

**ARTIGO**

O perigo de tocar em geladeira em período de tempestade com raios

**ARTIGO**

A verdade sobre a superioridade da fibra óptica

# potência

**Multiplataforma**

A N O 21  
Nº 237

ELÉTRICA, ENERGIA, ILUMINAÇÃO, AUTOMAÇÃO,  
SUSTENTABILIDADE E SISTEMAS PREDIAIS

## Redes Subterrâneas de Energia Elétrica e Telecom 2025

EVENTO COMPLETOU 20 ANOS E SUPEROU TODAS AS EXPECTATIVAS DOS EXPOSITORES E DO PÚBLICO, TANTO PELO LADO DA QUANTIDADE, QUANTO PELA QUALIDADE DOS PARTICIPANTES, QUE REVELOU UM PERFIL BASTANTE TÉCNICO.



**FIEE.** A Feira Internacional da Indústria Elétrica, Eletrônica, Energia e Automação registrou a maior edição dos últimos dez anos, com aumento de 20% no público e crescimento na área ocupada e no número de expositores.

# 30

## MATÉRIA DE CAPA

A edição 2025 do Redes Subterrâneas de Energia Elétrica e Telecom superou todas as expectativas dos expositores e do público, segundo inúmeros depoimentos dos mesmos. Também superou a expectativa dos organizadores e promotores do evento. Tanto pelo lado da quantidade, quanto pela qualidade dos participantes, que teve um perfil bastante técnico, diversificado e com a presença de formadores de opinião e decisores.



### OUTRAS SEÇÕES

- 03 > AO LEITOR**
- 04 > HOLOFOTE**
- 76 > ARTIGO ANDRÉ SIH - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**
- 79 > ARTIGO APLICACIONES - PROTEÇÃO**
- 83 > ARTIGO ROGÉRIO MOREIRA LIMA - FIBRA ÓPTICA**
- 85 > ARTIGO SCHMERSAL - HIDROGÊNIO VERDE**
- 88 > ARTIGO GOODWE - ENERGIA FOTOVOLTAICA**
- 90 > ARTIGO FLUKE - CARREGAMENTO DE VEÍCULO ELÉTRICO**
- 92 > ARTIGO SCHNEIDER ELECTRIC - MANUTENÇÃO E IA**
- 94 > ARTIGO VERTIV - ENERGIA: O DESAFIO DOS DATA CENTERS**
- 97 > VITRINE**

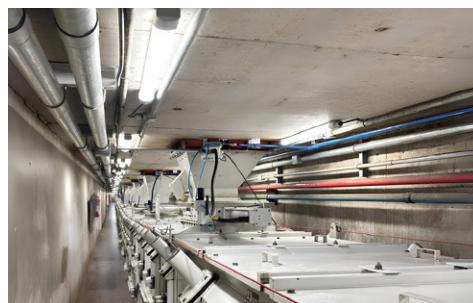
## 46 EVENTO FIEE 2025

A FIEE registrou a maior edição dos últimos dez anos. A feira se consolidou como principal ponto de encontro da cadeia eletroeletrônica da América Latina, com aumento de 20% no público visitante e crescimento tanto na área ocupada quanto no número de expositores.



## 56 ARTIGO AVLIGHT

A especificação de luminárias LED para aplicações industriais e logísticas exige uma análise criteriosa que vai além do preço ou da potência instalada da solução. A escolha correta impacta diretamente a eficiência energética, a segurança operacional, a conformidade normativa e a vida útil do sistema.



## 60 ARTIGO REVISÃO DA ABNT NBR 5419

Os especialistas Jobson Modena e Nelson Al Assal Filho explicam em detalhes no artigo como é conduzido o processo de revisão da ABNT NBR 5419, norma que trata da proteção de estruturas contra descargas atmosféricas no Brasil.



## 64 ARTIGO HÉLIO SUETA

Um trabalho técnico apresentado no ano de 2024 traz uma análise preliminar de caso onde descargas atmosféricas atingindo uma linha de distribuição trifásica típica possa chegar até um indivíduo tocando uma geladeira ou um fogão.



**Fundadores:**  
Elisabeth Lopes Brídi  
Habib S. Brídi (in memoriam)

**ANO XXI • N° 237**  
**SETEMBRO'25**

Publicação mensal da HMNews Editora e Eventos, com circulação nacional, dirigida a indústrias, distribuidores, varejistas, home centers, construtoras, arquitetos, engenharias, instaladores, integradores e demais profissionais que atuam nos segmentos de elétrica, iluminação, automação e sistemas prediais.

#### Diretoria

Hilton Moreno  
Marcos Orsolon  
Pietro Peres

#### Redação

Diretor de Redação: Marcos Orsolon  
Editor: Paulo Martins  
Jornalista Responsável: Marcos Orsolon  
(MTB nº 27.231)

#### Departamento Comercial

Maria Suelma e Rosa M. P. Melo

#### Gestor de Eventos

Décio Norberto

#### Gestora Administrativa

Cristina Conde

#### Produção Visual e Gráfica

Estúdio AM

#### Contatos Geral

Rua Jequitiabás, 132 - Bairro Campestre  
Santo André - SP - CEP: 09070-330  
contato@hmnews.com.br  
Fone: +55 11 4421-0965

#### Redação

redacao@hmnews.com.br  
Fone: +55 11 99344-3166

#### Comercial

publicidade@hmnews.com.br  
F. +55 11 4421-0965

**Fechamento Editorial:**  
**09/10/2025**

**Circulação:**  
**10/10/2025**

Conceitos e opiniões emitidos por entrevistados e colaboradores não refletem, necessariamente, a opinião da revista e de seus editores. Potência não se responsabiliza pelo conteúdo dos anúncios e informes publicitários. Não publicamos matérias pagas. Todos os direitos são reservados. Proibida a reprodução total ou parcial das matérias sem a autorização escrita da HMNews Editora, assinada pelo jornalista responsável. Registrada no INPI e matriculada de acordo com a Lei de Imprensa.



# DESTAQUES DA EDIÇÃO

A matéria de capa desta edição é a cobertura do Redes Subterrâneas de Energia Elétrica e Telecom, realizado pela Revista Potência nos dias 2 e 3 de setembro, no Centro de Convenções Frei Caneca, em São Paulo (SP).

Formado por Fórum e Feira, este é o principal evento da área de Redes Subterrâneas da América Latina, e neste ano chegou à sua 20ª edição.

O Redes Subterrâneas superou as expectativas dos expositores, do público e dos organizadores e promotores do evento. O público total presente ao evento (feira e congresso) chegou a 1.650 profissionais nos dois dias. Vale lembrar que o perfil do público é predominantemente técnico, formado por engenheiros, tecnólogos, técnicos e eletricistas especializados em redes subterrâneas ou buscando entrar na área.

O fato do evento completar duas décadas de realização contínua comprova o grau de importância e de maturidade que o Redes Subterrâneas atingiu no mercado. Ano que vem tem mais. A próxima edição do Redes Subterrâneas está marcada para os dias 27 e 28 de outubro de 2026.

Nesta edição temos também a cobertura de outra importante feira do setor eletroeletrônico: a FIEE – Feira Internacional da Indústria Elétrica, Eletrônica, Energia e Automação. Realizada de 9 a 12 de setembro, no São Paulo Expo, a feira se consolidou mais uma vez como principal ponto de encontro da cadeia eletroeletrônica da América Latina, com aumento de 20% no público visitante e crescimento tanto na área ocupada quanto no número de expositores. “A FIEE 2025 consolidou resultados concretos. Ampliamos conexões, fechamos negócios e trouxemos conteúdo estratégico que reforça a relevância do setor. A feira se confirma como um ambiente essencial para ampliar relações e acelerar a transformação tecnológica da indústria”, afirmou Rodrigo Bueno, gerente de produto da FIEE.

Convidamos o amigo leitor a dar uma olhada ainda nos diversos artigos técnicos que trazemos nesta edição. Com certeza algum tema irá ser de seu interesse.

Boa leitura e até a próxima edição.



MARCOS  
ORSOLON

HILTON  
MORENO

# Remoção de carbono

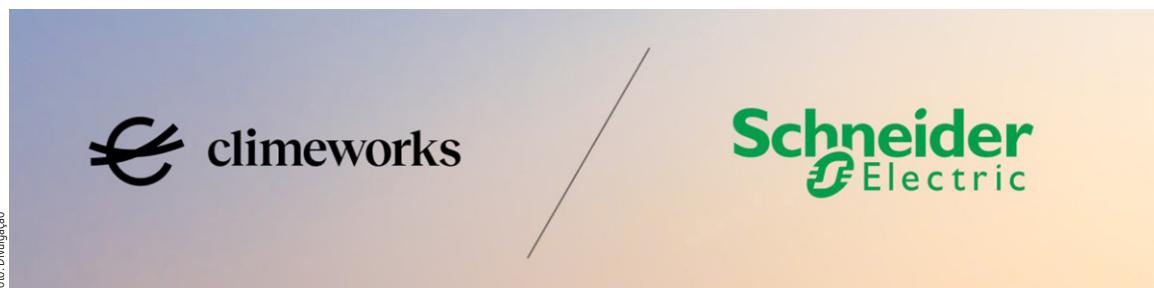
A [Schneider Electric](#), líder global em transformação digital da gestão de energia e automação, e a Climeworks, líder global em remoção de carbono, anunciam um importante acordo para remover 31 mil toneladas de dióxido de carbono da atmosfera até 2039. Trata-se do primeiro investimento da Schneider Electric de remoção de carbono de alta durabilidade e o maior contrato de portfólio da Climeworks até hoje.

## Operações preparadas para atingir emissões líquidas zero na próxima década

Em nome da Schneider Electric, a Climeworks realizará a captura por meio de três soluções de alta durabilidade: Captura e Armazenamento Direto de Ar; Bioenergia com Captura e Armazenamento de Carbono; e Intemperismo Avançado de Rochas - todas capazes de estocar CO<sub>2</sub> por milhares de anos.

Essa iniciativa se soma aos esforços contínuos da multinacional francesa para mitigar suas emissões. A companhia assumiu o compromisso de atingir o net zero em toda a sua cadeia de valor até 2040 e alcançar operações "prontas para descarbonização", incluindo uma redução de 90% das emissões de CO<sub>2</sub> dos Escopos 1 e 2 até 2030 (na comparação com o ano-base de 2017).

Os créditos provenientes desses projetos servirão para compensar as emissões residuais depois do atingimento das metas de redução. Ao garantir acesso, hoje, à remoção de carbono de alta durabilidade, a Schneider Electric atende às necessidades futuras de neutralização, enquanto persegue agressivamente a redução de emissões e apoia a expansão de um setor crucial para alcançar o net-zero.



"Remoção e redução de carbono são fundamentais para atingir nossas metas climáticas, assim como as do planeta. O movimento rumo à remoção de carbono durável que fazemos hoje complementa nossos esforços contínuos para acelerar a redução de emissões e nossos investimentos já existentes em remoção de carbono com base na natureza. Estamos diante de uma indústria emergente, em que o engajamento precoce catalisa a expansão de uma ampla gama de tecnologias e apoia o caminho da Schneider Electric e de outras empresas no futuro. Encontramos na Climeworks um parceiro com histórico e know-how incomparáveis no setor de remoção de carbono, mostrando repetidamente o que é possível", diz Esther Finidori, Chief Sustainability Officer da Schneider Electric. "Este acordo representa um passo importante na diversificação do nosso portfólio de remoção de carbono com soluções de alta durabilidade e fortalece nossas capacidades de remoção de carbono à medida que nos preparamos para a jornada rumo a 2050."

## Escalando soluções de remoção de carbono baseadas em tecnologia e na natureza

Em agosto de 2022, a Schneider Electric se tornou uma das primeiras empresas a ter suas metas net-zero em gases de efeito estufa (GEE) validadas pelo Corporate Net-Zero Standard da Science Based Targets initiative (SBTi). Esse padrão exige que as empresas reduzam as emissões em pelo menos 90% e neutralizem quaisquer emissões residuais com remoção de carbono de alta qualidade. A evolução desse padrão nos próximos anos provavelmente estabelecerá marcos obrigatórios de remoção de carbono no caminho rumo ao net zero. O acordo histórico com a Climeworks representa um passo importante na expansão gradual da remoção de carbono de alta durabilidade, essencial para atingir as metas de net-zero da Schneider Electric e do mundo.

Para alcançar os objetivos climáticos globais, as soluções de remoção de carbono baseadas tanto em tecnologia quanto na natureza precisam se expandir significativamente. Elas fornecem amplos benefícios sociais, econômicos e ambientais juntamente com a remoção de carbono. Como parte de sua estratégia abrangente, a Schneider Electric continuará a ampliar investimentos em remoção de carbono com base na natureza por meio do Livelihoods Carbon Fund e de sua subsidiária EcoAct - líder reconhecida em consultoria, sourcing e desenvolvimento de projetos de créditos de carbono que apoia empresas em todo o mundo no cumprimento de suas metas climáticas.

Christoph Gebald, co-CEO e cofundador da Climeworks, afirma: "Este acordo significa um marco para a Climeworks. A Schneider Electric é nada menos que uma instituição, e temos orgulho de fornecer a eles a remoção de carbono mais durável disponível. A demanda por soluções que possam armazenar CO<sub>2</sub> permanentemente só tende a crescer, tornando o acesso antecipado essencial para empresas visionárias. Nossa colaboração não apenas ajudará a acelerar ainda mais a trajetória de redução de custos da Captura Direta de Ar, como também demonstra que ação climática e visão econômica caminham lado a lado - e a remoção de carbono é o ponto onde elas se encontram."

### **Compromissos de longo prazo para mudanças em larga escala**

As soluções de remoção de carbono precisam se transformar em iniciativas de infraestrutura em larga escala para remover bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>. Construir esses projetos para capturar e armazenar CO<sub>2</sub> levará anos. Por isso, compromissos de longo prazo de empresas como a Schneider Electric são indispensáveis para demonstrar uma demanda consistente para desenvolvedores de projetos, investidores e uma crescente cadeia de suprimentos.

As três soluções do portfólio da Schneider Electric propiciam caminhos promissores para expansão até 2050 - cada uma com áreas distintas que necessitam amadurecer. Para Bioenergia com Captura e Armazenamento de Carbono e Captura Direta de Ar e Armazenamento, é fundamental assegurar o financiamento necessário para construir a infraestrutura intensiva em CAPEX. A Climeworks está focada em desenvolver a tecnologia de DAC de menor custo do mundo para tornar a remoção de carbono uma realidade em escala.

Ambas as empresas estão colaborando em soluções tecnológicas destinadas a melhorar a eficiência energética e apoiar a trajetória de redução de custos da Captura Direta de Ar. Para o Intemperismo Acelerado de Rochas, o aprimoramento dos processos de monitoramento, relatório e verificação é prioridade. Estruturada de forma simples por meio de um contrato único com a Climeworks, a Schneider Electric está diversificando seu impacto nessas três soluções.

A Climeworks trabalha em estreita colaboração com seus fornecedores, levando em consideração anos de experiência como desenvolvedora de projetos, de forma a proporcionar reservas de volume e alinhando-as à demanda de compradores, ao mesmo tempo em que busca minimizar o impacto ambiental em todo o ciclo de vida da remoção de carbono. A empresa desenvolveu um rigoroso framework de avaliação de qualidade para identificar as soluções de remoção de carbono da mais alta qualidade de acordo com critérios de confiança, impacto e risco, e só firma parcerias com fornecedores certificados por terceiros.

# Transformação social

A TSEA energia, por meio de sua Fundação TSEA, reafirma e consolida seu papel na transformação social com a continuidade a oito projetos apoiados desde 2022. Com investimento total de R\$ 1,67 milhão nos últimos três anos, a empresa beneficiou diretamente mais de 16 mil pessoas e doou mais de 106 itens a comunidades, escolas e instituições, consolidando a atuação da TSEA em responsabilidade social corporativa.

Mais do que destinar recursos, a Fundação TSEA fortalece ações que geram impacto duradouro e ampliam oportunidades concretas. "Investir em pessoas é investir no futuro. Nossa energia também está conectada à transformação social", destaca Daísa Souza, presidente da instituição.

## Inovação e inclusão

Entre os projetos apoiados, o Monet à Beira d'Água recebeu investimento de R\$ 400 mil e levou experiências imersivas e educativas em realidade virtual a 8.632 alunos e professores da Região Metropolitana de Belo Horizonte, além dos filhos dos trabalhadores da TSEA energia. Inspirado no impressionismo do pintor francês Claude Monet, o projeto conectou arte, ciência e meio ambiente, incentivando práticas inovadoras na educação.

O Canto em Qualquer Canto, em Contagem, com investimento de R\$ 100 mil, promoveu oficinas e rodas de diálogo para 60 idosos, incentivando o envelhecimento ativo e o protagonismo na terceira idade. Já o Pequenos Ginastas Inclusão, em Contagem, recebeu R\$ 290 mil e terá um novo aporte de R\$ 90 mil em 2025, atendendo 80 crianças e adolescentes e garantindo a inclusão de participantes com deficiência e de alunos da rede pública.

Alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a iniciativa voltada à Orquestra Filarmônica Ramacrisna recebeu R\$ 440 mil, promovendo ensaios, concertos gratuitos e apresentações didáticas para cerca de 5 mil pessoas. A ação contribuiu para a formação artística e profissional de jovens de comunidades periféricas e ampliou o acesso à cultura.

Na saúde, a TSEA energia apoia a Fundação Sara de Albuquerque, em Montes Claros, com investimento de R\$ 110 mil. A empresa apadrinha a sala de quimioteca do Hospital de Câncer Sara Albuquerque, espaço lúdico e humanizado com capacidade para 15 leitos, que vai beneficiar 2 mil crianças em tratamento oncológico. As obras têm previsão de conclusão em 23 meses, com inauguração prevista para janeiro de 2026.

## Pertencimento e cidadania

O investimento também contemplou a valorização da cultura afro-brasileira. No Quilombo dos Arturos, em Contagem, a TSEA energia destinou R\$ 110 mil para oficinas que atenderam 30 idosos. Durante as ações, os participantes destacaram sentimentos de pertencimento, valorização e acolhimento, reforçando o impacto positivo das atividades no bem-estar físico, emocional e social da comunidade.

O Projeto FE, em São Joaquim de Bicas, com recursos diretos da Fundação TSEA beneficiou 100 crianças e jovens indígenas e não indígenas da Aldeia Katuráma e de comunidades vizinhas, garantindo uniformes, chuteiras e equipamentos esportivos. Já o Xadrez das Habilidades, do Instituto Giovanni Vescovi, recebeu R\$ 220 mil, democratizando o acesso ao xadrez em escolas e estimulando habilidades cognitivas e socioemocionais em jovens estudantes.

Ao transformar recursos em oportunidades, a TSEA energia demonstra que responsabilidade social é um compromisso contínuo, refletindo a essência de sua atuação nas comunidades onde está inserida.

# Fornecimento de inversores fotovoltaicos

A Power Electronics Business Unit (PEBU), subsidiária da Canadian Solar, anuncia a assinatura de um contrato de 12 MW em inversores fotovoltaicos do modelo CSI-250K-T8001A-E com a Minuano Participações. Os equipamentos serão destinados a projetos de geração distribuída (GD) que deverão ser implantados até o final deste ano.

A parceria foi firmada durante a Intersolar South America 2025 e representa um marco para ambas as empresas e reforça a confiança da Minuano Participações na performance e confiabilidade da tecnologia da Canadian Solar, especialmente para empreendimentos situados em regiões de altas temperaturas, como Norte e Nordeste do Brasil.

"Nossa tecnologia com semicondutores de carbeto de silício (SiC) garante operação estável mesmo em condições de calor extremo, reduzindo o derating térmico e assegurando a entrega de potência nominal. Além disso, a capacidade de suportar SRC = 1,13 confere maior operabilidade em redes fracas, aumentando a confiabilidade e a disponibilidade de geração", afirma Yuri Silva, Sales Manager de Inversores.

## Diferenciais técnicos do modelo CSI-250K-T8001A-E

O inversor trifásico de 800 V reúne uma série de inovações que o posicionam como referência no mercado:

- Compatibilidade otimizada** para módulos de 182 mm e 210 mm;
- Comunicação avançada** com opção de PLC (Power Line Communication);
- Tecnologia SVG incorporada**, garantindo compensação de energia reativa;
- Diagnóstico inteligente da curva IxV**, facilitando a análise e a manutenção preventiva;
- Design de ventilação inteligente**, que assegura menor temperatura operacional, maior eficiência e vida útil prolongada;
- Robustez, confiabilidade e flexibilidade**, simplificando instalação e rotinas de O&M (Operação e Manutenção).



Foto: Divulgação / CANADIAN SOLAR

## Relevância estratégica

Para a Minuano Participações, a escolha do modelo foi estratégica diante do perfil climático das regiões de implantação. Com temperaturas que podem alcançar até 50 °C, a eficiência térmica e a capacidade de suportar redes mais frágeis foram fatores decisivos no processo de aquisição.

Com este fornecimento, a Canadian Solar Inverters fortalece sua presença no mercado brasileiro e reafirma seu compromisso em oferecer soluções tecnológicas de ponta, capazes de atender às crescentes demandas por eficiência, confiabilidade e sustentabilidade no setor de energia solar.

## **Prevenção de acidentes ambientais**

Um projeto inovador criado por um técnico da Copel promete reduzir drasticamente os riscos de acidentes ambientais em usinas hidrelétricas. Cleliton de Oliveira Lima Dalben, da Divisão de Geração da Usina Governador José Richa (Salto Caxias), desenvolveu um sistema simples e eficiente de separação e contenção de óleo, instalado na tampa da turbina das unidades geradoras.

A solução aproveita o fato de que o óleo flutua naturalmente sobre a água. Um tubo em formato de "T", aberto nas extremidades, retém o material em caso de vazamentos, impedindo que chegue ao rio. O sistema já implantado na usina é capaz de conter até 10 mil litros de óleo provenientes de mancais, servomotores e reservatórios, permitindo que o material seja bombeado e descartado corretamente.

Além do impacto ambiental positivo e importantíssimo, a inovação ainda traz benefícios financeiros. Estimativas mostram que o uso do separador reduz custos com possíveis multas ambientais e limpeza em até 58%, com ganho projetado de mais de R\$ 500 mil por unidade geradora. O investimento inicial é baixo: cerca de R\$ 5 mil por unidade, com manutenção praticamente nula. Durante os testes, o sistema apresentou alta eficácia, deixando passar apenas água limpa. A tecnologia pode ser aplicada em outras turbinas com configuração semelhante e já foi premiada pelo Programa Inov+ GeT da Copel.

"Convivemos com esse risco de acidente ambiental e não havia histórico de uma solução como essa nas usinas da Copel. O ganho é significativo ao conseguir reter e recolher o material ainda dentro da unidade. É muito relevante saber que colaborei para o melhor desempenho dos sistemas e, especialmente, minimizando riscos ao meio ambiente", celebra Lima.

## **Rally dos Leituristas**

A EDP, empresa responsável pela distribuição de energia em 70 municípios no Espírito Santo e 28 cidades do Estado de São Paulo, realizou, pelo segundo ano consecutivo, o Rally dos Leituristas. A competição tem como propósito destacar a importância da segurança aliada à excelência técnica, valorizando o trabalho desses profissionais que caminham longas distâncias, enfrentam condições climáticas adversas e são fundamentais para relação de transparência e confiança entre o consumidor e a empresa.



Foto: Divulgação

A EDP foi a primeira empresa do Brasil a realizar esse campeonato com provas práticas que simulam o dia a dia de suas atividades, como o circuito de leitura de medidores, entrega de faturas e assertividade de endereços. Os competidores são avaliados por juízes experientes, com base em três critérios principais: segurança, qualidade técnica e tempo de execução.

"Mais que um campeonato, o Rally dos Leituristas é um momento de celebração que tem o objetivo de reforçar nosso compromisso com a segurança, valor inegociável para a EDP, e com a valorização dos nossos profissionais, que atuam com excelência para garantir um serviço de alta qualidade para toda população", afirma Vanessa Lugon, diretora comercial da EDP.

### **Orientação e educação**

Como forma de prevenir acidentes, a EDP e o Departamento Estadual de Trânsito (Detran) organizaram palestras para os leituristas com orientações sobre os principais fatores de risco no deslocamento, excesso de velocidade e a falta de equipamentos de proteção, como o cinto de segurança e o capacete. Além disso, também foram reforçadas orientações sobre respeito à faixa de pedestres e à ciclofaixa, cuidados com motociclistas e ciclistas e a importância de adotar uma direção defensiva.

## Transformador eletrônico

Uma parceria da ENGIE Brasil Energia com as empresas Poweropticks e AQTech resultou em um transformador eletrônico de corrente óptica, o TECO, que é mais seguro, preciso, ocupa menos espaço e gera menos impacto ambiental que os modelos convencionais. A iniciativa é fruto de um projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Iniciado em 2015 na fase de Desenvolvimento Experimental, o projeto encontra-se nas fases de lote pioneiro e inserção no mercado, posicionando-se nas etapas finais da cadeia de inovação da ANEEL. A ENGIE investiu mais de R\$ 15 milhões para viabilizar sua execução, além das contrapartidas das empresas executoras Poweropticks e AQTech Tecnologia.


