



Aplicações da tecnologia 5G para Utilities

Como o 5G pode ajudar na transformação da indústria



CONTEÚDO

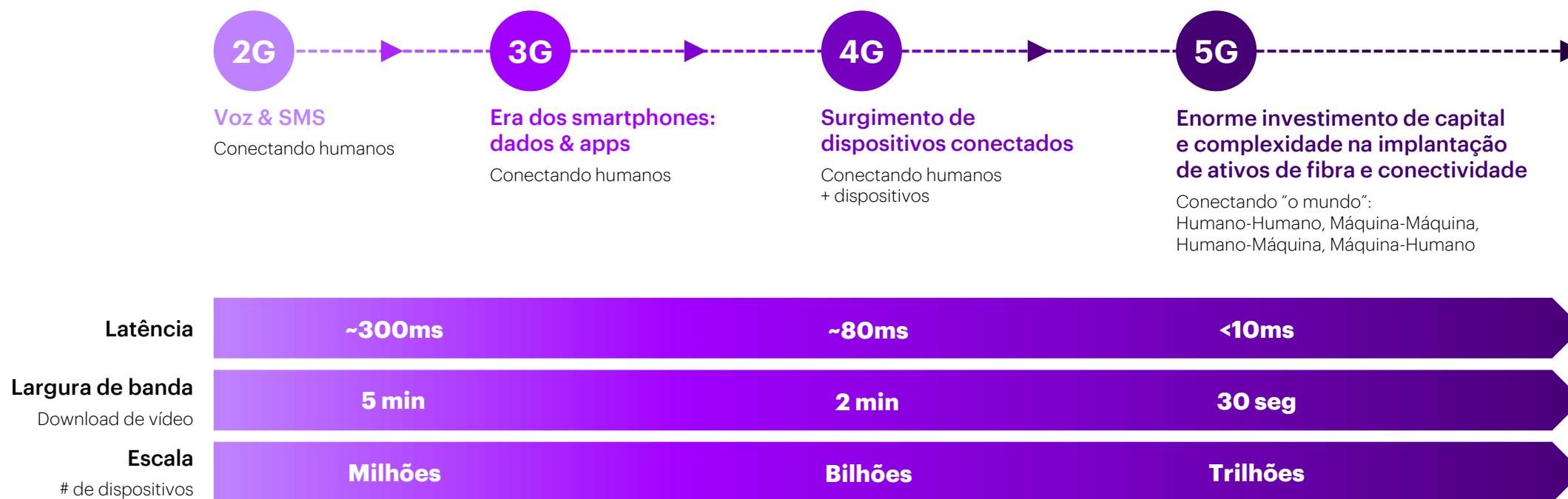
- 01 5G no Brasil e no mundo
- 02 Contexto da transição energética para as utilities
- 03 5G como habilitador da transição
- 04 Principais *use cases*
- 05 Recomendações: é hora de agir

A woman with long dark hair, wearing a light blue blazer, stands in the foreground looking at a tablet. The background is a blurred city skyline at night with many lights.

01

5G no Brasil e no mundo

Atualizar as redes *wireless* desencadeia uma revolução nos produtos, serviços, modelos de negócios e experiências



Por que o 5G é diferente se comparado às tecnologias anteriores?

	Velocidade	# de conexões	Latência	Segurança & Confiabilidade	Qualidade da rede	Analytics & Insights
Hoje		100k devices/km ²	50ms	Autenticação baseada em hardware	Recursos de rede acoplados	0,01 TB / s / km ²
Amanhã	Alta: 1 - 10 Gbps Média: 100 - 900 Mbps Low: 30 - 250 Mbps	1Mi devices/km ²	<10ms	Sistema baseado em software & cloud	Criação de Network Slicing (partições de rede) dedicadas e customizáveis	10 TB / s / km ²
Takeaway	100x mais rápido	10x mais conexões	Capacidade real-time	99,999% disponível e confiável, mais recursos de segurança	Melhor controle & qualidade	1,000x mais volume de dados

O mundo avalia o 5G pelo seu potencial financeiro

O impacto dessa nova tecnologia é enorme para diferentes setores. Acelerar o início desse potencial deve ser o foco.

