

MEU PLANO  
Básico

Você já viu o total de **1 matéria** do limite de **5 exclusivas por mês**.  
Para continuar acompanhando o conteúdo, faça um **Upgrade**.

[Atualize seu plano](#)

Feedback



BERTA ULHO WERT,  
SÔCIA-DIRETORA DA CONCERT TECHNOLOGIES

## O impacto das tecnologias imersivas no setor elétrico

Essa evolução tecnológica surge como resposta a um cenário cada vez mais desafiador.



01 DE AGOSTO DE 2025, ÀS 10h   TEMPO DE LEITURA:



A transformação digital tem avançado de forma significativa no setor elétrico, abrindo espaço para a adoção de tecnologias como gêmeos digitais, realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV) em atividades tradicionalmente presenciais, como comissionamento, testes de aceitação, manutenção e capacitação de equipes. A convergência entre redes industriais e plataformas digitais têm viabilizado novas formas de trabalho remoto, ampliando a produtividade, otimizando recursos e, em muitos casos, compensando a escassez de mão de obra qualificada.

Essa evolução tecnológica surge como resposta a um cenário cada vez mais desafiador. O setor enfrenta uma crescente demanda por serviços de obra e comissionamento que, por vezes, ultrapassa a disponibilidade de profissionais especializados. Soma-se a isso a necessidade de fiscalização de equipes terceirizadas, a escassez de técnicos experientes e a complexidade multidisciplinar das tarefas, que exigem a mobilização de profissionais com diferentes formações. Além disso, o surgimento constante de novos equipamentos impõe a necessidade de treinamentos contínuos e homologações especializadas.

Nesse contexto, o comissionamento remoto com realidade aumentada se mostra uma das soluções mais promissoras. Utilizando óculos como o HoloLens, técnicos em campo recebem orientações em tempo real de especialistas localizados em centros de operação remota. Esses especialistas atuam como mentores, acompanhando o passo a passo das atividades com comunicação integrada por áudio, vídeo e anotações visuais sobrepostas ao campo de visão. Documentações técnicas, manuais, diagramas e vídeos operacionais também podem ser acessados via aplicativos móveis, integrando conhecimento ao ambiente prático.

A aplicação de realidade virtual em testes de aceitação – tanto de fábrica (FAT) quanto em campo (SAT) – permite simular o comportamento dos sistemas em ambientes tridimensionais antes mesmo da instalação física dos equipamentos. Modelos 3D integrados a plataformas SCADA viabilizam testes prévios, identificação de falhas e ajustes antes da mobilização, o que representa ganhos em tempo, economia e segurança.

Também os treinamentos técnicos têm se beneficiado das tecnologias imersivas. A realidade virtual oferece simulações de manobras críticas e cenários de emergência em subestações, preparando operadores para situações de risco em ambientes de alta tensão, sem exposição real ao perigo. Profissionais podem exercitar habilidades, tomar decisões e reforçar conhecimentos operacionais com feedback imediato e seguro.

Na manutenção, as vantagens se repetem. A RA, novamente com óculos inteligentes e conectividade móvel, permite suporte remoto especializado, visualização de diagramas em tempo real, acompanhamento de inspeções e testes, além de orientações imediatas para correções ou ajustes. O compartilhamento visual da situação no local reduz deslocamentos e melhora a assertividade das intervenções.

Apesar das vantagens já observadas em aplicações internacionais, no Brasil a adoção ainda é limitada. Boa parte das atividades de comissionamento e manutenção segue dependendo fortemente de mão de obra presencial, e o uso de RA e RV permanece concentrado em projetos pilotos ou iniciativas de inovação.

Experiências como a da Petrobras, no entanto, mostram um caminho promissor. No Centro de Manutenção Integrada (CMI), localizado no Rio de Janeiro, a empresa tem utilizado tecnologias imersivas para apoiar remotamente plataformas do pré-sal. Com auxílio de óculos RealWear, conectividade via redes LTE privadas e satélites, e integração com gêmeos digitais, é possível monitorar ativos críticos e orientar técnicos embarcados. Em plataformas como P-66, P-69 e P-70, já foram realizados comissionamentos remotos, testes elétricos e treinamentos com RV para painéis de 13,8 kV, 4,16 kV e 480 V.