Foto: Divulgação

O TECO consiste em uma etapa importante da digitalização das subestações de energia. O transformador eletrônico é fundamental para garantir que a digitalização chegue ao campo, permitindo medir de forma eficiente a energia que passa pela linha de transmissão e a disponibilização dessa informação de forma digital. "O TECO revoluciona a medição de corrente em sistemas de energia ao oferecer um nível superior de confiabilidade e segurança. O modelo substitui o fio de cobre pela fibra óptica e não utiliza óleo isolante, o que elimina os riscos de explosão, problemas dos modelos convencionais. Essa tecnologia oferece maior precisão, segurança e redução de custos operacionais. É um marco da inovação brasileira no setor elétrico", explica o gerente do projeto e engenheiro de manutenção de ativos de sistemas da ENGIE Brasil Energia, Luciano Freitas.

O modelo já passou por testes de campo, e está pronto para ser comercializado. Na atual fase, em constante aprimoramento tecnológico, está sendo produzido um primeiro lote para inserção comercial no mercado. A conclusão oficial do projeto está prevista para fevereiro de 2027, mas o produto já está plenamente habilitado para ser implantado em escala comercial. "Trata-se de um produto realmente disruptivo. A iniciativa é a única do gênero na América Latina. Projetos semelhantes estão em execução por empresas da China, da Itália e da Espanha", afirma o engenheiro eletricista Jurandir Oliveira, coordenador do projeto na Power Opticks.

O TECO já está em operação real desde 2017 e pode ser usado para linhas com tensões de até 550kV. Os modelos convencionais ainda são amplamente usados pela disponibilidade de mercado e familiaridade técnica, mas a projeção é que sejam gradualmente substituídos por projetos modernos. "Além dos ganhos em performance e segurança, o design do TECO é significativamente mais compacto e leve, pesando cerca de 10 vezes menos que um modelo convencional. Essa característica resulta em uma expressiva redução de custos com estruturas civis e logística de instalação, além de otimizar o espaço físico nas subestações. A sua eficiência construtiva e operacional o posiciona como a solução ideal para a modernização e o futuro do setor elétrico, unindo precisão técnica com vantagens econômicas e de segurança", acrescenta o engenheiro de automação Carlos Dutra, gestor de desenvolvimento de produtos da Power Opticks.

"Esse certamente será um ganho para o mercado como um todo, com uma solução mais moderna e mais sustentável, com tecnologia nacional. Para a ENGIE, além de trazer uma alternativa inovadora que inclusive já implantamos nos nossos próprios ativos, a comercialização do TECO nos garante royalties que permitirão fortalecer nossos constantes investimentos na cadeia de inovação do setor elétrico", destaca o gerente de Gestão da Performance e Inovação da ENGIE Brasil Energia, Mario Wilson Cusatis.

## Energia emergencial



Foto: Divulgação

10% da produção de níquel da companhia, a planta produzia até 27 mil toneladas anuais do insumo e, com a segunda fase de expansão iniciada em 2023, deve alcançar a marca de 42 mil toneladas por ano.

Para garantir a segurança operacional dos fornos da usina, a Stemac foi escolhida como fornecedora dos novos sistemas de energia emergencial. A companhia entregou geradores de grande porte que alimentam as bombas responsáveis pelo resfriamento dos fornos, evitando riscos associados à inércia térmica e danos fatais em caso de cortes de energia. A fornecedora disponibilizou três máquinas de 2.500 kVA, com funcionamento em paralelo e alta durabilidade, equipadas com motores de combustão interna Baudouin de 3.000 cavalos de potência e sistema de injeção eletrônica common rail, que assegura baixas emissões. Cada conjunto tem potência suficiente para atender o consumo de energia equivalente a 1.200 residências, beneficiando em torno de 5 mil pessoas, embora seu uso seja exclusivo para emergências.

Os conjuntos possuem controladores microprocessados que coordenam o paralelismo e permitem manutenção programada sem comprometer a operação crítica dos fornos. Essa redundância é essencial para que os sistemas de resfriamento e controle continuem funcionando em qualquer situação emergencial. Os grupos geradores foram montados em contêineres especiais do tipo ISO, com dimensões maiores e tratamento acústico que reduz o ruído externo a 75 decibéis a 1,5 metros. Essa solução permite instalação em áreas industriais sem comprometer a segurança e o conforto de funcionários nas proximidades da planta.

A parceria entre as duas empresas não é recente. A Vale já contava com os sistemas da Stemac na operação da Onça-Puma desde 2009. A mineradora reforçou a relação com a empresa nesse novo fornecimento: o primeiro grupo gerador foi instalado em março de 2025, o segundo em julho, e o terceiro em fase final de implementação, com prazo de entrega para novembro desse ano.

“O fornecimento para a Vale representa a confiança de uma das maiores mineradoras do mundo na capacidade da Stemac de assegurar soluções robustas em geração de energia para operações críticas, de alta complexidade. Nossos sistemas estão preparados para funcionar de forma imediata, resiliente, e sustentável, preservando a segurança das pessoas e a continuidade das operações”, afirma Valdo Marques, vice-presidente Executivo da Stemac.

Com mais de cinco décadas de atuação no mercado, a Stemac reforça sua posição como empresa líder em soluções de energia no Brasil, fornecendo equipamentos estratégicos para setores essenciais da economia.

A Stemac, líder nacional em grupos geradores, foi a empresa escolhida para fornecer os sistemas de energia emergencial que garantem a segurança dos fornos da unidade Onça-Puma, da Vale, segunda maior mineradora do mundo e líder global na produção de ferro e níquel, no Pará. O fornecimento de geradores de alta potência assegura o funcionamento do sistema de resfriamento mesmo em caso de falha na rede elétrica, prevenindo riscos à operação e possibilitando a expansão da produção de níquel.

A Onça-Puma, unidade localizada em Oriximiná, no Pará, está em fase de expansão. Responsável por cerca de

## Vendas de baterias

A [Solfácil](#), o maior ecossistema de soluções solares da América Latina, segue com seu crescimento acelerado no mercado de baterias solares. Após dobrar o volume de vendas no 2º trimestre de 2025, a empresa observa agora uma aceleração contínua ao longo do 3º trimestre, evidenciando que não se trata de um pico pontual, mas de uma trajetória de expansão exponencial e sustentada.

A demanda tem sido impulsionada principalmente por clientes residenciais em São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Pernambuco — estados que recentemente sofreram apagões. Segundo a empresa, uma combinação de queda nos preços, maior interesse por independência energética e crescente confiança no mercado de armazenamento explica a rápida adoção.

Em março, a Solfácil anunciou um investimento de US\$ 1 milhão para lançar seu negócio de baterias, integrando o portfólio de equipamentos com financiamento próprio e outras soluções do seu ecossistema. Esse movimento ocorreu com a rápida expansão do setor, impulsionada pela crescente demanda por autonomia energética e implementação da Lei 14.300, que estabeleceu o marco legal da micro e minigeração distribuída no Brasil.

Além de oferecer proteção contra quedas de energia, os consumidores recorrem às baterias para reduzir custos durante horários de pico e limitar a exportação de energia para a rede, uma vez que o autoconsumo oferece maior benefício financeiro e permite a instalação de sistemas maiores em áreas afetadas por fluxo reverso.

A empresa oferece baterias de lítio ferro fosfato (LiFePO4), tecnologia conhecida por sua alta segurança e longa vida útil, bem como inversores híbridos.

### Retrofits e novas vendas

Este crescimento também é alimentado pela força do ecossistema da Solfácil. A empresa observa que muitos clientes - que inicialmente instalaram sistemas solares com a empresa - estão retornando para adicionar baterias como retrofit. Enquanto isso, novos clientes têm adquirido baterias em conjunto com financiamento e seguro.

"O que estamos vendo é o poder de um ecossistema em escala", afirma Brian Korgaonkar, CPO da Solfácil. "Ao integrar financiamento, seguro e agora armazenamento, estamos criando um efeito multiplicador. Os clientes ganham mais conveniência e economia, os integradores expandem suas oportunidades de negócios e o mercado de solar e armazenamento acelera ainda mais".

### Parceria com a Unipower expande o portfólio de equipamentos

Em meio a esse forte crescimento, a Solfácil anuncia sua parceria com a Unipower, um dos principais fabricantes brasileiros de sistemas de armazenamento de energia, reconhecido pela confiabilidade e qualidade de seus produtos. Com o lançamento do modelo de bateria em rack UPLFP48-100 EN, a companhia fortalece seu portfólio com uma solução de armazenamento altamente competitiva, acessível e de fácil integração.

O modelo apresenta vantagens como instalação até sete vezes mais rápida, vida útil três vezes maior, tecnologia LiFePO4, considerada a mais segura do mercado, e possibilidade de conexão de até 15 baterias em paralelo. Com design modular em rack e compatibilidade com os principais inversores híbridos do mercado, a solução é ideal tanto para novas instalações quanto para retrofits. A novidade está disponível para compra e financiamento na loja online da Solfácil.

## 95 anos de história

A Nansen, fabricante mineira de equipamentos para o setor elétrico, completa 95 anos em 2025 e projeta uma década de expansão. A empresa tem como prioridades ampliar negócios na América Latina, fortalecer a presença em segmentos estratégicos e investir em fábricas mais modernas e automatizadas.

Segundo o CMO da companhia, Ciro Lima, a inovação será o eixo central desse processo. "Grande parte dos nossos resultados é reinvestida em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). É isso que sustenta nossa competitividade e nos permite abrir espaço para novos segmentos, mantendo a qualidade como diferencial fundamental," afirma. Hoje, a Nansen é referência em medição de energia e ocupa posição de destaque na mobilidade elétrica, fornecendo infraestrutura de recarga em sete das dez cidades brasileiras com maior frota de ônibus elétricos.

A diversificação do portfólio também marca a atual fase, com a entrada em segmentos como transformadores, painéis de média tensão, iluminação pública e softwares voltados para cidades inteligentes. Para Lima, a proximidade com clientes explica a rapidez da empresa em ocupar esses espaços. "Nosso diferencial está em escutar o mercado e responder rápido. Essa proximidade nos permitiu, por exemplo, assumir papel de liderança na infraestrutura de recarga de ônibus elétricos, antecipando um movimento que hoje é estratégico para o país," observa.

Sobre a Nansen - A história da Nansen ajuda a entender esse presente. Com quase um século de trajetória, a companhia acompanhou diferentes ciclos do setor elétrico e retoma neste ano os investimentos em Minas Gerais, com a inauguração da fábrica de transformadores em Betim (MG). Para Lima, a unidade simboliza a união entre tradição e inovação: "Voltamos às origens com uma planta moderna, preparada para novos produtos e parcerias estratégicas," destaca.

A Nansen é referência em soluções de tecnologia e inovação para energia, oferecendo equipamentos e sistemas que apoiam a transição energética no Brasil. Com sede em Contagem (MG) e uma unidade fabril em Manaus (AM), é líder em medição de energia elétrica. A empresa atua de forma inovadora em diversas frentes, incluindo infraestrutura para recarga de veículos elétricos, plataformas de gestão, soluções Smart Grid, transformadores, sensores para iluminação pública, Switchgear e Ring Main Unit (RMU), energia solar e baterias (BESS).



Foto: Divulgação

## Usina agro-solar

Foi assinada no dia 1 de outubro, durante a feira Rio+Agro, no estande da Secretaria de Energia e Economia do Mar, no Riocentro, uma parceria entre a GNA, a SUNfarming e a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) para a implantação da primeira usina agro-solar da Região Sudeste.

O projeto será viabilizado pelo Decreto de Compensação Energética, elaborado pela Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar (SEENEMAR) e sancionado pelo governador Cláudio Castro, em junho deste ano.

A iniciativa impulsiona investimentos em projetos sustentáveis, fortalece a economia e amplia a geração de empregos no estado.

Com investimentos de R\$ 15 milhões, a usina permitirá a produção simultânea de até 1,5 MW energia solar e cultivo agrícola em uma mesma área, garantindo segurança alimentar, geração de renda e capacitação profissional. O empreendimento será instalado na Escola Técnica Agrícola Antônio Sarlo, em Campos dos Goytacazes, no Norte Fluminense.

Além de alcançar a autossuficiência energética, a unidade de ensino contará com um Centro de Treinamento e Pesquisa, com cooperação com instituições brasileiras e alemãs, oferecendo capacitações em técnicas agrícolas, eletricidade e instalação de painéis solares para as comunidades locais."

O secretário de Estado de Energia e Economia do Mar, Cássio Coelho, destacou a relevância do projeto: "O Rio de Janeiro, mais uma vez, sai na frente com inovação e sustentabilidade. Essa usina agro-solar é um marco, porque une energia limpa, produção agrícola e formação profissional, mostrando como é possível gerar desenvolvimento sustentável com responsabilidade".

O diretor-presidente da GNA, Emmanuel Delfosse completou: "É uma enorme satisfação anunciar o primeiro projeto solar da GNA e também o primeiro agro-solar do Sudeste. Este marco reforça nosso compromisso com a segurança e a transição energética, ao mesmo tempo em que cria oportunidades para as comunidades locais e promove o desenvolvimento sustentável no Norte Fluminense e em todo o Estado do Rio de Janeiro. Agradeço aos nossos parceiros, SUNfarming, UENF, Escola Técnica Agrícola Antônio Sarlo e à Secretaria de Energia e Economia do Mar, pelo apoio e confiança".

### Você sabe como funcionam as placas solares de uma usina agro-solar?

Elas atuam como pequenas usinas capazes de transformar a luz do sol em eletricidade. No modelo agrifotovoltaico, placas solares especiais, que permitem a passagem parcial da luz, são instaladas sobre as plantações, trazendo uma dupla vantagem: geram energia limpa e, ao mesmo tempo, possibilitam a manutenção do uso do solo para agricultura. Além disso, a distribuição homogênea da água da chuva e a exposição controlada à luz solar tornam o ambiente ainda mais eficiente para o cultivo agrícola.

Assim, o mesmo espaço pode produzir alimentos e energia sustentável, tornando o agro mais eficiente.

Foto: Divulgação



## Produção de carretéis

O Grupo Alubar deu início a uma nova operação em sua fábrica localizada em Montenegro, no Rio Grande do Sul. A unidade, que desde 2019 produz cabos elétricos de alumínio, passará também a produzir os carretéis de madeira que embalam esses cabos. O novo produto será prioritariamente para o consumo interno do Grupo Alubar no Brasil, atendendo também a fábrica da empresa em Barcarena (Pará).

Para produção dos carretéis, foram contratados 46 novos colaboradores, que trabalharão em uma área separada da produção de cabos elétricos. A escolha do local desta nova operação se deu pela proximidade com fornecedores de matéria-prima. As embalagens de cabos elétricos são feitas de madeira pinus, de origem certificada e plantada em áreas reflorestadas no Sul do Brasil.

"O nível de qualidade e excelência das embalagens será o mesmo que os nossos clientes já conhecem. Esta nova operação é parte de uma visão que dará mais solidez ao nosso negócio. Vamos ganhar autonomia na produção de um insumo essencial e ampliar nossa eficiência operacional. Dessa forma, nossos produtos se mantêm competitivos no setor de transmissão e distribuição de energia, onde hoje temos posição de liderança na América Latina", explica Maurício Gouvêa dos Santos, CEO da Alubar.



Foto: Divulgação

## Campanha em pontos de venda

A Schneider Electric, líder global em transformação digital na gestão de energia e automação, e a Steck, referência no setor elétrico há 50 anos, anunciam a expansão da campanha "Mais Energia para a Educação" para diversos pontos de venda em todo o Brasil.

A ação, realizada em parceria com o Instituto Ayrton Senna, tem como objetivo apoiar a educação pública no país, revertendo parte da receita obtida com a venda de produtos selecionados das duas marcas para programas educacionais da instituição. A promoção já está ativa em importantes varejistas do setor elétrico, entre eles:

- Santil - [santil.com.br](http://santil.com.br)
- J. Neblina - [pineblina.com.br](http://pineblina.com.br)
- Energiluz - [energiluz.com.br](http://energiluz.com.br)
- Eletrorastro - [eletrorastro.com.br](http://eletrorastro.com.br)
- InovaSP - [inovasp.com.br](http://inovasp.com.br)
- ABT Comercial - [abtcomercial.com.br](http://abtcomercial.com.br)

Nos estabelecimentos participantes, os consumidores encontrarão materiais promocionais exclusivos e poderão adquirir os itens em destaque: interruptores e tomadas Lunare Up, da Schneider Electric, e plugues e tomadas industriais da Steck, além de minidisjuntores, IDR e DPS de ambas as marcas.

"Cada compra contribui diretamente para transformar a vida de milhares de crianças e jovens. Juntos, queremos acelerar a alfabetização e desenvolver habilidades essenciais nas novas gerações. Mais do que uma parceria, esta iniciativa é uma união de forças em prol de um desenvolvimento social e sustentável", afirma Fernando Moreira, head de Marketing LATAM da Steck.



Foto: Divulgação

## Usina solar flutuante

A Itaipu Binacional concluiu a fase de montagem e ancoragem da ilha solar flutuante no reservatório da hidrelétrica, um marco importante no projeto-piloto de 1 MWp (megawatt-pico) que visa diversificar a matriz energética da empresa com fontes renováveis e de baixa emissão.

A estrutura, instalada sobre flutuadores em uma área de 7.600 m<sup>2</sup>, já recebeu todos os 1.568 painéis fotovoltaicos.

A previsão é que a usina comece a operar em plena carga até o final de novembro, após a realização dos testes de comissionamento a frio (sem geração de energia), visando a identificação de possíveis falhas estruturais ou construtivas, e a quente (com energização dos equipamentos). A geração será destinada ao consumo interno da própria Itaipu.

Segundo o engenheiro Márcio Massakiti Kubo, da Superintendência de Energias Renováveis, o projeto é pioneiro por ser o primeiro do tipo em uma hidrelétrica binacional. "A instalação de sistemas flutuantes exige cuidados especiais, principalmente por estar próxima ao vertedouro e dentro da área náutica de segurança operativa da usina", explicou. Ele também destacou que o cronograma sofreu pequenos ajustes devido às chuvas e à necessidade de garantir a segurança dos trabalhadores e da operação da hidrelétrica.

O objetivo do projeto é avaliar a viabilidade técnica, os benefícios e os possíveis impactos ambientais da geração solar flutuante. Os dados coletados ao longo de um ano servirão de base para decisões futuras sobre expansão do sistema, tanto na própria Itaipu quanto em outros reservatórios do Brasil e do Paraguai.

Embora não haja planos imediatos de ampliação, estimativas iniciais indicam que cobrir 1% do reservatório da Itaipu com painéis solares poderia gerar até 3,6 TWh por ano — o equivalente a cerca de 4% da produção anual da hidrelétrica em 2023. "É um número expressivo, mas a viabilidade depende de fatores como proximidade ao consumo, navegação e características locais", ponderou o engenheiro.

Do ponto de vista ambiental, não foram identificados impactos significativos na literatura especializada, o que encorajou a realização do projeto. Ainda assim, Itaipu realizará monitoramentos contínuos, com apoio dos parques tecnológicos do Brasil e do Paraguai, para avaliar eventuais efeitos sobre a biodiversidade, como alterações no habitat de aves e peixes, qualidade da água, floração de algas, entre outros impactos.

Além da geração solar, Itaipu mantém estudos e investimentos em outras fontes renováveis, como biogás, hidrogênio verde e microgrids, reforçando seu papel como polo de inovação e desenvolvimento sustentável na região trinacional.



Foto: Divulgação/ Elder Alejandro Baez Flores/Itaipu Binacional

## Nova sede no RS

A Eletronor, referência em automação industrial e na distribuição de materiais elétricos na Região Sul, acaba de completar 30 anos de história. Para celebrar a data, a empresa - que é parte do Grupo Sonepar – inaugurou sua nova sede no Rio Grande do Sul. Com um investimento de R\$ 35 milhões, o espaço tem 5 mil m<sup>2</sup> de área construída (quatro vezes maior que o anterior) e amplia significativamente a capacidade logística e operacional da companhia, que mira triplicar de tamanho nos próximos 10 anos.

Além de proporcionar mais eficiência operacional, a nova estrutura incorpora soluções voltadas à sustentabilidade, como o uso de energia limpa, iluminação 100% em LED, reaproveitamento de água e a reutilização de bobinas de madeira provenientes de reflorestamento. “Outro diferencial é o foco no bem-estar dos colaboradores. O layout aberto e moderno inclui áreas de convivência e ambientes funcionais, que também servem como showroom técnico para demonstrações de soluções e interação com clientes e parceiros”, destaca Fernando Velho, diretor da Eletronor.

### Nova sede vai impulsionar o crescimento

Fundada em 1995, a companhia iniciou suas atividades como uma operação independente, com foco em automação industrial. Ao longo dos anos, consolidou sua presença no Sul do país, especialmente após sua incorporação ao Grupo Sonepar no início dos anos 2000. Essa integração impulsionou a expansão da empresa, que se tornou distribuidora autorizada da Rockwell Automation nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, atendendo a diversos segmentos da indústria com soluções técnicas e produtos especializados.

Fernando Velho destaca que a inauguração da sede representa um marco importante na trajetória da Eletronor, ao mesmo tempo em que reforça o compromisso com a inovação, a sustentabilidade e a valorização das pessoas. “Esse novo espaço foi planejado para acompanhar as necessidades futuras e sustentar o nosso crescimento, já que temos o objetivo de triplicar de tamanho até 2035, mantendo o alinhamento com as diretrizes globais do Grupo Sonepar”.

Segundo o executivo, a empresa vai seguir investindo em infraestrutura, tecnologia e qualificação profissional para fortalecer as parcerias comerciais e atender com excelência aos mercados gaúcho e paranaense. “O foco em soluções técnicas especializadas e práticas sustentáveis permanece no centro da nossa atuação, guiando os nossos próximos passos dentro do setor”, afirma.

Atualmente, a Eletronor conta com mais de 150 colaboradores e uma estrutura técnica consolidada. Com foco em governança, segurança da informação e padronização de processos, a operação é sustentada por indicadores como o NPS (Net Promoter Score) e a medição de entregas pontuais, que garantem maior rastreabilidade e controle de qualidade. Além disso, mantém um programa contínuo de formação e capacitação da equipe, com o objetivo de oferecer um atendimento técnico especializado e alinhado às exigências do mercado.

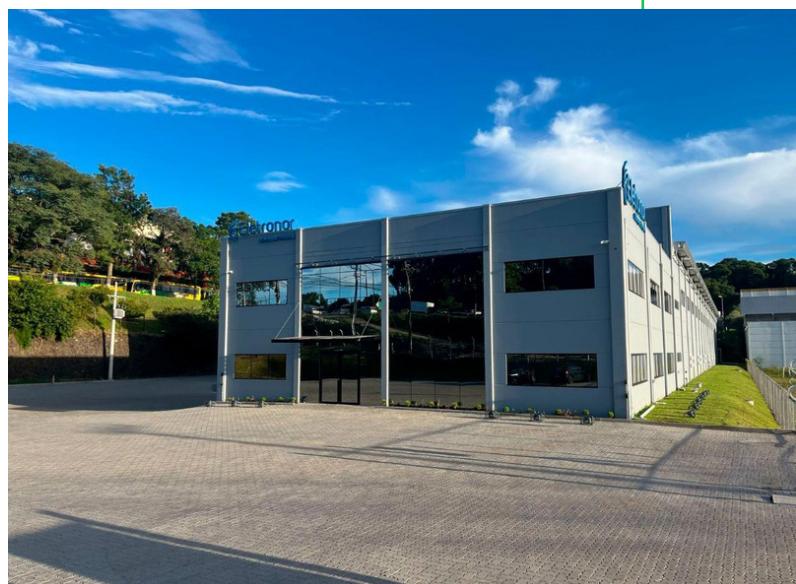


Foto: Divulgação/Eletronor

## **ABGD celebra 10 anos**

No dia 30 de setembro, a Associação Brasileira de Geração Distribuída (ABGD) realizou, no Congresso Nacional, um evento de comemoração de 10 anos de fundação. Durante o encontro, a entidade apresentou sua campanha “Desligar a Geração Distribuída é negar os direitos do consumidor”, lançada em agosto deste ano para defender os direitos de quem investiu no modelo de geração própria, a partir da aprovação da Lei 14.300/2022. O movimento em prol da energia limpa e democrática reforça o direito de cada cidadão de gerar a sua própria energia e reitera o compromisso da ABGD com um futuro sustentável e inclusivo.

A cerimônia contou com a presença de deputados e convidados, que puderam conhecer mais de perto os dirigentes da ABGD e entender mais da atuação da associação.