\$ 1,5Tr

Mais \$ 2,7Tr em vendas adicionados ao PIB dos EUA entre 2021 e 2025.¹

€ 1Tr

Mais € 2Tr em vendas adicionado ao PIB da Europa entre 2021 e 2025.²

2,8x

Nos EUA, para cada cargo, será gerado 1,8 novo posto na economia.¹

2,5x

Maior crescimento de receita para os primeiros a adotar 5G durante a crise.⁴

16M

De novos empregos nos EUA, seja em tempo integral, meio período ou temporário.¹

>50%

Dos executivos consideram combinar o 5G, AI / ML, cloud e IoT para acelerar o desempenho dos negócios.⁴

\$ 13,2Tr em 2035.³

Fontes: Accenture Research (2.500 executivos), Accenture PoV

Desafios do 5G no Brasil

Amplitude

- **Integrar a capacidade do 5G** dentro da infraestrutura e arquitetura de rede existente, incluindo a implementação da rede 5G *stand-alone*, explorando Network Slicing como habilitador de serviços dedicados e customizados para indústria.
- **Buscar oportunidades** em cidades com **baixa atratividade de receitas**.
- **Prover serviços** com menor latência e maior confiabilidade, **longe dos grandes centros** em um país com extensão continental.
- **Identificar onde focar os investimentos** para alavancar a tecnologia 5G frente às obrigações regionais e nacionais.
- **Operacionalizar** a expansão frente às dificuldades em **direito de passagem e licenciamento**.

Ecossistema

- Atender à **demanda crescente de espectro, largura de banda e latência** nas redes corporativas.
- **Evolução de ecossistema** entre **operadoras e indústrias**.
- Identificar caminhos para **gerenciar as novas redes nas “verticais”** (novas capacidades ao departamento de TI, suporte de operadoras de serviço móvel, modelo híbrido).
- Aplicar o melhor modelo para atender às necessidades das indústrias: **rede pública, privada, híbrida**.
- Disponibilidade de **dispositivos homologados** suportados nacionalmente.
- Revisão de **barreiras regulatórias** específicas de setores econômicos que permitam alavancar investimentos em busca da melhor qualidade para o consumidor final (ex. revisão da Base de Remuneração Regulatória em Utilities).

A utility worker wearing a white hard hat and an orange safety vest is shown in profile, working on a laptop. The background is a blurred sunset or sunrise scene with a utility tower visible on the left. The overall tone is professional and focused on technology in the utility industry.

