RELATÓRIO UTCAL

Redes Privativas LTE para Utilities no Brasil

Modernização das comunicações de missão crítica para empresas

250 MHz | 410 MHz | 450 MHz | 700 MHz | 3.7GHz

Foco

- Medição Remota e Automação da Distribuição
- Arquiteturas híbridas
- Previsibilidade de espectro para redes de missão crítica

Publicação UTCAL
Julho/2026

UTCAL Utilities Telecom & Technology Council América Latina™

Pesquisa / Regulação / Modernização

Redes Privativas LTE para Utilities no Brasil

1 Sumário Executivo

1.1 Objetivo

Este relatório apresenta, de forma consolidada, os resultados da pesquisa realizada pela UTCAL junto às suas associadas sobre iniciativas de modernização de suas redes de telecomunicações, com foco na implantação de redes LTE privativas para suporte às operações do setor elétrico brasileiro.

1.2 Escopo

A pesquisa teve como foco as concessionárias de energia elétrica brasileiras associadas à UTCAL e buscou:

- Caracterizar a situação atual das redes LTE privativas já implantadas;
- Mapear planos de implantação e expansão de redes LTE privativas nos próximos dois anos;
- Identificar as faixas de frequência utilizadas e pretendidas;
- Levantar fornecedores de equipamentos (eNodeB – estações Rádio Base, EPC – *Evolved Packet Core* e CPE- *Customer Premises Equipment*) e modelos de arquitetura;
- Entender a cobertura das redes, as principais aplicações suportadas e o modelo de negócios adotado.

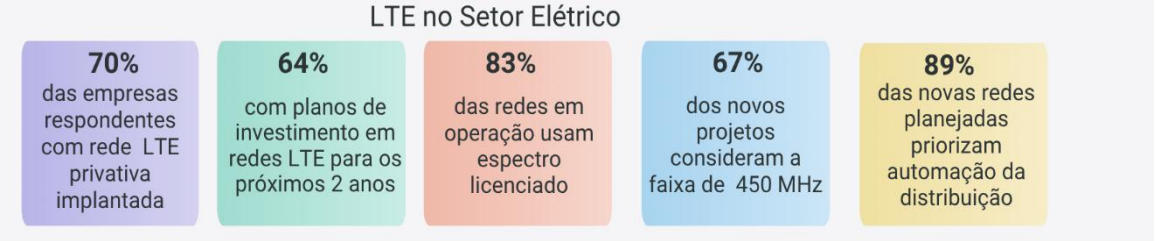
Além dos resultados da pesquisa, este documento apresenta:

- O contexto setorial e regulatório, com destaque para as Portarias Normativas MME nº 111/2025 e nº 126/2026, a Resolução Anatel nº 772/2025 (PDFF) e o Ato nº 915/2024;
- A metodologia aplicada e a representatividade da amostra;
- Propostas e recomendações para entes governamentais, empresas de energia elétrica e fabricantes/fornecedores.

1.3 Principais destaques

- 70% das empresas respondentes já possuem redes LTE privativas implantadas e integradas à sua infraestrutura de telecomunicações.
- 64% das empresas planejam investir em redes LTE privativas nos próximos dois anos, seja na implantação da primeira rede, seja na expansão da rede existente.
- 83% das redes LTE já implantadas utilizam espectro licenciado, obtido via autorização da Anatel.
- As faixas de 250 MHz, 450 MHz e 700 MHz são utilizadas em redes em operação, enquanto 410 MHz e 3,7 GHz aparecem em iniciativas em teste.
- Para novos projetos, 67% das empresas consideram a faixa de 450 MHz como principal opção, e 11% optam por 410 MHz; 22% ainda avaliam entre 410 MHz e 450 MHz.
- 100% das redes LTE em operação são utilizadas para medição remota e 67% também para automação da distribuição.

- Para as redes em planejamento, destacam-se automação da distribuição (89%), medição remota (78%), comunicação com equipes de campo (78%) e automação de subestações (56%).
- 56% das empresas planejam integrar as redes LTE com outras tecnologias (fibra óptica, redes de operadoras, LoRaWAN, Wi-SUN, satélite, rádio, MPLS).
- 67% das empresas com planos de novos projetos contrataram ou pretendem contratar consultorias externas para apoiar planejamento e implantação.



2 Contexto Setorial e Regulatório

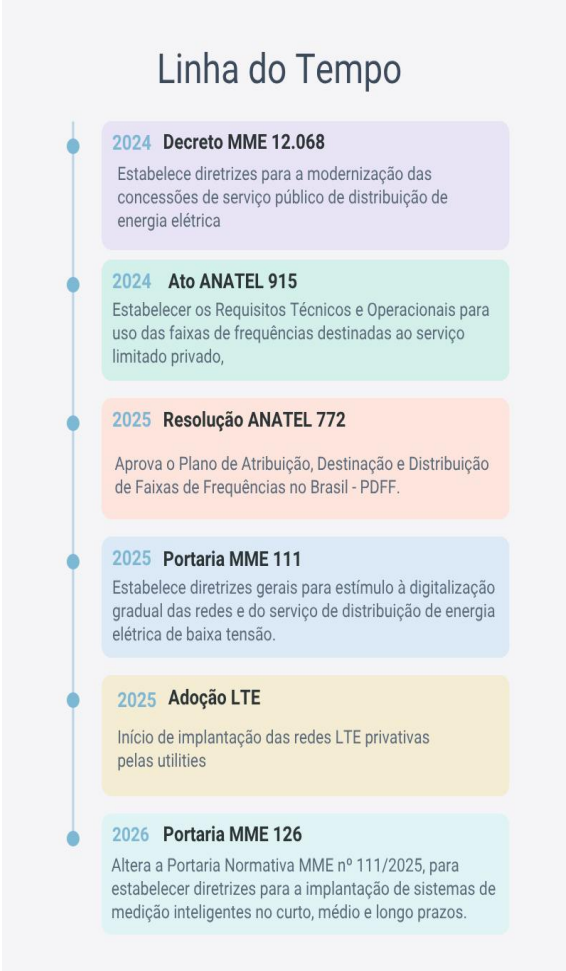
2.1 Portarias Normativas MME nº 111/2025 e nº 126/2026

As Portarias Normativas do Ministério de Minas e Energia nº 111, de 23 de junho de 2025, e nº 126, de 28 de janeiro de 2026, estabelecem diretrizes para estimular a digitalização gradual das redes e dos serviços de distribuição de energia elétrica de baixa tensão no Brasil.

