
*Os desafios do
setor elétrico
brasileiro*



**Avanços esperados
frente à transformação
global**

Contatos

São Paulo

Arthur Ramos

Sócio

+55-11-3674-8736

arthur.ramos

@strategyand.pwc.com

Carlos Eduardo Gondim

Sócio

+55-11-3674-8631

carlos.gondim

@strategyand.pwc.com

Sobre os autores

Arthur Ramos é sócio da Strategy& da prática de energia na América do Sul. Tem apoiado esforços de reestruturação de mercados de energia e definição de estratégias empresariais frente a ambientes regulatórios e políticas públicas em constante evolução.

Carlos Eduardo Gondim é sócio da Strategy& da prática de energia e infraestrutura na América do Sul. Possui ampla experiência em projetos para clientes privados e públicos em desenvolvimento de estratégias e planos de negócios, desenvolvimento setorial e programas de transformação organizacional.

Também contribuiu para este relatório o senior associate Fabio Ventura, da Strategy&.

Sumário executivo



Oferta descentralizada e ambientalmente sustentável; fortalecimento do consumidor; digitização e conectividade; inovação em tecnologia e processos. Esses são os elementos que estão rompendo os paradigmas do setor elétrico, levando a uma transformação na forma como as empresas se relacionam com o consumidor. Os impactos da atuação desses elementos no mercado dependem das condições estruturais, geográficas e econômicas de cada país e não existe receita única para as empresas do setor agirem de forma a se preparar para essas mudanças.

No Brasil, a despeito das dificuldades encontradas hoje, como o aumento da inadimplência, o desequilíbrio entre oferta e demanda e a dificuldade de recuperação de investimentos, os agentes do setor elétrico, principalmente as distribuidoras, precisam se preparar para grandes desafios no médio e longo prazos. A transformação energética brasileira se dará em um cenário de queda de receitas e aumento de despesas sob dois ciclos desafiadores:

- Aumento de oferta de geração distribuída (energia gerada de forma descentralizada, junto à rede de distribuição) e de consumidores que também aportam energia excedente ao sistema (*prosumers*), criando pressão sobre o modelo de receitas das concessionárias.
- Inclusão em larga escala de fontes geradoras intermitentes e com baixa previsibilidade, aumentando a complexidade do sistema e elevando as despesas dos agentes.

A solução para esses desafios virá de uma série de alavancas que as empresas do setor deverão acionar para reverter esses ciclos, como apoiar tendências com maior impacto/retorno; usar a transformação a seu favor; aprimorar a oferta aos consumidores; concentrar em capacitações essenciais; e assegurar visão prospectiva da regulamentação. Com o uso dessas alavancas, deverão surgir novos modelos de negócios, com maior uso da tecnologia e crescente foco em serviços, a permitir o sucesso das empresas de energia no novo contexto.

A presente publicação apresenta os principais elementos de ruptura do setor energético global e discorre sobre como eles estão criando um mercado que dá ao consumidor, que exige maior transparência acerca do impacto ambiental e dos custos de atendimento, um papel cada vez mais relevante na tomada de decisão. A partir da visão global, busca elaborar as particularidades da transformação no Brasil, suas causas e os impactos que trarão para os agentes do sistema elétrico brasileiro, identificando os principais riscos aos modelos de negócio atuais. Ao final, apresenta as alavancas que as empresas do setor poderão acionar para expandirem sua oferta e se prepararem para o futuro.

Transformação energética global

O setor energético está sob intensa transformação. Identificamos quatro elementos de ruptura: oferta descentralizada e ambientalmente sustentável; fortalecimento do consumidor; digitização e conectividade; e inovação em tecnologia e processos (ver Quadro 1). Esses elementos expandem o foco das empresas além dos ativos em troca da maior atenção aos serviços a serem ofertados para a conquista do consumidor.

Quadro 1

Elementos de ruptura no setor de energia



Fonte: Análise Strategy&

A 14ª pesquisa global da PwC com CEOs de energia e utilities evidenciou o novo paradigma do destaque para o tema de sustentabilidade, mesmo com os desafios de custos e garantia de abastecimento. Essa mudança, aliada à redução dos custos de tecnologias já evidenciados (ex.: painéis fotovoltaicos) ou esperados (como no caso de armazenagem, necessária para assegurar a confiabilidade de fontes intermitentes), está provocando crescimento acelerado na Geração Distribuída (GD), em que consumidores passam a também gerar energia — inclusive exportando o excedente.

Este prosumer (consumidor que também gera energia) afeta duplamente as empresas do setor: na menor base para repasse de custos e na maior demanda por eficiência e nível de serviço. Custos competitivos e baixas emissões são pré-requisitos para a continuidade dos negócios. Porém, serviços que facilitem decisões, valorizem a inteligência no uso e reduzam a conta final serão um fator de diferenciação relevante para o prosumer.

Esses serviços são viabilizados pela digitização, com o uso intenso de medidores inteligentes, capazes de monitorar o padrão de consumo que permitam a gestão remota de equipamentos, além de facilitar a decisão de venda ou armazenagem da energia gerada “em casa” com base na carga total da rede e do preço. Por exemplo, em tecnologias de dados como o blockchain, que permitirão transações ponto-a-ponto, diminuindo a importância de agentes centralizados, como a própria empresa, ao mesmo tempo em que poderão facilitar o registro e controle de transações, dificultando fraudes.

A coleta e processamento em volume cada vez maior de dados de consumo permitirão seu uso de forma inteligente e preditiva, seja para viabilizar a gestão automatizada de dispositivos domésticos (casas inteligentes), seja em maior escala, como na iluminação pública e controle de tráfego (cidades inteligentes).

Outro grande impacto na indústria será causado pelo carro elétrico. A popularização desse tipo de veículo vai mudar o perfil da demanda, oferecendo alternativas de armazenamento e exigindo novas instalações e formatos de cobrança para a criação de uma rede de abastecimento.

Todas essas mudanças levam a um forte aumento no poder do consumidor e uma necessidade de adaptação das utilities para capturar o valor com as mudanças do mercado. Novos modelos de negócios com maior ênfase em inovação e tecnologia e menor foco em ativos serão imprescindíveis para a sobrevivência dessas empresas. Esses novos modelos exigirão uma mudança organizacional e de cultura maior que qualquer transformação que a indústria viu no século anterior.

Oferta descentralizada e ambientalmente sustentável

Por conta da crescente preocupação com sustentabilidade e da queda do preço de tecnologias renováveis, o modelo de geração largamente assentado em fontes fósseis, na maior parte do mundo, está se esgotando. Se há alguns anos o desenvolvimento de fontes renováveis dependia de subsídios, agora as forças de mercado são o principal driver de crescimento.

