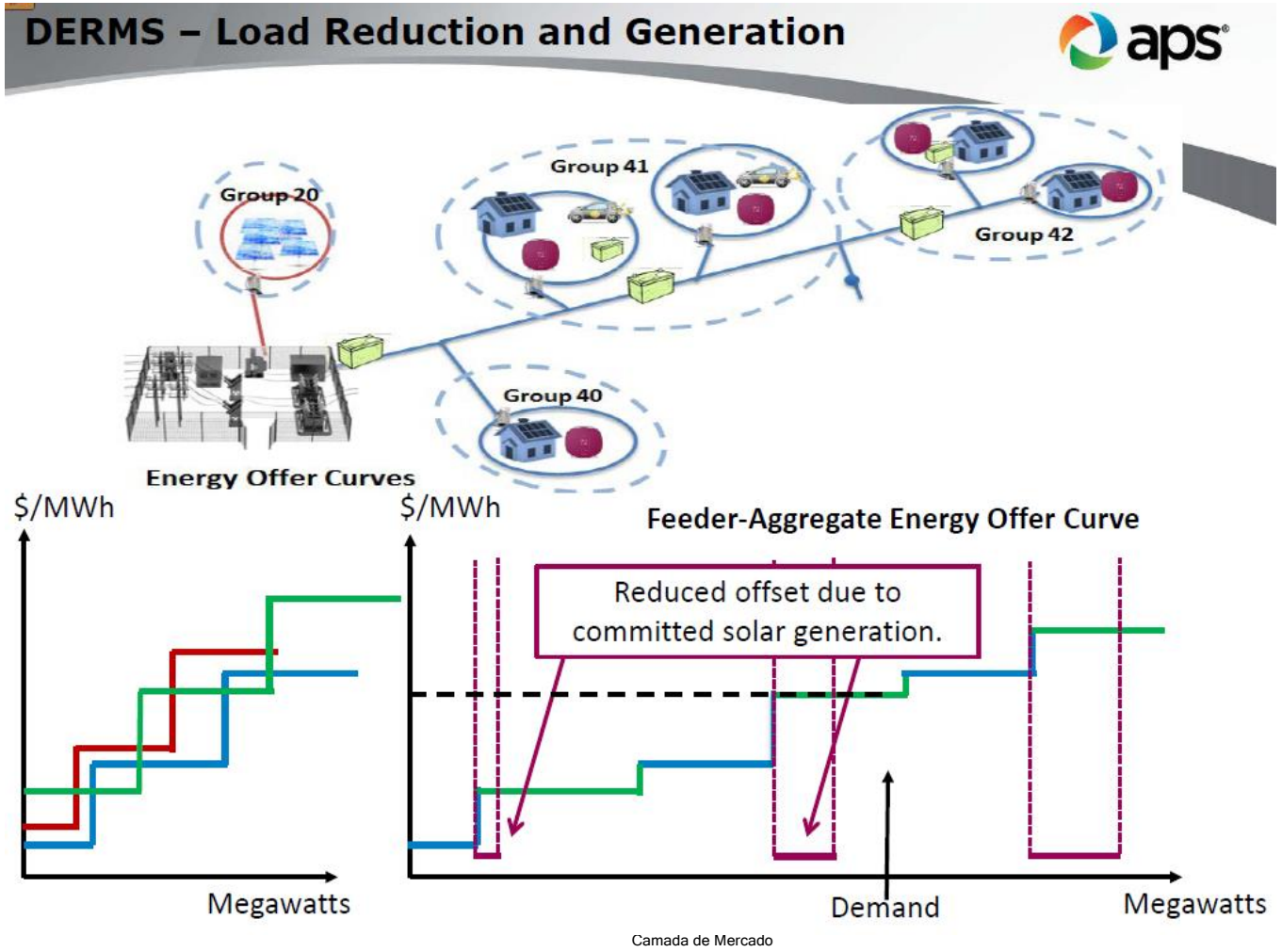


Comentários:

- Com a rápida integração dos recursos energéticos distribuídos (RED), as empresas de distribuição se deparam com novas e sem precedentes questões. Novos desafios introduzidos pela alta penetração de DERs tem trazido dificuldades de identificar sobrecargas, inversão de fluxos de energia, sub/sobre tensão, mau funcionamento de sistemas de proteção (por serem antigos) e a necessidade de implantação de novos requisitos para o planejamento das redes elétricas.
- Para lidar com esses desafios, os Sistemas de Gerenciamento de Recursos Energéticos Distribuídos (DERMS) são softwares destinados a fornecer aos operadores do sistema de distribuição (DSOs) um conjunto especializado de ferramentas que lhes permitam superar os problemas causados pelos DERs e para maximizar os benefícios da presença de alta penetração desses novos recursos.
- Se encontram em fase de contratação recente (ou seja, não são testes), é o movimento recente de contratação da Generac Grid Services pelas utilities do Arizona (Arizona Public Service - APS) e Virginia (Domion) .
- Serão estabelecidos grupos contendo residências com solar fotovoltaica, baterias, carros elétricos e controladores de demanda que poderão ser acionados individualmente pelo agregador (no caso, a Generac Grid Services).

Fonte: https://investors.generac.com/news-releases/news-release-details/generac-grid-services-deliver-comprehensive-end-end-derms

Iniciativa concreta de inserção dos agregadores e DERMs no mercado de energia: Arizona (Arizona Public Service - APS) e Generac Grid Services

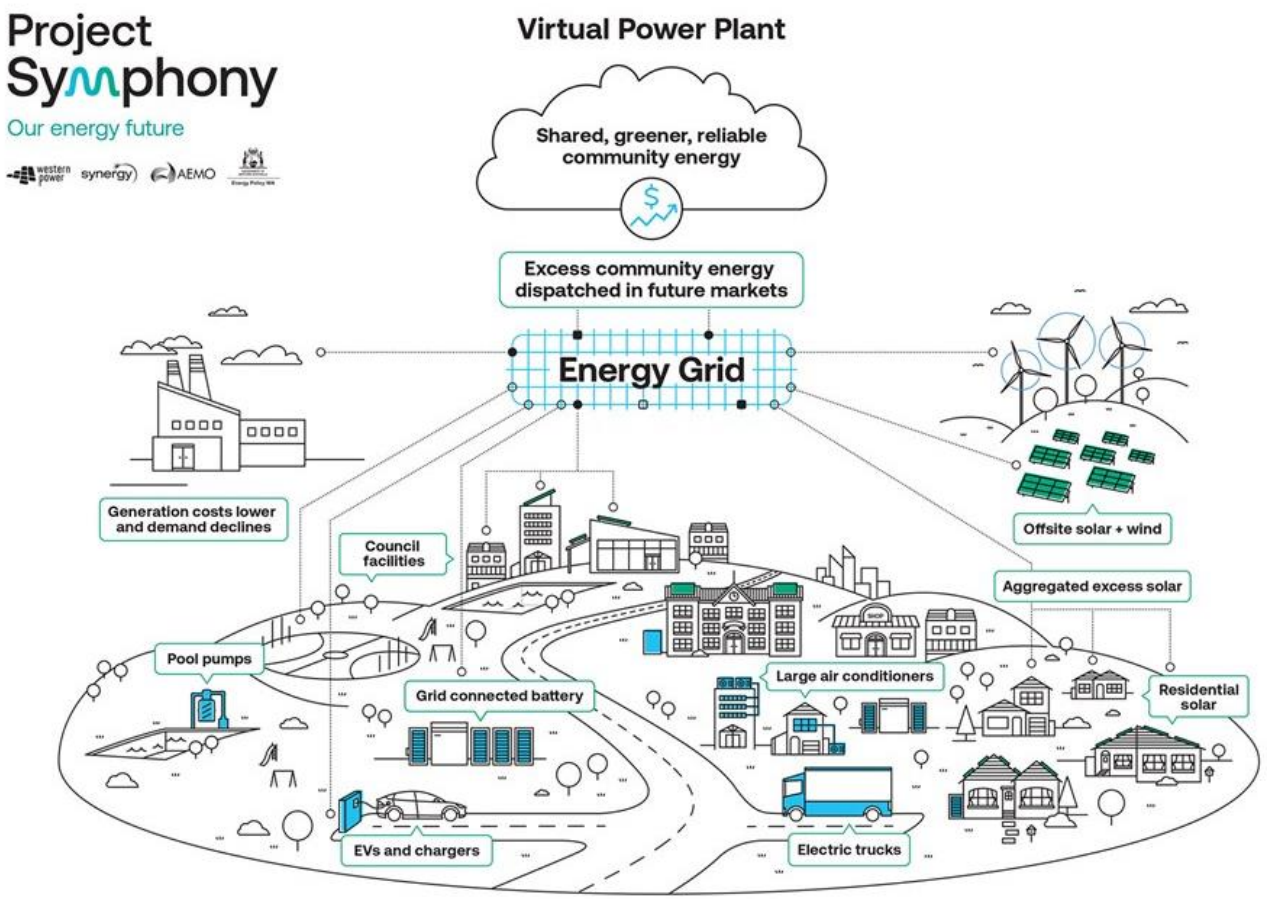


Comentários:

- Depreende-se do material disponibilizado pela APS que ocorrerá a adoção de preços por oferta para cada um dos grupos. Em outras palavras, cada consumidor pré-definiria os lances para utilização da sobra de energia advinda da fotovoltaica, da utilização da sua bateria, do seu carro elétrico, redução do termostato, etc. E a plataforma realizaria uma espécie de "orquestração" combinando com a relação de lances e recursos dos DERs dos demais grupos participantes do agregador.

Fonte: https://investors.generac.com/news-releases/news-release-details/generac-grid-services-deliver-comprehensive-end-end-derms

Iniciativa concreta de inserção dos agregadores e DERMs no mercado de energia: Arizona (Arizona Public Service - APS) e Generac Grid Services



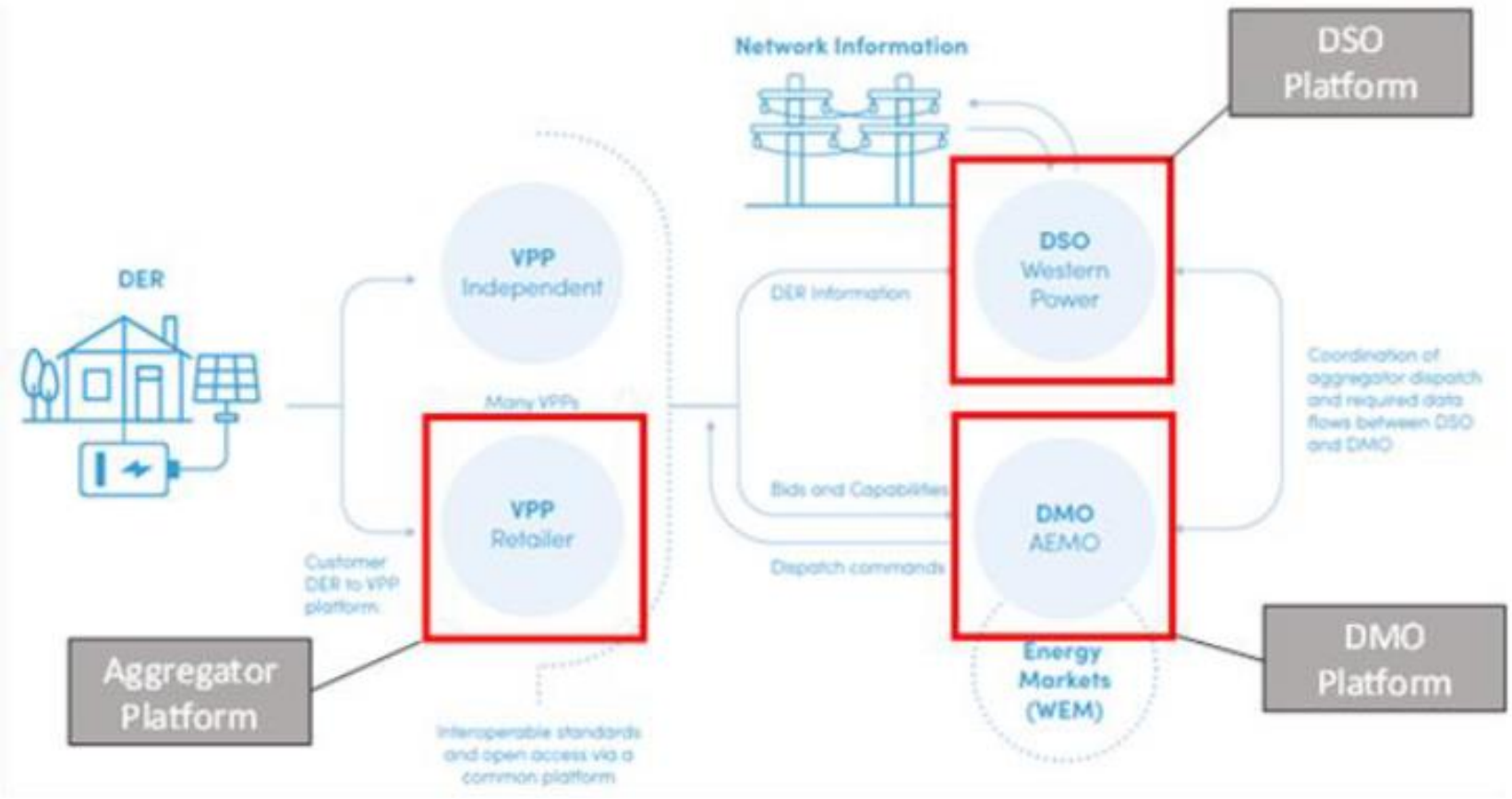
Camada de Mercado

Comentários:

- O Project Symphony é uma ação coordenada entre a Western Power, Synergy e AEMO e apoiada pela Energy Policy WA (EPWA). O Projeto Symphony tem como objetivo testar, sob o ponto de vista técnico e de desenho de mercado, o cenário em que sistemas de distribuição contenham uma elevada e crescente penetração de Recursos Energéticos Distribuídos
- O Projeto considera o acionamento de cerca de 900 RED, os quais incluem sistemas fotovoltaicos no telhado, baterias atrás do medidor (BTM), sistemas elétricos de aquecimento de água e condicionadores de ar em cerca de 500 residências. Serão testados acionamentos desses RED visando a redução dos custos de energia elétrica para os consumidores e a melhoria da confiabilidade do sistema elétrico.