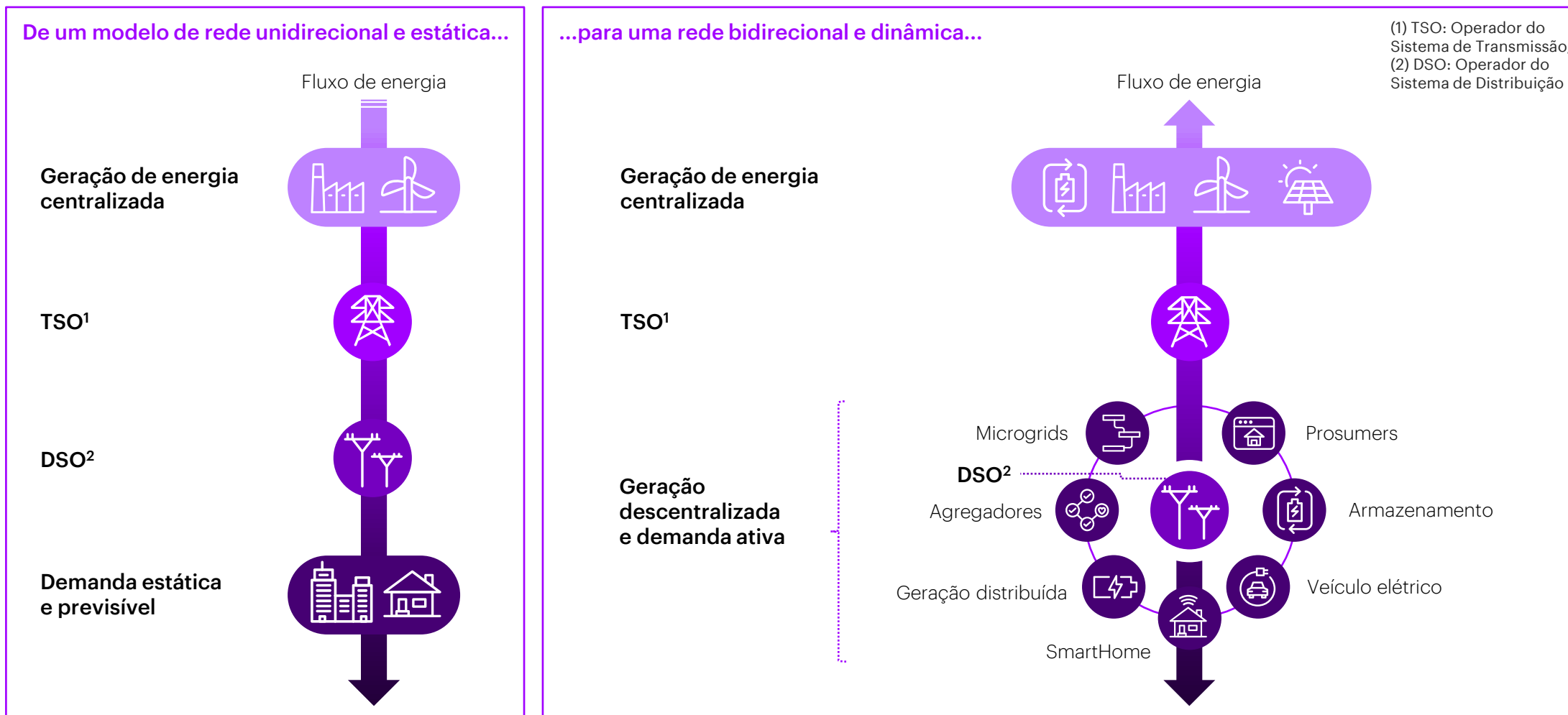
02

Contexto da transição energética para as utilities

A transição energética transforma o negócio das utilities e aumenta, significativamente, a complexidade da operação

- A época em que as redes elétricas eram operadas da forma que haviam sido projetadas acabou. As redes estão deixando de operar em um fluxo unidirecional, da geração centralizada em direção às cargas. Tudo isso com o intuito de operar em um fluxo bidirecional e, deste modo, resultar em uma maior dinâmica da operação em tempo real.
- Deixamos para trás uma rede onde os consumidores têm perfil estático para um ambiente com forte presença de Recursos Energéticos Distribuídos (DER); entre eles, estão a Geração Distribuída, o Armazenamento por Baterias, os Veículos Elétricos e os Programas de Resposta à Demanda.
- Este ambiente implica em um aumento significativo do nível de observabilidade e automação das redes, o que exige novas capacidades de comunicação, computação na borda e inteligência agregada.

O contexto da transição energética para as utilities



A complexidade adicional requer novas formas de operar e gerenciar o sistema elétrico

As utilities precisam estar prontas para:

- Gerenciar a crescente inclusão da geração distribuída renovável e seus impactos na operação e manutenção da rede;
- Gerir a carga dinâmica e com variabilidade locacional, resultante da infraestrutura, para carregamento de veículos elétricos com crescente penetração de mercado;
- Implementar inteligência de grid avançada e dispositivos de suporte adequados, incluindo indicadores remotos de falha, dispositivos de controle dos DER, sensores de tensão inteligentes e recursos avançados de medição;
- Prover segurança cibernética para os ativos de campo inteligentes.

Com os avanços em rede, comunicações e computação, as utilities podem considerar várias opções para enfrentar os desafios futuros e projetar a sua infraestrutura de rede para melhor atender às necessidades dos clientes e negócios.



03

5G como habilitador da transição

O 5G dispõe de velocidade, latência, segurança, confiabilidade e potência

Mas como isso pode ajudar as utilities?

Através da **conectividade “always-on”** para clientes e funcionários. Além de maior visibilidade dos ativos em campo, conectividade avançada para a automação da rede e possibilidades quase ilimitadas — essenciais para o crescimento das fontes de informações controladas.



O 5G será uma das principais tecnologias de comunicação que, junto a EDGE e sensores inteligentes, habilitarão as utilities para enfrentar os desafios

Novas tecnologias de comunicação

Novas tecnologias de comunicação definidas por software (5G, LoRaWAN, Wi-SUN, NB-IoT, ...) são o tecido que une o mundo físico e digital, criando assim uma verdadeira infraestrutura cibernética.

Smart sensors

Disponibilidade de sensores com processamento de dados a bordo.





Dispositivos especializados que podem sentir e agir no mundo físico.

Edge computing

Permite colocar a computação mais próxima dos ativos físicos (ex.: subestações, linhas de energia).

Permite loops de feedback de baixa latência não endereçados pelas tecnologias atuais (ex.: função com tempo de resposta complexa, baixa conectividade).

Diferentes tecnologias para endereçar use cases para o Operador de Sistema de Distribuição (DSO)

Tecnologia	Latência (tempo)	Cobertura	Largura de banda (Throughput)	Segurança	Consumo (vida útil da bateria)	Use cases DSO
	1 ms	131db	40-320 Mb/s	Muito alta	N/A	Teleproteção, segurança de campo (vigilância inteligente), assistência remota (VR/AR), <i>self-healing grid</i> , DLR, <i>microgrids</i>
	20-30 ms	140db (LTE Cat-M 155.7db)	1 Mb/s	Muito alta	10 anos (LTE Cat-M)	Teleproteção, segurança de campo (serviços de localização, potência do sistema, qualidade de energia, otimização Volt/VAR, monitoramento de integridade de ativos)
	<10 s	164db	Até 200 Kb/s Half duplex	Muito alta	10+ anos	Cidades inteligentes, AMI (medidores inteligentes), gestão de energia, sensores de dados baixos
	>10 s	157db	Até 50 Kb/s Half duplex	Baixa	10+ anos	AMI, prédios inteligentes, monitoramento de vazamento de gás, gestão de energia
	>10 s	160db	Até 100 bytes/s Half duplex	Baixa	15+ anos	AMI para água e gás, gestão de energia, sensores de dados baixos

Os caminhos para a transformação usando sensores e dispositivos inteligentes ⁵



Reguladores Volt-VAR

Equipamentos que efetuam a regulação de tensão e potência reativa, através de comandos remotos e lógicas de otimização.