Essas Portarias têm como objetivo modernizar o setor elétrico até 2035, com foco em:

- Maior eficiência operacional e econômica;
- Resiliência e segurança das redes;
- Transparência na operação e na qualidade do serviço;
- Inovação e oferta de novos serviços aos consumidores;
- Criação de soluções e produtos personalizados que favoreçam a abertura do mercado de baixa tensão.

As Portarias foram editadas em conformidade com o Decreto nº 12.068/2024 e preveem a implementação de mecanismos de aferição de indicadores de desempenho independentes, garantindo maior imparcialidade e confiabilidade na avaliação da evolução da digitalização.



2.2 Marco regulatório para Redes Privativas – ANATEL

2.2.1 Ato nº 915/2024

Publicada em fevereiro de 2024, a regulamentação da Anatel por meio do Ato nº 915 estabelece requisitos técnicos e operacionais para o uso das faixas de radiofrequência destinadas ao Serviço Limitado Privado (SLP), consolidando normas anteriores e alinhando-as ao Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências (PDFF).

Para o setor de utilities, que abrange empresas de energia elétrica, gás, saneamento e outras infraestruturas críticas, o Ato nº 915/2024 representa um marco relevante ao:

- Definir condições claras para o uso das faixas destinadas ao SLP;
- Priorizar, entre outras, as faixas de 410–415 MHz e 420–425 MHz para aplicações de redes privativas dedicadas;
- Favorecer a implantação de redes de missão crítica utilizadas em automação, telemetria, IoT e comunicação operacional.

Ao modernizar as regras para uso do espectro, o Ato nº 915/2024 proporciona maior previsibilidade regulatória e reduz incertezas para investimentos em redes privativas dedicadas.

2.2.2 Resolução nº 772/2025 (PDFF) e faixas destinadas ao SLP

A Resolução Anatel nº 772, de 16 de janeiro de 2025, aprova o novo Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências no Brasil (PDFF) e revoga a antiga Resolução nº 759. Entre outros aspectos, a Resolução:

- Estabelece as condições gerais de uso das faixas de radiofrequência no país;
- Define, em seu Anexo III, as regras específicas de uso das faixas destinadas ao SLP;
- Garante que sistemas de serviços de interesse coletivo não possam causar interferência prejudicial, nem solicitar proteção, em relação a estações do Serviço Limitado Privado nas faixas de 410–415/420–425 MHz.

Na prática, isso reforça a prioridade de uso dessas faixas por empresas de energia elétrica, gás e saneamento, em todo o território nacional, para aplicações de missão crítica.

Para implantação de redes privativas de radiocomunicação utilizando a tecnologia LTE, as empresas devem obter:

- Licença para a prestação do serviço SLP;
- Autorização de Uso de Radiofrequência para a rede;
- Licenciamento das estações de radiocomunicação correspondentes.

As autorizações para uso de frequências associadas ao SLP são, via de regra, concedidas em caráter secundário, com direito à proteção contra interferência prejudicial, exceto quando esta for proveniente de sistemas em caráter primário.

2.3 Modernização do setor elétrico e papel das redes privativas

As empresas do setor elétrico vêm envidando esforços significativos para atender às diretrizes do MME, que reforçam:

- A necessidade de modernização das redes;
- A ampliação da digitalização de ativos;
- A adoção de soluções avançadas de comunicação para garantir maior eficiência, confiabilidade e segurança operacional.

A infraestrutura de telecomunicações privativa, nesse contexto, é o "sistema nervoso" da operação, pois:

- Fornece comunicação rápida, segura e bidirecional para medição, automação e supervisão em tempo real;
- Permite monitorar, controlar e otimizar ativos em toda a cadeia de geração, transmissão e distribuição;
- Garante requisitos de disponibilidade, latência e segurança compatíveis com aplicações de missão crítica.

Apesar dos avanços recentes, especialmente com a destinação de faixas específicas ao SLP, ainda existem desafios a serem enfrentados:

- A quantidade limitada de faixas tecnicamente adequadas para aplicações de missão crítica (baixa latência, alta disponibilidade, imunidade a interferências e ampla cobertura) restringe, em alguns cenários, a capacidade de expansão de redes privativas;
- Insegurança jurídica em relação à destinação da faixa de 450 MHz para o SLP;
- A complexidade de integrar redes LTE privativas com outras tecnologias (fibra, redes de operadoras, LoRaWAN, Wi-SUN, satélite, rádio, MPLS) exige planejamento de longo prazo e capacitação técnica.

3 Metodologia da Pesquisa

3.1 Estrutura dos questionários

A metodologia adotada baseou-se em questionários objetivos, enviados por meio de formulário eletrônico para representantes das concessionárias participantes.

Foram elaborados dois questionários distintos:

3.1.1 Situação Atual – Redes LTE privativas já implantadas

- Características básicas das redes (faixas de frequência, largura de banda, número de eNodeBs, fornecedores, cobertura);
- Processo de planejamento e implantação;
- Aplicações suportadas;
- Tecnologias de backhaul e integração com outras redes.

3.1.2 Perspectivas Futuras – Redes LTE privativas previstas ou em implantação

- Intenção de investimento e estágio dos projetos;
- Faixas de frequência pretendidas;
- Dimensão das redes planejadas (número de eNodeBs);
- Aplicações futuras previstas;

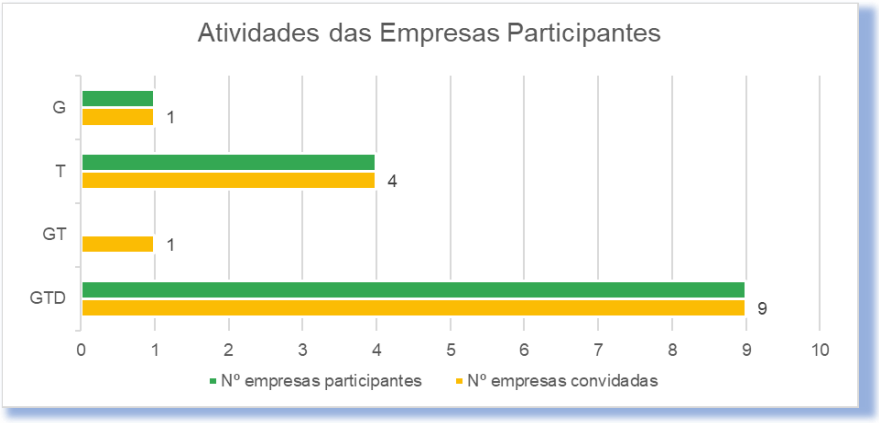
- Integração com outras tecnologias e uso de consultorias especializadas.