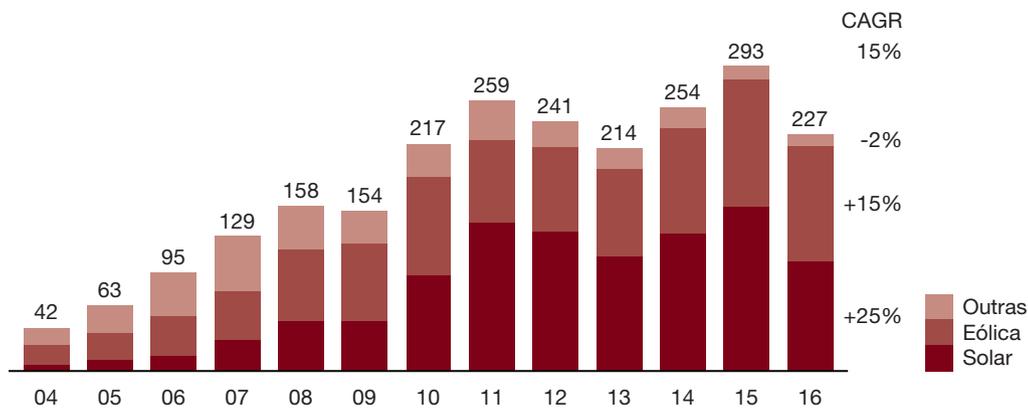
Na Alemanha, a matriz energética já conta com 37% de energia renovável, sendo 7,4% de energia solar fotovoltaica (FV) gerada em 1,5 milhão de

Novos modelos de negócios com maior ênfase em inovação e tecnologia e menor foco em ativos serão imprescindíveis.

pontos diferentes¹. Nesses países, usinas termoelétricas e nucleares enfrentam dificuldades econômicas, uma vez que a energia renovável capturou a demanda das fontes tradicionais.

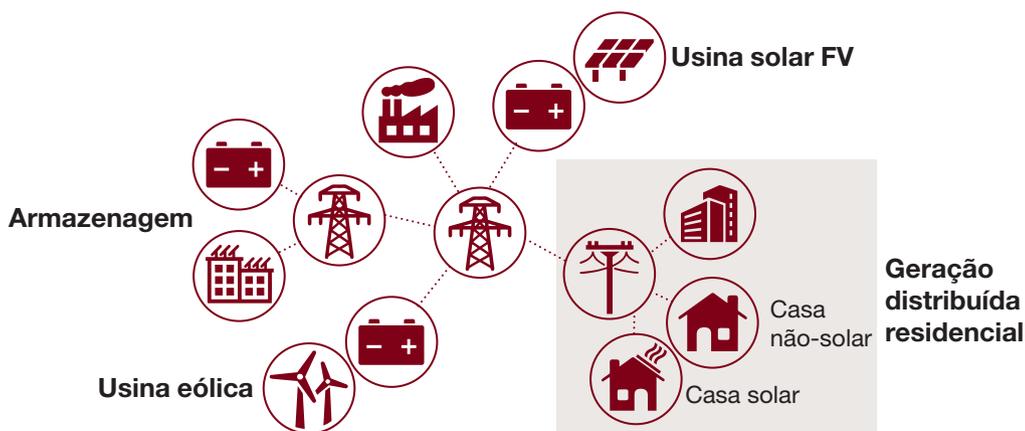
Os investimentos globais em energias renováveis (exceto hidrelétricas) crescem a uma média anual de 15% (ver Quadro 2), com destaque para a fonte solar. Esse crescimento está associado à queda de 7% a.a. nos preços dos painéis FV, causando uma revolução em Geração Distribuída (geração junto à rede de distribuição, tipicamente através de painéis solares domésticos) (ver Quadro 3).

Quadro 2
Investimento global em renováveis, em bilhões de US\$



Fonte: Bloomberg New Energy finance

Quadro 3
Geração distribuída



Fonte: Análise Strategy&

A necessidade de criação de oferta sustentável levará ao surgimento de quatro novos modelos de mercado (ver Quadro 4). No futuro, veremos combinações de modelos mais centralizados, como as super-redes regionais ou o comando e controle verde, com modelos altamente distribuídos, com uso amplo da Geração Distribuída, dependendo do contexto de cada região.

Quadro 4 Potenciais novos modelos de mercado

Modelos mais centralizados



Super-redes regionais – mercado pan-nacional com transmissão de energia renovável em longas distâncias

Comando e controle verde – governo controla e opera o setor de energia e exige a adoção de geração de fontes renováveis

Redes locais de energia – fragmentação das redes de transmissão e distribuição em pequenos geradores

Geração ultradistribuída – desagregação total e envolvimento dos clientes como microgeradores

Modelos mais distribuídos

Fonte: Análise PwC e Strategy&

Fortalecimento do consumidor

A exemplo do que aconteceu em outros setores sob ruptura, a geração de valor no setor de energia passará gradualmente da posse de ativos para a capacidade de cativar o novo consumidor, que será influenciado pela inovação:

- **Energética:** com a autogeração, o prosumer dependerá menos das utilities e exigirá soluções mais abrangentes (ex.: energia de reserva).
- **Digital:** a experiência vivida online eleva a exigência do consumidor sobre a qualidade e diversidade de serviços prestados.

A percepção de valor para o consumidor estará cada vez mais na transparência e interatividade do relacionamento e no uso intensivo de dados para monitoramento e gestão eficientes do consumo (ver Quadro 5, página 9).

O fortalecimento do consumidor vai resultar na necessidade de engajá-lo ainda mais por meio da convergência de serviços de energia com a tecnologia digital.

Quadro 5

Novas fontes de valor para o consumidor



Fonte: Análise Strategy&

Digitização e conectividade

A convergência digital é um elemento chave para o sucesso nos novos modelos do setor. A seguir mostramos cinco caminhos possíveis para essa convergência:

- **Análise de dados:** embora já utilizado para auxílio de grandes consumidores industriais e comerciais, o uso de dados para consumidores residenciais está em estágio preliminar. O mercado exigirá capacitações em serviços B2C, como transparência nas tarifas e ganho de eficiência através do monitoramento e controle detalhado do perfil de consumo.
- **Redes inteligentes (smart grids):** uma rede inteligente, com múltiplos prosumers e fontes intermitentes exigirá das empresas do setor capacidade de gerir um sistema com elevada complexidade.
- **Casas inteligentes (smart homes):** as empresas do setor podem auxiliar consumidores a ganhar eficiência energética nas residências acrescentando sua inteligência de perfil de consumo e custo das tarifas às funções de dispositivos oferecidos por empresas de tecnologia, como termostatos inteligentes e conectados. Isso abrirá portas para a entrada em serviços de maior valor agregado, como monitoramento de saúde e segurança.

- **Cidades inteligentes (smart cities):** o uso de informação para gestão de tráfego, iluminação pública ou segurança é uma tarefa complexa. As empresas do setor podem aproveitar sua capilaridade para coletar e analisar dados e serem responsáveis pelo acionamento remoto de equipamentos.
- **Blockchain:** transmissões criptografadas ponto-a-ponto são uma forma descentralizada e segura de registrar transações. O domínio do blockchain ajudará as utilities a prevenir fraudes e permitirá formas mais eficientes de cobrança e controle, inclusive à distância (por exemplo, para o abastecimento de carros elétricos).