Inversores inteligentes

Inversores de frequência inteligentes — normalmente instalados junto a painéis solares e baterias.



Controladores de microgrid

Controladores de minirredes, coordenando controle de demanda, geração e armazenamento para autossuficiência do segmento de rede.



Medição avançada

Medição avançada, tal como medição fasorial, (PMU) e medição de inércia e estabilidade de frequência (XMU).



Infraestrutura de carregamento

Infraestrutura de carregamento de carros elétricos.



Sensores para detecção antecipada de falhas

Sensores capazes de detectar, antecipadamente, condições de falta da rede para suportar aumento da resiliência.



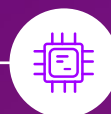
Medidores Inteligentes (AMI)

Medidores eletrônicos inteligentes capazes de suportar não só a medição de energia, mas também a gestão da qualidade, múltiplas tarifas etc.



Religadores, interruptores, relays

Religadores, chaves inteligentes e equipamentos de proteção (relays) inteligentes.



Controladores de armazenamento

Controladores de recursos de armazenamento de energia — baterias, acumuladores etc.



Subestação IEDs

Sensores eletrônicos inteligentes, instalados nos equipamentos da subestação, para monitoramento e controle.



Dispositivos de detecção de falhas

Elementos sensores de falta (curto-circuitos que ocorrem na rede), que indicam com grande aproximação o local da ocorrência do defeito.

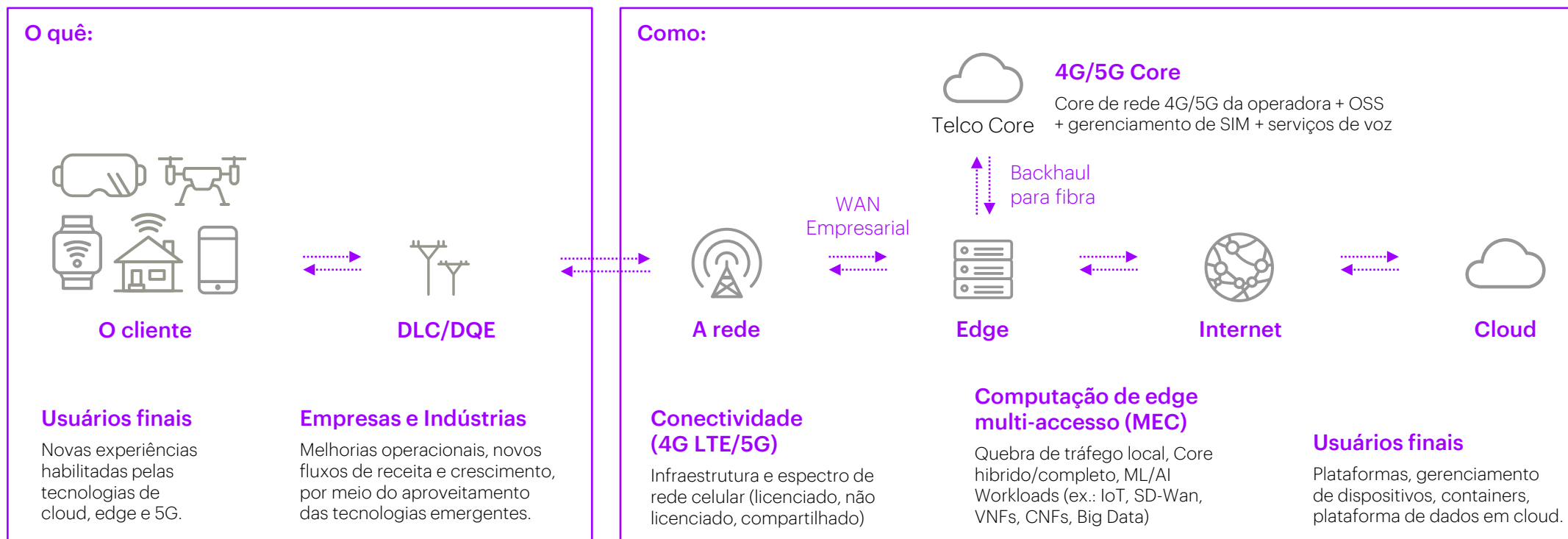


Medição de qualidade de energia

Medidores de qualidade de energia — harmônicos, distorções de onda, de frequência etc.

Com edge computing, as utilities podem explorar oportunidades que exigem rápido tempo de resposta (baixa latência)

A tecnologia 5G potencializa o edge computing com uma arquitetura cloud-native e requerimentos de conectividade massiva e baixa latência.