Fonte: https://arena.gov.au/assets/2021/09/project-symphony-vision-and-impact-pathway.pdf

Austrália: Projeto Symphony discutirá legislações e regulamentações para integração de plataformas entre Agregador, DSO e DMO



Camada de Mercado

Comentários:

- As discussões sobre as legislações e regulamentações no projeto Symphony está focada na interação entre as três plataformas: Distribution System Operator (DSO), Distribution Market Operation (DMO) e Agregador – as quais são denominadas de “end – to – end solution”. E tal interação entre essas plataformas deverá proporcionar a orquestração dos RED de tal modo que mantenha os níveis de confiabilidade da rede elétrica.

Fonte: https://arena.gov.au/assets/2021/09/project-symphony-vision-and-impact-pathway.pdf

Trazendo a reflexão para o Brasil: o que é necessário para promover a abertura integral do mercado brasileiro de energia elétrica no Brasil?

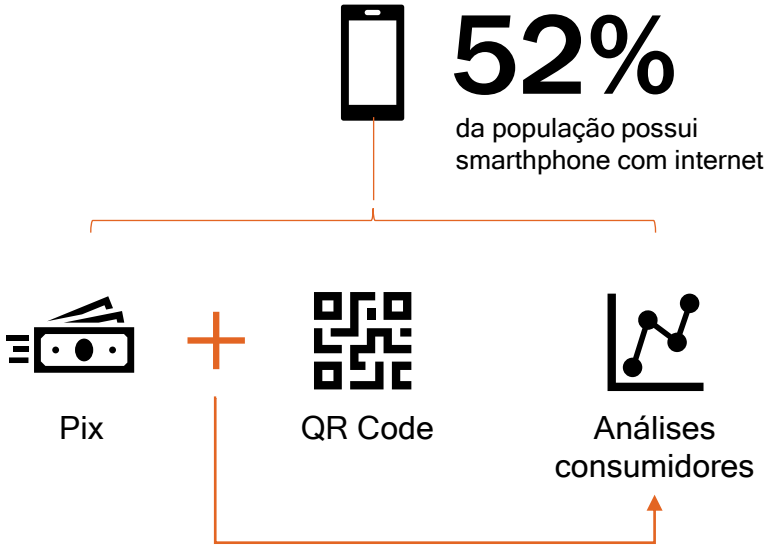
É fundamental prover informações ao consumidor com agilidade e transparência, facilitar a comparação de ofertas dos fornecedores de eletricidade, criar condições para que o consumidor exerça suas escolhas e por meio dessas escolhas possa obter redução de seus custos com energia elétrica. Para garantir que isso aconteça, uma série de medidas devem ser debatidas, avaliadas e implantadas para conduzir uma transição entre o modelo atual vigente e a abertura integral do mercado brasileiro de energia elétrica no Brasil. O presente trabalho explorará detalhes sobre essas ações.