Esses caminhos representam uma oportunidade para as distribuidoras, que são os agentes com maior acesso a dados de consumo e acesso direto aos consumidores. Porém, para aproveitá-la, as empresas devem passar por mudanças no seu modelo organizacional e desenvolver novas capacitações (ver Quadro 6).

Quadro 6

Mudanças necessárias nas utilities



- Como os atuais provedores da última milha, utilities têm acesso incomparável a dados (ex. padrões de consumo) que podem ser usados em novos produtos e serviços
- Escopo das equipes de analytics (quando existentes) ainda é rudimentar, focado em otimização de operações
- Abordagem mais ampla, como a de empresas de tecnologia será fundamental para a expansão da oferta
- A organização ainda reflete modelo antigo, unidirecional, focado em ativos de alto investimento e receitas estáveis, e com serviços limitados ao B2B
- Capacitações em inovação, serviços, analytics e B2C serão necessárias para acompanhar as mudanças no setor
- Mudanças nas capacitações e na organização exigirão a atração e retenção de talentos com novos perfis
- Para isso, utilities devem investir em mudança de cultura

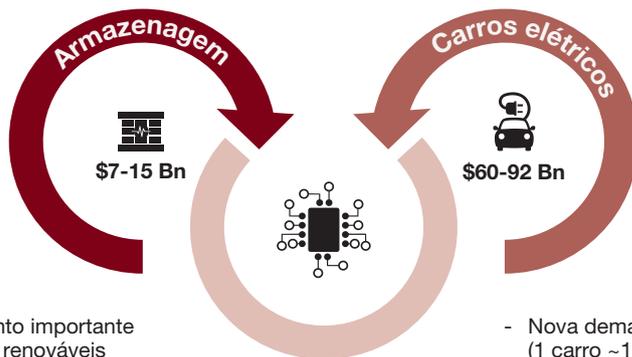
Fonte: Análise Strategy&

Inovação em tecnologia e processos

Nos últimos anos, o setor energético passou por avanços tecnológicos significativos, principalmente nas fontes de geração. As próximas mudanças tecnológicas seguirão o mesmo caminho, promovendo uma matriz mais “limpa”, com geração descentralizada e mudanças no perfil do consumo (ver Quadro 7, página 11).

Quadro 7

Mercado potencial das principais tecnologias em desenvolvimento



- Complemento importante para fontes renováveis intermitentes
- Grande potencial em consumidores que valorizam abastecimento ininterrupto (ex.: Datacenters)

- Nova demanda significativa (1 carro ~1 casa pequena)
- Em paralelo, exercem papel semelhante à armazenagem (baterias sobre rodas)
- Demandam expansão da rede para abastecimento e cobrança remota

Fonte: Análise PwC e Strategy&

Consequentemente, utilities precisarão desenvolver novos modelos de negócios, com processos distintos dos executados até hoje. Os itens a seguir são alguns exemplos de novos modelos emergentes:

- **Gestão da rede distribuída:** a rede distribuída apresenta diversos desafios, como a intermitência da Geração Distribuída, o monitoramento e controle de transações bidirecionais e a gestão de cooperativas/consórcios. Distribuidoras precisam definir seu papel na superação desses desafios e o modelo de cobrança por tais serviços.
- **Uso inteligente de armazenagem:** o crescimento da capacidade de armazenagem abre espaço para o uso de inteligência no seu uso, como definição de momentos de abastecimento e reinjeção de energia na rede. Players do setor elétrico podem participar em várias etapas, desde investimentos em infraestrutura até na gestão desse sistema.
- **Consumo remoto/roaming:** carros elétricos vão exigir rede de abastecimento semelhante à de postos de combustível. Utilities têm diferencial competitivo em capilaridade, mas precisam desenvolver a rede e criar modelos de cobrança que considerem o consumo móvel, inclusive fora de sua área de atuação.

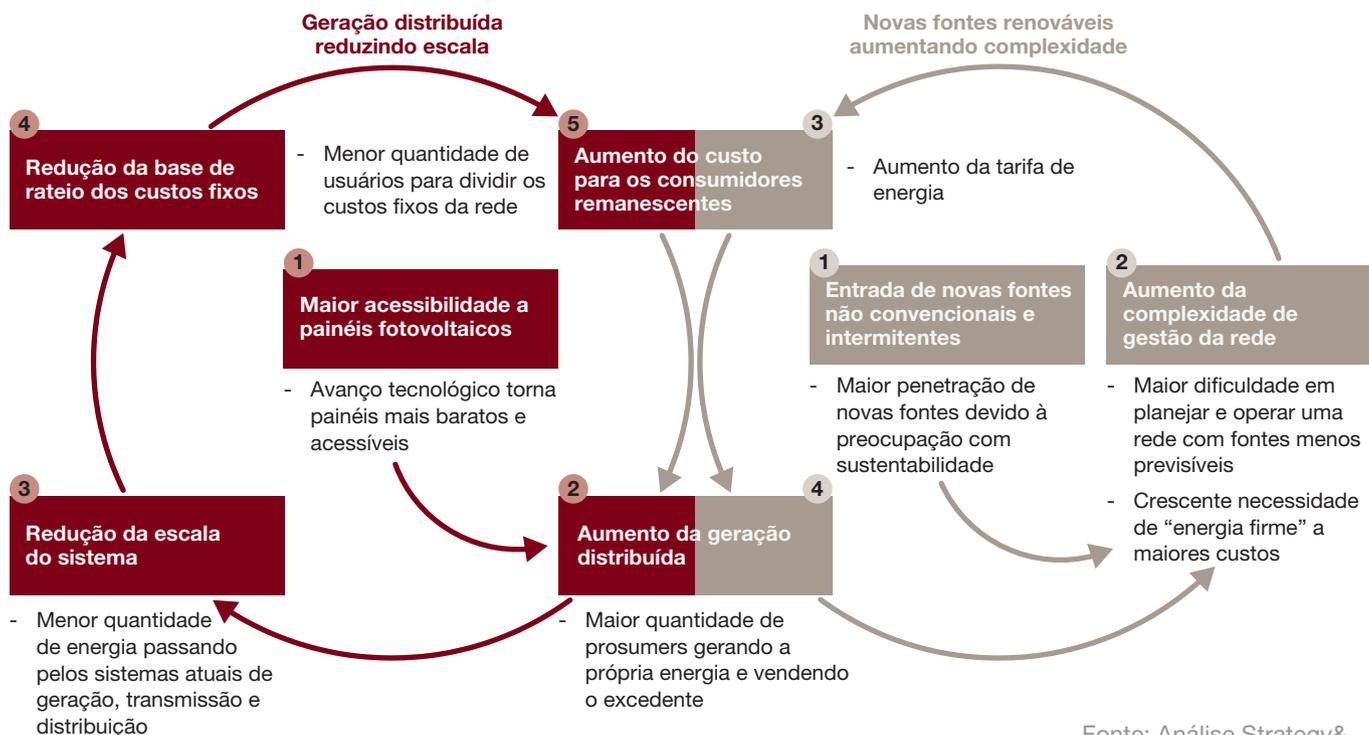
As utilities, devido a sua interface direta com o consumidor, podem ser um dos agentes mais bem preparados para conduzir essa mudança e capturar as novas formas de criação de valor nesse novo contexto.