04

Principais *use cases*

As necessidades do amanhã

Para potencializar os casos de uso e suas aplicações, a arquitetura tecnológica do futuro deve ser escalável e permitir sinergia de soluções e conectividade para viabilizar toda a evolução.



Operações XR-enabled

Displays de head-up e ativação por voz para permitir que engenheiros e operadores acessem instruções de trabalho detalhadas, vídeos, manuais etc.



Manutenção em tempo real

Avaliação do risco e urgência de reparos em tempo real, resultando em melhor eficiência/economia de custos e prevenção de incêndios.



Eficiência de transmissão e distribuição

Dados em tempo real de sensores inteligentes que monitoram sistemas de grid trarão uma produção e distribuição de eletricidade mais confiável e eficiente.



Treinamento VR-enabled

Implementação de treinamentos digitais usando VR/AR/MR para que os trabalhadores remotos possam usar o digital twin para agregar novas habilidades ou diagnosticar falhas.



Manutenção e inspeção remota

Combinar vídeos HD em tempo real de UAVs e algoritmos AI/ML para permitir a inspeção e o monitoramento de centros de operação remotos.



Redes de comunicações dedicadas

Aumentar a eficiência, melhorar a segurança, reduzir os riscos pro negócio e migrar a comunicação de voz PTT tradicional para uma nova infraestrutura.



Automação

Sensores wireless monitoram a qualidade da energia na rede e enviam alertas em tempo real sobre interrupções, falhas e restaurações em assets de alto valor, reduzindo os tempos de resposta do serviço.

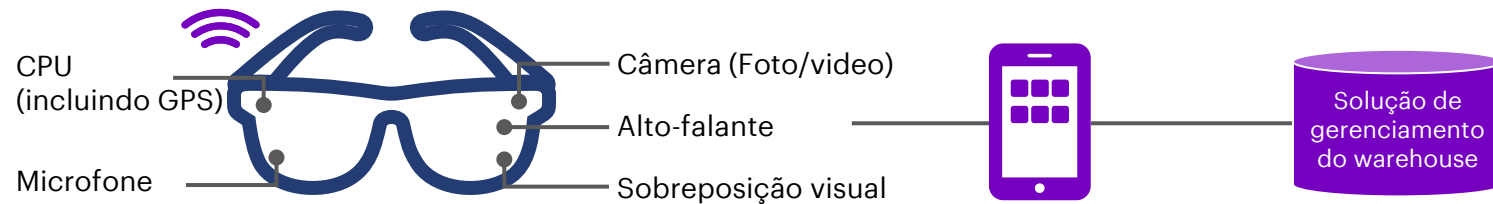


Previsão da demanda da rede

Coleta e análise em tempo real de grandes quantidades de dados de vários dispositivos. Podem ser implementadas em usinas de energia, linhas de transmissão, medidores etc.

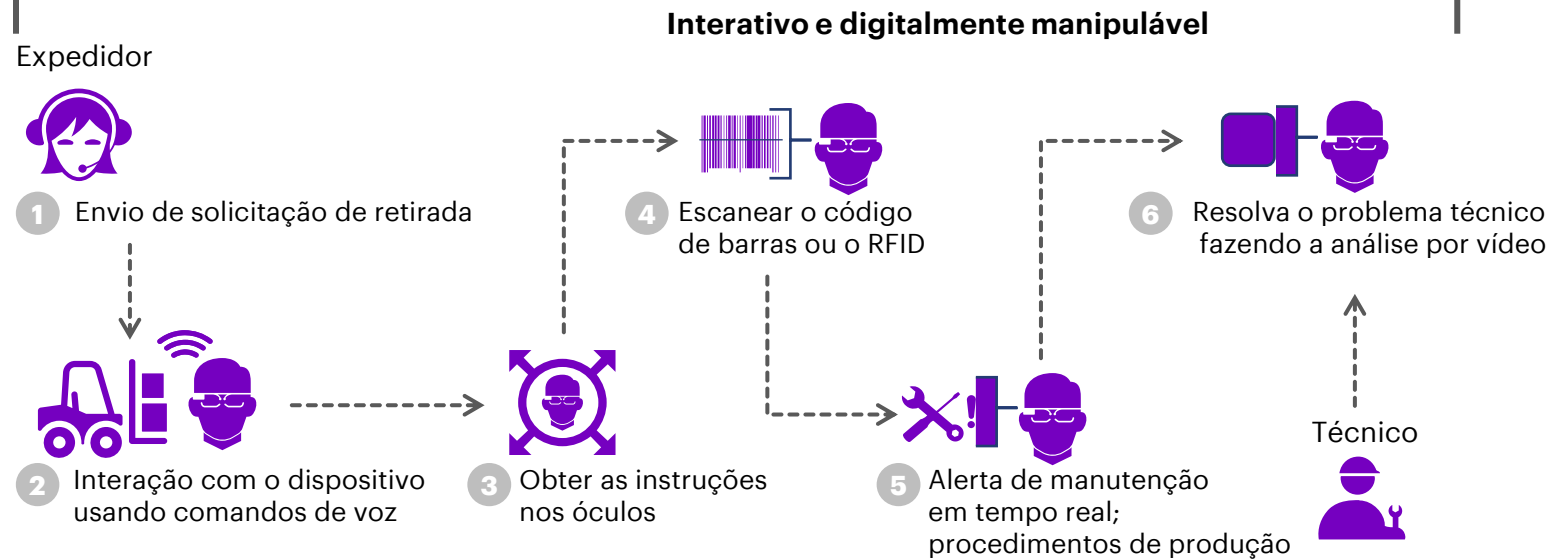
O trabalhador digital potencializa diversos use cases para as utilities