No evento, a entidade destacou os avanços alcançados nos últimos 10 anos, incluindo o crescimento exponencial de sistemas de energia solar em residências, comércios e indústrias, e a consolidação de políticas públicas que garantem o acesso à energia limpa. O debate também trouxe à tona a importância da participação da sociedade na defesa de seus direitos e na construção de um setor energético mais transparente, justo e sustentável.

“Quando começamos, a geração distribuída era quase um sonho. Poucas pessoas conheciam o tema, menos ainda acreditavam que essa forma de geração poderia transformar a maneira como produzimos e consumimos energia no Brasil. Hoje, essa é uma realidade sem volta, mesmo que muitos setores que perderam privilégios tentem inviabilizar a geração distribuída, com ataques que utilizam dados completamente distorcidos”, avalia Carlos Evangelista (foto), presidente da ABGD.

A campanha lançada pela ABGD em agosto esclarece aos consumidores e envolvidos com o setor de energia os direitos assegurados pela Lei nº 14.300/2022. Aprovada após ampla construção institucional com Congresso Nacional, ANEEL, governo federal e sociedade civil, a lei está sendo ameaçada por emendas parlamentares que tentam alterar direitos já conquistados. Considerada um avanço para o setor elétrico, permitiu a produção de energia - principalmente solar - em residências, pequenos negócios, hospitais, escolas e condomínios, gerando economia na fatura de cerca de 6,9 milhões de unidades consumidoras, impactando positivamente aproximadamente 20 milhões de pessoas em todo o Brasil.

Durante o encontro, a entidade reforçou que a geração distribuída é um instrumento de democratização da energia e de incentivo à inovação tecnológica no setor. Entre os participantes, diversos parlamentares expressaram apoio à iniciativa e ressaltaram a relevância de políticas que incentivem a geração própria de energia, destacando o papel da ABGD como interlocutora confiável entre sociedade, governo e setor privado.



Foto: Dilmação

## Drones de inspeção

A ISA ENERGIA BRASIL, líder em transmissão de energia no País, avança em sua jornada de transformação digital e anuncia o desenvolvimento de uma solução inédita que permite a inspeção automatizada de subestações com o uso de drones. A iniciativa – que integra o Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) – aprimora a atividade de inspeção, que é essencial para a integridade do sistema e a confiabilidade no fornecimento de energia, em algo mais seguro, preciso e eficaz.

O sistema digitaliza todo o processo de inspeção em subestações. Com apenas um comando, drones realizam voos automatizados por rotas previamente mapeadas, operando com segurança e precisão e capturando imagens dos ativos da subestação. Essas imagens são então enviadas automaticamente para a plataforma digital, que processa e organiza os dados, permitindo a identificação de falhas e anomalias, que poderiam não ser percebidas em inspeções realizadas ao nível do solo.

Esse processo permite o acompanhamento da condição dos equipamentos pelos técnicos especialistas. Com isso, as equipes de manutenção podem atuar de maneira preditiva na gestão de anomalias, antecipando falhas, aumentando a confiabilidade dos ativos e promovendo mais segurança operacional no setor elétrico.

A solução já demonstrou ganhos operacionais relevantes em relação ao formato manual, em que o operador precisa conduzir o drone por toda a subestação para registrar as imagens. Enquanto uma inspeção manual leva aproximadamente três dias, a inspeção automatizada foi realizada em apenas meio período do dia, representando uma redução de mais de 70% no tempo total de captura, organização e análise das imagens.

“Esse projeto eleva a eficiência e a confiabilidade das inspeções, ao mesmo tempo em que reforça a segurança das nossas operações, reduzindo significativamente a exposição de colaboradores a áreas energizadas. Além disso, está alinhado ao nosso objetivo de evoluir continuamente na gestão de ativos, permitindo identificar condições críticas e chegar antes da falha. Trata-se de um avanço que combina tecnologia, agilidade e proteção das pessoas”, destaca Bruno Isolani, diretor-executivo de Operações da ISA ENERGIA BRASIL.

A solução foi validada com sucesso, inicialmente, em cinco subestações da companhia, em São Paulo, que foram mapeadas para a atividade e onde os drones executaram inspeções completas com a mínima intervenção humana - restrita à troca de baterias e ao acompanhamento visual exigido por normas da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). “Estamos dando mais um importante passo na jornada de transformação digital da ISA ENERGIA BRASIL. Mais do que um avanço técnico, o projeto reforça a nossa cultura de inovação e o nosso compromisso contínuo com a segurança e a excelência na gestão dos nossos ativos”, afirma Cláudio Domingorena, diretor-executivo de Regulação, Estratégia e Inovação da companhia.

Atualmente, 100% das inspeções em linhas de transmissão da companhia já são realizadas com drones e a digitalização das inspeções em subestações representa mais um avanço nesse processo, reforçando o compromisso da ISA ENERGIA BRASIL com a inovação e a excelência operacional, além de ressaltar seu papel pioneiro na adoção dessa tecnologia no setor elétrico. Como parte do plano de transformação digital dos processos de operação, a companhia vem intensificando a adoção de drones nos últimos cinco anos, com foco na otimização da inspeção de ativos, faixas de servidão e subestações, além do aprimoramento do processo construtivo e da retirada de objetos em linhas de transmissão.



Foto: Divulgação/ISA ENERGIA BRASIL

Ao longo dos anos, o Prof. Hilton Moreno desenvolveu um **CHECKLIST EXCLUSIVO** com mais de **270 itens**, que faz parte do seu curso da **NBR 5410**. Uma ferramenta incrível, **QUE NÃO ESTÁ À VENDA** em separado, que vai te dar agilidade na aplicação da norma.

Todo profissional que trabalha com instalações de baixa tensão tem que saber aplicar a

# NBR 5410



O curso online **Como Aplicar a NBR 5410** está com as matrículas abertas!!!

**SAIBA MAIS SOBRE O  
CURSO DA NBR 5410 DO  
PROF. HILTON MORENO**



# **Declarações Ambientais de Produto (EPD) para motores elétricos**

A WEG estabelece um novo marco histórico no setor industrial. A empresa foi aprovada pelo EPD Internacional como a primeira no mundo a operar um sistema próprio de geração de Declarações Ambientais de Produto (Environmental Product Declaration - EPD) para motores elétricos. A ferramenta, "WEG EcoHub Versão 1.0", é baseada no PCR 2022:06 – Motores e geradores elétricos e seus componentes (para aplicações industriais) – e foi desenvolvida para a publicação de EPDs no sistema do EPD Internacional, em conformidade com a norma ISO 14025. Essa conquista estabelece um novo padrão global de transparência e sustentabilidade no mercado de motores elétricos.

As EPDs são documentos padronizados e verificados que descrevem o desempenho ambiental de um produto ao longo de todo seu ciclo de vida — desde a extração das matérias-primas até o descarte final. Amplamente reconhecidas, as declarações ambientais oferecem transparência e confiabilidade, permitindo que empresas e consumidores façam escolhas mais conscientes e alinhadas com seus objetivos de desenvolvimento sustentável e metas de redução de CO<sub>2</sub>e.

"Nosso sistema próprio para a geração de EPDs proporciona transparência sobre o ciclo de vida dos nossos produtos e coloca o cliente numa posição privilegiada de tomada de decisão, onde ele escolhe de forma confiável a solução mais eficiente para sua operação. Certificar um sistema próprio reforça nosso compromisso em minimizar o impacto ambiental e contribuir para um futuro mais sustentável", explica Rodrigo Fumo, diretor superintendente de Motores Industriais da WEG.

Com a aprovação do seu sistema de geração de EPDs, a WEG se coloca globalmente na vanguarda da indústria, além de ser pioneira nesse modelo, a empresa permite que os consumidores tenham acesso a informações verificadas sobre os impactos ambientais de seus motores elétricos.

## **Ampliando o Portfólio de Produtos Certificados**

A WEG possui EPDs certificados para suas linhas de motores W22, W51HD e W23 Sync+. Esse avanço reforça o compromisso contínuo em expandir soluções certificadas e ambientalmente responsáveis para o mercado global.

Como referência mundial no setor de motores elétricos, a WEG reafirma seu compromisso com a transparência ambiental, entregando aos clientes soluções que atendem aos mais altos padrões de eficiência e inovação. Essa conquista destaca o pioneirismo da WEG na integração de tecnologia de ponta, eficiência e responsabilidade ambiental, promovendo um futuro mais sustentável para a indústria e o planeta.

## 50 anos de Brasil

A Mitsubishi Electric, uma das líderes globais em tecnologia e automação industrial, completa, neste ano, cinco décadas de operação no Brasil. Desde 1975, quando iniciou suas atividades no país por meio de representantes, a companhia vem ampliando sua presença e consolidando-se como uma das principais fornecedoras de soluções para diversos setores, da automação industrial à climatização.

O primeiro contato da marca com o mercado brasileiro ocorreu na década de 1970, com o fornecimento de produtos voltados para fabricantes japoneses instalados no país. Um dos ícones desse período foi o toca-fitas estéreo para automóveis, modelo AT-4213, que se destacou pela qualidade de som e inovação tecnológica.

Nos anos 1980 e 1990, a Mitsubishi Electric conquistou espaço junto ao consumidor final, com a linha de televisores que se tornou referência em qualidade de imagem e confiabilidade. Paralelamente, a empresa também atuava no setor de automação, que se consolidaria como sua principal fonte de negócios a partir dos anos 2000.

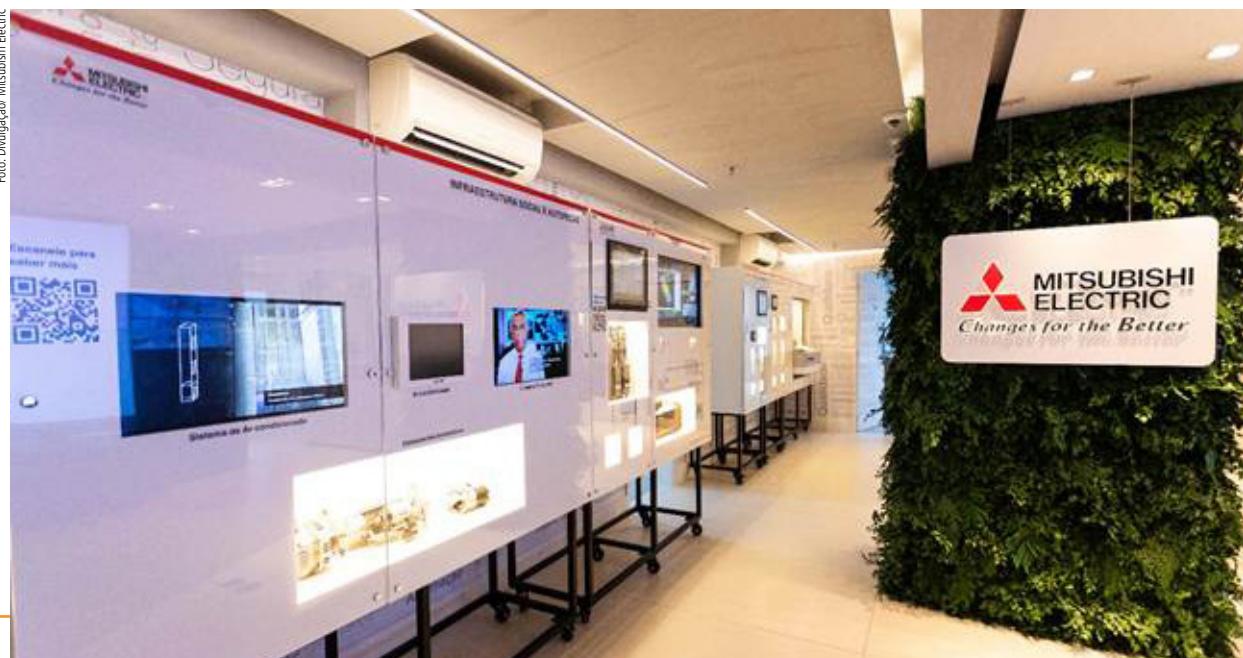
Com a abertura do mercado brasileiro na década de 1990 e a chegada de diversas montadoras ao país, a companhia intensificou sua atuação em soluções para a indústria. Em 1992, por meio de sua atual distribuidora CIM, os produtos de automação passaram a ser comercializados de forma mais estruturada no Brasil.

A expansão ganhou novo impulso nos anos 2000, com a subsidiária MELCOTEC e atuações de distribuidores como a Sunxtronic de Manaus, e em 2012 foi dado um passo decisivo: a inauguração do escritório oficial da empresa no país em Barueri, reinaugurado em abril de 2025 com a presença de Michael Corbo, CEO das Américas da Mitsubishi Electric. Desde então, a empresa vem fortalecendo sua presença local, com foco em automação industrial e, posteriormente, ampliando seu portfólio para incluir produtos de baixa tensão e sistemas de transporte.

Entre os marcos mais recentes está a nomeação, em 2022, de Fabiano Lourenço, o primeiro presidente brasileiro da companhia, sinalizando a valorização do conhecimento local e o fortalecimento do compromisso com o mercado nacional. "Celebrar 50 anos no Brasil é um motivo de orgulho que reflete a confiança de nossos clientes, parceiros e colaboradores, além da nossa capacidade de adaptação e inovação. Olhamos para o futuro com o compromisso de contribuir ainda mais para o desenvolvimento tecnológico e industrial do país", afirma Fabiano.

Ao longo dessas cinco décadas, a empresa tem se dedicado a oferecer soluções que unem eficiência, confiabilidade e sustentabilidade, alinhadas ao propósito global de criar uma sociedade mais próspera e conectada.

Foto: Divulgação Mitsubishi Electric



# **Sil recebe prêmio**

A Sil Fios e Cabos Elétricos — líder na fabricação de condutores elétricos de baixa tensão no Brasil, com 5 décadas de tradição e excelência produtiva — acaba de receber o Prêmio Top de Sustentabilidade 2025, concedido em reconhecimento à série de ações em prol ao meio ambiente realizadas pela empresa nos últimos anos.

Organizado pela ADVB (Associação dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil) em conjunto com o IRES (Instituto de Responsabilidade Socioambiental), o Prêmio Top de Sustentabilidade presta uma homenagem às instituições, empresas e ONGs com as melhores práticas e projetos voltados para a sustentabilidade, sempre alinhados aos princípios ESG.

“Receber um prêmio tão relevante nos estimula a prosseguir em busca de iniciativas cada vez mais alinhadas às necessidades ambientais. Esse é o verdadeiro termômetro de que estamos no caminho certo”, celebra Robson Jorge, gerente de qualidade e meio ambiente da Sil. “Nossa metodologia abrange soluções em todas as áreas, desde a escolha de matérias-primas certificadas e de fontes de energia limpa, passando pelas atividades exercidas em nosso parque fabril, se estendendo até o produto entregue no ponto de venda”, completa.

## **Realizações verdes**

Reconhecida pela inovação, a Sil se destacou pelo pioneirismo na implementação de processos que visam minimizar o impacto ambiental em toda a sua cadeia. Uma das iniciativas marcantes de seu relatório de sustentabilidade é o uso exclusivo de energia limpa em sua planta industrial localizada em Guarulhos. Por meio do mercado livre de energia, a empresa garante que 100% da eletricidade consumida provém de fontes limpas como a eólica, geotérmica, biomassa e centrais hidroelétricas.

A empresa também conta com certificações que atestam as suas condutas sustentáveis. Em 2024 a empresa recebeu a certificação ISO 14001, norma internacional que estabelece critérios para um sistema de gestão ambiental eficaz e que se soma ao seu plano de gestão ambiental responsável pelo atendimento legal em todas as esferas — municipais, estaduais e federais.

Recentemente, também substituiu 77% de sua frota de empiladeiras tradicionais por modelos elétricos (com meta de atingir 100% da frota até 2027). Os modelos, além de serem mais silenciosos e de carregarem rapidamente, limitam as emissões de carbono e reduzem os custos com manutenção. A isso se soma também a iluminação 100% composta por lâmpadas LED econômicas, duráveis e efetivas.

## **Cabo Flexível AtoxSil Eco 750**

A Sil entregou um feito inédito na indústria nacional: tornou-se a primeira empresa a elaborar e produzir um cabo com revestimento externo de PVC feito a partir de cana-de-açúcar com a mesma performance e durabilidade em relação aos tradicionais. Desenvolvido por meio de composto isolante de última geração, o Cabo Flexível AtoxSil Eco 750 usa o polietileno verde e marca um avanço significativo na busca por soluções ecologicamente responsáveis na indústria de produtos elétricos, uma vez que é 100% reciclável após o descarte.

Foto: Divulgação



Prepare-se para ser o profissional  
que a indústria precisa com os cursos  
do SENAI-SP na área de:

# ENERGIA

**Conheça alguns cursos  
disponíveis na área:**

- Proteção de Sistemas Elétricos de Potência
- Proteção, Parametrização e Ensaios de Relés de Proteção
- Operação e Manutenção de Cabine Primária
- Montagem de Cabine Primária
- Operação e Manutenção de Grupo Motogerador à Diesel
- Leitura e Interpretação da Norma IEC 61.850
- Automação de Subestações para o Grid 4.0
- Projetos de Usinas Solares até 3MW
- Drone - Pilotagem
- Aplicação de Drone em Inspeção de Sistema de Energia



**Escola SENAI "Jorge Mahfuz"**

📍 Rua Jerônimo Telles Jr., 125 - Pirituba

☎ Tel.: (11) 3901-9301

[pirituba.sp.senai.br](http://pirituba.sp.senai.br)



Educação Forte > País Forte

## **Reconhecimento global**

A Hitachi Energy foi reconhecida como líder global em participação de mercado em automação de redes para concessionárias de transmissão e distribuição de energia elétrica pelo [ARC Advisory Group](#), empresa líder em pesquisa e consultoria tecnológica para a indústria, energia e infraestrutura. Os resultados fazem parte do estudo abrangente de mercado e tecnologia da ARC, intitulado "Grid Automation Global Market Study 2024-2029" (junho de 2025).

De acordo com o [relatório](#), a Hitachi Energy é a fornecedora número 1 de produtos e serviços de automação de rede elétrica em todo o mundo. A empresa também foi reconhecida como líder de mercado em categorias-chave de software, incluindo Controle e Gerenciamento de Rede Elétrica, Gerenciamento de Interrupções e Aplicações de IA. O estudo da ARC também revelou que a Hitachi Energy lidera o mercado em diversas categorias de hardware, incluindo Redes sem Fio e com Fio, Dispositivos de Medição e UTRs.

"A automação da rede é essencial para a operação e manutenção da rede moderna", afirmou Richard Rys, diretor de consultoria da ARC Advisory e pesquisador líder em automação de rede. "Nossa extensa análise da participação de mercado de fornecedores neste setor altamente competitivo mostra a Hitachi Energy no topo da tabela de classificação. Acreditamos que a profunda tradição desta empresa em energia, a ampla expertise no setor, a amplitude e a profundidade de suas soluções integradas e o forte foco em digitalização e recursos de IA/ML continuarão a impulsionar sua liderança no setor".

O relatório aponta para um crescimento substancial em software, hardware e serviços de automação de rede devido a uma combinação variável de geração, novos ativos de armazenamento em rede e novas estruturas de mercado, como usinas virtuais e suporte para resposta à demanda. Em particular, o relatório afirma que o crescimento é mais forte em regiões que constroem novas redes elétricas ou realizam grandes atualizações ou reparos no sistema devido a eventos climáticos ou guerras que atingem e danificam os sistemas de distribuição de energia elétrica.

"O mercado de automação de redes elétricas está em um ponto de inflexão, com a rápida eletrificação global e a urgência da transição energética impondo demandas sem precedentes à rede. O futuro da rede elétrica depende da aceleração da inovação digital e de novas capacidades", afirmou Massimo Danieli, diretor geral da Unidade de Negócios de Automação de Redes da Hitachi Energy. "Como líderes de mercado, temos orgulho de trabalhar em estreita colaboração com nossos clientes e a indústria para fornecer soluções avançadas que modernizam a infraestrutura da rede, aumentam a resiliência e aceleram a transição para sistemas de energia mais limpos".

A Hitachi Energy oferece um portfólio abrangente de soluções de automação de rede, projetadas para modernizar e otimizar a rede elétrica. A empresa auxilia concessionárias de energia elétrica em todo o mundo a transformar a rede elétrica tradicional em um sistema mais confiável, eficiente e resiliente, capaz de lidar com os desafios do cenário energético em constante evolução.

Fundado em 1986, o ARC Advisory Group é uma empresa líder em pesquisa e consultoria tecnológica para os mercados industrial, energético e de infraestrutura. Visite [Link](#).


Foto Divulgação

# Política social

A Schneider Electric, líder global em transformação digital na gestão de energia e automação, e a Steck, referência no setor elétrico há cinco décadas, anunciam o lançamento de sua Política Social. A iniciativa une inclusão e impacto com o objetivo de transformar realidades via o acesso à energia segura, eficiente e sustentável.

Destinado a organizações do terceiro setor, como ONGs, fundações e associações que atuam em projetos de habitação e construção civil, o programa oferece condições especiais para aquisição de produtos dos portfólios das duas empresas, contribuindo para a segurança e qualidade das edificações em comunidades vulneráveis.

A nova política reflete o compromisso das empresas com a agenda ESG. Por meio do Selo ESG Steck, a Steck pretende beneficiar 35 mil brasileiros com ações sociais até 2025. Entre suas práticas estão o uso de energia 100% renovável, o desenvolvimento de produtos sustentáveis e o respeito ao meio ambiente em toda a cadeia de valor.

Foto: Divulgação



## Acesso à energia segura para transformar vidas

Novas oportunidades para **ONGs** e **instituições** que promovem habitação e inclusão social.



Já a Schneider Electric reforça sua atuação com o programa Compromisso ESG, que integra práticas sustentáveis e promove diversidade, inclusão e impacto positivo nas comunidades em que está presente. A empresa também acelera a transição energética e digital de forma justa e responsável. Nas últimas duas décadas, consolidou-se como parceira estratégica de organizações que buscam eficiência energética e avanços em ESG. Entre seus resultados, destaca-se o fornecimento de eletricidade limpa e confiável a 56 milhões de pessoas e a capacitação de 1 milhão em gestão de energia - prevista para o fim de 2025, a meta foi atingida com dois trimestres de antecedência.

Ambas as empresas são signatárias do Pacto Global da ONU, reforçando o compromisso com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A Política Social contribui especialmente para o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis ao viabilizar moradias mais seguras e inclusivas.

Essa visão conjunta de responsabilidade social e desenvolvimento sustentável da Schneider Electric e da Steck reforça o propósito das duas empresas de transformar vidas e gerar melhorias nas condições de moradia de milhares de famílias no Brasil.

Para mais informações e adesão ao programa entre em contato com o SAS da Steck: 11 4090-2121 ou [sas@steck.com.br](mailto:sas@steck.com.br).

## **Logística reversa**

Referência na transição energética e transformação digital, a Prysmian celebra junto à Taesa, um dos maiores grupos privados de transmissão de energia elétrica do país, a conclusão da logística reversa de 10% das bobinas utilizadas para transportar os 890 km de cabos instalados no Projeto Pitiguari.

O Projeto Pitiguari é um empreendimento referente ao lote 10 do leilão de transmissão nº01/2022, realizado em junho de 2022, 100% controlado pela Taesa. O empreendimento está localizado em Santa Catarina, com extensão aproximada de 89 km de linhas de transmissão (65 km de circuito duplo), tensão 230 kV e três subestações.

A iniciativa, inédita no setor, demonstra como parcerias estratégicas podem impulsionar soluções que vão além da execução técnica e contribuem para um futuro mais sustentável. Ao adotar a logística reversa das bobinas, as empresas não apenas reduzem impactos ambientais, mas também estabelecem um novo padrão de responsabilidade no mercado de transmissão de energia.

"A Prysmian é a primeira companhia do mercado a desenvolver um programa de logística reversa de bobinas robusto, com um controle minucioso de todas as etapas. A Taesa foi a primeira transmissora a topar essa iniciativa, o que reforça o compromisso e a disposição das companhias em ir além das suas obrigações, gerando valor por meio de inovações sustentáveis", afirma Daniel Azevedo, diretor de negócios de PowerGrid na Prysmian.

### **Por que a logística reversa das bobinas é tão importante?**

Para atender pedidos que podem ultrapassar as dezenas de milhares de quilômetros de cabos, a maneira mais eficaz de transportar cabos em vias terrestres é enrolá-los em bobinas, grandes carreis feitos, sobretudo, de madeira pinus.

Com uma árvore pinus com 30 metros de altura, no entanto, só é possível produzir três bobinas de 150 x 80 cm de 140 kg cada, aproveitamento que não é compatível com o frenético volume de projetos país afora.

Esse cenário tende a ficar crítico nas próximas décadas, uma vez que a eletrificação global vai aumentar ainda mais a demanda por cabos e a falta de bobinas disponíveis pode acabar atrasando a entrega de projetos importantes.