Manifestações da mudança no Brasil

O setor elétrico brasileiro tem três características particulares: grande base de energias renováveis; alto índice de perdas e iminente necessidade de aumento da capacidade. A transformação global deverá se manifestar localmente por meio de duas grandes mudanças: materialização de um potencial adormecido de GD e aumento da complexidade de gestão do sistema. Essas duas mudanças levarão as concessionárias a ciclos de redução de receitas e aumento de despesas (ver Quadro 8) que precisarão ser enfrentados com a criação de novos modelos de negócios baseados em tecnologia e serviços.

Quadro 8

Possíveis efeitos viciosos provocados pela transformação energética



Fonte: Análise Strategy&

Acompanhando as transformações globais, o Brasil passará por grandes mudanças na oferta de energia elétrica. Com características climáticas favoráveis às fontes renováveis (painéis solares, biomassa, eólicas) e elevado custo do serviço atual, o país tem potencial para ampla adoção da Geração Distribuída.

Os grandes projetos recentes em hidrelétricas a fio d'água (fruto de crescente dificuldade em lidar com impactos socioambientais), usinas eólicas e solares aumentarão os custos e a imprevisibilidade de um sistema que já vinha passando por dificuldades devido ao impacto do regime de chuvas nas garantias físicas das usinas e de uma redução temporária da demanda provocada por fatores macroeconômicos. A entrada dos prosumers irá adicionar ainda maior complexidade à operação dos sistemas de energia.

Esses eventos gerarão aumento de custos e queda de receita ao sistema elétrico brasileiro, com a saída de consumidores agora capazes de gerar sua própria energia e o aumento do grau de complexidade. Para reverter esse cenário, as empresas precisarão passar por transformações drásticas nos seus modelos de negócios, usando a tecnologia a seu favor, aproveitando o contato direto com o consumidor para criar novos modelos focados na gestão eficiente do consumo e serviços de valor agregado, e desenvolvendo capacitações em tecnologia, dados e entendimento do consumidor.

Geração Distribuída reduzindo escala

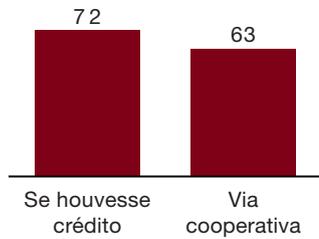
Uma pesquisa recente do Datafolha indica que 72% dos brasileiros teriam interesse em instalar painéis fotovoltaicos (FV) em suas casas (ver Quadro 9, página 14). Entre os motivos apontados, estão: tarifas elevadas, desejo de independência das distribuidoras e uso de energia de fontes renováveis. Apesar desse interesse, o Brasil ocupa apenas a 15ª colocação em uso de energia solar, com 1 GW de capacidade instalada, atrás de países com menor incidência solar como Alemanha (38 GW) e Japão (23), ou com potencial comparável, como China (28) e EUA (18). Esse potencial solar adormecido deve se materializar através da maior adoção de Geração Distribuída.

*Esses eventos
gerarão
aumento de
custos e queda
de receita ao
sistema elétrico
brasileiro.*

Quadro 9

Interesse em energia solar doméstica, % da população, 2016

Forma de investimento



Motivo do interesse

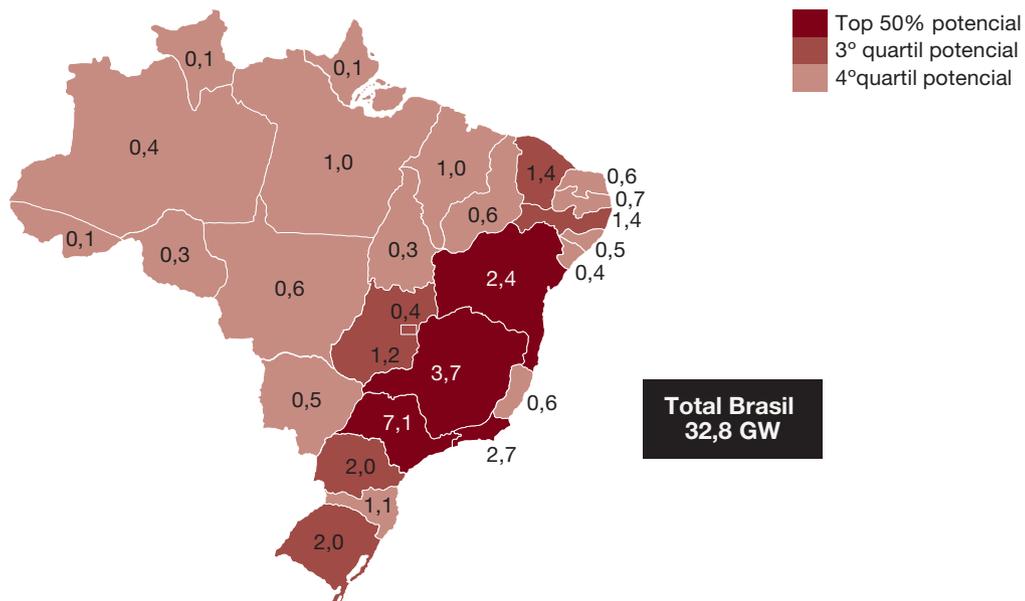


Fonte: Datafolha

As características climáticas e conjunturais do Brasil reforçam o interesse da população pelos painéis solares domésticos. O país possui potencial técnico (função da radiação solar, da área de telhados e da eficiência dos painéis) de quase 33 GW (ver Quadro 10). As atuais tarifas de energia são superiores às de países como EUA e China, e comparáveis às de França e Austrália, todos países com maior uso de energia solar.