Pessoas conectadas têm informações oportunas. Óculos AR e Head-Mounted Displays (HMD) permitem que o usuário veja o mundo real com objetos virtuais sobrepostos ou compostos com a realidade.



- Melhorias**
- Melhoria no suporte remoto
 - Redução de erros
 - Aumento da qualidade
 - Redução do tempo de trabalho
 - Coleta e compartilhamento de experiência de especialistas

- O trabalhador conectado está no centro de um novo ecossistema:**
- Wearables
 - Analytics
 - Dispositivos smart
 - Móvel
 - Computação em cloud
- ↓
- Novos insights que permitem ao trabalhador agir e produzir resultados que não eram alcançáveis anteriormente.



Entrada e exibição de dados em tempo real

No Brasil, já existem testes do novo modelo que se prepara para o 5G

Case Neoenergia – Atibaia, SP⁶

Objetivo inicial	Mudanças-chave			Resultado final
	Energia do futuro	Rede privada	Fraude e roubo	
Modernizar a distribuição de energia e conectar medidores inteligentes ao centro de operações. Implementar uma rede que prioriza a rapidez e baixa latência.	A troca dos medidores de energia em toda a região de Atibaia possibilitaram ações mais rápidas em casos de interrupção no fornecimento. Estima-se uma melhoria da qualidade de serviço em 40%, e eventuais ocorrências poderão ser resolvidas de forma mais rápida e eficiente, caindo a resolução de horas para 60 segundos.	A primeira experiência da Neoenergia em implantação de LTE em serviços de utilidade pública. No projeto, a própria empresa gere a rede, mas não descarta a possibilidade de desenvolver uma parceria com operadoras, o que abre a possibilidade do modelo híbrido no futuro.	Medidores inteligentes permitem que a Neoenergia detecte facilmente onde acontecem perdas de energia. Isso resulta numa redução de até 80% de perdas não técnicas — que são as perdas comerciais na medição.	Construção de uma rede privada 4G (LTE) implementada em Atibaia (SP), em parceria com a Nokia, e que opera na frequência 3,5 GHz (autorizada pela Anatel).



05
Recomendações: é hora de agir

Segurança, confiabilidade e eficiência de uma **rede 5G** (privada ou pública) com **edge computing** podem fornecer uma mudança radical, tanto na inovação quanto nos resultados financeiros.

Para tanto, as utilities devem **buscar o modelo de implementação** que atenderá às oportunidades atuais, sem deixar de lado as **necessidades do amanhã**.



As utilities devem avaliar diferentes cenários para a construção de uma solução de conectividade

Exemplos:

Network slicing

Provido pelas operadoras através de redes públicas

- Espectro disponível para aplicações em *wide areas*;
- Recursos customizados e dedicados, enquanto a operadora pode compartilhar uma estrutura de rede com diferentes *use cases* e clientes;
- Alta disponibilidade e confiabilidade — arquitetura 5G *stand-alone*;
- Edge computing na operadora.

Redes privadas

Espectro provido pela operadora

- Espectro disponível para aplicações em *local areas* (rede dedicada);
- Edge computing na operadora ou na indústria;
- Rede desenhada e construída para atender especificamente à indústria — menos sinergias com a arquitetura de rede da operadora.

Rede privada 3.7GHz

Exploração de frequência destinada à indústria

- Gestão do espectro pela indústria;
- Recursos dedicados à operação, sem interoperabilidade com rede pública;
- Equipamentos com restrição de potência (small cells), restringindo ou inviabilizando *use cases* que necessitem de cobertura em *wide areas*.