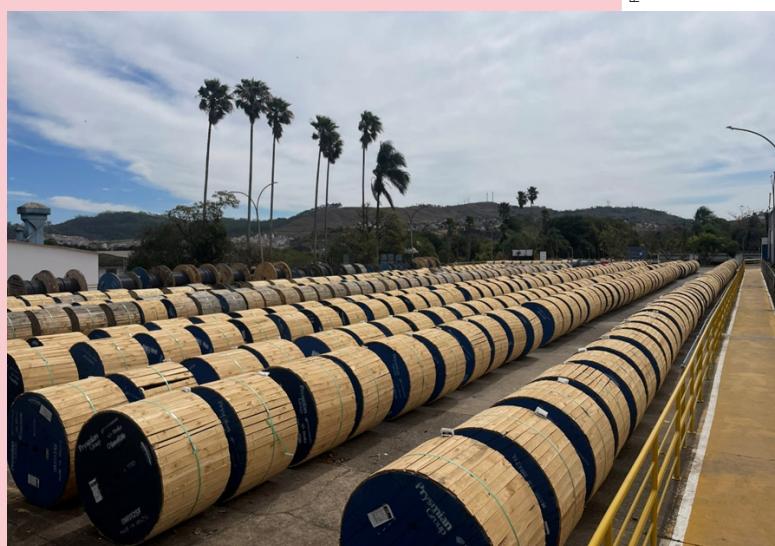
Fabricantes de cabos hoje precisam recorrer a diferentes meios. Da concorrida compra de carreis usados à reforma dentro da própria fábrica do que é possível recuperar, o custo é alto e a qualidade das bobinas nem sempre atinge as expectativas.

Elas também se tornaram uma dor de cabeça para os clientes, já que, uma vez instalados os cabos, o destino dessas gigantes de madeira normalmente é incerto e, não raro, acabam apodrecendo no canteiro de obras ou são jogadas no lixo comum.

A situação é igualmente difícil para os fabricantes de bobinas, pressionados a desenvolver novos carreis em um volume cada vez maior e sem alternativas viáveis para recuperar as bobinas velhas, já que a recompra não é garantida.

Para interromper essa trajetória linear e estabelecer um ciclo de vida sustentável para as bobinas de cabos, a Prysmian integra clientes e fornecedores de bobinas em um processo que garante a destinação correta, aumenta o volume de negócios e o reuso de materiais, além de evitar o corte adicional de árvores e reduzir emissões de carbono.

Foto: Divulgação



Hoje, a Prysmian reutiliza bobinas usadas para transportar os cabos, o que representa um grande custo na aquisição de novos carreis para atender a demanda dos projetos. A circularidade deste insumo chega para ajudar a empresa a balancear essa relação.

"Mais do que uma inovação operacional, o reaproveitamento de bobinas de madeira na construção de linhas de transmissão evidencia o compromisso das empresas em buscar soluções sustentáveis em cada etapa do processo de implantação. Essa prática trata-se de uma iniciativa com potencial de aplicação em todo o setor", comenta Emmanuel Moraes, gerente executivo de planejamento e engenharia da Expansão da Taesa.

### Como funciona o programa de logística reversa de bobinas?

Para garantir o retorno das bobinas à fábrica, a Prysmian partiu da premissa que um processo complexo como esse não poderia começar somente após a utilização dos cabos pelo cliente no canteiro de obras. Era preciso agir muito antes disso.

"A circularidade só é viável se o processo estiver bem amarrado desde a venda. O cliente recebe e utiliza os cabos na obra com a segurança de que todas aquelas bobinas serão coletadas", afirma Lineu Losada Pataro, gerente de logística da Prysmian. A empresa vai capacitar os clientes para separar bobinas já utilizadas – da Prysmian e também de outros fornecedores – conforme padrão de qualidade. Caso não estejam em condições de serem reaproveitadas, serão encaminhadas para descarte correto.

"Se estiverem dentro do padrão de qualidade, o cliente nos informa a quantidade e as dimensões desses carreis. Com isso, a coleta é realizada, garantindo a circularidade e, portanto, o reuso deste importante material para o processo", explica Pataro.

O diferencial é a integração: todas as etapas podem ser rastreadas pelas partes envolvidas. O tracking pode ser feito remotamente por meio de um assistente virtual chamado Alesea, desenvolvido pelo laboratório de inovação digital e hangar corporativo da companhia.

"A circularidade de bobinas agrega valor e fortalece nossas relações. Acreditamos que ela nos dá uma grande vantagem competitiva no mercado, complementando o nosso portfólio com a oferta de soluções que vão além do produto", completa o executivo.

Vale destacar também que o sucesso deste projeto-piloto reforça o papel fundamental da Taesa na consolidação de práticas que unem inovação, eficiência e responsabilidade socioambiental.

Para a transmissora, o desafio vai além de entregar energia com qualidade: é preciso promover soluções que respeitem o meio ambiente e contribuam para o desenvolvimento das comunidades no entorno.

"Programas voltados à sustentabilidade operacional, ao reaproveitamento e à reciclagem de materiais são essenciais para garantir que os empreendimentos sejam implantados com respeito ao ecossistema local — tanto sob a perspectiva ambiental quanto social. Essas iniciativas permitem às partes envolvidas ampliar os processos de governança, incorporando alternativas sustentáveis que vão além das práticas convencionais. Desenvolver, inovar e reutilizar devem ser ações incorporadas sempre que possível", comenta Felipe Tabosa, engenheiro de Transmissão da Taesa.

Os resultados obtidos no Projeto Pitiguari comprovam que é possível aliar eficiência operacional e compromisso ambiental em empreendimentos de grande porte.

A iniciativa não apenas reduziu o desperdício de recursos, mas também criou um modelo de logística reversa que pode ser replicado em outros projetos, estabelecendo um novo padrão para o setor elétrico.

"Com o sucesso deste projeto-piloto, realizado em parceria entre Prysmian e Taesa, esperamos replicar o modelo nos demais empreendimentos em fase de implantação e consolidá-lo como prática de mercado. Essa mudança cultural no descarte de bobinas de madeira contribui para a redução das emissões de carbono e fomenta a geração de empregos por meio da expansão da cadeia produtiva", completa Tabosa.

## **Combustível renovável**

A Tramontina começou a utilizar biometano em duas de suas unidades industriais no Rio Grande do Sul, tornando-se uma das empresas pioneiras no estado a adotar o combustível renovável em seus processos produtivos. O projeto, considerado um passo relevante na diversificação da matriz energética da indústria gaúcha, visa reduzir as emissões de carbono em 310 toneladas/mês.

O biometano é um gás produzido a partir da decomposição de resíduos orgânicos, como lixo urbano e dejetos agrícolas. Com propriedades semelhantes às do gás natural, ele pode substituí-lo em diversas aplicações industriais, com impacto ambiental significativamente menor. Enquanto mil metros cúbicos de gás natural geram cerca de 2,1 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, o mesmo volume de biometano não apresenta emissões totais de gases do efeito estufa.

Embora o uso desta alternativa já esteja em curso em outras regiões do Brasil, especialmente em empresas de grande porte, a adoção do gás no contexto industrial do Rio Grande do Sul ainda é novidade. Por isso, a iniciativa da Tramontina representa um avanço para o setor no estado, indicando que soluções sustentáveis já estão tecnicamente viáveis e em processo de implementação.

"A adoção do biometano é uma forma concreta de enfrentar as mudanças climáticas sem abrir mão da competitividade. É possível reduzir a pegada de carbono, manter a eficiência operacional e, ao mesmo tempo, incentivar outras empresas a seguir pelo mesmo caminho. Estamos felizes em liderar este movimento no estado", afirma Giovane Cipitani, diretor Corporativo da Tramontina.

O fornecimento do combustível e adaptação da infraestrutura são feitos pela Ultragaz, protagonista na distribuição de biometano off-grid (fora da rede de gasodutos). O empreendimento da fornecedora tem capacidade instalada para gerar 66 mil m<sup>3</sup> de gás por dia. O transporte até as fábricas da Tramontina é feito por caminhões movidos pelo próprio combustível renovável.

"A iniciativa da Tramontina reforça o papel estratégico do biometano na diversificação da matriz energética da indústria brasileira. Trata-se de uma solução tecnicamente viável, que permite ganhos ambientais relevantes sem comprometer a eficiência operacional. Para a Ultragaz, é motivo de satisfação contribuir com esse processo, viabilizando o fornecimento de um combustível renovável que se alinha aos compromissos de descarbonização do setor produtivo no Rio Grande do Sul", comenta Erik Trench, diretor de gases renováveis da Ultragaz.

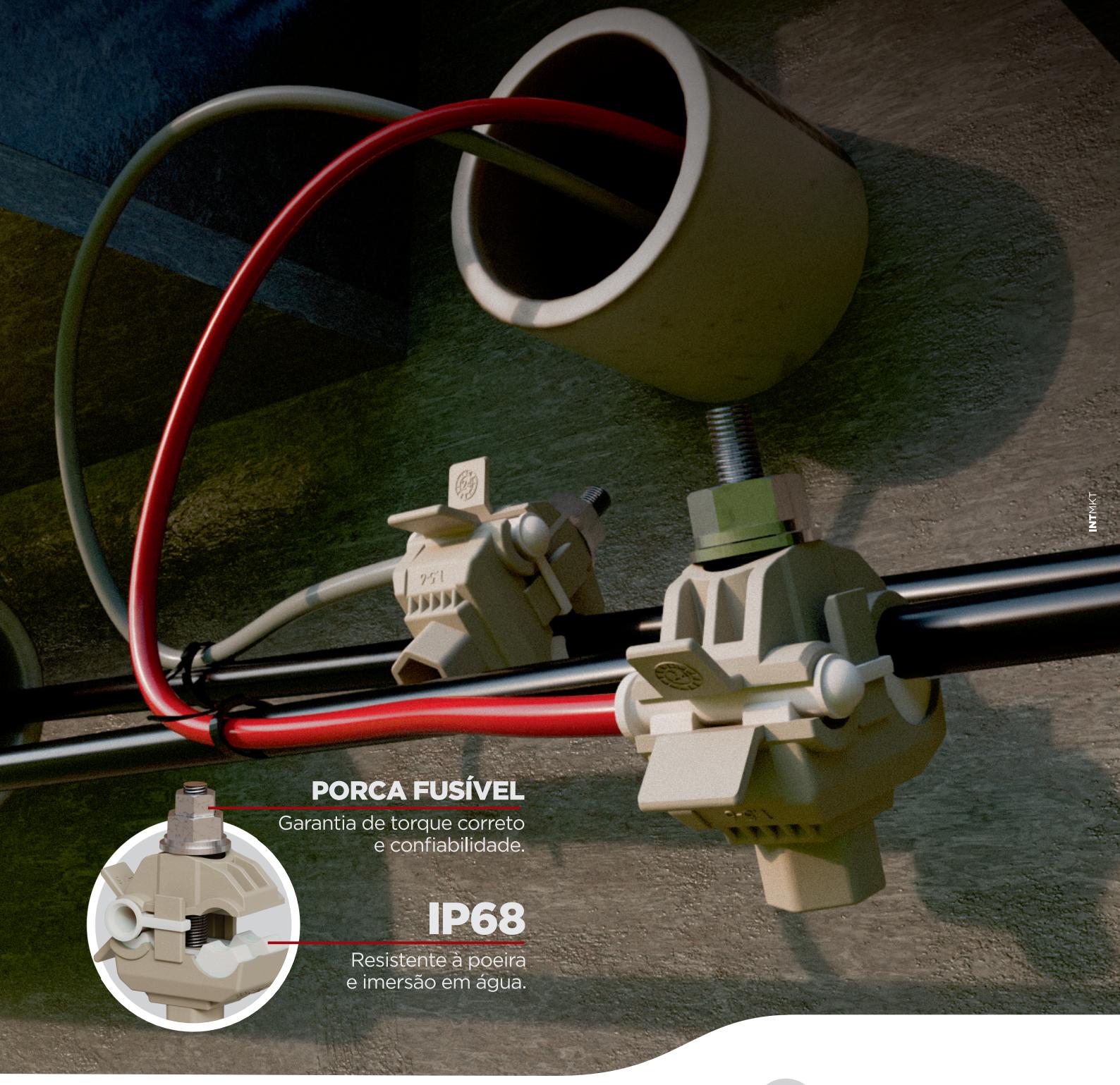
A escolha pelo combustível alternativo está alinhada à política de sustentabilidade da companhia, que estabelece diretrizes para uso responsável de recursos naturais, redução de emissões, valorização de resíduos e incentivo à economia circular. A transição energética faz parte desse plano, que tem como foco garantir a continuidade dos negócios com menor impacto ambiental. A partir da implementação nas duas unidades fabris, a empresa pretende analisar a possibilidade de expandir o projeto.



Combustível renovável é fornecido pela Ultragaz

# CDPS

## CONECTOR PERFORANTE PARA REDES SUBTERRÂNEAS



Siga-nos nas redes sociais.

/grupo-intelli

/grupointelli

/grupo\_intelli

/grupointelli

**GRUPO  
INTELLI**  
WWW.GRUPOINTELLI.COM.BR



Foto: Caio Gomes

# 20 anos de história

EVENTO REDES SUBTERRÂNEAS DE ENERGIA ELÉTRICA E TELECOM  
COMPLETA DUAS DÉCADAS DE EXISTÊNCIA COM MUITO SUCESSO.

POR PAULO MARTINS

**A**edição 2025 do Redes Subterrâneas de Energia Elétrica e Telecom superou todas as expectativas dos expositores e do público, segundo inúmeros depoimentos dos mesmos. Também superou a expectativa dos organizadores e promotores do evento. Tanto pelo lado da quantidade, quanto pela qualidade dos participantes, que teve um perfil bastante técnico, diversificado e com a presença de formadores de opinião e decisores.

Realizado pela Revista Potência nos dias 2 e 3 de setembro, no Centro de Convenções Frei Caneca, em São Paulo (SP), o congresso teve como tema “A evolução das Redes Subterrâneas de Energia e Telecom nos projetos de Condomínios Privados, Energias Renováveis, Cidades Inteligentes e Data Centers”.

Formado por Fórum e Feira, este é o principal evento da área de Redes Subterrâneas da América Latina, que há 20 Anos reúne os principais players desse mercado para promover debates, discutir tendências, apresentar soluções tecnológicas e cases de sucesso aos profissionais da área.



De acordo com o engenheiro e professor Hilton Moreno, diretor da Revista Potência, é difícil escolher apenas um destaque do Fórum Técnico das Redes Subterrâneas 2025: “Penso que a diversidade de temas apresentados foi o grande ponto forte do congresso. Para exemplificar, tivemos um painel totalmente dedicado às redes subterrâneas em energias renováveis, coordenado pela ABSOLAR, que foi muito bem avaliado pelos congressistas. Um outro painel tratou principalmente das redes subterrâneas de telecomunicações, tema em alta no nosso evento. Tivemos excelentes apresentações da Comgas e Sabesp, onde aprendemos sobre as interferências das redes elétricas e de telecom com as outras infraestruturas. O Fórum também trouxe a experiência de vários consultores independentes que são referência em

susas especialidades, que compartilharam estudos de casos incríveis. Uma apresentação que teve ótima repercussão foi feita por mim e pelo engenheiro Clay Martins, quando lançamos o desafio e mostramos o caminho para abrirmos uma comissão de estudos específica na ABNT para a realização de redes subterrâneas de energia. Some-se a tudo isso as apresentações das empresas que foram um show à parte, nos atualizando sobre as mais recentes novidades e tendências tecnológicas”, analisa Hilton.

Ele também avaliou positivamente a feira de produtos e soluções. “Este ano tivemos 32 estandes, com cerca de 45 marcas, apresentando seus produtos e serviços. A variedade das marcas e produtos, somada com as novidades trazidas para o público, foram extraordinárias e muito elogiadas pelos visitantes. Outro destaque da feira foi o grande número de expositores que realizaram montagens ao vivo dos seus produtos, inclusive com a ajuda dos visitantes. Chamo a atenção para a energia positiva do ambiente da feira e do auditório e o espírito de comunidade entre expositores e público”, destaca Hilton.

O público total presente ao evento (feira e congresso) chegou a 1.650 profissionais nos dois dias. O perfil do público do Redes Subterrâneas é predominantemente técnico, formado por engenheiros, tecnólogos, técnicos e eletricistas especializados em redes subterrâneas ou buscando entrar na área.

## Evento específico

Qual a importância de ter no Brasil um evento específico voltado ao mundo das redes subterrâneas? Hilton Moreno comenta que faz muito tempo que as exposições e congressos mundo afora têm direcionado seu foco para temas mais específicos, ao contrário de eventos generalistas, que abrangem vários assuntos, sem se aprofundarem em nenhum deles. “No caso do Redes Subterrâneas, como o próprio nome indica, é um evento que mergulha nas questões das redes enterradas de energia elétrica e telecomunicações, incluindo um pouco de outras redes, como gás e saneamento. Este foco faz do Redes



# A solução definitiva para a sinalização de segurança de sua empresa



Com agilidade, crie etiquetas coloridas de segurança e especificações técnicas com QR Code



**elesys**  
a marca que marca



Condomínio Dinamarca  
Guarulhos - SP  
(11) 4968-9999  
vendas@elesys.com.br

Subterrâneas o único evento dessa natureza na América Latina e um dos poucos no mundo. Outro ponto muito importante é que o nosso evento vai muito além das redes subterrâneas em vias públicas, incluindo as discussões em segmentos como condomínios fechados e loteamentos, data centers, plantas de usinas renováveis e aplicações em cidades inteligentes”, diferencia Hilton.

## Duas décadas

O Redes Subterrâneas completou 20 anos. Essa longevidade do evento demonstra a importância que ele atingiu no país. “Um evento completar 20 anos seguidos de realização significa que o mercado, expo-sitores e público, consideram sua existência relevante. E, com o avanço das construções de data centers cada vez maiores em maiores quantidades, de condomínios cada vez mais preocupados com estética e valorização dos imóveis, com a crescente e permanente demanda de construção de usinas de energias renováveis e pelo avanço da implantação de cidades inteligentes, o mercado de redes subterrâneas tende a crescer significativamente nos próximos anos. Neste contexto, o Redes Subterrâneas de Energia e Telecom, como único evento deste segmento na América Latina à disposição do mercado, tem um valor muito significativo”, considera Hilton.

A próxima edição do Redes Subterrâneas de Energia e Telecom será nos dias 27 e 28 de outubro de 2026. O formato geral permanecerá o mesmo, ou seja, uma Feira bastante forte, focada, com importantes marcas presentes e um Fórum Técnico robusto, repleto de conteúdo atualizado e apontando para as melhores práticas e para o futuro da área de redes subterrâneas. “No entanto, já estamos trabalhando em várias novidades no credenciamento, no visual, e nas atrações da feira. Vem coisa bem legal por aí em 2026!”, avisa Hilton Moreno.

Confira nas páginas a seguir os destaques das empresas expositoras na feira do Redes Subterrâneas 2025.



## InterGard

Especializada em soluções em segurança, a empresa destacou no evento a fechadura eletrônica para tampas. Trata-se da solução mais completa em fechaduras eletrônicas de tampas de acesso subterrâneo, composta das mais recentes tecnologias de mercado, que garantem segurança, confiabilidade e praticidade no acesso ao seu ambiente. O modelo é desenvolvido exclusivamente para redes subterrâneas. Outros destaques: Bluetooth 5.0 - Low Energy; sensor de trancamento por NFC; sistema criptografado com as melhores práticas de mercado. Também é possível abrir facilmente a tampa. Com o aplicativo LOGI BLE o usuário consegue operar seu cadeado de maneira fácil e intuitiva, sem deixar de lado a robustez e segurança que deseja ao proteger seus itens. Além disso, é possível consultar a situação de bateria dos dispositivos e outros parâmetros, tudo em um só lugar.



## Potenza Engenharia

Há mais de 37 anos, o trabalho da Potenza a coloca na liderança do mercado. Atender com paixão, qualidade e tecnologia é o lema da companhia, que executa projetos de infraestrutura, sejam privados ou públicos, com atuação principal na infraestrutura de engenharia em obras de linhas de transmissão e distribuição subterrâneas, pavimentação, drenagem, zeladoria urbana, conservação de rodovias e estabilização de taludes, entre outras. Atuante no mercado de linhas de transmissão e distribuição subterrâneas de energia no estado de São Paulo desde o ano de 2001, a Potenza entregou a seus clientes até o final do ano de 2023 cerca de 60 mil metros de infraestrutura subterrânea, e entregará até o final do ano de 2025 mais 11 mil metros em contratos ativos. Como grandes diferenciais a partir do ano de 2020, contando com a vasta experiência de seu corpo técnico em linhas subterrâneas, bem como os grandes investimentos em novos equipamentos e tecnologias, a Potenza passou a atuar em todo o território nacional, firmando parcerias com as principais companhias elétricas e fabricantes de cabos de potência atuantes no Brasil.

## Induscabos

Com 49 anos de experiência no desenvolvimento de condutores elétricos, a Induscabos participou do evento Redes Subterrâneas levando tecnologia em cabos de média tensão, projetados para máxima confiabilidade em sistemas elétricos subterrâneos. Os cabos fabricados pela companhia atendem rigorosamente às normas ABNT, IEC e ICEA, oferecendo excelente desempenho e segurança nas instalações elétricas. Essas soluções são ideais para grandes infraestruturas: condomínios privados, usinas de energia renovável, cidades inteligentes e data centers, onde a continuidade de serviço e a segurança operacional são fatores críticos. Com controle de qualidade avançado e rastreabilidade total, a Induscabos garante produtos que aliam durabilidade, eficiência e sustentabilidade, contribuindo para a modernização da matriz elétrica brasileira e para a confiabilidade das redes subterrâneas.





## Kanaflex

Micro OPTILEX PEAD consiste em uma proteção inteligente para redes ópticas do futuro. No mundo da conectividade, velocidade e eficiência são essenciais. Com a crescente demanda por transmissão de dados, a infraestrutura precisa evoluir, e o Micro OPTILEX PEAD da Kanaflex chega para revolucionar a proteção de cabos ópticos, garantindo maior segurança, agilidade e custo benefício na instalação. Trata-se de um Microduto PEAD com parede lisa para proteção de cabos ópticos, destinado à proteção de cabos e micro cabos ópticos subterrâneos de telecomunicação. Principais características: Microduto fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor branca com faixas externas coloridas para identificação, excelente raio de curvatura e impermeável; disponível nos agrupamentos de 7, 4 vias e singelo. A empresa fornece todos os acessórios e conexões. A solução atende aos requisitos da Norma ABNT NBR 16.644, sistemas de microdutos para telecomunicações.

## HT Cabos

Pertencente ao Hengtong Group (HTGD), a HT Cabos fornece soluções completas em cabos de energia, cabos de alta tensão isolados, condutores nus, cabos OPGW e muito mais. As soluções para sistemas de energia vão desde o projeto básico e executivo da instalação até o fornecimento de cabos e acessórios, instalação de cabos, terminais e emendas, link boxes, sistemas de monitoramento térmico e comissionamento do sistema conforme normas vigentes. Tudo com garantia integral do sistema e mão de obra qualificada. O Grupo Hengtong é o segundo maior fabricante de cabos do mundo. Possui uma cadeia industrial completa para produção de soluções de comunicação óptica, de energia e submarinas. No mercado de energia, oferece soluções de baixa, média e alta tensão, além de soluções para cabos submarinos, cabos compostos, umbilicais, OPGW, entre outros. Esses produtos e serviços são oferecidos para aplicações em diversos segmentos, como green Energy e smart home. No Brasil, a empresa mantém fábrica em Pouso Alegre (MG).



## Instronic

A Instronic lançou na exposição do Redes Subterrâneas o Equipamento Tipo Ponte e o Sistema de Ultrassom para Localização de Falhas em condutor/singelo e blindagem/capa de cabos isolados até 500 kV. Reconhecida nacionalmente, a empresa é referência em soluções para sistemas elétricos de potência, com portfólio que reúne produtos, serviços e capacitação técnica. Oferece equipamentos de testes, medição, monitoramento e proteção, garantindo confiabilidade e segurança em instalações elétricas industriais. Nos serviços, atua com manutenção preventiva, corretiva e preditiva, locação de equipamentos, suporte técnico e projetos especializados, assegurando precisão e continuidade operacional. Além disso, mantém um instituto de cursos para formação e atualização de profissionais da área elétrica, unindo experiência, inovação e qualificação para atender integralmente as demandas do setor.



Changes for the Better



## GENESIS64: Automação inteligente ao seu alcance

Impulsionone sua operação com o **SCADA GENESIS64**: uma plataforma que combina segurança avançada, alto desempenho e flexibilidade para o controle e monitoramento de processos industriais.

Com dashboards intuitivos, integração multiplataforma e monitoramento em tempo real, o **GENESIS64** transforma dados em insights estratégicos.

Seus recursos inteligentes, como IoT, conectividade em nuvem e relatórios automáticos, levam a gestão operacional a um novo patamar.