Topic	Ações	Motivos
	Debater se a atividade de comercialização de energia pode ser exercida pelas distribuidoras.	Atualmente, as distribuidoras compram energia em leilões regulados e repassam esses custos nas tarifas dos consumidores. Para promover a transparência e competição, a atividade de comercialização de energia atualmente exercida pela distribuidora precisará ser, necessariamente, conduzida por uma empresa distinta ?
	Avaliar a política de implantação de medidores e divulgação de dados.	Atualmente, a vasta maioria dos medidores são eletromecânicos. Ou seja, esses equipamentos não armazenam e nem transmitem a informação e o histórico de consumo. Qual política de coleta de dados de medição de consumo e de divulgação desses dados promove maior competição no mercado e com melhor relação custo-benefício?
	Avaliar a política do tratamento da inadimplência de consumidores e agentes de mercado	A inserção de uma grande quantidade de consumidores de menor porte no mercado exigirá procedimentos especiais para o tratamento de situações de inadimplência ou de situações extremas, como por exemplo, a de falência do vendedor de energia. Será necessário debater a atuação do chamado Supridor de Ultima Instância (SUI) - empresa responsável por lidar com consumidores vulneráveis, inadimplentes ou advindo de vendedores que faliram.
	Discutir a transição do modelo anterior para o novo modelo	As distribuidoras compraram energia de empresas de geração para atender a seus consumidores regulados por meio de contratos de longo prazo. Para promover a abertura de mercado e ao mesmo tempo respeitar esses contratos celebrados no modelo anterior (denominados de contratos legados) será necessário discutir uma regra de transição que não atrase ou inviabilize a abertura do mercado.
	Aperfeiçoamentos na atividade de comercialização de energia	A inserção de uma grande quantidade de consumidores de menor porte no mercado exigirá aperfeiçoamentos dos processos de comercialização de energia nos agentes de mercado e na relação da CCEE com o mercado.
	Avaliar os procedimentos de faturamento.	As informações presentes na fatura de energia elétrica e os dados disponibilizados pelos medidores de energia e sistemas comerciais serão fundamentais para prover informações ao consumidor com agilidade e transparência, para facilitar a comparação de ofertas dos fornecedores de eletricidade e criar condições para que o consumidor exerça suas escolhas e por meio dessas escolhas obter redução de seus custos com energia elétrica.

Fonte: Thymos Energia

Brasil possui elevado potencial para aplicação em smartphones.

- De acordo com dados disponibilizados pelo IBGE, cerca de 52% da população possui smartphone com acesso a internet.
- Considerando apenas a classe C (renda familiar entre R$ 1.126 e R$ 4.854) que representam uma média de 115 milhões de pessoas com acesso à internet, é possível chegar no número de cerca de 60 milhões usuários que acessam a internet com seus smartphones.
- Estudos de caso internacionais sugerem que iniciativas como o uso de celulares para aumentar a agilidade e transparência ao consumidor, bem como promover um maior poder de escolha de seu fornecedor de energia no futuro a fim de reduzir seu custo levam a um maior engajamento destes consumidores.



Novas tecnologias adotadas às faturas de energia

	Pix	Permite depósitos instantâneos, inclusive fora do horário bancário e de finais de semana.
	QR Code	Evolução do código de barras em gráfico 2D que pode ser lido pela câmera da maioria dos celulares.

Um nudge* poderoso é proporcionado pela soma dessas tecnologias dentro de um aplicativo de smarphone:

- Ilustração da economia média que o consumidor teria se escolhesse outros fornecedores de eletricidade;
- Operação de troca de fornecedor pelo próprio aplicativo.

*"empurrãozinho" - campanhas de comunicação

Fonte: Victor Ribeiro (2021) adaptado Thymos Energia

A migração para o ACL será mais rápida quanto maior for a convergência das campanhas de *engagement* e a adequação de estruturas medição.