O modelo deve ser avaliado com base na estratégia da empresa frente a estes 6 pilares principais:

Serviços em Cloud

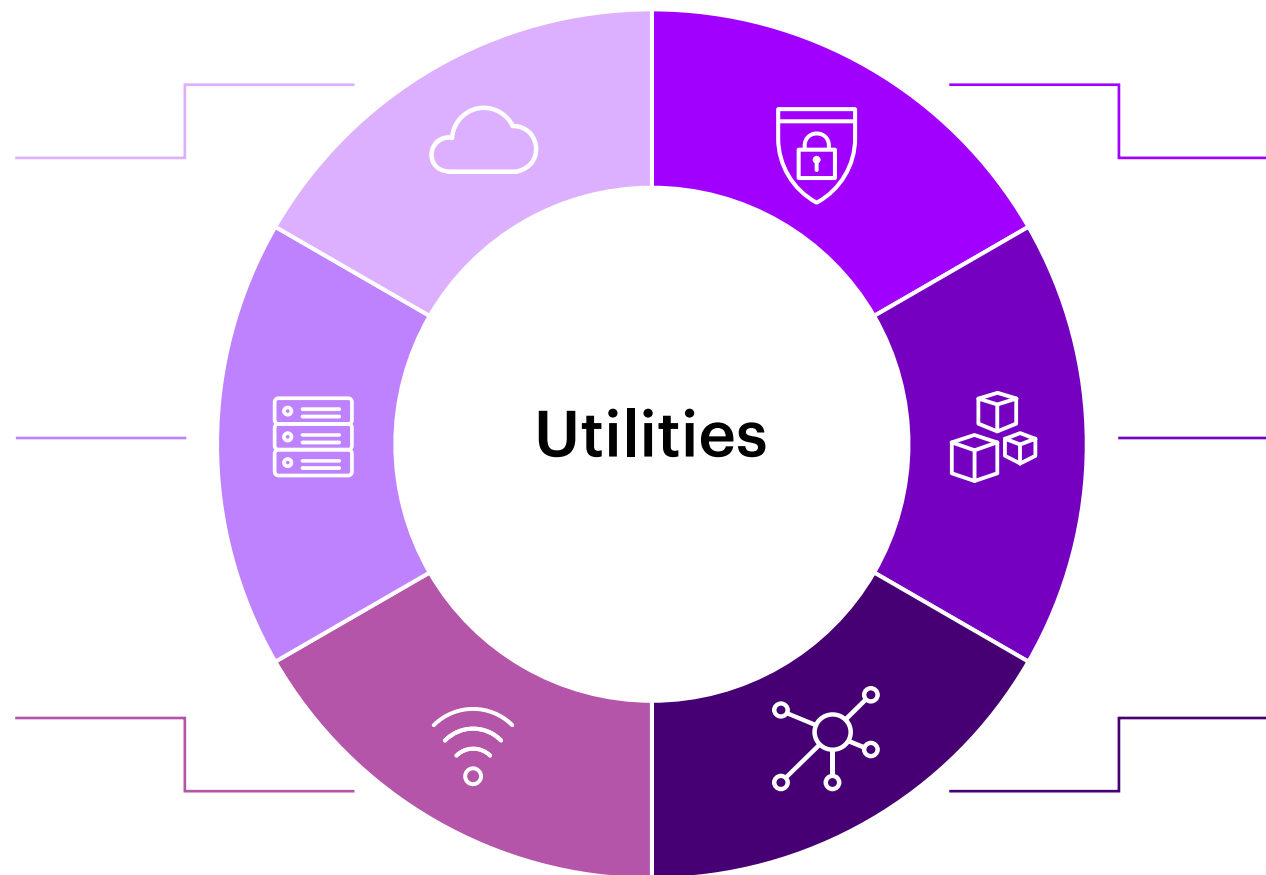
Quais os requisitos e recursos de dados (ex.: nuvem pública, nuvem privada, data center)?

Processamento em Edge

Qual o tipo de hardware necessário para viabilizar os use cases de baixa latência? Quantos equipamentos de borda serão necessários por site? Quais aplicações podem ser locais e quais podem ser remotas?

Conectividade

Qual o tipo de conectividade necessária? Precisamos licenciar o espectro? Quais tipos de solução sem fio indoor/outdoor serão necessários?



Segurança

Como posso garantir que meus dispositivos e dados estejam seguros? Quais as precauções que devemos adotar (VPN, NAT, Firewalls, APNs)?

Aplicações corporativas

Como posso garantir que os aplicativos corporativos estejam integrados para permitir cenários de trabalho remoto (ex.: Teams, SAP, Webex)?

IoT / dispositivos

Há um ecossistema de dispositivos / sensores para suportar meus casos de uso (ex.: C1D2)?