Os resultados apresentados neste relatório consolidam as respostas obtidas, de forma a oferecer uma visão abrangente do estágio de implementação de redes LTE privativas nas empresas de energia elétrica e dos movimentos previstos para os próximos anos.

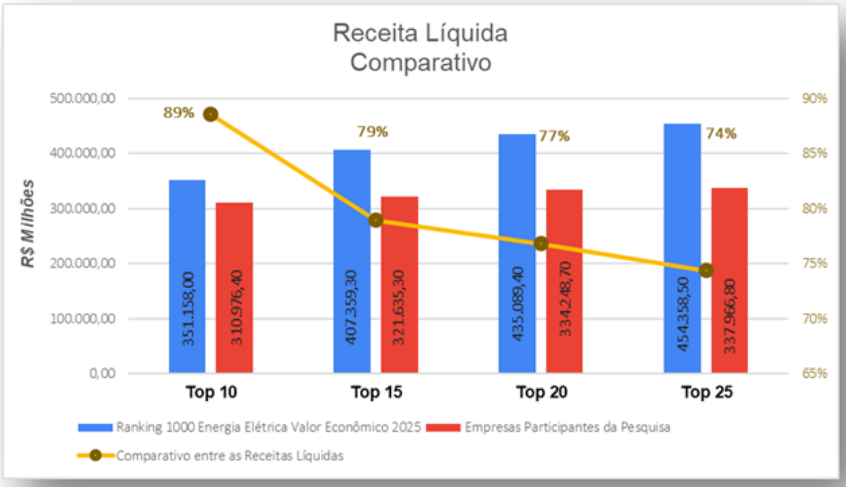
3.2 Universo e representatividade

Foram convidadas quinze empresas, em sua maioria associadas à UTCAL. Destas:

- Quatorze responderam ao questionário, o que corresponde a 93% de taxa de resposta.
- Entre as respondentes:
  - nove atuam em Geração, Transmissão e Distribuição (GTD);
  - uma atua em Geração (G);
  - uma atua em Geração e Transmissão (GT);
  - quatro atuam exclusivamente em Transmissão (T).



As empresas participantes da pesquisa têm uma receita líquida combinada superior a R$ 337 bilhões, representando aproximadamente 74% da receita líquida conjunta das 25 maiores empresas do setor listadas no Ranking 1000 do Valor Econômico (edição 2025), cuja receita combinada é de R$ 454 bilhões. Quando comparada com a receita combinada das 10 maiores



empresas do setor elétrico listadas no Ranking 1000, superior a R$ 351 bilhões, a Receita Líquida das empresas participantes desta pesquisa representa 89%.

Essa amostra confere à pesquisa elevada representatividade, tanto em termos de número de empresas quanto em termos de relevância econômica no setor elétrico brasileiro.

3.3 Contexto de transformação digital

Nos últimos anos, o setor de utilities tem direcionado esforços à transformação digital de suas plantas operacionais, por meio de:

- Digitalização de processos;
- Automação de redes e subestações;
- Implantação de sistemas de medição avançada;
- Integração de fontes renováveis (solar, eólica) e recursos energéticos distribuídos.

A digitalização das redes de energia elétrica tende a gerar benefícios relevantes:

- Aceleração da transição energética, com maior participação de fontes renováveis;
- Aumento da segurança das redes, por meio de detecção antecipada de falhas e picos de tensão;
- Redução de riscos de acidentes, danos a equipamentos e interrupções no fornecimento;
- Melhoria da qualidade de serviço ao consumidor final.

A infraestrutura de telecomunicações privativa é a base dessa transformação, ao oferecer:

- Acesso prioritário e controle total da rede de comunicação;
- Cobertura ampla, incluindo áreas urbanas e rurais;
- Capacidade de integrar grande volume de dispositivos IoT e equipamentos de automação.

4 Resultados Consolidados

4.1 Redes LTE privativas implantadas

4.1.1 Adoção por segmento

Entre as empresas participantes, 50% informaram já possuir redes LTE privativas implantadas e em operação. Todas essas empresas atuam no segmento GTD.

Entre as empresas que ainda não possuem redes LTE implantadas:

- 37,5% atuam em GTD;
- 25% atuam exclusivamente em Geração;
- 37,5% atuam exclusivamente em Transmissão.

Esse perfil indica que as empresas com atuação integrada em geração, transmissão e distribuição apresentam maior necessidade no uso de redes LTE privativas, refletindo a complexidade de suas operações e a busca de soluções de comunicação mais robustas e seguras para as demandas de missão crítica.

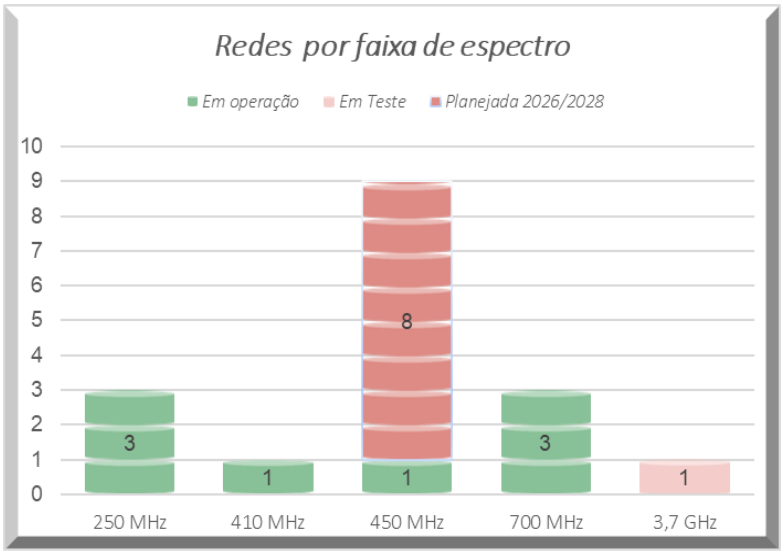
4.1.2 Faixas de frequência utilizadas

Quanto ao espectro de frequência utilizado nas redes LTE privativas em operação:

- 83% das redes utilizam espectro licenciado, mediante autorização de uso de radiofrequência concedida pela Anatel;
- 17% operam com autorizações temporárias, em caráter de teste ou projeto piloto.

As redes licenciadas e em operação estão distribuídas da seguinte forma:

- três redes em 250 MHz;
- uma rede em 410 MHz;
- uma rede em 450 MHz;
- três redes em 700 MHz;
- uma rede em 3,7 GHz.



Apenas uma das redes se encontra em teste com autorização temporária, operando nas faixas de:

- 3,7 GHz

Esse panorama demonstra um uso, até agora, diversificado de faixas, com predominância atual das faixas de 250 MHz e 700 MHz e um movimento rápido e progressivo em direção a outras bandas destinadas ao SLP, em especial o 450 MHz pelo maior ecossistema disponibilizado a um custo x benefício mais atrativo no CAPEX e OPEX.