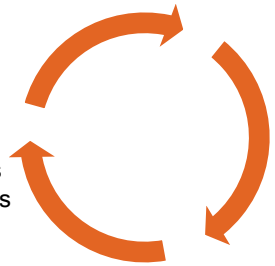
3Ds: Descarbonização, Descentralização e Digitalização. Os clientes tornam-se elementos ativos do sistema e passam a ter comunicação em tempo real, interagindo com o sistema elétrico

Convergência tecnológica no setor elétrico. Convergência entre energia renovável, Internet das Coisas (IoT), Big Data, Inteligência Artificial introduzirá novos players e serviços

Nudge (*behavioral economics*): informação simples e precisas para a tomada de decisão do consumidor

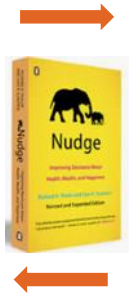
---

Descabornização (Eletrificação)
Desloca atividades finais que utilizam combustíveis fósseis para o uso das fontes renováveis.
Tecnologia-chave
Veículos Elétricos, aquecimento.

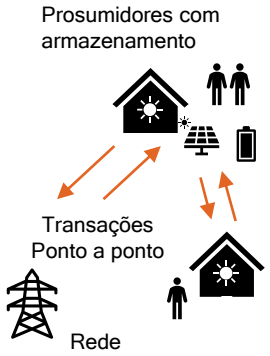


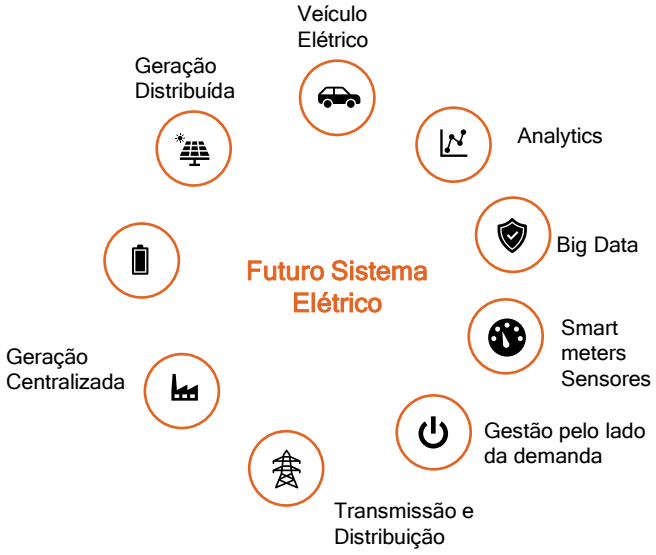
Descentralização
Torna os clientes elementos ativos do sistema, embora exija coordenação significativa.
Tecnologias-chave
Solar Fotovoltaica, armazenamento, micro redes, resposta da demanda e Eficiência energética.

Digitalização
Permite comunicação e operação aberta, em tempo real e automatizada do sistema.
Tecnologias-chave
Smart Meters, sensores, sistemas automatizados, otimização e agregação de plataformas, app smartphones e IoT

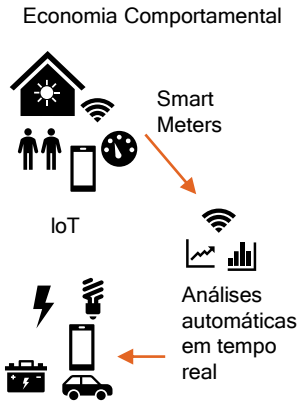


Consumidores Futuro Sistema de Energia





Consumidores Futuro Sistema de Energia



Fonte: Thymos Energia

Considerações Finais

1. A massificação da energia solar por assinatura é uma tendência irreversível.

   Encontra-se em estágio mais avançado do que a abertura do mercado livre, principalmente por ter iniciado antes uma indústria e atuação junto aos stakeholders regulatórios.

   Possui menor complexidade para a tomada de decisão pelo consumidor.

2. A abertura de mercado no varejo ocorre com décadas de atraso no Brasil.

   A competição com a energia solar por assinatura só será vencida por meio da oferta de maior flexibilidade de decisão ao consumidor.

   As condições para abertura de mercado livre possui questões intrínsecas com complexidade muito maior do que a solar por assinatura.

Fonte: Thymos Energia

Obrigado!

Victor Ribeiro

Victor.ribeiro@thymosenergia.com.br
(11) 944861697
www.thymosenergia.com.br
Av. das Nações Unidas, 11541 | 10º andar | 04578-907 | Brooklin | SP

thymos ENERGIA