Escalável, confiável e orientado à eficiência, o **GENESIS64** estabelece um novo padrão para a automação industrial

Conheça Mais:

[mitsubishielectric.com.br/ia](http://mitsubishielectric.com.br/ia)

[mitsubishielectric.com.br/linkedin](http://mitsubishielectric.com.br/linkedin)

[mitsubishielectric.com.br/instagram](http://mitsubishielectric.com.br/instagram)

[mitsubishielectric.com.br/youtube](http://mitsubishielectric.com.br/youtube)

[mitsubishielectric.com.br/facebook](http://mitsubishielectric.com.br/facebook)

[mitsubishielectric.com.br/spotify](http://mitsubishielectric.com.br/spotify)



## Link of Americas

A LINK OF AMERICAS é uma empresa focada no fornecimento de materiais e equipamentos para o mercado de energia, com soluções para média e alta tensão. A empresa é representante e distribuidora de alguns dos principais fabricantes internacionais de produtos para a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Seus equipamentos e serviços atendem aos mais elevados padrões de qualidade e excelência, pois a empresa assume o compromisso de gerar procedimentos de controle e monitoramento para cada etapa dos processos em seus clientes, assegurando os resultados desejados. Entre as soluções oferecidas, destaque para: cabos elétricos isolados até 500 kV; terminações externas e GIS, emendas e acessórios para cabos elétricos até 500 kV; ferramentas decapadoras de cabos isolados, manuais e elétricas, para remoção de capa externa, semicondutora e isolamento; transformadores; chaves seccionadoras até 420 kV; capacitores acoplamento até 550 kV; chaves aterrimento para 1 e 3 fases; disjuntores à vácuo, à óleo e SF6 até 800 kV; para-raios até 420 kV; link boxes e cross-bonding para redes subterrâneas de até 500 kV; indicadores de falhas para redes elétricas aéreas e subterrâneas; vestimentas condutivas CLASSE 2 para manutenção em Linhas Vivas até 1.000KV. No evento Redes Subterrâneas, a LINK OF AMERICAS apresentou suas ferramentas para preparação de cabos de alta tensão junto com o fabricante suíço MOS.



## Ormazabal

A Ormazabal é uma empresa global, fundada em 1967, especialista em soluções customizadas, confiáveis e de alta tecnologia para infraestrutura elétrica, com presença no Brasil há mais de 25 anos. Comprometida com a digitalização da rede elétrica, suas soluções visam facilitar a integração de uma maior geração de energia renovável, possibilitando uma mobilidade mais sustentável e garantindo o fornecimento para edifícios e infraestruturas com necessidades críticas de energia. A solução de Cubículos de Média Tensão Outdoor é projetada para instalação externa em condições operacionais que incluem poluição, condensação e radiação solar, de acordo com as normas relevantes da indústria (IEC, IEEE). Classificação IP: IP54;

Proteção contra impacto: IK10; Categoria de corrosão: C5H; com opção de proteção contra arco elétrico IAC AFLR 25KA-1 seg.

## Spider Plow

Líder na construção de infraestrutura de serviços públicos sem valas, a SpiderPlow™ está comprometida em fornecer serviços de primeira classe inigualáveis para empreiteiros envolvidos na construção de infraestruturas de serviços públicos subterrâneos, utilizando a alternativa mais eficiente e menos invasiva aos métodos de instalação convencionais, o SPIDERPLOW™. Nos últimos 25 anos, a empresa auxiliou empreiteiras na instalação de mais de 55.000 quilômetros de cabos e dutos subterrâneos, operando em alguns dos ambientes mais hostis e mercados mais regulamentados do mundo. Vantagens do sistema: rápido e eficiente; raspagem, instalação e aterro realizados simultaneamente; permite que o contratante entregue os projetos mais rapidamente, resultando em pagamentos de marcos e conclusões desbloqueados mais cedo; prazos mais curtos para aprovação de licenças ambientais; até 20 vezes mais rápido do que a abertura de valas tradicional; as interrupções de tráfego são reduzidas ao mínimo; elimina dias perdidos devido ao tempo chuvoso;

reduz substancialmente os preparativos da rota; reduz o manuseio/danos ao material; velocidade de instalação incomparável de até 1.500 m/h; instala vários cabos e tubos juntos com fitas de marcação, traçadores e fios terra ao mesmo tempo; arado de cabos e conduites em diversas configurações e camadas de acordo com as especificações do cliente; projetos concluídos mais rapidamente melhoram seus resultados financeiros.



## Deltatron Equipamentos e Serviços

Um dos destaques da empresa na feira foi o Sistema para Localização de Falhas em Cabos Isolados de até 69 kV, modelo CDS-3632U + TDR 1670CI, da fabricante High Voltage. Especificação técnica do CDS-3632U - Alimentação: 120 ou 230 V AC, 50/60 Hz; Tensão de saída: 0 - 9 / 18 / 36 kV DC; Tempo de recarga: 6-10 segundos; Corrente de queima: 280/140/70 mA nos ajustes 9/18/36 kV; Energia de impulso: 3200 Joules em todas as faixas de tensão ajustadas em 100%; Cabos de teste: 30 m com conexão para carretel; Dimensões e peso: 635 x 737 x 1.130 mm - 204 kg. Já o Refletômetro portátil TDR 1670CI pode ser usado de forma independente ou juntamente com os geradores de impulso da High Voltage para pré-localização de falhas de alta impedância em cabos isolados. Localiza, também, falhas de baixa impedância, emendas e circuitos abertos, sem a necessidade de geradores de impulso. Os gráficos são demonstrados no display do refletômetro, o software posiciona, automaticamente, um marcador na falha e a distância é indicada na tela. Montado em case pelican robusta, é resistente às intempéries e indicado para trabalhos de campo.



## Chardon

Com décadas em conectividade de média tensão, a Chardon Group é referência global nas normas ANSI/IEEE e IEC. Do nosso know-how em proteção e conexão nasce uma convicção simples: continuidade, estabilidade e qualidade de conexão são vitais para o Brasil. O mercado privado já acelera redes subterrâneas pela confiabilidade, estética e valor, diante de apagões longos. Há demanda, e estamos prontos. Oferecemos Desconectáveis para cabos blindados e as Terminações Contrátil a Frio Chardon, que simplificam a instalação, dispensam aquecimento, mantêm vedação elástica contra umidade e reduzem tempo e erro em campo. A demanda também cresce nas redes aéreas com proteção e automação. Por isso inauguramos em Bragança Paulista uma fábrica de religadores até 38 kV, em expansão, com laboratório de ensaios elétricos, engenharia e pós-venda locais. O sucesso é tanto que já estamos expandindo a unidade. O compromisso da Chardon Brasil é em sempre continuar a levar a qualidade e a estabilidade do sistema elétrico nacional. Na foto, um modelo de terminações contráteis a frio.

## Plastibras

A Plastibras Dutos Corrugados participou da 20ª edição do Redes Subterrâneas de Energia Elétrica e Telecom, um dos maiores eventos do setor, no Brasil. No estande da empresa, os visitantes puderam conhecer os dutos corrugados mais sustentáveis do país, que além de atenderem as especificações da ABNT NBR 15715, otimizam as instalações e reduzem o impacto ambiental dos projetos de redes subterrâneas de energia elétrica e telecomunicações. Durante os painéis, a Plastibras apresentou palestra com o tema: "Circularidade na cadeia produtiva", que abordou o retorno de embalagens vazias à cadeia produtiva através da logística reversa. O grande objetivo da Plastibras, ao apresentar esse tema, é buscar o engajamento de outros players de mercado, a bandeira da sustentabilidade, fazendo assim com que o propósito da companhia, "auxiliar o planeta na transformação verde", ganhe mais força e se materialize. A participação da Plastibras reforçou também o compromisso com a inovação e sustentabilidade, destacando-se como líder na transformação do setor de dutos corrugados para um futuro mais circular, eficiente e verde.



## BAUR do Brasil

A BAUR do Brasil oferece soluções robustas e confiáveis para localização de falhas, teste e diagnóstico de cabos isolados de média tensão, garantindo rapidez, precisão e segurança na operação das redes. Os equipamentos da empresa permitem identificar falhas em qualquer situação, prolongando a vida útil dos ativos e reduzindo custos de manutenção não planejada.

Entre os destaques está o frida TD, que realiza testes em Very Low Frequency (VLF) e diagnósticos de Tangente Delta com tecnologia exclusiva truesinus®, até 26 kV rms / 36 kV pico. Em conjunto com o PD-TaD 62, a solução também detecta Descargas Parciais, fornecendo informações estratégicas para concessionárias e indústrias tomarem decisões assertivas sobre seus cabos – com mais confiabilidade, eficiência e competitividade.



## Engenharia EP/EDS/Pfisterer

O estande conjunto reuniu as empresas Grupo Engenharia EP, EDS Engenharia & Consultoria e Pfisterer.

O Grupo Engenharia EP, no ramo de construções de infraestruturas subterrâneas desde 2001, fornece soluções para empresas de abastecimento de energia elétrica dos segmentos de telecomunicações e saneamento básico, bem como para empresas que utilizam cabos como meio de interligação. Capacitada a fornecer e executar obras completas de engenharia, trabalha com elevado nível de qualidade e alta performance em relação aos prazos de entrega e conclusão das obras, nas quais segurança é sempre

o valor número 1. O grupo é formado por Engenharia EP, Eletricidade EP, Pré-Moldados Paulistana, JAS Terraplanagem, Transporte e Locação e EP Realizações Imobiliárias.

Desde sua fundação, em julho de 2000, a EDS Engenharia & Consultoria tem sido uma referência em excelência e inovação no setor de energia elétrica. Com uma equipe de profissionais especializados, traz mais de 25 anos de expertise adquirida na AES Eletropaulo (atual Enel), a maior distribuidora de energia do país. A EDS é especialista em projetos de linhas de transmissão de alta e extra alta tensão. Os serviços incluem: projetos básicos e executivos de linhas de transmissão aéreas e subterrâneas; estudos de viabilidade técnica e econômica; consultoria pré-leilão de transmissão e desenvolvimento de projetos utilizando a metodologia BIM.

A Pfisterer é uma empresa líder em tecnologia de contato e isolamento de condutores elétricos e uma colaboradora ativa na infraestrutura energética global. Especialista em conexões e conectores para as redes elétricas do mundo. Desenvolve, fabrica e fornece tecnologia para conectar e isolar condutores elétricos em interfaces de missão crítica em redes elétricas – desde a geração e transmissão até a distribuição de energia elétrica. Com as soluções que desenvolve, a empresa contribui para um mundo movido a eletricidade. O objetivo é estar sempre perto dos clientes. A Pfisterer é uma empresa global com 17 unidades operacionais em 15 países, cinco fábricas e uma rede de vendas mundial.



## ELOS Eletrotécnica

Durante a feira, a ELOS Eletrotécnica apresentou soluções que reforçam sua posição como referência em redes subterrâneas de energia. Os visitantes puderam conhecer o QDEP (Quadros de Distribuição em Pedestal BT) - foto - e o indicador de defeito SIGMA, amplamente utilizados em loteamentos e centros urbanos. Os acessórios de cabos da Eaton e a chave seccionadora de média tensão da G&W também foram destaques, ampliando o portfólio da ELOS como um hub de soluções para o segmento. A presença da ELOS no evento reforça sua posição de destaque no setor elétrico, com soluções práticas, inovadoras e adaptadas à realidade brasileira. Cada participação em feiras e congressos fortalece não apenas a marca, mas também o diálogo com os profissionais que estão construindo o futuro da infraestrutura elétrica no país.



## PEXTRON

A PEXTRON apresentou soluções para a modernização de sistemas reticulados de distribuição subterrânea. Os relé de proteção desenvolvidos pela empresa possibilitam comunicação remota com SCADA e são fornecidos em painel de aço inox IP 68 com LEDs de sinalização e chave Local/Remoto. Possuem intercambialidade direta com modelos antigos eletromecânicos da GE e EATON ainda muito utilizados em redes subterrâneas no Brasil e assim facilitando atividades de retrofit. As principais funcionalidades destes relés são:

- Portas seriais RS232 e RS485 com protocolos de comunicação MODBUS® RTU e DNP3 nível 2;
- Sobretensão - ANSI 59;
- Direcional de potência - ANSI 32;
- Sequência de fase - ANSI 47;
- Balanço de tensão - ANSI 60;
- Interrupção de tensão / abertura temporizada - ANSI 62;
- Lógica de falha do protetor - ANSI 52BF / 62BF;
- Medições diversas (correntes, tensões, frequência);
- Lógica anti-pumping e fechamento por malha morta;
- Lógica de fechamento do protetor em determinadas condições de carga- ANSI 95;
- Comunicação local via console IHM portátil, permitindo interface com relés e computador;
- Software aplicativo gratuito para parametrização, monitoramento, acesso a memória de massa, medição e atuação remota;
- Circuitos eletrônicos protegidos por resina contra umidade e atmosfera agressiva (conformal coating).



## S&C Electric do Brasil

A S&C esteve presente na 20ª edição do evento Redes Subterrâneas, na qual foi possível apresentar a solução Chave de manobra e Proteção VISTA – equipamento robusto e confiável, que vem ajudando as empresas na melhora da confiabilidade e a resiliência de suas redes subterrâneas. À medida que a rede elétrica se torna mais complexa, as empresas enfrentam uma variedade de desafios que as pressionam a reavaliar suas chaves de média tensão. As chaves de distribuição subterrânea Vista foram projetadas para simplificar tarefas operacionais e aumentar a segurança, ao mesmo tempo em que reduzem o espaço físico tradicionalmente necessário para esse tipo de equipamento. Elas oferecem um novo nível de segurança e simplicidade ao eliminar a necessidade de manuseio de cabos durante operações rotineiras. As Chaves de Distribuição Subterrânea da S&C são projetadas especificamente para aplicações de infraestrutura crítica, resolvem desafios de manobra e proteção, melhoram a confiabilidade e a segurança, sempre com foco no usuário. A operação pode ser realizada por apenas uma pessoa, sem exposição à média tensão. Os modelos Vista e Vista Green estão disponíveis nas versões manual, com supervisão remota e com transferência de fonte, com classificações em até 38 kV e 25 kA de curto-círcuito simétrico. Todos os modelos são conectados em tanques submersíveis de aço inoxidável soldados.



## Richards

Richards Manufacturing de NJ, EUA é Líder mundial em Protetores de Rede, Relés para estes equipamentos e Automação de sistemas Network. Na 20ª Edição do Redes Subterrâneas, palestrou sobre Relés MNPR ETHERNET BACKBONE de comunicação para automação de redes. A Richards provê um sistema de automação baseado em protocolo aberto, DNP3 Classe II de comunicação, permitindo aos Clientes alimentar seus sistemas SCADA, monitorando e controlando as condições de operação dos principais equipamentos da REDE. Os relés MNPR, sensores e outros dispositivos inteligentes fazem a conexão entre campo e gestão de equipamentos em campo transmitindo, reportando, armazenando e mostrando dados com segurança baseada em criptografia.

## B2 Electronics

A b2 electronics foi fundada em 2001 (naquela época sob o nome b2 electronic GmbH) pelos sócios-gerentes Ing. Rudolf Blank e Ing. Stefan Baldauf com o objetivo de inovar em testes de alta tensão. A companhia oferece a mais ampla gama de produtos VLF, com alcance de 28 kV a 200 kV. Oferece uma grande variedade de soluções de diagnóstico TD e PD altamente sofisticadas e testadores de óleo de transformador. O enorme portfólio de patentes torna a empresa líder de mercado em equipamentos compactos e leves para teste e diagnóstico de cabos de energia. A equipe é composta por mais de 65 funcionários com experiência internacional e continua crescendo. Destaque para a rede com parceiros de vendas em mais de 70 países que fornecem suporte e cobertura local completos para as necessidades dos clientes. Possui clientes em mais de 120 países que já depositam sua confiança na b2 electronics e em seus sistemas. As soluções são completamente pesquisadas, desenvolvidas e fabricadas internamente na Áustria.



## TE Connectivity

O evento Redes Subterrâneas 2025 destacou os principais desafios enfrentados nas redes de distribuição urbana, com ênfase na crescente demanda por resiliência, continuidade de serviço e segurança operacional para modernização da infraestrutura elétrica. A discussão técnica tem reforçado o papel das normas da ABNT e das diretrizes específicas das distribuidoras para garantir a conformidade regulatória, a eficiência dos projetos e a segurança nas operações subterrâneas - padronização é essencial para viabilizar soluções escaláveis e sustentáveis, especialmente em ambientes urbanos densos e com alta complexidade de interferências. Como líder global em soluções de acessórios para cabos, o portfólio da TE é especialmente relevante nesse contexto e, por meio de nosso especialista Carlos Riva, apresentamos soluções compactas para cabos de alta tensão, projetadas para garantir segurança, confiabilidade e instalação em espaço reduzido. Em nosso estande, pudemos expor portfólio abrangente de produtos para aplicações de média e baixa tensão em redes subterrâneas. A TE mantém o foco em inovação apoiando o setor elétrico da distribuição de energia no Brasil.

## Megger

A Megger destacou na feira suas soluções para localização de falhas, através do gerenciamento inteligente de ativos de cabos. Estão disponíveis soluções para testes de cabos (off-line); diagnóstico de cabos (off-line); monitoramento de cabos (on-line); localização de falhas em cabos (pré-localização e detecção através de pinpointing); rastreamento e identificação de cabos; software de análise de cabos. Entre os destaques do portfólio, estão as soluções Centrix Evolution e Primeon, sistemas personalizados para localização de falhas, testes e diagnósticos de cabos. Outra solução é o HV DAC, para teste de resistência monitorado para comissionamento e pós-reparo, e teste de diagnóstico PD para avaliação da condição em um único sistema. Destaque ainda para a Série VLF SINE, para teste de comissionamento e análise das condições dos cabos da classe até 35 kV MV. Níveis de tensão de 37,45/62 kV pico.



## 3M

A Divisão de Elétricos da 3M teve o prazer de participar da feira Redes Subterrâneas, um evento de destaque no setor de energia. Durante a feira, apresentamos nosso diversificado portfólio, que inclui Acessórios de Cabos Conectados, soluções de Localização e Marcação, além de nossa linha de Acessórios de Média Tensão. Esses produtos refletem nosso compromisso com a inovação e a qualidade, capacitando os clientes a fornecer energia eficiente, confiável e sustentável. Agradecemos à organização do evento por proporcionar um ambiente propício para a troca de conhecimentos e experiências. A presença de importantes stakeholders do setor de energia foi fundamental para enriquecer as discussões e fortalecer parcerias estratégicas. Estiveram presentes nossas equipes de marketing, vendas, área técnica e o diretor da divisão, todos empenhados em contribuir para o avanço das tecnologias de redes subterrâneas. Estamos entusiasmados com as oportunidades que surgiram e a 3M reafirma seu compromisso com soluções que impulsionam o futuro do setor energético.



## SEL

A SEL esteve presente no Seminário Redes Subterrâneas. Os destaques do estande foram o painel submersível de detecção de faltas em redes subterrâneas reticuladas e o indicador de faltas LINAM UGFI (foto). Com o objetivo de reduzir a duração dos desligamentos através da comunicação remota da indicação da falta, o LINAM UGFI conta com uma tecnologia de imunidade a fases adjacentes que previne falsas indicações através da rejeição do campo magnético de cabos próximos. Robusto, o equipamento é à prova de água para profundidades de até 7,6 m. Outro destaque foi o painel submersível de detecção de faltas em redes subterrâneas. A solução identifica a ramificação sob falta e a fase sob falta, encaminhando estes dados remotamente ao SCADA e registrando oscilografias da atuação, permitindo ao usuário verificar o nível de curto-circuito e a duração, enriquecendo a análise e melhorando o diagnóstico do sistema.

## G&W Electric

Os interruptores isolados dielétricos sólidos Trident não exigem manutenção preventiva, oferecendo maior flexibilidade, levando a uma solução mais duradoura que pode ser projetada para sua aplicação exclusiva. Os interruptores Trident fornecem o custo total do ciclo de vida e os benefícios operacionais da proteção de sobrecorrente sem fusível, controlados automaticamente e reinicializáveis, com os benefícios de segurança e manutenção de um design frontal isolado contra tensão e inofensivo ao meio ambiente. Utilizando o isolamento epóxi submersível testado pela G&W, os interruptores a vácuo de carga e falha da Trident são totalmente encapsulados. Esse isolamento dielétrico sólido elimina a degradação da integridade dielétrica comumente associada a conjuntos de manobra isolados a óleo e ar. A família de produtos Trident está disponível para soluções Padmount e Subterrânea. Os gabinetes cumprem as normas IEEE C57.1228 e C57.1229 e estão disponíveis em várias cores.

## Trident®



## THS

Com mais de 40 anos de expertise no setor de proteção e comutação elétrica, a THS consolidou-se como referência nacional em soluções técnicas exigentes, oferecendo uma ampla gama de soluções com linhas variadas e inovação constante no segmento elétrico:

- Chaves rotativas
- Chaves seccionadoras
- Chaves comutadoras de transferência
- Chaves e fusíveis para energia fotovoltaica
- Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)
- Linha para postes padrão
- Aterramento temporário
- Botoeiras
- Fusíveis especiais
- Linhas específicas para geradores, transformadores, redes elétricas aéreas e subterrâneas, painéis, máquinas de solda e panificação, entre outras soluções.

Com duas plantas localizadas na cidade de Sorocaba – SP, o parque fabril da empresa dispõe de equipamentos modernos e tecnologia de ponta, garantindo precisão e confiabilidade nos produtos fornecidos, e operando em todo o território nacional, assegurando suporte ao cliente e cumprimento de padrões de qualidade.



**CHAVES E FUSÍVEIS**



CHAVES ROTATIVAS, SECCIONADORAS E FUSÍVEIS  
DE BAIXA, MÉDIA E ALTA TENSÃO



## EletroMotta

Fundada em 2013, a EletroMotta atua com excelência na construção e instalação de redes subterrâneas, soluções em baixa, média e alta tensão e subestações. Com sede no Rio de Janeiro, já atendeu mais de 150 clientes, incluindo grandes marcas e concessionárias. O compromisso da empresa é com a qualidade técnica, a segurança dos processos e a entrega pontual em todas as obras. A EletroMotta atua na execução completa de obras civis e elétricas para redes subterrâneas, seguindo rigorosamente os projetos e diretrizes das concessionárias. Com equipe técnica especializada e estrutura própria, a empresa faz: construção de bancos de dutos; instalação de caixas de inspeção e passagem; lançamento e instalação de cabos elétricos subterrâneos; confecção de emendas e acessórios; construção de câmaras transformadoras e instalação de cabines para equipamentos da rede. Também atua nos seguintes serviços: Baixa Tensão - montagens de painéis elétricos e instalações elétricas em geral dos setores industrial e comercial e Média Tensão - montagem de subestações simplificadas, convencionais e blindadas 13.8kV/25kV 138kV 500kV.



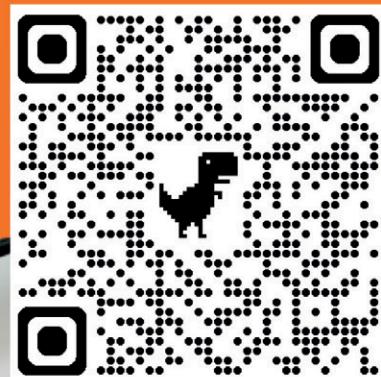
 (11) 91909-1538

 (11) 3580-1000

# TÉCNICO QUE FAZ!

Mais oportunidades  
para o profissional,  
mais segurança  
para quem contrata

CADASTRE-SE  
GRATUITAMENTE



**CRT-SP**  
Conselho Regional dos Técnicos  
Industriais do Estado de São Paulo

[tecnicoquefaz.crtsp.gov.br](http://tecnicoquefaz.crtsp.gov.br)

# FIEE 2025 cresce 20% em público e registra maior edição da década

PALCO ESTRATÉGICO DA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA, FEIRA  
REFORÇOU INOVAÇÃO EM ENERGIA LIMPA E CONECTIVIDADE



Foto: Divulgação

**A**FIEE – Feira Internacional da Indústria Elétrica, Eletrônica, Energia e Automação registrou a maior edição dos últimos dez anos. Realizada de 9 a 12 de setembro, no São Paulo Expo, a feira se consolidou mais uma vez como principal ponto de encontro da cadeia eletroeletrônica da América Latina, com aumento de 20% no público visitante e crescimento tanto na área ocupada quanto no número de expositores.

Promovida e realizada pela RX, com apoio institucional da Abinee (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), em 2025, a feira destacou soluções aplicadas à indústria 4.0, conectividade e energia limpa, reforçando seu protagonismo no setor. Foram mais de 600 marcas que apresentaram tecnologias, inovações e tendências para diferentes segmentos industriais e uma captação de mais de 71 mil leads.