Entre os principais ganhos dessa abordagem estão a redução de acidentes, o aumento da produtividade e a padronização das intervenções. Contudo, os desafios à adoção em larga escala ainda são significativos. Barreiras técnicas como conectividade limitada em áreas remotas, questões de cibersegurança e dificuldades de integração com sistemas legados dificultam o avanço. Além disso, há resistência cultural entre técnicos e engenheiros, além da ausência de normativas específicas que reconheçam testes e

validações realizadas virtualmente.

Para superar essas barreiras e incorporar definitivamente essas tecnologias às rotinas das concessionárias, é necessário adotar estratégias específicas. Investimentos em infraestrutura de conectividade — como redes 4G privadas, Wi-Fi industrial e soluções via satélite — são essenciais. Do mesmo modo, políticas de cibersegurança devem ser incorporadas desde o projeto, com autenticação de dispositivos e comunicação criptografada. A capacitação contínua das equipes e a gestão ativa da mudança, com envolvimento dos times desde o início da implantação, são fundamentais para gerar engajamento e confiança.

A prototipagem de soluções em ambientes controlados, como laboratórios ou mock-ups, permite ajustes antes da aplicação real. Treinamentos híbridos, combinando simulações práticas e RV, também ampliam a efetividade da formação. Além disso, a construção de uma base de conhecimento compartilhada — com registros de atendimentos e intervenções em vídeo ou logs — fortalece a inteligência organizacional. Por fim, é crucial alinhar-se aos fabricantes de equipamentos desde a fase de projeto, para garantir o fornecimento de modelos 3D e dados compatíveis com gêmeos digitais.

A transformação digital no setor elétrico é uma realidade inevitável. A integração de tecnologias imersivas como RA, RV e gêmeos digitais não apenas otimiza processos, mas também abre caminho para um modelo mais seguro, eficiente e sustentável de operação. A experiência da Petrobras demonstra que, mesmo em ambientes complexos e críticos, a digitalização pode ser aplicada com êxito.

Para que essas inovações avancem no Brasil, é preciso superar resistências, investir em infraestrutura e capacitação, além de criar regulamentações que reconheçam e validem as novas práticas. O futuro do comissionamento, da manutenção e da capacitação técnica no setor elétrico passa, sem dúvida, por ambientes cada vez mais digitais e conectados.

**Berta Ulmo Wert é sócia-diretora da Concert Technologies**



Tags: [Concert Technologies](#) [Tecnologias](#)

#### Entenda melhor o assunto



**GERAÇÃO**

**Microrredes solares: a nova alavanca energética do...**

28 DE JULHO DE 2025



**NEGÓCIOS E EMPRESAS**

**Fórum Smart Grid tem foco em inovação tecnológica no setor de...**

28 DE JULHO DE 2025



**NEGÓCIOS E EMPRESAS**

**A Tomada Vazia**

23 DE JULHO DE 2025



**NEGÓCIOS E EMPRESAS**

**Software, Digitalização e Automação: os Pilares da Rede...**

22 DE JULHO DE 2025

[VER MAIS →](#)

#### Últimas Notícias



**EMPRESAS**

**EDP destinará até R\$ 8,4 milhões para projetos incentivados**

01 DE AGOSTO DE 2025



**NEGÓCIOS E EMPRESAS**

**Curso técnico forma nova geração de eletricistas com maioria...**

01 DE AGOSTO DE 2025



**CONSUMIDOR**

**Rio Open neutraliza mais de 1.800 toneladas de emissões de carbono**

01 DE AGOSTO DE 2025



**COMERCIALIZAÇÃO**

**CCEE tira dúvidas sobre leilão do GSF, marcado para esta sexta-...**

31 DE JULHO DE 2025

[VER MAIS →](#)



#### CANAIS

Política  
Negócios e Empresas  
Operação  
Expansão  
Mercado

#### SEGMENTOS

Geração  
Transmissão  
Distribuição  
Comercialização

#### SERVIÇOS

Clipping Eventos  
Especiais Cursos  
Artigos Agenda  
Podcast Glossário  
Leilões  
Biblioteca

#### ASSINE

Plano de Assinatura  
Atendimento ao  
Assinante

#### ANUNCIE

Nossos Espaços  
Fale Conosco  
Política de  
Privacidade