4.1.3 Cobertura geográfica

A cobertura das redes LTE privativas atualmente em operação é assim distribuída:

- 50% das redes atendem somente áreas urbanas;
- 33% possuem cobertura urbana e rural;
- 17% possuem cobertura exclusivamente rural.

Observa-se, portanto, um foco inicial em áreas urbanas, com expansão gradual para ambientes rurais, onde muitas vezes se encontram linhas de transmissão, subestações e ativos críticos.

4.1.4 Fornecedores e arquitetura de rede

Todas as redes LTE privativas em operação têm seus ativos (eNodeBs, Evolved Packet Core e CPEs) sob propriedade das empresas de energia elétrica, que operam e gerenciam diretamente essas infraestruturas.

O conjunto de redes em operação e em teste totaliza 70 eNodeBs LTE, distribuídos por faixa de frequência e fornecedores de equipamentos. Em termos de arquitetura:

- 70% das redes utilizam o mesmo fabricante para eNodeB e EPC;
- 30% utilizam fabricantes diferentes para eNodeB e EPC;

- 50% das empresas optaram por utilizar CPEs de fabricantes distintos daqueles das eNodeBs e/ou EPC, por razões técnicas e/ou econômicas, reforçando a busca por interoperabilidade e flexibilidade.

Tabela – Visão consolidada de fornecedores por faixa de frequência

Faixa de frequência	Situação	Fornecedores de eNodeB	Fornecedores de EPC	Fornecedores de CPEs
250 MHz	Operação	Trópico, Huawei* e Furukawa	Capgemini, Huawei* e Furukawa	Trópico, Huawei* e Furukawa
410 MHz	Operação	Nokia	Nokia	Nokia
450 MHz	Operação	Nokia e Huawei	Huawei/GE Vernova/ Tecsys	Nokia/GE Vernova/TD Tech/Tecsys
700 MHz	Operação	Nokia e Huawei	GE Vernova/ Tecsys /HP/ Nokia	Nokia/GE Vernova/Tecsys
3,7 GHz	Teste/piloto	Nokia	Nokia	Nokia

Obs.: As informações acima sintetizam os dados fornecidos pelas utilities.

****Equipamentos descontinuados***

4.1.5 Aplicações e backhaul

Nas redes LTE privativas já implantadas:

- 100% das empresas utilizam a rede para medição remota;
- 67% utilizam também para automação da distribuição;
- Outras aplicações reportadas incluem comunicação com equipes de campo, automação de subestações e conectividade para dispositivos IoT.

Quanto às tecnologias de backhaul utilizadas para interligar as eNodeBs ao núcleo de rede e aos sistemas corporativos:

- 100% das empresas utilizam fibra óptica e/ou rádio.

4.2 Redes LTE privativas em planejamento

4.2.1 Intenção de investimento e estágio dos projetos

Na perspectiva dos próximos dois anos:

- 64% das empresas participantes planejam investir em redes LTE privativas;
  - Entre estas, 56% já possuem rede LTE instalada e pretendem expandi-la;
  - 44% estão em processo de aquisição e instalação de sua primeira rede LTE.
- Os 36% restantes não têm planos de investimentos em LTE no período, e nenhuma dessas empresas atua no segmento de distribuição.

Entre as empresas com planos de implantação ou expansão:

- Apenas uma pretende iniciar o processo com uma PoC (Prova de Conceito), o que indica um grau relativamente elevado de maturidade em relação à tecnologia.

Os projetos encontram-se em diferentes estágios:

- **Planejamento** – Empresas estruturando requisitos, estudos de cobertura e arquitetura;
- **Aquisição** – Empresas com processos de compra em andamento;
- **Implantação** – Empresas em fase de instalação e comissionamento.

Entre as empresas em fase de Aquisição:

- 60% ainda não possuem rede LTE e estão adquirindo a primeira solução;
- 40% estão ampliando as redes existentes.

Em todos os casos, as empresas declararam utilizar recursos próprios para financiar os investimentos.

Além disso, 67% das empresas com planos de investimento nos próximos dois anos informaram que contrataram ou pretendem contratar consultorias externas para:

- Planejamento;
- Estudos preliminares de cobertura;
- Projeto executivo;
- Especificações técnicas;
- Apoio à implantação.

4.2.2 Frequências pretendidas

Na escolha de faixas de frequência para novas redes:

- 67% das empresas consideram o uso da faixa de 450 MHz (Banda 31 do 3GPP);
- 11% optaram pela faixa de 410 MHz (Banda 87 do 3GPP) por razões técnicas e/ou estratégicas;
- 22% ainda não se definiram, avaliando entre 410 MHz e 450 MHz;
- A faixa de 250 MHz é considerada adicionalmente por uma empresa;
- A faixa de 700 MHz é também considerada por uma das empresas como alternativa complementar.

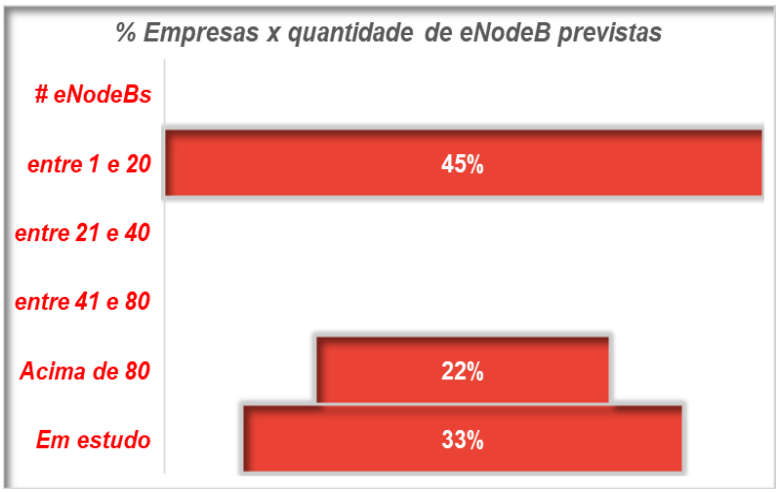
Em todos os casos, as empresas pretendem utilizar a largura de banda máxima de 5+5 MHz prevista no Ato nº 915/2024.

Os dados indicam uma tendência clara de consolidação da faixa de 450 MHz como prioridade para novos projetos de redes LTE privativas em utilities, com 410 MHz desempenhando papel importante em cenários específicos.