Algumas perguntas podem ajudar a entender o cenário atual da empresa e onde se deseja chegar

	Considerações	Questões
Objetivos do negócio	Principais use cases	<ul style="list-style-type: none"> Quais são os principais casos de uso que você está tentando resolver (ex.: segurança do trabalhador, bancada de AR, robótica) além da mobilidade da empresa? Quais use cases de IoT existentes você tem?
Dispositivos	Sensores e dispositivos existentes	<ul style="list-style-type: none"> Quais dispositivos e sensores existentes você possui? Você tem dispositivos de responsabilidade corporativa ou de base SIM?
Conectividade e Edge	Plataforma atual	<ul style="list-style-type: none"> Como as soluções wireless existentes estão funcionando? Quantas redes wireless você possui? Como você está gerenciando redes existentes e legadas?
	Espectro	<ul style="list-style-type: none"> Qual atribuição de espectro é considerada (licenciado público, privado ou não licenciado)?
	Requisitos de solução e arquitetura	<ul style="list-style-type: none"> Qual é o tamanho do site? Existem outros sites que você está interessado em cobrir? A intenção é fornecer cobertura interna ou externa? Você tem uma especificação de desempenho para atender a redes wireless?
	Opções de implantação e reutilização de ativos	<ul style="list-style-type: none"> Você está procurando um serviço gerenciado ou uma construção totalmente nova na rede? Houve o desenvolvimento e a implantação de uma rede específica neste campus? Se sim, atualmente ele é usado para uso interno ou externo?
	Relacionamentos com a operadora	<ul style="list-style-type: none"> Você já tem relacionamentos/parcerias com alguma das operadoras?
Plataformas e Cloud	Integração na arquitetura da empresa	<ul style="list-style-type: none"> Que tipo de integrações são necessárias para o front e o back office, requisitos de dashboards corporativos, alertas e regras de negócios?
	Operações	<ul style="list-style-type: none"> Quais são os recursos operacionais existentes?
	Requisitos e parcerias para cloud	<ul style="list-style-type: none"> Onde você está posicionado na jornada para a transformação digital e entrada do cloud? Você atualmente tem relacionamentos com os principais provedores de cloud?

Passos para uma jornada efetiva

É necessário mapear todo o ciclo de transformação e considerar a integração de ponta a ponta do novo ecossistema de componentes e soluções.



Em resumo, as utilities devem executar ações para se posicionar frente aos desafios e oportunidades do 5G

- Avaliar diferentes cenários para a construção da solução futura de conectividade, que potencializem parcerias (operadoras, provedoras de tecnologia, integradores) e atendam às necessidades da transição energética em diversos *use cases*.
- Definir um modelo para os pilares estratégicos e que responda às questões-chave sobre os objetivos do negócio, conectividade, plataformas, arquitetura de cloud e edge computing, e, em especial, sobre a capacidade dos dispositivos disponíveis para utilities e os requisitos de cybersecurity.
- Mapear toda a jornada de transformação frente à aplicação da tecnologia 5G em utilities, com parcerias estratégicas e com o suporte de players que assumam um papel de integração ponta a ponta do ecossistema de componentes e soluções.

Autores



Jorge Freire
Managing Director e
Líder de Utilities LATAM



Paulo Tavares
Managing Director e Líder
em Redes & 5G LATAM



Roberto Falco
Associate Director e Líder
de Utilities T&D LATAM



José Marcelo Vilela
Principal Director
Network Practice



Jaqueline Scisci
Consultant
Network Practice

Referências

- 1 Accenture, “The Impact of 5G on the European Economy”, Accenture, February 2021, https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-144/Accenture-5G-WP-EU-Feb26.pdf
- 2 Accenture, “The Impact of 5G on the United States Economy”, February 2021, https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-146/Accenture-5G-WP-US.pdf
- 3 IHS Markit, “The 5G Economy: How 5G will contribute to the global economy”, November 2019, <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/ihs-5g-economic-impact-study-2019.pdf>
- 4 Accenture Research. Accenture conducted an online study of 2500 global enterprise senior technology executives in April 2021 to understand their perspectives on 5G impact, adoption, use cases, barriers to adoption and 5G solution ecosystem & partners
- 5 “Powering distribution for the energy transition”, Accenture, May 2021, <https://www.accenture.com/lv-en/insights/utilities/powering-distribution-energy-transition>
- 6 “Neoenergia cria rede privada 4G”, TELETIME, junho 2020, <https://teletime.com.br/19/06/2020/neoenergia-cria-rede-privada-4g/>

Sobre a Accenture

A Accenture é uma empresa global de serviços profissionais líder em soluções para digital, nuvem e segurança. Combinando experiência incomparável e habilidades especializadas em mais de 40 setores, oferecemos serviços nas seguintes áreas: Strategy & Consulting, Interactive, Technology e Operations — todas alimentadas pela maior rede de centros de tecnologia avançada e operações inteligentes do mundo. Nossos 624 mil funcionários entregam a promessa de tecnologia e conhecimento humano todos os dias, atendendo clientes em mais de 120 países. Abraçamos o poder da mudança para criar valor e sucesso compartilhado para nossos clientes, funcionários, acionistas, parceiros e comunidades. Visite www.accenture.com.br

Fique conectado

 **@Accenturebrasil**

 **@Accenture Brasil**