Fotos: Divulgação

Grandes marcas do setor como FUJI, FLIR, FLUKE e Panasonic estiveram presentes com lançamentos para um público qualificado entre profissionais de engenharia, tecnologia, automação, instalações elétricas e diversos setores industriais, como energia, alimentos e bebidas, metalurgia, siderurgia, agronegócio, construção, papel e celulose, automotivo, eletrônico, entre outros.

“A FIEE 2025 consolidou resultados concretos. Ampliamos conexões, fechamos negócios e trouxemos conteúdo estratégico que reforça a relevância do setor. A feira se confirma como um ambiente essencial para ampliar relações e acelerar a transformação tecnológica da indústria”, afirmou Rodrigo Bueno, gerente de produto da FIEE.

## Conteúdos e experiências

Além da exposição, a feira sediou o 1º Congresso da Indústria Eletroeletrônica, com 48 painelistas debatendo temas como futuro do setor, eletromobilidade, ESG e segurança energética.

A edição também trouxe experiências inéditas, como uma pista de kart indoor 100% elétrica e a ação “Eletricidade na Prática”, em parceria com a Eletrectrity, que mostrou ao público dispositivos de proteção e simulações de fenômenos elétricos, além de apresentar disjuntores inteligentes e instrumentos de medição avançados.

O crescimento de público, ao longo dos quatro dias de feira, também considerou uma importante parceria com a Febrava - Feira Internacional de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento do Ar e de Águas, que ocorreu simultaneamente, possibilitando visitação cruzada entre os dois eventos e ampliando ainda mais as oportunidades de networking e geração de negócios para os participantes.



# Evento estratégico

A FIEE encerrou sua 32ª edição com saldo positivo também para os expositores, que avaliaram o evento como estratégico para fortalecer relacionamentos, gerar novos contatos e apresentar inovações ao mercado.

Participante de todas as edições, a Metaltex reforçou a importância institucional da presença no evento. “É positivo, porque um dos maiores objetivos é estreitar relacionamento com o cliente, conquistar novos, além de mostrar as novidades”, avaliou Sérgio Vavra, diretor comercial da empresa.

A participação da FUJI na FIEE 2025 foi especial, já que a empresa faz 30 anos no Brasil. “Percebemos que mesmo com as turbulências políticas e econômicas do Brasil, o nosso mercado está bastante sólido. Estar na FIEE é importante e estamos confiantes com os resultados alcançados, desde os projetos que nasceram ou os que deram continuidade nos quatro dias de feira”, afirmou Domingos Tomyama, presidente da empresa.

Para a FLIR, o evento também teve peso estratégico. “A FIEE é uma oportunidade única de conexão com nossos clientes. Acreditamos ser de extrema importância a utilização dessa oportunidade para apresentação dos lançamentos e inovações para o segmento elétrico e eletrônico”, destacou Danilo Bonato, gerente de vendas. “Com uma organização impecável e um público qualificado, foi possível gerar um excelente volume de negócios, que provavelmente garante nossa participação na próxima edição”, completou.

Já a Varixx voltou à feira nesta edição e utilizou o espaço para lançar novos produtos. “Escolhemos a FIEE como palco para lançar nossas novidades e o retorno foi muito positivo”, afirmou Yan Tuani, CSO da empresa. Segundo ele, o estande recebeu entre 300 e 400 visitas por dia. “O volume de contatos que realizamos em quatro dias equivaleria a meses de reuniões fora da feira. Vale a pena investir e, com certeza, estaremos na próxima edição”, concluiu.

A Yaskawa, presente na feira há mais de 25 anos, reforçou sua tradição em levar inovações em acionamento e controle. Nesta edição, a empresa apresentou a nova linha de motores de alta precisão Sigma X, controlados pelo sistema iCube, que garante maior economia de energia, conectividade e automação para a indústria 4.0. “Essas soluções contribuíram significativamente para o sucesso da Yaskawa no evento, reforçando a FIEE como uma plataforma estratégica para ampliar nossa presença no mercado e acelerar a inovação no setor de automação industrial”, afirmou Anderson Sato, diretor técnico da Yaskawa.

A Fluke também avaliou de forma positiva sua participação, destacando a oportunidade de mostrar um portfólio completo



Fotos: Divulgação

para diferentes segmentos industriais. Entre as novidades, a empresa apresentou a câmera iSee, que transforma o celular em um equipamento capaz de medir temperatura por imagem. “O saldo da participação na FIEE é muito positivo. O interesse e a interação superaram nossas expectativas e reforçam a importância de estarmos presentes neste evento”, ressaltou Luiz Ribeiro, general manager da Fluke para a América Latina.

Já a Finder Brasil, que participa da feira há mais de duas décadas, destacou a importância do contato direto com clientes, parceiros e profissionais do setor. No estande, entre os destaques esteve a linha OPTA, reconhecida pela inovação e versatilidade, além de uma nova plataforma criada para apoiar a capacitação e a formação técnica de profissionais da área elétrica e de automação. “Mais uma vez, nosso estande contou com diversas interações e demonstrações práticas, permitindo que o público experimentasse de perto nossas soluções. O balanço é extremamente positivo e reafirma nosso compromisso em oferecer tecnologia, inovação e conhecimento ao mercado brasileiro”, avaliou Camila Guerra, gerente geral da Finder Brasil.

Confira nas próximas páginas as novidades apresentadas pelas empresas.

## CONPROVE

A CONPROVE é uma empresa que está há mais de 40 anos no mercado, desenvolvendo soluções de testes para a proteção do sistema elétrico. Está na vanguarda do desenvolvimento tecnológico do setor, contribuindo com pesquisa e desenvolvimento de produtos, treinamentos e produções técnicas e científicas nacionais e internacionais vinculadas a importantes grupos de estudo do CIGRE, IEEE e IET. A empresa é responsável por desenvolver e fabricar uma linha completa de equipamentos e softwares voltados para ensaios, automação, comissionamento e manutenção de sistemas elétricos de potência, além de monitoramento e diagnóstico de redes de comunicação. Os produtos atendem às necessidades de testes em relés de proteção ou IEDs, simulações de sistemas elétricos, análise de protocolos de 2 comunicação, testes conforme a norma IEC 61850, entre outras aplicações essenciais para concessionárias, indústrias, empresas de engenharia e instituições de ensino. Com tecnologia 100% nacional, suporte técnico especializado e constante inovação, a CONPROVE é referência em soluções confiáveis, robustas e de alta precisão para o setor elétrico. Na FIEE 2025, a CONPROVE

contou com dias de intensas atividades técnicas, importantes conexões e oportunidades de diálogo com profissionais e empresas de referência no setor elétrico. Durante o evento, a CONPROVE CE-7012 (foto) foi destaque por apresentar-se como uma solução robusta e com tecnologia de ponta embarcada, desenvolvida para atender às demandas de testes em níveis primário e secundário da rede. Entre os seus principais diferenciais estão:

- ✖ Suporte total à norma IEC 61850, possibilitando testes em ambientes digitais de subestações modernas;
- ✖ Execução de ensaios em relés de proteção, medidores, transdutores e disjuntores;
- ✖ Plataforma compacta e robusta, projetada para mobilidade e eficiência em campo;
- ✖ Alta precisão nos resultados, assegurando diagnósticos confiáveis;
- ✖ Automação de rotinas de teste, com geração de relatórios padronizados.



## MEGABRAS

A Megabras Indústria Eletrônica Ltda. é uma empresa brasileira que desenvolve e fabrica equipamentos eletrônicos de alta precisão, líder no mercado latino-americano. Com certificação ISO 9001 e presença em mais de 40 países, destaca-se pela confiabilidade e qualidade de seus produtos. Sua ampla linha de instrumentos inclui microhmímetros, megöhmetros, terrômetros e hipots, entre outros, consolidando a empresa como referência global no setor. A Megabras investe continuamente em engenharia de ponta e eletrônica avançada para oferecer soluções modernas de medição. O uso de aplicativos e softwares exclusivos, como o BlueLogg e o MegaLogg3, garante maior segurança, praticidade e precisão na coleta e análise de dados. Equipamentos com baterias LFP de longa vida útil e design pensado para o trabalho em campo reforçam o compromisso da empresa em unir tecnologia, inovação e sustentabilidade. O DUO é o mais novo acessório para o testador dielétrico DT70KV, ampliando suas capacidades de ensaio. Com ele, o usuário realiza simultaneamente o teste que determina se o EPI — luvas ou mangas isolantes — está apto para uso, possibilitando uma avaliação completa do estado do EPI em uma única operação. O conjunto foi projetado para integração direta ao DT70KV, assegurando praticidade, repetibilidade e agilidade no fluxo de testes. O Analisador de energia trifásico MAR720 foi desenvolvido para técnicos e engenheiros eletricistas dedicados ao estudo e exame da qualidade de energia em ambientes industriais, comerciais, de distribuição e de transmissão. Compacto e portátil, mede e registra os principais parâmetros da rede elétrica — VRMS, IRMS, potências aparente, ativa e reativa, ângulo de fase, fator de potência, THD e outros — com memória para no mínimo 30 dias de medições. Conta com acessórios como alicate flexível de corrente (Rogowski) de até 300 A e alicates de corrente em diversas escalas (5 A, 10 A e 100 A), adaptando-se a diferentes cenários de instalação.



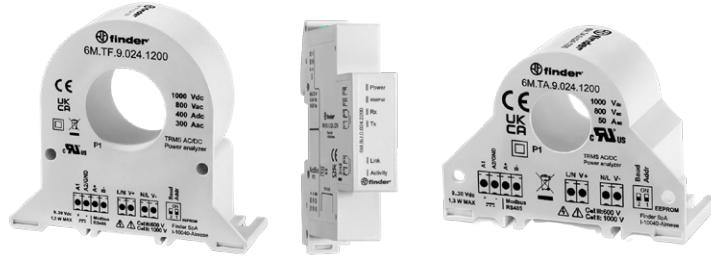
## TRAMAR CONDUTORES ESPECIAIS

Desde 1944, a empresa atua no desenvolvimento e produção de condutores especiais, consolidando sua posição como referência em soluções elétricas de alta performance. Oferece uma ampla linha de produtos, como cabos, espaguetes, cordoalhas e resistências flexíveis, aplicados em setores como motores e bombas elétricas, siderurgia, mineração, naval, ferroviário, óleo e gás, entre outros. Entre os destaques da Tramar está a linha de cabos para alta temperatura. Os cabos de borracha silicone da linha Tramasil (foto) suportam até 300 °C, combinando confiabilidade, flexibilidade e excelente capacidade de condução elétrica. São ideais para motores, fornos, eletrodomésticos e aplicações nos setores automotivo, ferroviário e siderúrgico. Já a linha Tramaflon, produzida em fluoropolímero, oferece elevada rigidez dielétrica e resistência química, sendo a escolha certa para linhas de transformadores, bombas de combustível, indústria aeronáutica, medição e controle de temperatura, além de diversas aplicações especiais.

## FINDER BRASIL

Pioneira na fabricação do relé de impulso e referência global em automação, a Finder Brasil esteve presente na FIEE 2025. Com presença no país há 27 anos, a Finder Brasil levou ao público um estande totalmente interativo, repleto de lançamentos, demonstrações práticas e experiências únicas para profissionais do setor. Os visitantes puderam conhecer as últimas novidades da Finder para os mercados industrial, energético e residencial. Dentre os destaques de interatividade esteve o **FINDER OPTA**, o único relé lógico programável do mercado, que entregou aos visitantes uma experiência inovadora, participativa e que ainda proporcionou brindes exclusivos. Houve também o lançamento da nova versão **OPTA Codesys** e novas expansões da linha **OPTA Arduino**. Os visitantes tiveram ainda a oportunidade de interagir com o produto através de um painel disponível no estande, que simulou uma fábrica para operações de automação industrial com o **PLR** da Finder. Além dos lançamentos da linha **OPTA**, a Finder ainda levou novas soluções para eficiência energética e civil, e novas versões de seus produtos:

- ✖ [\*\*Relé de Estado Sólido – SSR – Série 77\*\*](#) – 3 novas versões, monofásico, bifásico e trifásico
- ✖ [\*\*Medidor de Energia – 6M\*\*](#) (foto) – novas versões e tamanhos diferentes
- ✖ [\*\*Medidor de Energia com Transformador de Corrente – 7E\*\*](#)
- ✖ [\*\*Contator Industrial e Acessórios\*\*](#) – linha 6K



## PhD Online

A PhD Online, referência nacional em soluções de energia condicionada, apresentou, durante a FIEE 2025, o portfólio completo de sistemas de no-breaks para os mercados industriais e comerciais, bem como a gama de serviços especializados nas áreas de outsourcing técnico, manutenção preventiva, assistência técnica e retrofit de sistemas elétricos. Na ocasião do evento, a empresa apresentou soluções sob medida para ambientes críticos, com foco em continuidade operacional, eficiência energética e redução de custos. Com atuação consolidada em todo o Brasil, a PhD Online oferece desde equipamentos compactos até sistemas de alta capacidade, sempre com engenharia personalizada. Entre os destaques, o modelo de outsourcing de no-breaks e sistemas de energia vem se consolidando como uma solução estratégica para indústrias e empresas que buscam acesso a tecnologias atualizadas, SLA garantido e suporte técnico contínuo, sem a necessidade de imobilizar grandes volumes de capital. “O outsourcing técnico vem ganhando cada vez mais força, pois garante previsibilidade de custos, suporte especializado e flexibilidade operacional, alinhando eficiência e inovação”, explica Marcos Donato, diretor-executivo da PhD Online. A empresa também reforça sua atuação em retrofit de sistemas antigos, contratos de manutenção preventiva e corretiva, e consultoria técnica especializada, entregando confiabilidade energética em setores como indústria, telecomunicações, data centers, instituições financeiras e órgãos públicos. Os equipamentos são integrados com baterias da marca Getpower, homologadas para uso com os sistemas da PhD Online, garantindo autonomia e estabilidade mesmo em condições adversas de fornecimento. A participação na FIEE reafirma o compromisso da PhD Online com a inovação e a continuidade dos processos produtivos dos seus clientes, oferecendo soluções completas e adaptadas às novas demandas da transição energética e da transformação digital.



## ELOS ELETROTÉCNICA

A ELOS Eletrotécnica se destaca na FIEE 2025 com soluções para redes subterrâneas. Entre os dias 9 e 12 de setembro, a ELOS Eletrotécnica marcou presença na FIEE 2025, no São Paulo Expo, apresentando soluções para redes subterrâneas e sistemas de energia de alta e média tensão. O público presente pôde conhecer de perto os fusíveis SIBA, os acessórios para cabos de média tensão e o indicador de defeito SIGMA. A empresa destacou ainda a exibição da chave seccionadora polimérica Trident, fruto da parceria com a fabricante americana G&W. Durante os quatro dias de feira, o estande recebeu a visita de diversos profissionais do setor, reforçando o papel da ELOS como parceira de referência em soluções para redes subterrâneas e reafirmando seu compromisso com um setor elétrico cada vez mais moderno e confiável.

## FLUKE

A [Fluke](#), líder global em ferramentas de teste e medição eletrônica, apresentou soluções para automação industrial, energia e infraestrutura, com demonstrações práticas e experiências imersivas que aproximaram o público nas diferentes aplicações. Com um [portfólio](#) que atende desde profissionais em início de carreira até grandes plantas industriais, a Fluke apresentou equipamentos voltados às instalações elétricas, manutenção preditiva e sistemas de energia renovável. O espaço foi organizado em áreas temáticas, permitindo que os visitantes acompanhassem simulações e vivenciassem situações próximas à realidade de campo. Além de apresentar ferramentas de entrada, como multímetros e alicates amperímetros, a marca levou tecnologias avançadas em termografia, imageamento acústico, certificação de cabeamento e monitoramento de processos industriais. Entre os destaques para o evento estiveram as soluções da linha Industrial como os equipamentos para análise de qualidade de energia, testadores de bateria, calibradores de processo e osciloscópios portáteis; Fluke Networks, para certificação e testes de cabeamento; a Fluke Calibration, com equipamentos de calibração primárias e padrões metrológicos; e a Fluke Process Instruments, que traz soluções de sensoriamento remoto térmico e acústico. Para o setor de energia solar um dos destaques foi o traçador de curvas IV Fluke Solmetric PVA 1500HE2, equipamento de alta precisão e desempenho desenvolvido para medir e avaliar o desempenho de sistemas fotovoltaicos. Ele permite identificar defeitos ocultos, otimizar a produção de energia e assegurar conformidade com normas de segurança. Outra atração foi o Fluke SMFT-1000, testador multifuncional para comissionamento de sistemas fotovoltaicos até 1.000 V, tornando o processo de análise mais confiável para técnicos em campo.



## GRUPO GIMI

O Grupo GIMI marcou forte presença na FIEE 2025, reafirmando sua liderança em inovação e design. O stand foi um ponto de grande interesse, onde a empresa apresentou um portfólio completo de produtos que unem tecnologia de ponta e soluções inteligentes para o mercado. O grande destaque dessa participação foi a apresentação da linha de produtos que mostra a versatilidade e a confiabilidade do Grupo GIMI. Começando pelo New Piccolo, o carro-chefe da empresa, uma cabine primária de média tensão até 17,5 kV, 630 A, 16k A de curto-circuito e resistente ao arco interno, de uso abrigado ou ao tempo, que oferece desempenho e segurança. Na sequência, a linha de cubículos primários Maggiore se destaca por sua alta performance como cubículo modular com disjuntor extraível. Com capacidades de até 2.500 A e 36 kV, resistente ao arco interno até 31,5 kA/1s., com diversas funcionalidades de automação e monitoramento à distância como inserção e extração do disjuntor a distância, garante total segurança na operação e manutenção. Quando o assunto é redução do uso do espaço para as soluções de média tensão, o GB Ring se sobressai como um cubículo blindado e integralmente isolado em SF6 até 36 kV, 630 A é resistente ao arco interno até 25kA/1s. Para a baixa tensão, as linhas System Pro-E Power e NoTTAbile se consolidam como uma referência em painéis de distribuição com diversas soluções de monitoramento de temperatura, mitigação de arco interno através de sensores por fibra ótica

e controle da energia incidente através de Arc Quenching Devixes. A inovação em barramentos blindados de baixa tensão ficou por conta do BX-E que, em suas diversas configurações, pode ser construído em condutores de alumínio e cobre, desde 320 A até 6.300 A., IP-55 e, para sistemas de medição eletrônica, o QDC (Quadro de Distribuição de Comando) e as Caixa MEC (Caixa de Medição e Proteção) mostraram a nossa expertise em soluções compactas e eficientes para instalações prediais. "Participar da FIEE nos conecta aos principais players do mercado, amplia nosso networking e nos permite apresentar nossas soluções para um público extremamente qualificado. Também é uma oportunidade de acompanhar tendências, trocar experiências e impulsionar o desenvolvimento do setor elétrico brasileiro", destaca Nunziante Graziano, CEO do Grupo GIMI. Cada produto do portfólio é um testemunho do compromisso do Grupo GIMI em fornecer soluções robustas e confiáveis, que não só atendem às necessidades do presente, mas também estão preparadas para os desafios do futuro.





## KRJ

A KRJ, líder no segmento de conexões para rede aérea de distribuição de energia, expôs todo o seu portfólio de soluções para conexões seguras e duráveis com apresentações práticas de suas soluções. Aos visitantes a KRJ promoveu uma imersão na elétrica industrial por meio de suas tecnologias, apresentando os seus conectores elétricos, ferramentas e soluções que atendem as demandas específicas do setor. Entre os destaques esteve o KSE K4, conexão solar com padrão internacional, robusto e confiável, ideal para integrar painéis fotovoltaicos a inversores, com design para ambientes externos, travamento seguro e certificações internacionais. Outra tecnologia apresentada é o KARP, desenvolvido em parceria com a ENEL-SP, a Universidade de São Paulo e aprovado através de P&D pela ANEEL. O conector, indicado para redes aéreas protegidas de média tensão até 34,5 kV, permite conexões em linha viva sem a necessidade de remover a isolação, oferecendo segurança, praticidade e opção de aplicação à distância. Já o KPB traz uma proposta de conexão inteligente, eliminando dúvidas na instalação com ligação em qualquer lado e compensa variações entre condutores, garantindo desempenho e confiabilidade. Para iluminação pública, a KRJ destaca o KATIL (foto), que conecta luminárias à rede de forma segura e sem danos, com instalação em qualquer posição. Sua derivação assimétrica e borne reutilizável permitem ligar e desligar luminárias sem interferir na rede.

## KRON MEDIDORES

A Kron Medidores teve participação marcante na FIEE 2025. Com um estande moderno e repleto de lançamentos que atraíram a atenção de um público altamente qualificado, muitos produtos chamaram a atenção, sendo o grande destaque o lançamento da Família Konect, composta por Multimedidores que podem ser utilizados e instalados na porta do painel ou trilho DIN. Os produtos da Família Konect oferecem múltiplas opções de conectividade, incluindo a tradicional rede de comunicação RS-485, produtos com Porta Ethernet+Bluetooth+Wi-Fi e a novidade LoRa (comunicação de rádio). Todos esses modelos são integrados na plataforma IoT KronKloud, desenvolvida pela própria Kron.

Também foram lançadas as novas linhas de Gateways de Comunicação, que são produtos que transformam redes de medidores existentes em soluções IoT. A nova linha de Gateways tem como opções transformar redes tradicionais RS-485 em RS-485-Ethernet, RS-485-Celular e RS-485-LoRa (todas essas opções entregam os dados de medição numa plataforma).

Outro avanço apresentado foi a linha de Sensores Rogowski, uma nova tecnologia de medição de corrente, ideal para aplicações em painéis elétricos com espaço reduzido e dificuldade de se instalar os tradicionais TC's (Transformadores de Corrente) que também faz parte do portfólio da empresa. Apresentamos ao mercado na FIEE, novidades como os Relés de Fuga à Terra, equipamentos destinados a medição de corrente de fuga em circuitos elétricos. A linha de Relés de Fuga à Terra, tem modelos compactos, tanto para uso em porta de painel quanto em trilho DIN. O destaque apresentado foi o Relé Compacto, que une em um só produto tanto o Relé de Fuga, quanto o transformador de Corrente. Ainda em destaque, a Kron apresentou as Chaves Interruptoras, Comutadoras, Motorizadas ou Motorizadas e Automáticas da empresa francesa Socomec. A Kron distribui a marca no Brasil há mais de 10 anos, tendo participação efetiva nos diversos projetos para este tipo de produtos. Outro destaque apresentado na FIEE, foi o lançamento da linha Konect DC, um Multimedidor para Corrente Contínua, que utiliza tanto Shunt quanto sensores de Efeito Hall. Este tipo de produto é um lançamento para o mercado Fotovoltaico (PV) e também para o mercado com necessidade de medição de energia em banco de baterias, por exemplo instalações para telecomunicações.





## POWERSAFE

De olho na expansão do mercado de armazenamento energético para a indústria eletroeletrônica no Brasil, a [Powersafe](#), fabricante brasileira de baterias e sistemas de energia, apresentou as suas novas soluções de produtos que visam ampliar a eficiência energética, os modelos de automação industrial, a conectividade e os sistemas de Internet das Coisas (IoT) nos meios de produção. A companhia marcou presença na FIEE 2025 com um portfólio completo de baterias, incluindo soluções de chumbo ácido, chumbo puro e lítio da marca Getpower e produtos da marca Freedom, com distribuição oficial da Powersafe. Entre os destaques, estiveram as baterias de lítio, retificadores, bancos de baterias, Ecoflow, que são baterias portáteis, além de soluções personalizadas para diferentes perfis de consumidores. “A FIEE 2025 é uma vitrine importante para mostrarmos como a Powersafe vem se consolidando como referência em soluções de armazenamento para diferentes aplicações, com forte avanço no setor de eletroeletrônicos”, afirma Leandro Alvares, diretor executivo da Powersafe. Com mais de 20 anos de experiência, a Powersafe é reconhecida por atender com excelência diversos segmentos estratégicos, como data centers, instituições financeiras, hospitais, telecomunicações, segurança, infraestrutura crítica e, mais recentemente, o agro-negócio. A empresa oferece uma estrutura robusta de serviços especializados, incluindo instalação, manutenção preventiva e corretiva, retrofit e assistência técnica, além de contar com uma equipe altamente capacitada para suporte técnico pré e pós-venda. “A participação na FIEE 2025 reforça o posicionamento da empresa como aliada estratégica na transição energética brasileira, oferecendo soluções tecnológicas, eficientes e sustentáveis para impulsionar o crescimento do setor de eletroeletrônicos no Brasil”, conclui Alvares.