4.2.3 Dimensão das redes planejadas

O número de eNodeBs estimado para as redes LTE em planejamento varia entre as empresas respondentes. Ao agrupar os projetos por quantidade de eNodeBs pode-se considerar que:

- 45% das empresas respondentes estimam utilizar de 1 a 20 eNodeBs em suas novas redes;
- 22% estimam a implantação de mais de 80 eNodeBs, indicando redes de maior abrangência;
- 33% das empresas ainda não defiram a quantidade de eNodeBs a serem utilizadas em suas redes.



Isso sugere que a maioria dos projetos em fase de planejamento tem foco em áreas prioritárias ou regiões críticas, com algumas iniciativas de ampla cobertura territorial.

4.2.4 Aplicações futuras e integração com outras redes

As principais aplicações previstas para as novas redes LTE privativas são:

- Automação da distribuição – 89%;
- Medição remota – 78%;
- Comunicação com equipes de campo – 78%;
- Automação de subestações – 56%;
- Outras aplicações – 22%.

Dentro da categoria “Outras aplicações”, as respostas indicam:

- Comunicação com concentradores de redes mesh para medição – 50% dessas empresas;
- Parcerias com entidades públicas para atendimento de demandas adicionais – 50%.

Quanto à integração com outras redes:

- 56% das empresas planejam integrar suas redes LTE com outras infraestruturas de telecomunicações, como:
    - Fibra óptica;
    - Redes de operadoras;
    - LoRaWAN;
    - Wi-SUN;
    - Satélite;
    - Rádio;
    - MPLS.

Esse cenário reforça a visão de que as redes LTE privativas serão elementos centrais de arquiteturas híbridas, compondo um ecossistema integrado de comunicações voltado a atender diferentes requisitos de disponibilidade, latência e cobertura.

5 Conclusão

5.1 Síntese das principais conclusões

A pesquisa evidencia um cenário de forte mobilização do setor elétrico brasileiro para a implantação de redes LTE privativas como infraestrutura crítica de suporte à digitalização das redes de energia. Entre os principais pontos:

- Elevada maturidade na adoção de LTE privativa
  - 70% das empresas respondentes já possuem redes LTE implantadas, e a maioria dessas planeja expansão de cobertura e de aplicações.
  - As empresas que ainda não possuem redes LTE já se movimentam para implementá-las no curto prazo, com processos de aquisição em andamento.
- Marco regulatório favorável e uso intensivo de espectro licenciado
  - A Resolução nº 772/2025 e o Ato nº 915/2024 criaram condições regulatórias que viabilizam o uso das faixas de 410 MHz e 450 MHz para o SLP, permitindo iniciativas robustas em redes LTE privativas.
  - 83% das redes implantadas utilizam espectro licenciado, demonstrando confiança no arcabouço regulatório.
- Consolidação da faixa de 450 MHz e relevância de 410 MHz
  - A tendência clara dos projetos futuros aponta para a faixa de 450 MHz como principal banda utilizada pelas utilities, com a faixa de 410 MHz como alternativa relevante em determinados cenários.
  - Tratativas em andamento, junto à Anatel, para assegurar o uso da faixa de 450 MHz com proteção contra interferências prejudiciais de qualquer natureza.
- Foco em aplicações de missão crítica
  - As redes LTE privativas, tanto as implantadas quanto as planejadas, priorizam aplicações essenciais: medição remota, automação da distribuição, automação de subestações, comunicação com equipes de campo e suporte a IoT.
- Arquiteturas híbridas e uso de consultorias especializadas
  - A integração com outras tecnologias (fibra, redes de operadoras, LoRaWAN, Wi-SUN, satélite, rádio, MPLS) reforça a visão de redes de telecomunicações híbridas e resilientes.
  - A participação de consultorias externas em 67% dos novos projetos evidencia a relevância da capacitação técnica e do planejamento estruturado.

5.2 Implicações para o setor elétrico

A implantação de redes LTE privativas é um dos pilares para que o setor elétrico cumpra as metas estabelecidas pelo MME até 2035, especialmente no que se refere a:

- Digitalização de redes de distribuição;
- Implementação de redes inteligentes (smart grids);
- Melhoria da qualidade e continuidade do fornecimento;
- Integração de geração distribuída e fontes renováveis;
- Desenvolvimento de novos serviços e modelos de negócio.

A infraestrutura de telecomunicações deixa de ser um componente meramente de suporte para tornar-se uma plataforma estratégica para:

- Operação em tempo real;
- Resposta rápida a eventos e contingências;
- Otimização de ativos e recursos;
- Fortalecimento da resiliência e da segurança operacional.

6 Propostas para entes governamentais

6.1 MME, ANEEL e ANATEL

- Consolidar a previsibilidade de uso de espectro para utilities
    - Manter e, quando necessário, aperfeiçoar a destinação de faixas de 410 MHz e 450 MHz ao SLP, com foco em aplicações de missão crítica.
    - Garantir previsibilidade de longo prazo para facilitar investimentos plurianuais em redes privativas.
- Aprimorar diretrizes para redes de missão crítica
    - Avaliar requisitos mínimos de QoS, disponibilidade e segurança para redes usadas em automação da distribuição, teleproteção e medição avançada.
- Promover interoperabilidade e padrões abertos
    - Incentivar o uso de padrões abertos e soluções interoperáveis, reduzindo o risco de lock-in tecnológico e facilitando a integração entre diferentes fabricantes e tecnologias.

7 Recomendações

7.1 Para empresas de energia elétrica

- Planejamento integrado de telecomunicações e operação elétrica
    - Inserir o planejamento de redes LTE privativas nos planos estratégicos de modernização da rede elétrica, garantindo alinhamento entre áreas de operação, TI e telecom.
- Arquiteturas híbridas, resilientes e escaláveis

- Projetar arquiteturas que combinem LTE privativo com outras tecnologias (fibra, LoRaWAN, Wi-SUN, satélite, rádio, MPLS), de forma a otimizar custos e desempenho.

- Gestão de riscos tecnológicos e de fornecedores
  - Considerar estratégias de multi-fornecedor e interoperabilidade entre eNodeB, EPC e CPE, mitigando riscos de dependência excessiva de um único fabricante.
  - Utilizar benchmarks setoriais, como esta pesquisa, e apoio de consultorias especializadas para embasar decisões.