Quadro 10

Potencial técnico fotovoltaico, GW médio

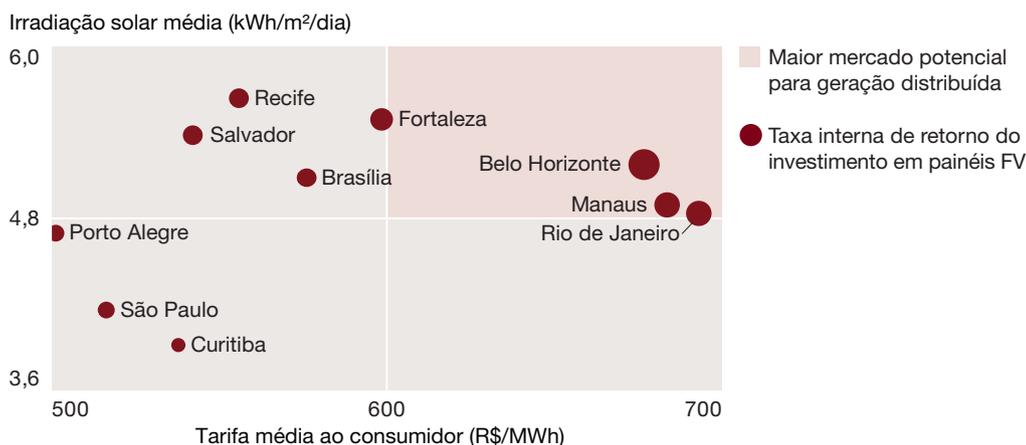


Fonte: Empresa de Pesquisa Energética

O investimento também está se tornando mais atraente. O preço dos painéis vem caindo à ordem de 7% ao ano e deve chegar a R\$4,50/Wp em 2020². A instalação dos painéis tende a ser mais vantajosa em locais que combinem alta irradiação solar a maiores tarifas de energia, como Belo Horizonte, Manaus e Rio de Janeiro, onde vemos os maiores mercados potenciais para Geração Distribuída (ver Quadro 11).

Quadro 11

Preço final da energia elétrica residencial e irradiação solar, 10 maiores capitais brasileiras, 2017



Nota: Tarifa ao consumidor inclui tributos
Fontes: Aneel, Abinee

Por último, o governo está incentivando a adoção da Geração Distribuída através do programa ProGD. Dentre as principais mudanças na legislação estão: (1) permissão de “devolução” de energia à rede, com abatimento do valor da energia devolvida da fatura em até 5 anos; (2) isenção de ICMS, PIS e COFINS sobre a energia comprada e posteriormente “devolvida”; (3) permissão da criação de consórcios e de transferência de créditos entre endereços; (4) redução de tarifas de importação de bens de capital para a produção de painéis.

Somam-se a isso as iniciativas dos estados para o financiamento da Geração Distribuída, como o Programa de Eficiência Energética de Minas Gerais (investimentos de R\$10,8 milhões em 2016 em programas de eficiência energética, incluindo a instalação de painéis solares para chuveiros em moradias de baixa renda e hospitais) e o Fundo de Incentivo à Eficiência Energética e Geração Distribuída do Ceará (lançado em 2017, fornecendo investimento de até R\$10 milhões para instalação de painéis solares em prédios do governo e reinvestindo os ganhos da economia de energia em novos projetos).

Gradativamente, o interesse da população, a tendência de queda nos preços dos painéis, a preocupação com confiabilidade e sustentabilidade e os incentivos do governo levarão à ampla adoção da Geração Distribuída através da instalação de painéis FV residenciais, representando um risco para as concessionárias brasileiras. O crescimento da GD residencial implica em menor venda de energia pelas utilities, que precisam arcar com elevados custos fixos em depreciação e manutenção das redes. Com essa perda de escala, a base de usuários pelos quais os custos são divididos (o “condomínio”) fica reduzida, implicando em aumento das tarifas. O aumento das tarifas, por sua vez, torna a autogeração ainda mais atraente, retroalimentando a espiral negativa de redução das receitas, perda de escala, e aumento das tarifas.

Para reverter essa espiral, serão necessárias mudanças no sistema como um todo. Por um lado, o governo necessitará participar ativamente dessa discussão, revendo o modelo de precificação da energia. Por outro, as concessionárias precisarão desenvolver modelos que incentivem o novo consumidor a optar pela permanência na rede, inovando em atendimento e oferecendo serviços que capturem mais valor em serviços não regulados.

Novas fontes renováveis aumentando complexidade

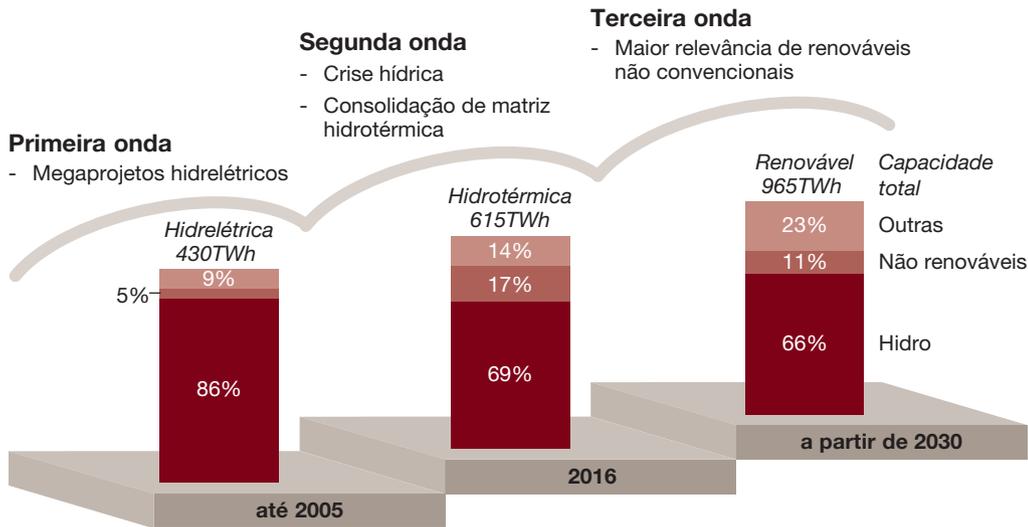
Uma das principais preocupações do setor elétrico global, a discussão sobre sustentabilidade é um assunto que deverá ter cada vez mais importância na agenda do setor elétrico brasileiro. O país recentemente firmou, no Acordo de Paris, o compromisso de reduzir as emissões de gases que provocam o efeito estufa a 63% do volume de 2005. Pesquisa com CEOs globais do setor indica que a sustentabilidade será quase tão preocupante para o consumidor quanto a garantia de abastecimento.

O efeito direto dessa transformação é uma mudança na matriz elétrica brasileira. As metas colocadas pelo Ministério das Minas e Energia para honrar os compromissos firmados em Paris indicam que a presença de fontes renováveis não convencionais (excluída a geração hidrelétrica) crescerá de 14% para 23% do total de eletricidade consumida no país até 2030, revertendo a recente subida do uso de fontes fósseis causada pela crise hídrica dos últimos anos (*ver Quadro 12, página 17*).

Quatro fontes renováveis têm destaque nessa nova matriz: eólica, solar, biomassa e hidrelétrica a fio d’água (sem reservatório próprio). Essas novas fontes têm como características instabilidade e imprevisibilidade superiores às das fontes convencionais, devido à sua maior suscetibilidade a fatores climáticos instantâneos (*ver Quadro 13, página 17*).