## YASKAWA

“A Yaskawa participa na FIEE há mais de 25 anos, sempre trazendo lançamentos e soluções na área de acionamento e controle. Nesta edição, trouxemos a nova linha de servo motores Sigma X com controlador iCube, oferecendo ao mercado uma solução com precisão, economia de energia e conectividade, sendo um sistema completo para a indústria 4.0. Na parte de inversor de frequência, trouxemos a extensão da linha GA 800, de baixa tensão que agora atende até 1.000 Cv. Essas soluções contribuíram significativamente para o sucesso da Yaskawa no evento, reforçando a FIEE como uma plataforma estratégica para ampliar nossa presença no mercado e acelerar a inovação no setor de automação industrial”, afirmou Anderson Sato, diretor técnico da Yaskawa Elétrico do Brasil, no encerramento da Feira Internacional da Indústria Elétrica, Eletrônica, Energia, Automação e Conectividade. Sato esclarece que os Servo Motores Sigma X chegam ao mercado com um conjunto robusto de funcionalidades que agregam inteligência, desempenho e flexibilidade às mais diversas aplicações de automação. “Entre suas principais características, destacam-se: coleta de dados em tempo real, velocidades de até 7000 RPM, resposta de frequência de 3,5 kHz e amplificadores multieixos, com funções expandidas para melhorar a precisão”, pontua. Como resultado, o Sigma-X eleva a resposta do servo a um nível superior para maximizar o desempenho de uma máquina. “Além do mais, os Servopacks Sigma-X são compatíveis com EtherCAT para se comunicar perfeitamente com nossa plataforma de controle iCube”, informa.



## GRAVOMARK

Na indústria, cada minuto de máquina parada pesa no bolso. Segundo uma pesquisa da ABB — multinacional suíço-sueca da área de tecnologias de eletrificação e automação — mais de dois terços das empresas industriais enfrentam paradas não planejadas ao menos uma vez por mês. O prejuízo? Cerca de R\$712 mil por hora de inatividade. Diante desse cenário, investir em soluções que promovam maior qualidade, menos retrabalho e, consequentemente, menos paradas se torna uma estratégia essencial para aumentar a performance das operações industriais. Algumas dessas tecnologias estiveram em destaque na FIEE. Entre os expositores esteve a Gravomark, distribuidora exclusiva no Brasil das marcas Gravotech e Technomark, reconhecidas mundialmente por suas soluções de marcação e gravação industrial. A empresa apresentou alternativas de alto desempenho, voltadas especialmente à fabricação e montagem de painéis elétricos, automação industrial, manutenção e infraestrutura elétrica — setores que não podem se dar ao luxo de falhas ou atrasos. Um dos destaques do estande foi a LS100, máquina a laser de CO<sub>2</sub> que alia precisão, velocidade e padronização, reduzindo erros operacionais e eliminando retrabalhos. O resultado? Mais produtividade e maior disponibilidade das linhas de produção. “A LS100 se destaca pela eficiência e qualidade na gravação e corte de materiais utilizados na identificação de painéis elétricos, etiquetas, anilhas e placas técnicas. Compatível com uma ampla gama de insumos em diversas cores e espessuras, é uma solução completa e prática para atender às exigências do setor elétrico e industrial”, afirma Juliano Pereira de Moura, gerente de distribuição da Gravomark. A LS100 tem em seu tamanho, outro diferencial. “A máquina é uma solução de mesa (pantográfica), ideal para gravações e cortes de alta precisão em diversos materiais. A LS100 é compacta, versátil e de fácil operação, perfeita para aplicações industriais que exigem personalização e identificação técnica”, continua Moura.



# Fatores Críticos para Especificação de Luminárias e projetores LED em Ambientes Industriais

**A** especificação de luminárias LED para aplicações industriais e logísticas exige uma análise criteriosa que vai além do preço ou da potência instalada. A escolha correta impacta diretamente a eficiência energética, a segurança operacional, a conformidade normativa e a vida útil do sistema.

Neste contexto, destacamos os fatores críticos principais para uma correta especificação. Considerar esses fatores é fundamental para garantir que o projeto de iluminação atenda às exigências técnicas da planta e, ao mesmo tempo, ofereça retorno econômico e sustentabilidade.

## 1. Eficiência Energética e Fotométrica

O primeiro fator crítico é a relação entre fluxo luminoso (lm) e potência consumida (W), traduzida no conceito de eficácia luminosa (lm/W). Projetos industriais devem priorizar luminárias que ofereçam alta eficiência, reduzindo o custo energético sem comprometer a uniformidade da iluminação.

Não é correto especificar luminárias e projetores LED baseados unicamente na potência consumida. Alta potência de consumo não significa alta eficiência, portanto se atentar a esse ponto é crucial para a definição da melhor opção de luminária / projetores LED.

Além da eficácia, é essencial avaliar a distribuição luminosa. Curvas fotométricas adequadas ao layout da área evitam pontos com iluminação excessiva ou com sombras, garantindo melhor aproveitamento da luz.

Lembre-se “Pouca luz é perigoso, mas luz excessiva é tão perigoso quanto”. Procure a área de segurança do trabalho da sua empresa para saber o nível de luz adequado para a tarefa a ser realizada. Caso necessite de ajuda, a AVlight conta com time técnico que poderá lhe auxiliar na escolha do equipamento adequado para as suas aplicações.

Foto: Shutterstock



Foto: Divulgação/Wilight

## 2. Durabilidade e Vida Útil

Em ambientes industriais, a substituição frequente de luminárias implica em altos custos logísticos e operacionais. Por isso, é indispensável considerar:

- L70 ou L80: indicador da manutenção do fluxo luminoso ao longo do tempo. Um erro muito comum é não avaliar esse indicador como determinante para a vida útil do equipamento. Em condições corretas de uso, o LED terá uma “vida de uso” maior que a quantidade de horas definidas como L70 ou L80, mas após esse período, o equipamento poderá não entregar a quantidade de luz adequada e o ideal é avaliar a necessidade de troca para não causar impacto na iluminação da área.
- Driver de alta confiabilidade: O driver é responsável pela estabilidade da luminária, deve ter proteção contra picos de tensão e corrente. Busque equipamentos que utilizem drivers confiáveis e adequados para o tipo de iluminação do seu projeto.
- Materiais e dissipação térmica: luminárias com corpo em alumínio e design eficiente de dissipação garantem maior durabilidade dos LEDs.

O corpo do equipamento será responsável por auxiliar na dissipação da temperatura gerada pelo conjunto completo, principalmente se for luminária/projetores de alta potência luminosa. Fique atento, pois é muito comum encontrar no mercado, módulos LED de iluminação desenvolvidos apenas com chapas metálicas que não possuem uma estrutura adequada para dissipação térmica do calor gerado durante funcionamento e isso reduz significativamente a vida útil, principalmente do driver que é “coração” do conjunto.

## 3. Resistência a Condições Ambientais

Muitas plantas industriais apresentam condições adversas, como calor, poeira, vibração ou umidade. Os principais fatores a serem observados incluem:

- Índice de Proteção (IP): define resistência a poeira e água (IP65 ou superior em áreas críticas).
- Proteção contra impactos (IK): importante para ambientes com risco de choques mecânicos.
- Faixa de temperatura de operação: luminárias industriais devem suportar variações de -30°C a +50 °C ou mais, conforme a aplicação.

Além do grau de proteção que é primordial para a correta especificação, uma falha muito comum é não atentar a faixa de temperatura ambiente ao qual o equipamento foi desenvolvido para ser utilizado. Apesar de visualmente serem parecidos, os equipamentos podem diferir bastante nesse quesito. Ex. muitas luminárias do tipo high bay são para uso em temp. ambiente de +35°C e, dependendo da região, essa temperatura é facilmente ultrapassada próximo ao telhado do armazém ou galpão. Isso faz com a dissipação térmica do equipamento seja comprometida, sobrepondo o conjunto e reduzindo consideravelmente a vida útil.



## 4. Conformidade Normativa e Segurança

Projetos industriais precisam respeitar normas nacionais e internacionais, como:

- NBR ISO/CIE 8995-1: requisitos de iluminação para ambientes de trabalho.
- NR-17 (Ergonomia): assegura conforto visual adequado
- Certificações de segurança e relatório de testes de desempenho elétrico compatíveis com a aplicação. Um exemplo é o LM79, que não é uma certificação, mas um tipo de ensaio que garante que o desempenho do conjunto “corpo + driver + LED” é compatível com a informação apresentada pelo fabricante.

Diferente de luminárias do tipo pública, que possuem Portaria que definem parâmetro mínimos para comercialização, infelizmente no Brasil não existem normas regulamentadoras específicas para luminárias e projetores LED com foco em uso industrial, com isso é importante se apoiar em fabricantes que realizem ensaios e testes de desempenhos considerados ideias para aplicações industriais.

A conformidade garante não apenas a legalidade do projeto, mas também a segurança e o bem-estar dos operadores.

## 5. Controle e Automação Integrada

A especificação moderna de luminárias LED não deve se restringir ao hardware (luminária ou projetor). Hoje, capacidade de integração com sistemas de automação é um fator decisivo:

- Compatibilidade com protocolos DALI ou 0-10V.
- Integração com controladores, sensores de presença e luminosidade.
- Suporte a redes IoT Mesh, que permitem monitoramento e ajustes em tempo real.

Além de aumentar a vida útil do equipamento e possibilitar redução de custos operacionais, a tecnologia de controle e automação de luminárias está evoluindo muito rapidamente, permitindo que o sistema de iluminação deixe de ser somente para “iluminar” e passe a ser um HUB de recebimento, repetição e transmissão de dados essenciais para o gerenciamento e controle de diversos processos industriais.

A AVlight, por exemplo, disponibiliza luminárias com compatibilidade nativa para automação e controle de iluminação sem fio, permitindo modernizar projetos com eficiência e flexibilidade sem a necessidade de reformas estruturais.

Foto: Shutterstock



## 6. Distribuição Ótica

Um dos aspectos mais relevantes e, muitas vezes, negligenciados é a ótica da luminária. O tipo de lente, refletor ou difusor utilizado define como a luz será distribuída no ambiente.

Os principais pontos a considerar são:

- Uniformidade luminosa: evitar áreas com excesso ou falta de iluminação.
- Controle de ofuscamento (UGR): essencial para conforto visual e prevenção de acidentes.
- Ângulo de abertura da luz: deve ser compatível com a altura do pé-direito e a área de aplicação (corredores, docas, áreas de produção).
- Óticas especiais: lentes assimétricas, difusores prismáticos ou refletores podem ser necessários para adequar o fluxo luminoso às necessidades do processo produtivo.

A AVlight desenvolve luminárias com diferentes opções de óticas, possibilitando a personalização do projeto conforme as características de cada ambiente industrial.

## 7. Sustentabilidade e ESG

A adoção de luminárias LED de alto desempenho contribui diretamente para redução da pegada de carbono e cumprimento de metas de sustentabilidade. Além do consumo energético menor, produtos certificados e de longa vida útil reduzem a geração de resíduos e favorecem auditorias de ISO 50001 e relatórios ESG.

Além de luminária de alta eficiência e sistemas de automação e controle que reduzem quantidades e consumo de energia, a AVlight possui luminária do tipo SOLAR com placa fotovoltaica incorporada para aplicações em áreas onde não há infraestrutura, permitindo que áreas sem infraestrutura elétrica como “caminhos seguros” de área de passagem de pessoas também estejam adequados as regras de ESG.

## Conclusão

A especificação de luminárias LED em ambientes industriais e logísticos deve considerar múltiplos fatores: eficiência energética, durabilidade, resistência ambiental, conformidade normativa, integração com automação, ótica adequada e impacto sustentável.

Ignorar qualquer um desses critérios pode comprometer o desempenho do projeto e elevar custos de manutenção e operação. Por outro lado, uma especificação criteriosa garante segurança, produtividade e retorno financeiro rápido.

Com sua linha de soluções, a AVlight integra luminárias de alta performance a sistemas de automação com diferentes configurações óticas, oferecendo aos clientes não apenas iluminação, mas um ecossistema completo de eficiência energética e controle.



CONTEÚDO PRODUZIDO PELA AVLIGHT

PARA CONHECER SOBRE AS LINHAS AVLIGHT  
EM CONTATO [WWW.AVLIGHT.COM.BR](http://WWW.AVLIGHT.COM.BR)  
TELEFONE/WHATSAPP: (19) 3113-4300



# Como é conduzido o processo de revisão da ABNT NBR 5419

**F**azer normas técnicas é promover um trabalho colaborativo, para que a sociedade, com base em suas necessidades e conhecimento, desenvolva critérios, requisitos e diretrizes de boas práticas para todo e qualquer produto, sistema, serviço, ou seja, pra qualquer tema que se faça necessário.

É um processo que se apoia em cinco “princípios básicos”, estabelecidos pela Organização Mundial do Comércio, (OMC), e estimulados pela ISO e IEC, que são:

1. **Abertura** – todo processo é aberto à participação de quaisquer as partes interessadas que tenham relação com o tema;
2. **Transparência** – o processo é estruturado, e aberto à contribuição de toda sociedade, para consulta e comentários;
3. **Relevância** – os temas a serem normalizados são definidos de acordo com seu nível de relevância e abrangência, nacional, no caso de Normas Brasileiras, e internacional, no caso de Normas ISO e IEC;
4. **Representatividade e Paridade** – os trabalhos são realizados com o engajamento das partes interessadas que compõem os elos da cadeia de valor, tais como produtores, usuários, regulamentadores, entre outros;
5. **Consenso** – as decisões são tomadas e encaminhadas por meio da promoção da convergência dos debates, até o atingimento do consenso, que é a ausência de oposição tecnicamente fundamentada.

As normas então, são feitas com a sociedade, pela sociedade, e para a sociedade, estabelecendo os mais altos níveis de boas práticas para uma determinada tecnologia ou metodologia, que irão ser direcionadores para a evolução do mercado.

No caso particular da revisão da série de Normas Brasileiras “ABNT NBR 5419”, que tratam da proteção de estruturas contra descargas atmosféricas no Brasil, a Comissão de Estudo 003:064.010 – Proteção contra descargas atmosféricas do ABNT/CB-003, dourante denominada CE-64-10, e responsável pela elaboração deste documento, entende ser oportuno apresentar alguns pontos relacionados ao supracitado processo.



Foto: Shutterstock

A ABNT é a única entidade oficial no Brasil responsável pela elaboração e revisão de Normas Técnicas, conforme reconhecimento do próprio Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro). A entidade atua com base em diretrizes reconhecidas internacionalmente, garantindo transparência, equilíbrio e ampla participação social no processo de normalização, para a elaboração de normas técnicas.

A CE-64:10 é composta por profissionais de elevado gabarito técnico e científico, que atuam de forma voluntária na construção e aprimoramento dos textos normativos. Esse grupo reúne especialistas com vasta experiência em projeto, instalação, manutenção e pesquisa em proteção contra descargas atmosféricas. Além de engenheiros e projetistas, a comissão também conta com a colaboração de pesquisadores e cientistas de universidades e centros de referência nacionais, como, por exemplo, a Universidade de São Paulo, a Universidade Federal do Mato Grosso e o INPE, que contribuíram com estudos relevantes, entre eles o aprimoramento dos índices de densidade de descargas atmosféricas (Ng) no território brasileiro. Vale salientar que os dados propostos no texto do projeto de norma estão baseados em mais de 14 anos de pesquisa e validação científica.

Desta forma, para garantir o atendimento aos princípios anteriormente citados, o processo de elaboração de normas técnicas pela ABNT, são realizadas ações dentre as quais destacamos:

- isonomia na convocação de participantes, por meio de cartas-convite enviadas a diferentes setores da sociedade, como associações, órgãos de defesa do consumidor, indústrias, fabricantes, projetistas, técnicos e prestadores de serviço;
- a busca constante da convergência técnica para que o conteúdo normativo esteja sempre alinhado à realidade nacional.

Além da ampla discussão nas reuniões técnicas, todo projeto de norma é submetido à Consulta Nacional, instrumento que garante transparência e democracia no processo normativo. Nessa fase, qualquer cidadão brasileiro ou entidade pode contribuir com comentários e sugestões. Cada contribuição recebida é analisada individualmente pela comissão, que tem o dever de acatar ou justificar tecnicamente a não incorporação de determinada proposta. Trata-se de um processo criterioso, que assegura não apenas a qualidade técnica do texto final, mas também a legitimidade social da norma aprovada.

É importante destacar que a comissão trabalha de forma contínua para alinhar os textos brasileiros às melhores práticas internacionais, sempre adaptando as recomendações globais às condições específicas do território nacional. A participação de diferentes segmentos da sociedade, somada à abertura para críticas e sugestões, fortalece o caráter democrático da normalização e garante que os documentos técnicos refletem a realidade do país.

Esse modelo de trabalho reflete o compromisso da ABNT, por meio de sua CE-64:10, com a sociedade brasileira, assegurando que as normas técnicas sejam fruto de um processo legítimo, colaborativo e cientificamente consistente. A revisão da ABNT NBR 5419:2015 segue esse mesmo caminho, buscando conciliar a evolução científica e tecnológica com a segurança das pessoas, a proteção das estruturas e a viabilidade técnica e econômica dos projetos. Espera-se como resultado um texto normativo sólido, construído de forma participativa e destinado a atender ao interesse público de maneira equilibrada e responsável.

---

Alem da ampla discussão nas reuniões técnicas, todo projeto de norma é submetido a Consulta Nacional, instrumento que garante transparência e democracia no processo normativo.

Nessa fase, qualquer cidadão brasileiro ou entidade pode contribuir com comentários e sugestões.

A seguir é apresentado um resumo sucinto dos itens resultado do trabalho de revisão e que foram incorporados no texto que foi submetido à consulta nacional:

- Alterações Gerais no texto
- Maior rigor técnico e detalhamento.
- Segurança ampliada com exigências mais objetivas.
- Inclusão dos 137 termos e definições nas quatro partes da Norma.
- Numeração de cada parágrafo (não só itens e subitens).
- Escopo mais claro para novos projetos, reformas e alterações de uso.
- Especificação de não aplicabilidade (sistemas metroferroviários, veículos, aeronaves, embarcações, geração e transmissão de energia externas às estruturas).

### **Parte 1 – Princípios Gerais**

- Separação das residências em estruturas robustas e simples.
- Probabilidade de corrente limitada até 200 kA.
- Inclusão de novos parágrafos: efeito eletro-hidráulico e ionização do solo.
- Tipos de perdas: mantidos L1 e L3 (L2 substituído por F, L4 deslocado para anexo informativo).
- Reorganização de tabelas e anexos.

### **Parte 2 – Análise de Risco**

- Alteração do título: de Gerenciamento de Risco para Análise de Risco.
- Inclusão do conceito de Frequência de dano (F) em substituição a R2.
- Eliminação do uso de links da internet com valores de Ng.
- Novo Anexo F: mapa atualizado de Ng (densidade de descargas), com base conjunta de dados LIS/TRMM (satélite) e BrasILDAT (rede terrestre), detalhada por município.

### **Parte 3 – Danos Físicos e Perigos à Vida**

- Substituição do termo “classe de proteção” por “nível de proteção”.
- Reforço conceitual: SPDA externo x interno, SPDA natural x não natural, SPDA isolado x não isolado.
- Fim definitivo de qualquer alusão à medição de resistência ôhmica do eletrodo de aterramento.
- Eliminação da possibilidade do uso de 20% do anel de aterramento aforado na superfície.
- Inclusão de novas tabelas:  $\Delta T$  e  $t_{50}$  (aquecimento de condutores),
- Considerações permitindo a utilização de condutores de cobre nu no concreto.
- Distância de segurança (s) reforçada como prioridade sobre equipotencialização.
- Nova seção sobre inspeção e manutenção (fim da exigência de inspeção semestral obrigatória).
- Novo Anexo F: novos requisitos de ensaio de continuidade elétrica para elementos naturais e não naturais.

#### Parte 4 – Sistemas Elétricos e Eletrônicos Internos

- Reforço e detalhamento das ZPR (Zonas de Proteção contra Raios).
- Alteração na seção de cabos para DPS classe III (mínimo 2,5 mm<sup>2</sup>, 1 mm<sup>2</sup> apenas se incorporado ao DPS).
- Retirada dos requisitos específicos sobre gerenciamento de MPS.
- Reforço na documentação: localização de DPS, coordenação e áreas protegidas.
- Nova Tabela A.1: suportabilidade de equipamentos (Uw), facilitando a seleção de DPS.
- Anexo C revisado: critérios objetivos para coordenação de DPS (distância, classe, sequência).

Deste modo, a ABNT e sua ce-64:10 convidam a sociedade a continuar contribuindo com os debates de elaboração de normas brasileiras, participando dos trabalhos de normalização para o tema

Ressaltamos, que ao longo de todo desenvolvimento normativo, o foco das Comissões de Estudo, é o embasamento, com argumentos puramente técnicos, daí inclusive o termo “Norma Técnica”, para garantirmos a qualidade dos produtos, eficiência dos processos e a aumentarmos a segurança da população brasileira.

A ABNT é a casa de todos os brasileiros, onde podemos discutir as melhores práticas técnicas que poderão ser adotadas para promovermos benefícios econômicos, sociais e ambientais deste trabalho de definição de padrões, que denominamos, Normalização Brasileira.

---

**JOBSON MODENA** ENGENHEIRO ELETRICISTA COM 32 ANOS DE EXPERIÊNCIA; COORDENADOR DA COMISSÃO DE ESTUDO DA ABNT: PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS; REPRESENTANTE BRASILEIRO NO TC-81 DA IEC; MEMBRO DAS COMISSÕES DE ESTUDO DA ABNT (INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO E ATERRAMENTOS ELÉTRICOS)

---

**NELSON AL ASSAL FILHO** DIRETOR DE NORMALIZAÇÃO DA ABNT





ARTIGO

RISCOS DURANTE TEMPESTADES



Foto: HMNews / via ChatGPT

# Perigo em tocar em geladeira ou fogão em períodos de tempestades com raios

**E**ste artigo foi baseado em um trabalho técnico apresentado no GROUND' 2024 & 11st LPE (International Conference on Grounding and Earthing & 11st International Conference on Lightning Physics and Effects) que ocorreu em João Pessoa em novembro de 2024, desenvolvido por Hélio E. Suetta, Miltom Shigihara, Danilo F. de Souza e Roberto Zilles.

O trabalho apresenta uma análise preliminar de caso onde descargas atmosféricas atingindo uma linha de distribuição trifásica típica possa chegar até um indivíduo tocando uma geladeira ou um fogão. Entre 2019 e 2023, houve pelo menos 11 incidentes relatados na mídia envolvendo indivíduos que sofreram lesões ao entrarem em contato com eletrodomésticos como geladeiras, fogões, máquinas de lavar e filtros de água. Por meio de simulações computacionais, este artigo visa analisar os efeitos das correntes de surto experimentadas por indivíduos devido à queda de um raio em uma linha de média tensão próxima. Dois cenários são considerados: um envolvendo um circuito equipado com um Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) no Painel de Distribuição (DP) e outro sem o DPS. Além disso, dois parâmetros-chave

são variados no circuito protegido por DPS: o modelo do circuito de toque e a resistência de aterramento onde o indivíduo está situado, simulando várias condições cotidianas. Modelos de forma de onda típicos são usados para a primeira descarga de retorno e descargas subsequentes, e foi utilizada também uma forma de onda típica registrada na Estação Morro do Cachimbo (MCS) para a primeira descarga de retorno (duplo pico).

## 1. Introdução

Quedas de raios são responsáveis por diversos tipos de danos. Um tipo específico de dano a indivíduos ocorre quando a sobretensão é transferida através do contato com eletrodomésticos durante a queda direta de um raio na linha de distribuição de energia que energiza esses dispositivos [1], [2]. Do ponto de acoplamento do raio até o momento do contato entre a vítima e o aparelho, a sobretensão normalmente percorre as linhas de distribuição, transformador, para-raios, linha de baixa tensão, painel de distribuição, fiação interna e, finalmente, o aparelho que é tocado pelo indivíduo.

Em sistemas de baixa tensão, a proteção pode incluir Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) e aterramento. No entanto, de acordo com o “Panorama das Instalações Elétricas Brasileiras (2017)”, 88% dos domicílios brasileiros não possuem DPS instalados e 48% não possuem qualquer tipo de aterramento elétrico [3], [4].

Um dos eletrodomésticos essenciais é a geladeira, um aparelho de Classe 1, normalmente construído com superfícies metálicas em toda a sua estrutura. A Figura 1 ilustra um cenário típico em que uma pessoa descalça toca a geladeira. Isso levanta as seguintes questões de pesquisa:

- i) O que aconteceria se, naquele momento, um raio atingisse a linha de distribuição que fornece energia ao transformador que alimenta a casa onde está a geladeira?
- ii) A situação melhoraria se um Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) fosse instalado no painel de distribuição?



**Figura 1: Pessoa em contato com uma geladeira no momento em que um raio atinge a rede elétrica aérea. Fonte: Imagem gerada por inteligência artificial.**

Este estudo apresenta uma análise preliminar das sobretensões de descargas atmosféricas transferidas para eletrodomésticos resultantes da queda direta de raios em linhas de distribuição de energia. Por meio de simulações computacionais, a pesquisa avalia o impacto das correntes de sobretensões em indivíduos em contato com aparelhos como geladeiras, considerando dois cenários: um com dispositivos de proteção contra surtos (DPS) instalados no painel de distribuição e outro sem eles. Os resultados destacam o papel significativo dos DPS na mitigação dos riscos associados a descargas atmosféricas, reduzindo a magnitude da corrente e da energia transmitidas ao corpo humano.