7.2 Para fabricantes e fornecedores

- Soluções otimizadas para 450 MHz e 410 MHz
  - Desenvolver e oferecer um ecossistema robusto de equipamentos e soluções LTE (e evoluções compatíveis) especificamente adequados às faixas de 450 MHz e 410 MHz, com requisitos de missão crítica.
- Modelos interoperáveis e modulares
  - Disponibilizar arquiteturas que permitam combinações flexíveis de eNodeBs, EPCs e CPEs, alinhadas às demandas das utilities por interoperabilidade.
- Integração a ecossistemas híbridos
  - Disponibilizar soluções que facilitem a integração com redes IP/MPLS, LoRaWAN, Wi-SUN, satélite e outras tecnologias relevantes para o setor elétrico.

8 Cenário atual e futuro

Empresa	Faixa Frequência (MHz)	Implantada		*Planejada 2026/2027		
		Situação	eNodeB	*Planejada 2026/2027	eNodeB	Terminais
Copel	450	Não	5	Sim	**ND	500
EDP	230	Sim	12	Não	0	
	*450	Não	0	*Sim	**ND	
Neoenergia	450	Sim	4	Sim	9	5.000
	700	Sim	6	Não	0	80.000
Cemig	450	Não	0	Sim	86	6.400
CPFL	250	Sim	17	Não	0	
	450	Não	0	Sim	102	2.643
Celesc	700	PoC	1	Não	0	
	410	Sim	1	Não	0	
	410/450	Não	0	Sim	20	
	3.800	PoC	1	Não	0	
Equatorial	410/450	Não	0	Sim	4	150.000/390.000
Enel	700	Sim	23	Não	0	
	450	Não	0	Sim	4	
Energisa	250	Sim	2	Não		

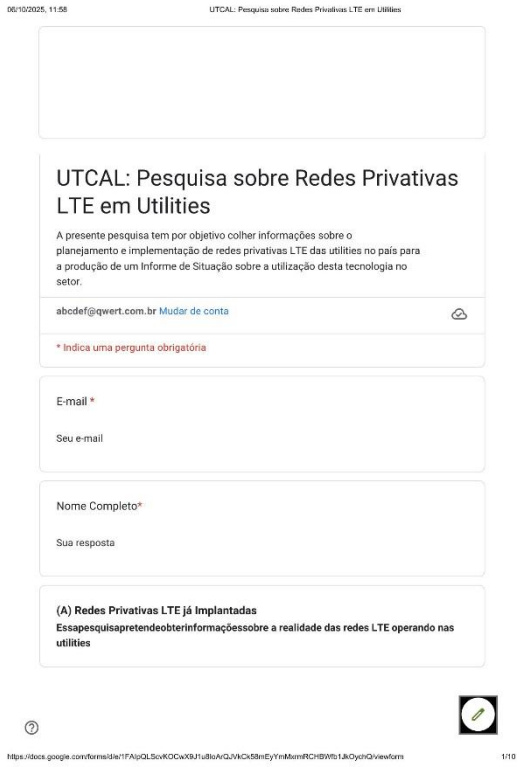
Ref.: Pesquisa UTCAL Ago 2025 e atualizada em abril/2026

**Em processo de especificação/aquisição. Conforme informado a posteriori pela EDP, conclusão da implantação da rede em 450MHz foi reprogramada para 2028*

***ND: Não Definido*

9 Anexos

9.1 Questionário Aplicado



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

A presente pesquisa tem por objetivo colher informações sobre o planejamento e implementação de redes privativas LTE das utilities no país para a produção de um Informe de Situação sobre a utilização desta tecnologia no setor.

abcdef@qwert.com.br Mudar de conta

* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

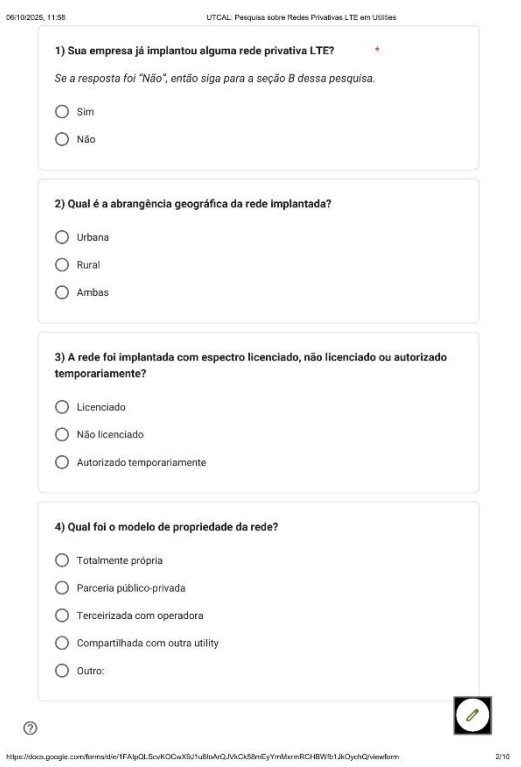
Seu e-mail

Nome Completo*

Sua resposta

(A) Redes Privativas LTE já Implantadas
Essapesquisapretendeobterinformaçõessobre a realidade das redes LTE operando nas utilities

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX9J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 1/10



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

1) Sua empresa já implantou alguma rede privativa LTE? *

Se a resposta foi "Não", então siga para a seção B dessa pesquisa.

- Sim
- Não

2) Qual é a abrangência geográfica da rede implantada?

- Urbana
- Rural
- Ambas

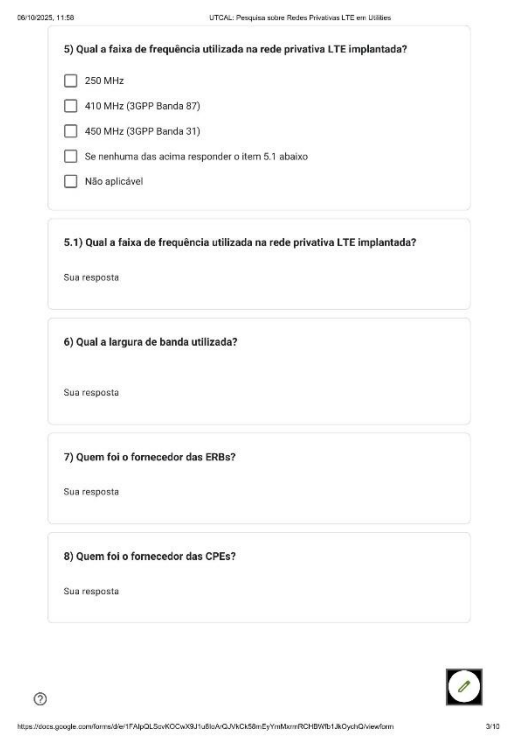
3) A rede foi implantada com espectro licenciado, não licenciado ou autorizado temporariamente?

- Licenciado
- Não licenciado
- Autorizado temporariamente

4) Qual foi o modelo de propriedade da rede?