Essas novas fontes têm como características instabilidade e imprevisibilidade superiores às das fontes convencionais

Quadro 12 Evolução da matriz elétrica brasileira



Nota: Outras — eólica, biomassa e solar
Fonte: Ministério das Minas e Energia

Quadro 13 Imprevisibilidade das fontes energéticas

Maiores confiabilidade operacional	Imprevisibilidades técnicas	Ocorrência
Termoelétrica	- Indisponibilidade de combustíveis	- Muito rara (anos)
Nuclear	- Insegurança operacional da cadeia de suprimentos	- Muito rara (anos)
Hidro convencional	- Variações de longo prazo na pluviosidade (volume dos reservatórios)	- Muito rara (anos)
Biomassa	- Indisponibilidade de combustíveis (competição com outros usos)	- Ocasional (meses)
Hidro a fio d'água	- Variações de curto prazo na pluviosidade (vazão dos rios)	- Frequente (semanas)
Eólica	- Variação na velocidade dos ventos	- Muito frequente (horas)
Solar	- Variação na incidência solar	- Muito frequente (horas)
Mais intermitentes		

Fonte: Análise Strategy&

O conseqüente aumento da imprevisibilidade das fontes levará a maior complexidade do sistema, que se manifestará de diversas formas, como nos exemplos a seguir:

- **Incorporação de critérios ambientais:** para que as emissões carbônicas se mantenham abaixo do limite estabelecido pelo acordo de Paris, o sistema elétrico brasileiro deverá limitar a participação de fontes mais poluentes. Essa mudança exigirá que o planejamento incorpore critérios ambientais (além dos já existentes critérios econômicos) à tomada de decisão de quais fontes serão utilizadas.
- **Criação de tarifas verdes:** o novo consumidor (residencial, comercial e industrial) buscará cada vez mais usar energia de fontes “limpas”. Para isso, caso haja demanda suficiente, as utilities poderão criar novo modelo tarifário, garantindo o uso de energia renovável para consumidores dispostos a pagar um valor adicional.
- **Investimento em previsão e reprogramação:** a presença de novas unidades geradoras renováveis exigirá investimento em melhoria da capacidade de previsão das redes. Devido à intermitência dessas fontes, operadores precisarão desenvolver competências na realização da reprogramação em tempo real, com ciclos em minutos, para evitar instabilidade.
- **Backup e armazenagem:** devido à intermitência das novas fontes geradoras, o investimento em formas de estabilização da rede será necessário. As tecnologias de armazenagem aparecem como potenciais candidatas, mas, devido ao alto custo, também será necessária a existência (e correta precificação da manutenção) de fontes mais tradicionais e estáveis, como as termoelétricas.
- **Precificação da intermitência das fontes renováveis:** para garantir o funcionamento de um sistema mais intermitente, será necessário desenhar um novo modelo de precificação e de cálculo do custo marginal de operação considerando também a remuneração por disponibilidade de energia “firme”. A exemplo do modelo já utilizado com a energia hidrelétrica, os reguladores e formuladores de políticas deverão garantir o abastecimento e otimizar os preços no curto e no longo prazos. Os operadores do sistema precisarão executar os cálculos desses modelos com maior agilidade, de forma a acompanhar melhor as oscilações diárias na capacidade de geração.

Para atender a essas novas necessidades, o sistema elétrico como um todo precisará investir em tecnologias e processos que permitam a tomada de decisões com novos critérios e com resposta mais rápida às variações de carga da rede, assim como na criação de soluções que atendam às novas necessidades dos consumidores, incluindo o sourcing de energia de fontes renováveis. Todas essas alterações provocarão uma mudança na estrutura de custos das concessionárias, e precisarão ser precificadas, o que vai exercer ainda mais pressão sob os modelos de negócios existentes.

Essas alterações provocarão uma mudança na estrutura de custos das concessionárias, e precisarão ser precificadas.

Alavancas para enfrentar os desafios

As utilities precisam repensar os modelos de negócios e desenvolver formas de reverter os ciclos negativos e se firmarem como provedores de soluções mais completas e de maior valor agregado. Identificamos aqui cinco alavancas para realizar esse processo (ver Quadro 14).

Quadro 14

Alavancas para enfrentar os desafios

- 1 Apoiar tendências com alto impacto/retorno**
 - Aprimorar tecnologias de análise de dados
 - Oferta de armazenagem
- 2 Usar a transformação a seu favor**
 - Utilizar Geração Distribuída para reduzir o custo de servir
 - Utilizar tecnologias para reduzir perdas
- 3 Aprimorar oferta aos consumidores**
 - Análise de dados de consumo
 - Gestão do uso
- 4 Concentrar em capacitações essenciais**
 - Entendimento do consumidor
 - Advisory da otimização energética
 - Gestão regulatória
- 5 Assegurar visão prospectiva da regulamentação**
 - Antecipar desequilíbrios
 - Estabelecer fundos para lidar com ativos não-recuperáveis

Fonte: Análise Strategy&

Apoiar as tendências com alto impacto/retorno

Várias das tecnologias emergentes podem ter aplicação específica para o setor elétrico brasileiro. A seguir listamos duas tendências que trarão alto retorno para os agentes do sistema que, se apoiadas, poderão auxiliar as utilities a reposicionar sua oferta.

Energia de reserva: com o avanço da GD residencial, teremos um sistema cada vez mais dependente de fontes intermitentes, que exigirão alternativas de rápido acionamento para os momentos de menor produção. Em sistemas isolados, serão necessárias fontes com

capacidade proporcional à carga total do sistema. Essa energia de reserva exigirá investimentos, seja em usinas termoelétricas menores (que trazem todas as questões ambientais associadas a essa fonte energética), mas, principalmente, em novas tecnologias de armazenagem. As utilities têm potencial para ocupar o espaço de fornecedores de energia de reserva. Para isso, porém, serão necessários investimentos em infraestrutura de armazenagem e o desenvolvimento de um modelo de negócios que viabilize a venda dessa carga de forma rentável.

Big Data: o uso de dados em larga escala para identificar padrões a partir de informações não diretamente relacionadas vem sendo aplicado com sucesso de diversas formas, como segmentação de consumidores (varejo), otimização de rotas (logística) e identificação de surtos de doenças (saúde). No setor elétrico, o big data pode gerar benefícios em termos de previsibilidade e confiabilidade (*ver Quadro 15*).

Quadro 15

Aplicações do big data em energia

Agilidade	<ul style="list-style-type: none">- Mapeamento geoespacial de falhas em equipamentos remotos, permitindo rápida ação das equipes de manutenção- Avaliação de comportamentos de equipes em tempestades, possibilitando previsão de pontos com maior risco de falhas e pronto atendimento
Confiabilidade	<ul style="list-style-type: none">- Previsão do timing de eventos externos que prejudicam a rede (ex.: podas de árvores)- Gestão de picos de carga na rede e previsão de crescimento, permitindo mapear locais com maior necessidade de investimento em infraestrutura
Ganhos financeiros	<ul style="list-style-type: none">- Mapeamento de equipamentos defeituosos e com necessidade de manutenção sem necessidade de vistoria em campo- Identificação de consumidores com maior risco de inadimplência a partir de comportamentos e padrões de consumo

Fonte: Análise Strategy&

Com o investimento nessas tecnologias, as empresas poderão iniciar um plano de aumento de eficiência e abrir espaço para novos modelos de negócios, com maior presença de serviços de valor agregado.

Usar a transformação a seu favor

O sistema elétrico brasileiro tem dois grandes desafios que o diferem dos demais e que poderão ser enfrentados graças à transformação energética:

Redução das perdas não técnicas: com perdas de 15% da energia elétrica gerada, o Brasil é hoje o 33º país (e o 2º na América do Sul) com maior índice de perdas, um custo de cerca de R\$8 bilhões/ano³. Pouco

mais da metade desse valor são perdas não técnicas, como desvio (instalação de conexões sem medição), fraude (alteração na medição ou na cobrança) e ineficiências das utilities no processo de medição, faturamento e cobrança.

As novas tecnologias poderão ser utilizadas para reduzir essas perdas. Por exemplo, será possível analisar padrões de consumo com o big data para identificar e eliminar desvios. Também será possível criar minirredes com geração distribuída, para reduzir custo de atendimento a comunidades com alto índice de perdas, onde agentes comunitários poderão utilizar o big data e ferramentas de cobrança em tempo real com tecnologias peer-to-peer para reduzir fraudes e inadimplência.

Abastecimento de regiões remotas: as grandes dimensões territoriais do país e a presença de populações em regiões remotas, fazem da universalização da eletricidade um desafio complexo. Em 2003, o governo federal lançou o programa “Luz para Todos” com a intenção de garantir acesso a toda a população. Até 2016, R\$22,7 bilhões haviam sido investidos no programa (sendo R\$16,8 bilhões em empréstimos subsidiados do Governo Federal e o restante pago pelos Estados e pelas distribuidoras), atendendo a 3,2 milhões de famílias — um custo médio de R\$7 mil por instalação nova. Em 2017, o programa está sendo retomado, com previsão de custos de instalação ainda maiores — R\$14,6 mil por família. Após o término dos subsídios (previsto para 2018), haverá necessidade de investimentos diretos das concessionárias na instalação de novas redes (ainda há 190 mil famílias não atendidas) e de manutenção das demais, localizadas em regiões de difícil acesso e manutenção custosa.

A criação de redes isoladas com geração local e monitoramento e cobrança facilitados por novas tecnologias pode ser uma alternativa de menor custo para o atendimento a regiões remotas e/ou de difícil controle. As concessionárias podem ter papel importante na implantação desse modelo, ajudando a superar dois grandes desafios: o acesso a capital e a complexa gestão de uma rede distribuída.

Aprimorar a oferta aos consumidores

Em decorrência da transformação energética global, veremos uma série de novos modelos de negócios surgirem, com menor importância para os investimentos em geração e transmissão e crescente relevância de modelos focados em gestão inteligente e serviços agregados. A pesquisa Strategy& com líderes do setor sobre transformação digital indica que 89% das empresas vão investir em casas inteligentes e análise de consumo nos próximos três anos e 43% delas têm a gestão de redes virtuais em seus planos. No Brasil, damos destaque para dois novos serviços:

Será possível criar minirredes com geração distribuída para reduzir custo de atendimento a comunidades com alto índice de perdas.

Casas inteligentes: a necessidade de maior eficiência energética levará à popularização de ferramentas de monitoramento e gestão do consumo doméstico. Dispositivos de controle de consumo e gestão de pico, como a automatização de ar-condicionado e acionamento remoto de equipamentos e luzes, acompanhados de relatórios sobre o perfil de consumo — e recomendações para sua redução, serão opções atraentes para os consumidores e podem abrir espaço para serviços futuros, como o monitoramento de saúde e segurança.

Diversas empresas de tecnologia já estão se movimentando para ocupar esse espaço. Elas estão firmando parcerias com agentes do setor elétrico, como o caso do termostato inteligente Nest (Google) com a californiana Solar City, focada em automatizar o uso de energia com base na flutuação dos preços; ou da assistente virtual Alexa (Amazon), utilizada para permitir comandos por voz nos dispositivos inteligentes oferecidos pela British Gas.

Gestão de geração distribuída: como já discutido, a geração distribuída será uma realidade no setor, com forte influência na estabilidade da rede. Isso exigirá players com profundo entendimento das oscilações de oferta e demanda, seja para auxiliar os consumidores a definir quando vender energia excedente, seja para vender energia armazenada em momentos de maior instabilidade.

No desenvolvimento dessa nova oferta, agentes do setor elétrico podem desempenhar quatro novos papéis, definidos de acordo com as decisões de serviços (casas inteligentes e/ou gestão de GD) e do formato de desenvolvimento da oferta (soluções próprias ou de terceiros), como descrito (ver Quadro 16).

Dispositivos de controle de consumo e gestão de pico serão opções atrantes para os consumidores.

Quadro 16

Possíveis novos papéis das utilities

		Soluções próprias	Soluções de terceiros
		Inovador	Parceiro de parceiros
Tecnologia oferecida	Casas inteligentes	- Oferece eletricidade e serviços além do medidor	- Oferece energia e serviços através de parcerias com provedores de tecnologia (ex. Google)
	Geração distribuída	- Usa dados para oferecer serviços e possui ativos estabilizadores da rede (ex.: armazenagem)	- Faz o papel de intermediário entre mercados de energia sem possuir ativos de geração/armazenagem
		Viabilizador de valor agregado	“Utility virtual”

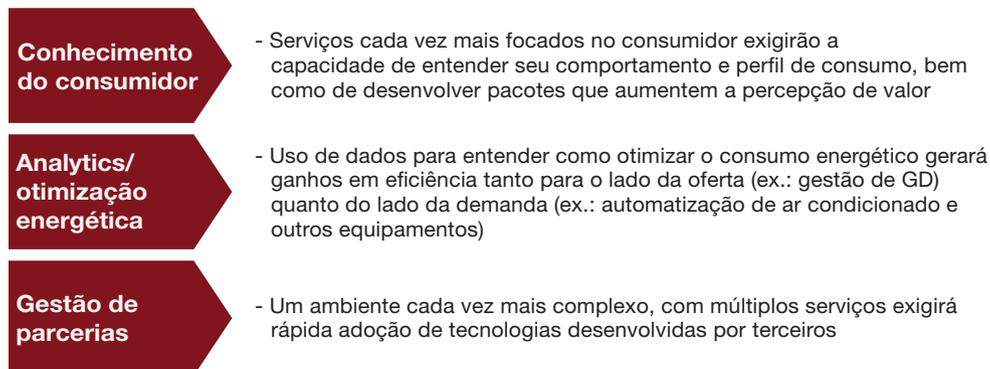
Fonte: Análise Strategy&

Concentrar em capacitações essenciais

A convergência entre a entrega de energia e serviços digitais exigirá novas capacitações dos players do setor. Empresas de energia têm diferencial competitivo no acesso a dados e ao consumidor, mas precisarão se associar a empresas de tecnologia com alta capacidade de inovação e expertise em soluções baseadas em dados. Elencamos uma série de capacitações que serão necessárias para os modelos de negócio futuros (*ver Quadro 17*).