- Totalmente própria
- Parceria público-privada
- Terceirizada com operadora
- Compartilhada com outra utility
- Outro:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX9J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 2/10



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

5) Qual a faixa de frequência utilizada na rede privativa LTE implantada?

- [ ] 250 MHz
- [ ] 410 MHz (3GPP Banda 87)
- [ ] 450 MHz (3GPP Banda 31)
- [ ] Se nenhuma das acima responder o item 5.1 abaixo
- [ ] Não aplicável

5.1) Qual a faixa de frequência utilizada na rede privativa LTE implantada?

Sua resposta

6) Qual a largura de banda utilizada?

Sua resposta

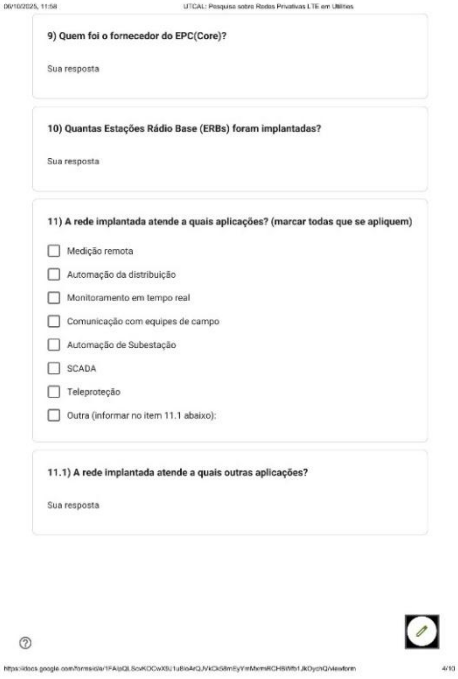
7) Quem foi o fornecedor das ERBs?

Sua resposta

8) Quem foi o fornecedor das CPEs?

Sua resposta

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX9J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 3/10



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

9) Quem foi o fornecedor do EPC(Core)?

Sua resposta

10) Quantas Estações Rádio Base (ERBs) foram implantadas?

Sua resposta

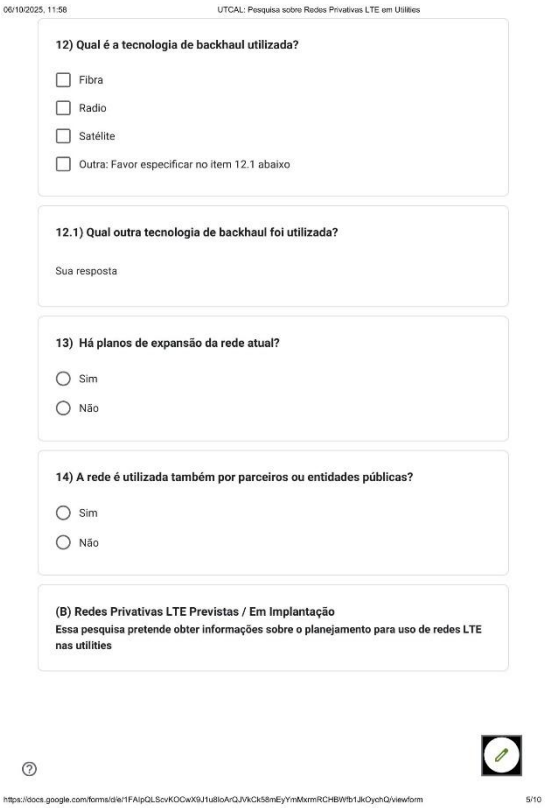
11) A rede implantada atende a quais aplicações? (marcar todas que se apliquem)

- [ ] Medição remota
- [ ] Automação da distribuição
- [ ] Monitoramento em tempo real
- [ ] Comunicação com equipes de campo
- [ ] Automação de Subestação
- [ ] SCADA
- [ ] Teleproteção
- [ ] Outra (informar no item 11.1 abaixo):

11.1) A rede implantada atende a quais outras aplicações?

Sua resposta

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX9J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 4/10



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

12) Qual é a tecnologia de backhaul utilizada?

- [ ] Fibra
- [ ] Radio
- [ ] Satélite
- [ ] Outra: Favor especificar no item 12.1 abaixo

12.1) Qual outra tecnologia de backhaul foi utilizada?

Sua resposta

13) Há planos de expansão da rede atual?

- ○ Sim
- ○ Não

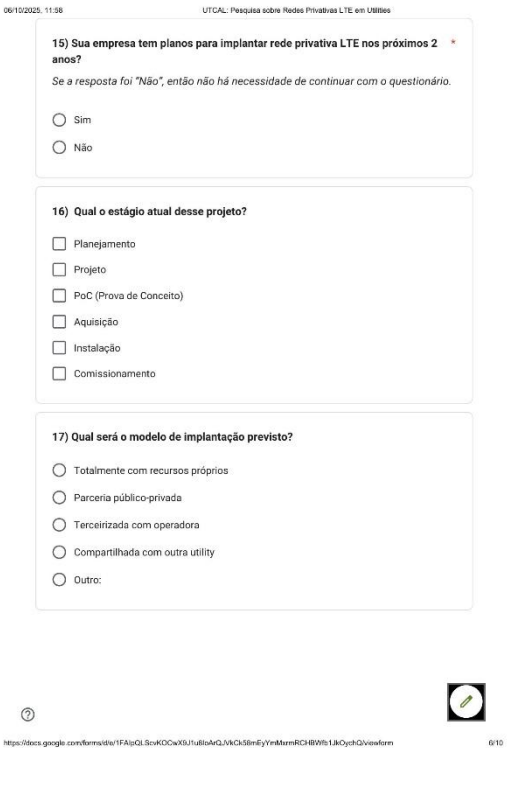
14) A rede é utilizada também por parceiros ou entidades públicas?

- ○ Sim
- ○ Não

(B) Redes Privativas LTE Previstas / Em Implantação

Essa pesquisa pretende obter informações sobre o planejamento para uso de redes LTE nas utilities

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX6J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 5/10



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

15) Sua empresa tem planos para implantar rede privativa LTE nos próximos 2 anos? *

Se a resposta foi "Não", então não há necessidade de continuar com o questionário.

- ○ Sim
- ○ Não

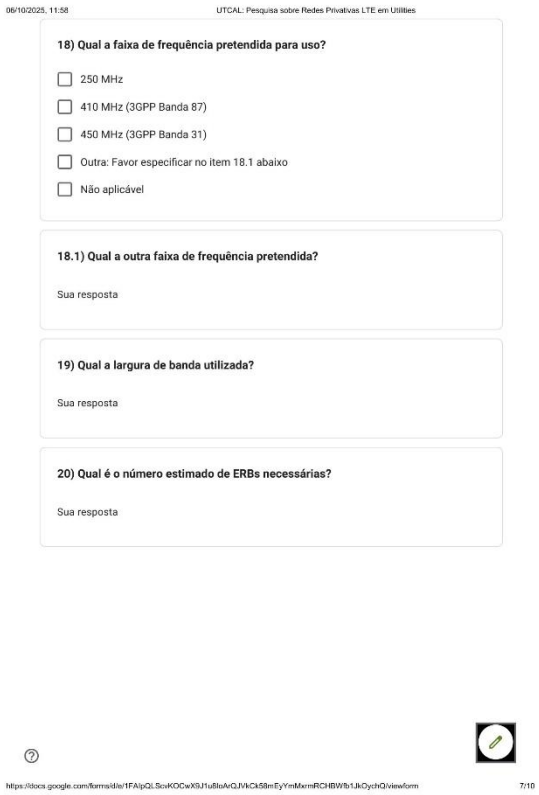
16) Qual o estágio atual desse projeto?

- [ ] Planejamento
- [ ] Projeto
- [ ] PoC (Prova de Conceito)
- [ ] Aquisição
- [ ] Instalação
- [ ] Comissionamento

17) Qual será o modelo de implantação previsto?

- ○ Totalmente com recursos próprios
- ○ Parceria público-privada
- ○ Terceirizada com operadora
- ○ Compartilhada com outra utility
- ○ Outro:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX6J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 6/10



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

18) Qual a faixa de frequência pretendida para uso?

- [ ] 250 MHz
- [ ] 410 MHz (3GPP Banda 87)
- [ ] 450 MHz (3GPP Banda 31)
- [ ] Outra: Favor especificar no item 18.1 abaixo
- [ ] Não aplicável

18.1) Qual a outra faixa de frequência pretendida?

Sua resposta

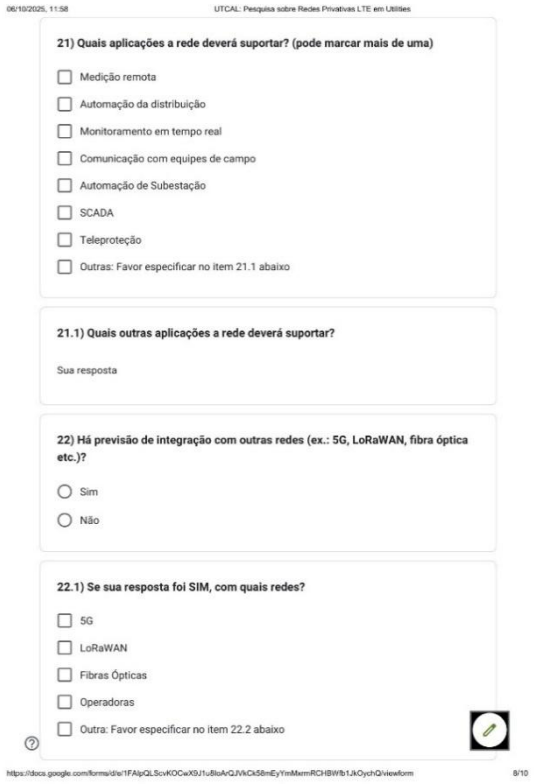
19) Qual a largura de banda utilizada?

Sua resposta

20) Qual é o número estimado de ERBs necessárias?

Sua resposta

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX9J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 7/10



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

21) Quais aplicações a rede deverá suportar? (pode marcar mais de uma)

- [ ] Medição remota
- [ ] Automação da distribuição
- [ ] Monitoramento em tempo real
- [ ] Comunicação com equipes de campo
- [ ] Automação de Subestação
- [ ] SCADA
- [ ] Teleproteção
- [ ] Outras: Favor especificar no item 21.1 abaixo

21.1) Quais outras aplicações a rede deverá suportar?

Sua resposta

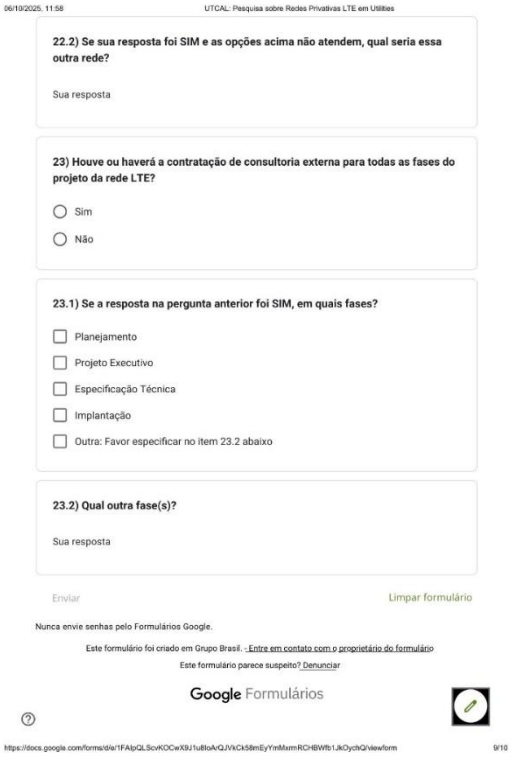
22) Há previsão de integração com outras redes (ex.: 5G, LoRaWAN, fibra óptica etc.)?

- ○ Sim
- ○ Não

22.1) Se sua resposta foi SIM, com quais redes?

- [ ] 5G
- [ ] LoRaWAN
- [ ] Fibras Ópticas
- [ ] Operadoras
- [ ] Outra: Favor especificar no item 22.2 abaixo

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX9J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 8/10



06/10/2025, 11:58 UTCAL: Pesquisa sobre Redes Privativas LTE em Utilities

22.2) Se sua resposta foi SIM e as opções acima não atendem, qual seria essa outra rede?

Sua resposta

23) Houve ou haverá a contratação de consultoria externa para todas as fases do projeto da rede LTE?

- ○ Sim
- ○ Não

23.1) Se a resposta na pergunta anterior foi SIM, em quais fases?

- [ ] Planejamento
- [ ] Projeto Executivo
- [ ] Especificação Técnica
- [ ] Implantação
- [ ] Outra: Favor especificar no item 23.2 abaixo

23.2) Qual outra fase(s)?

Sua resposta

Enviar Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Grupo Brasil. - Entre em contato com o proprietário do formulário

Este formulário parece suspeito? Denunciar

Google Formulários

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScvKOCwX9J1u8IoArQJVkCk58mEyYmMxrmRCHBWfb1JkOychQ/viewform 9/10