Uma projeção apurada do potencial de mercado, das capacitações desejadas e de como obtê-las será um dos principais desafios das utilities na definição dos novos modelos de negócios. A partir deles, será possível determinar quem capturará o máximo de valor no mercado energético.

Quadro 17 **Capacitação para a oferta de serviços digitais**



Fonte: Análise Strategy&

Assegurar visão prospectiva da regulamentação

A questão regulatória tem papel importante na viabilização de novas iniciativas e na manutenção da rentabilidade das utilities. Para sobreviver às mudanças em andamento, além de desenvolver novas soluções em serviços não regulados (como a oferta de dispositivos inteligentes e gestão de minirredes de GD), as concessionárias precisarão entender os desafios e se assegurar que a regulamentação acompanhe as mudanças também em serviços regulados tradicionais.

Um dos principais exemplos da necessidade de visão prospectiva para evitar desequilíbrios na regulamentação é a “taxa de uso dos fios”. O modelo tarifário atual, baseado exclusivamente numa cobrança variável

em função da energia consumida, não é sustentável num cenário de presença maciça de geração distribuída. Uma alternativa é a criação de parcela fixa para os consumidores que se beneficiem da rede elétrica, seja para consumir energia, seja para alimentar a rede com o excedente da sua geração própria.

Outro caso de necessidade de regulamentação é a criação de fundos para lidar com ativos não recuperáveis. Os grandes projetos de infraestrutura energética, tanto em geração quanto em transmissão de longas distâncias, estão permanentemente sob risco de não conseguirem atingir o retorno esperado. Os agentes devem se articular com governos e reguladores para que seja dado tratamento econômico adequado a ativos que sofrem brusca variação na sua economicidade em função do deslocamento da demanda.

Além dos exemplos citados, surgirão diversos outros em que a relação harmoniosa entre concessionárias, governos e o consumidor será fundamental para assegurar a evolução da oferta, a sustentabilidade do negócio e a garantia do abastecimento.

A relação harmoniosa entre concessionárias, governos e o consumidor será fundamental.

Como as empresas devem se adaptar

O setor elétrico brasileiro está em transformação e os players precisarão se adaptar para se manterem competitivos. A geração distribuída vai colocar em xeque o equilíbrio econômico de toda a cadeia e a mudança da relação com o consumidor e a entrada de novos competidores requerem novo posicionamento das concessionárias — de empresas baseadas em ativos para empresas baseadas em relacionamentos e serviço.

A matriz elétrica brasileira se tornará cada vez mais renovável não convencional e imprevisível. Essa imprevisibilidade impõe um novo desafio, exigindo que as empresas tornem decisões mais complexas, mais rápido.

Pelo lado positivo, a tecnologia pode ser uma ferramenta para corrigir problemas estruturais do sistema elétrico brasileiro, como o alto índice de perdas não técnicas e o alto custo da implantação de infraestrutura em áreas remotas. As utilities têm posicionamento vantajoso com acesso direto ao consumidor e aos dados de consumo. Dessa forma, empresas capazes de alavancar essas tecnologias terão grande diferencial competitivo.

O futuro do setor elétrico dependerá da habilidade das empresas da cadeia produtiva de energia elétrica no Brasil, da mesma forma que seus pares ao redor do mundo, acompanharem a evolução tecnológica e criarem uma oferta de serviços que atraia um consumidor cada vez mais exigente e independente. Para isso, elas precisarão adotar novas estratégias, criar novos modelos de negócios, desenvolver capacitações completamente novas e assegurar que a regulamentação acompanhe o passo das mudanças, atentando para particularidades que, no Brasil, podem ampliar a magnitude da transformação energética sobre a sustentação de seus negócios.

A mudança da relação com o consumidor e a entrada de novos competidores requerem novo posicionamento das concessionárias.

Referências para leitura complementar

PwC. 2015. “A different energy future — Where energy transformation is leading us” 13 Jan. Disponível em <http://www.pwc.com/ca/en/power-utilities/publications/pwc-global-power-and-utilities-survey-2015-05-en.pdf>

PwC. 2016. “Electricity beyond the grid — Accelerating access to sustainable power for all”. Disponível em <http://www.pwc.com/gx/en/energy-utilities-mining/pdf/electricity-beyond-grid.pdf>

PwC. 2015. “De olho no futuro — Como ganhar impulso no processo de transformação energética”. Disponível em http://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/setores-atividade/assets/energia/2015/pwc_olho_futuro.pdf

PwC. 2016. “Customer engagement in na era of energy transformation”. Disponível em <http://www.pwc.com/gx/en/oil-gas-energy/pdf/pwc-customer-engagement.pdf>.

PwC. 2016. “Strategy, financing and customer-engagement in the new energy world”. Disponível em <http://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/setores-atividade/assets/energia/2016/pwc-roundtable-discussion-suite-game-change-2016.pdf>

PwC. 2015. “Digital utility transformation”. Disponível em <http://www.pwc.com/gx/en/utilities/publications/assets/pwc-digital-utility-transformation.pdf>

PwC. 2016. “Blockchain — An opportunity for energy producers and consumers?”. Disponível em <http://www.pwc.com/gx/en/industries/assets/pwc-blockchain-opportunity-for-energy-producers-and-consumers.pdf>

PwC. 2016. “Capturing value from disruption — Technology and innovation in na era of energy transformation”. Disponível em <http://www.pwc.com/gx/en/energy-utilities-mining/pdf/capturing-value-from-disruption.pdf>

PwC. 2015. “The changing role of the CFO — How energy transformation is shifting the CFO focus”. Disponível em <http://www.pwc.com/gx/en/energy-utilities-mining/assets/pwc-changing-role-of-the-cfo.pdf>

ABINEE e IEE-USP. 2015. “Microgeração fotovoltaica no Brasil: Viabilidade Econômica”. Disponível em <http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/mifoto.pdf>

Notas

¹ Fonte: ISE (Institut für Solare Energiesysteme)

² Fonte: Empresa de Pesquisa Energética

³ Fonte: Instituto Acende Brasil

A Strategy& é formada por um time global de estrategistas práticos, comprometidos a desenvolver a vantagem essencial de seus clientes e a trabalhar em conjunto para ajudá-los a resolver seus problemas mais complexos e a aproveitar as melhores oportunidades.

Trazemos para a prática mais de 100 anos de experiência em consultoria estratégica e as diversas capacitações funcionais e de mercado do Network PwC.

Fazemos parte do Network de firmas PwC, presente em 157 países e com mais de 223 mil profissionais

comprometidos em entregar qualidade em consultoria de gestão e de tecnologia, apoio a fusões e aquisições, consultoria tributária e societária, e serviços de auditoria.

Somos firma membro da network PwC, presente em 157 países e com mais de

223 mil pessoas comprometidas em entregar qualidade em serviços de assurance, impostos e consultoria.

Conheça mais a nosso respeito pelo site

www.strategyand.pwc.com.

www.strategyand.pwc.com