## 2. Revisão bibliográfica

Pesquisas já demonstraram os perigos da tensão de toque em eletrodomésticos, independentemente da residência estar ou não equipada com um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) [5]. Entre os dispositivos estudados estão os smartphones, dos quais as pessoas se tornaram cada vez mais dependentes, passando mais tempo usando suas telas, muitas vezes sem pausar — até mesmo para recarregar a bateria [6].

Uma busca na internet por notícias sobre acidentes causados por tensão de toque (embora essa condição nem sempre seja mencionada claramente nas reportagens) entre janeiro de 2019 e dezembro de 2023 revelou que pelo menos 18 pessoas no Brasil ficaram feridas ao manusear um celular conectado a uma tomada durante a queda de raios.

A pesquisa também mostrou que pelo menos 11 pessoas ficaram feridas ao tocar em eletrodomésticos como geladeiras, fogões, filtros de água, máquinas de lavar e televisores durante a ocorrência de raios. Além disso, muitas pessoas ficaram feridas ou morreram ao entrar em contato com equipamentos ou superfícies metálicas em ambientes externos, como carros, postes, betoneiras, árvores (com pelo menos 10 feridos nesse período) ou cercas de metal (pelo menos 9 feridos).

Como a literatura destaca os riscos representados pela tensão de contato em eletrodomésticos durante eventos de raios, este estudo busca expandir essas descobertas simulando os efeitos de descargas atmosféricas diretas em linhas de distribuição de energia. A seção a seguir descreve a modelagem computacional utilizada para analisar o comportamento das correntes de surto transferidas para eletrodomésticos típicos.

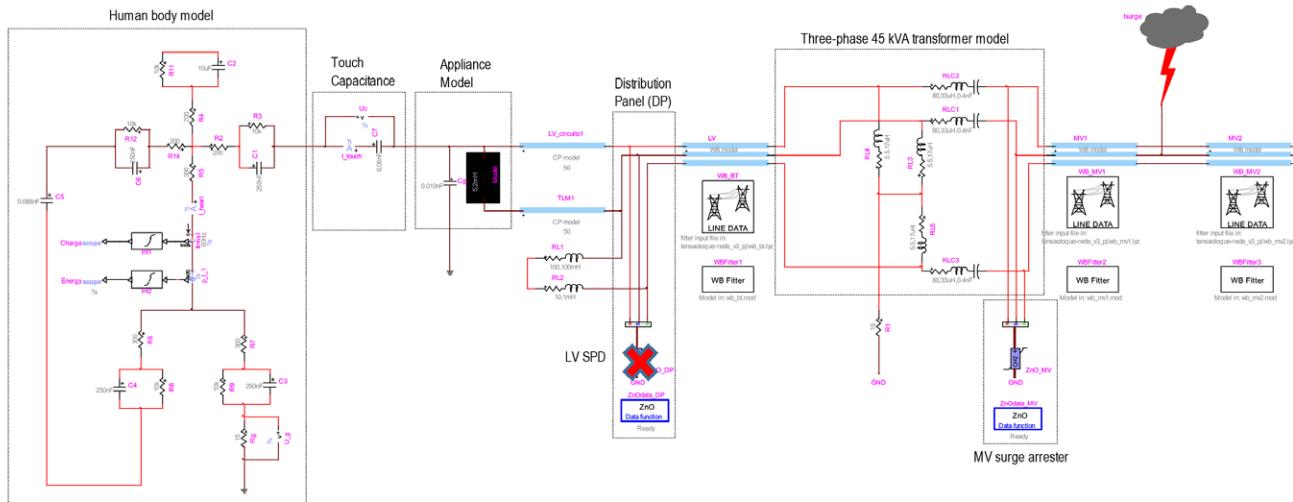
## 3. Modelos utilizados

A modelagem neste estudo foi realizada utilizando o Electromagnetic Transients Program (EMTP) [7]. A linha de distribuição trifásica foi modelada utilizando o método Wideband [8], o transformador trifásico foi baseado no modelo desenvolvido por A. Piantini e A. G. Kanashiro (2001) [9] para aplicações de alta frequência (um ponto do estudo a ser melhorado, pois este modelo de transformador é mais adequado para tensões induzidas e não às descargas diretas), e o para-raios de média tensão foi modelado de acordo com as especificações do catálogo do fabricante [10].

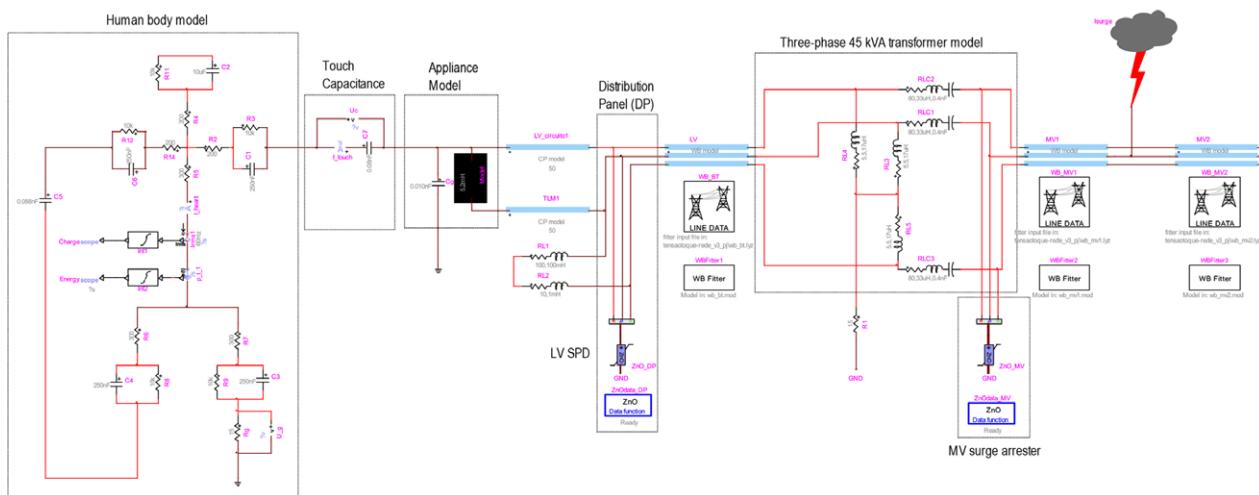
As linhas de baixa tensão foram modeladas parcialmente utilizando o método Wideband e parcialmente utilizando parâmetros constantes baseados no modelo de H. W. Dommel (1969) [11]. Os eletrodomésticos foram representados por um circuito RL simples, enquanto a tensão de toque foi modelada como uma capacidade típica para tais cenários. O corpo humano foi modelado para interações de alta frequência com base na norma IEC 60479 e no modelo de V. Cooray (2014) [12], [13].

Dois cenários foram considerados neste estudo. O primeiro cenário, denominado Caso 1, envolve um modelo em que não há Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) instalado no painel de distribuição.

O segundo cenário, Caso 2, representa uma residência equipada com um DPS e aterrramento adequado. Infelizmente, o Caso 1 continua comum no Brasil, especialmente em áreas rurais, onde as instalações elétricas costumam ser menos confiáveis e os moradores precisam estar mais cientes dos perigos dos raios. Equívocos sobre raios ainda são comuns. A Figura 2 ilustra o circuito do Caso 1, enquanto a Figura 3 ilustra o circuito do Caso 2.



**Figura 2 – Circuito simulado sem DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) em DP (Painel de Distribuição) (Caso 1).**



**Figura 3 – Circuito simulado com DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) em DP (Painel de Distribuição) (Caso 2)**

O modelo de corrente de descarga atmosférica utilizado nas simulações foi representado como uma fonte de corrente, com a impedância do canal de descarga definida para um valor típico de  $Z_{ch} = 1 \text{ k}\Omega$ ,

conforme apresentado no estudo de Rakov V. A. (2001) [14]. A Figura 4 mostra a fonte de corrente modelada no EMTP.

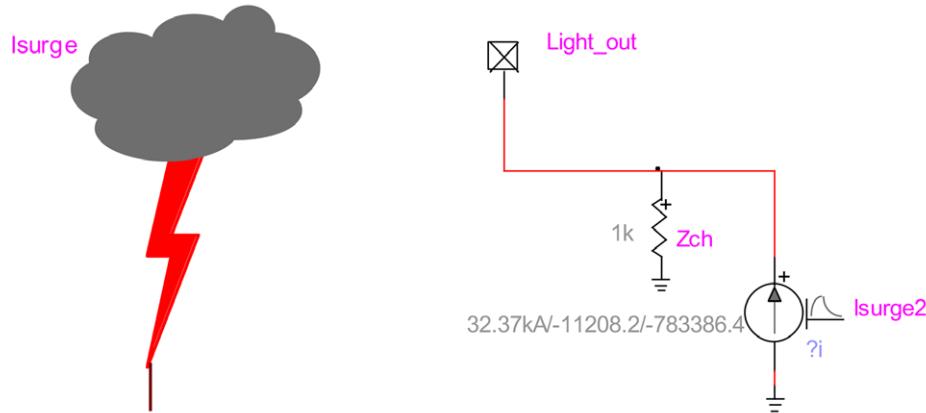


Figura 4 – Modelo de fonte de corrente de descarga atmosférica.

Três formas de onda típicas de correntes de descarga atmosférica foram utilizadas nas simulações: a primeira descarga de retorno (FS) com  $I_p = 31 \text{ kA}$ ,  $t_{d30/90} = 3,83 \mu\text{s}$  e  $t_h = 77,5 \mu\text{s}$ , com base em R. B. Anderson e A. J. Eriksson (1980) [15]; a descarga subsequente (SS) com  $I_p = 12 \text{ kA}$ ,  $t_{d30/90} = 0,67 \mu\text{s}$  e  $t_h = 30,2 \mu\text{s}$ , também de R. B. Anderson e A. J. Eriksson (1980) [15]; e outra primeira descarga de retorno com  $I_p = 43 \text{ kA}$ , baseado em A. de Conti (duplo pico) e utilizada por F. H. Silveira e outros (2023) [16]. Essas formas de onda são ilustradas na Figura 5.

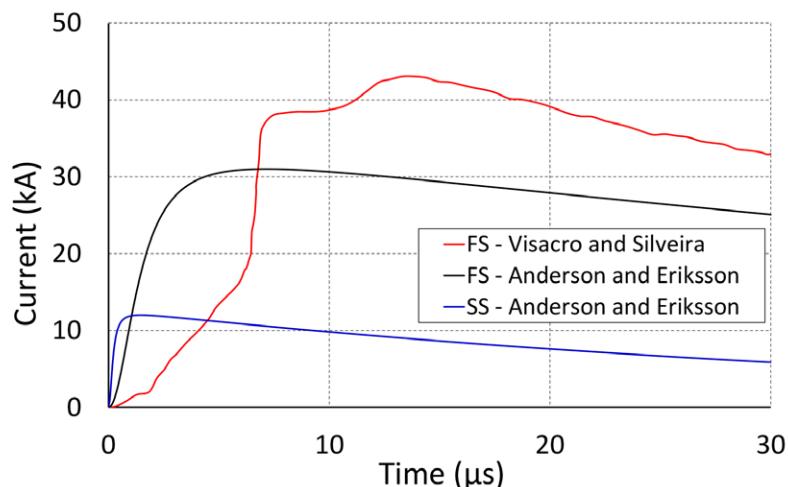


Figura 5 – Formas de onda das correntes de descargas atmosféricas utilizadas nas simulações computacionais (adaptadas de [15], [16], [17]).

Na Figura 5, as formas de onda do FS e SS foram geradas utilizando a Função de Heidler [18], [19]. Essas formas de onda de corrente foram aplicadas aos cenários estudados (Casos 1 e 2).

É essencial destacar que o contato entre a pessoa e o aparelho ocorre por meio do toque, tipicamente com a mão sobre a superfície do aparelho. A transferência de surto ocorre entre a carcaça do equipamento

e a mão, sendo essa transferência caracterizada como capacitiva, com valor típico de capacidade em torno de 80pF [12], [13]. A Figura 6 ilustra esse detalhe.

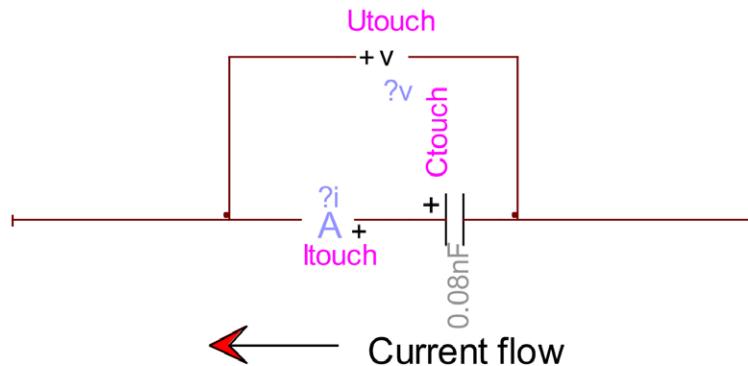


Figura 6 – Modelo do toque entre a estrutura do eletrodoméstico e uma mão do indivíduo

A corrente flui para o solo através de um dos pés da vítima, sendo a resistência de aterramento considerada  $R_g = 15 \Omega$ .

Além disso, para as análises relacionadas à Figura 6, foram realizados estudos paramétricos selecionando-se diversos valores de capacidade para a tensão de toque ( $C_{touch}$ ) na faixa de 50pF a 500pF, com um valor típico em torno de 80pF a 90pF.

O DPS no painel de distribuição (DP) foi modelado com base em uma curva de Corrente vs. Tensão para um varistor, utilizando um modelo fornecido pelo fabricante [20], conforme mostrado na curva apresentada na Figura 7.

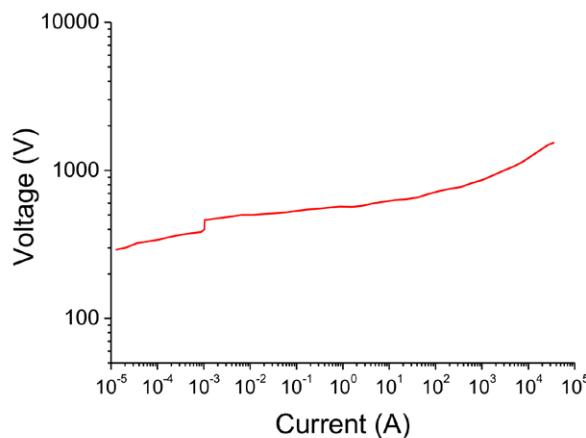


Figura 7 – Modelo DPS utilizado na proteção DP (adaptado de [20]).

Por fim, foi analisada a variação da resistência de aterramento ( $R_g$ ) sob a posição da vítima, variando de  $10\Omega$  a  $1k\Omega$ .

As avaliações paramétricas foram conduzidas exclusivamente para o Caso 2, que foi simulado usando a primeira descarga de retorno obtida na Estação do Morro do Cachimbo (MCS).

## 4. Resultados das simulações

Esta seção apresenta os resultados das correntes que passam pelo coração no modelo do corpo humano para ambos os cenários (Casos 1 e 2), bem como para os diferentes tipos de formas de onda considerados (FS, SS e MCS). Além disso, análises paramétricas de  $C_{\text{touch}}$  e  $R_g$  foram conduzidas para avaliar a influência desses parâmetros na simulação do “Caso 2 – MCS”.

### a) Casos estudados e formas de onda

As Figuras 8 a 13 mostram as formas de onda das correntes que passam pelo modelo de coração humano, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3, e com base nas formas de onda da corrente de descarga atmosférica mostradas na Figura 5.

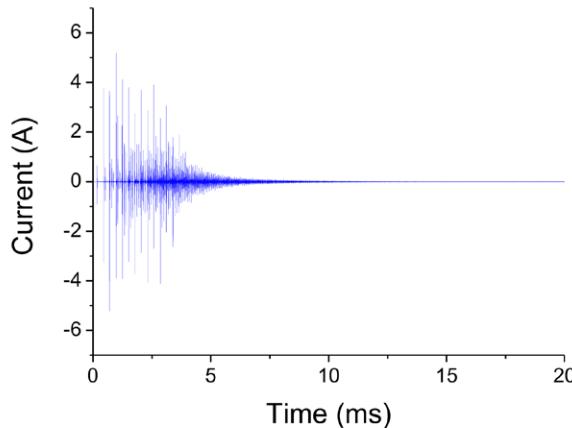


Figura 8 – Caso 1 e FS.

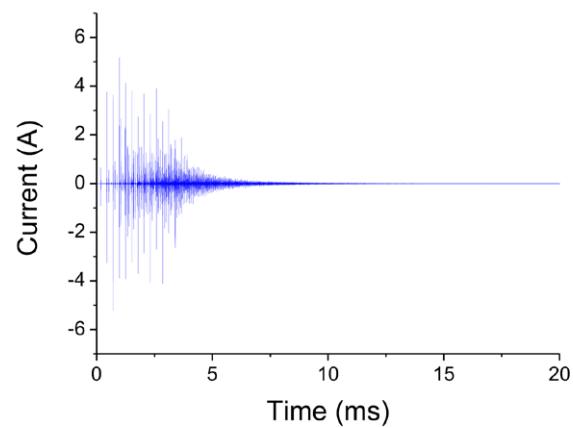


Figura 9 – Caso 1 e SS.

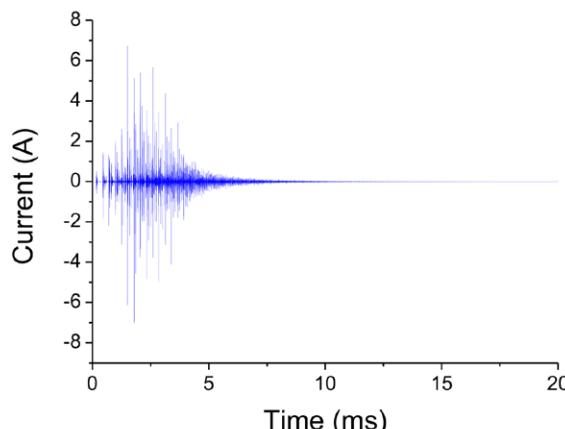


Figura 10 – Caso 1 e MCS.

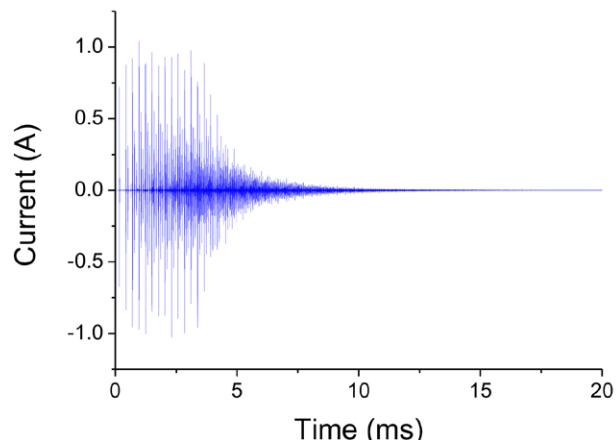
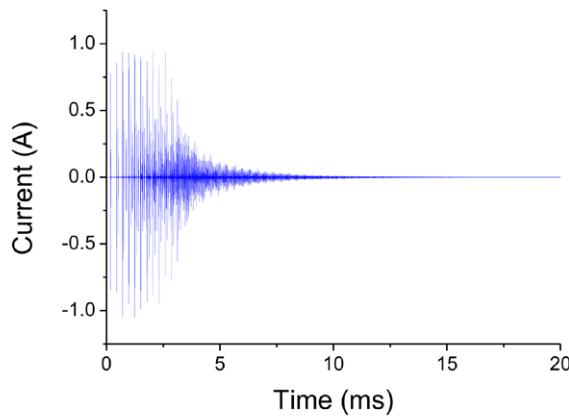
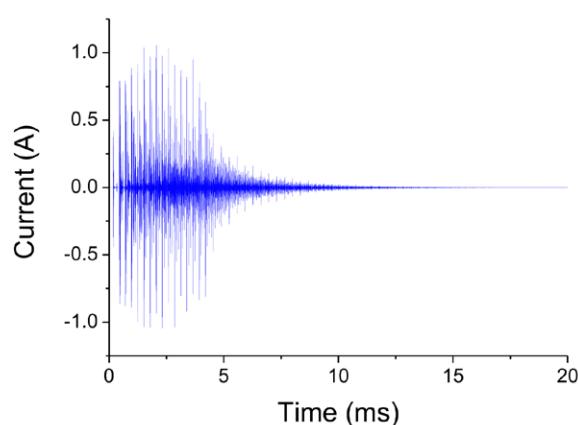


Figura 11 – Caso 2 e FS.



**Figura 12 – Caso 2 e SS.**

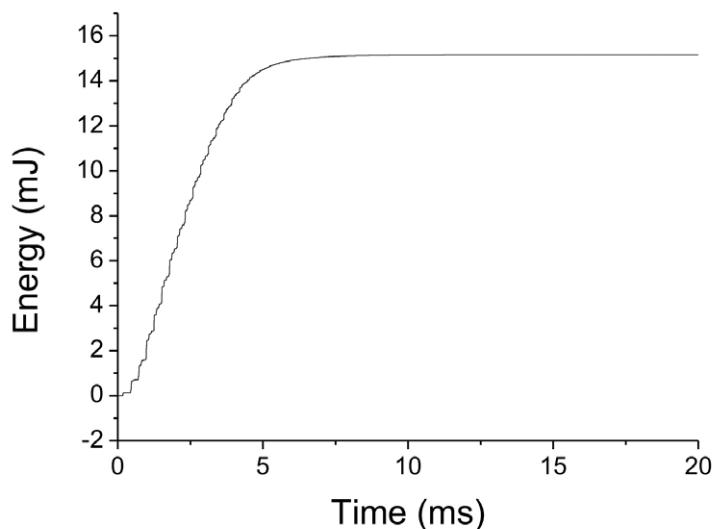


**Figura 13 – Caso 2 e MCS.**

As Figuras 11 a 13 demonstram que a presença de um DPS no painel de distribuição reduz significativamente a corrente que passa pelo modelo de coração humano quando a pessoa toca o aparelho no momento em que um raio atinge a linha de distribuição. A redução média observada é de aproximadamente 75% para os casos estudados.

#### b) Avaliações paramétricas

As Figuras 14 e 15 ilustram exemplos de como a energia e a carga variam no modelo cardíaco humano para  $C_{\text{touch}} = 90 \text{ pF}$  e  $R_g = 10 \Omega$ , respectivamente.



**Figura 14 – Energia total E para  $C_{\text{touch}} = 90 \text{ pF}$  (Caso 2-MCS).**

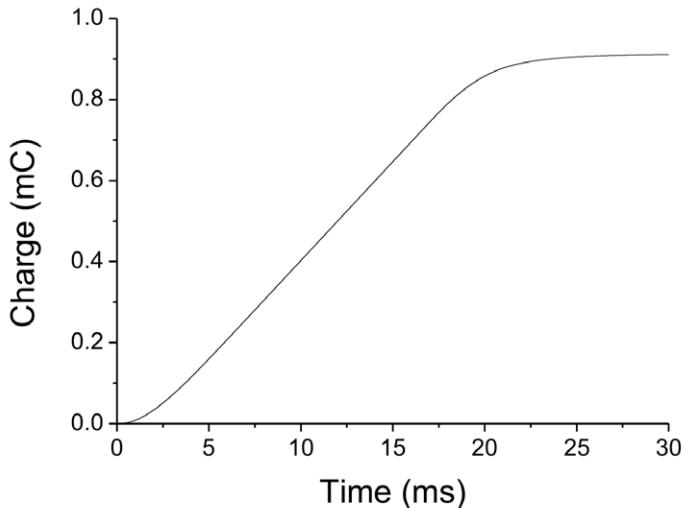


Figura 15 – Carga total Q para  $R_g = 10 \Omega$  (Caso 2-MCS).

## 5. Análise dos resultados

A Tabela 1 resume os resultados obtidos nas simulações referentes aos principais valores relevantes para este estudo: a corrente de pico no coração ( $I_{p-h}$ ), a energia (E) e a carga (Q) ao longo do estudo. Para fins de comparação, esses parâmetros podem ser encontrados no CIGRE WG C4.407 (2013) [17] para vários tipos de descargas atmosféricas.

CASO	$I_{p-h} (A_p)$	E (mJ)	Q (mC)
Caso 1-FS	5.2	66.6	2.02
Caso 1-SS	7.2	65.1	1.97
Caso 1-MCS	7.0	114.1	2.63
Caso 2-FS	1.1	7.9	0.71
Caso 2-SS	1.1	6.2	0.62
Caso 2-MCS	1.1	13.5	0.92

Tabela 1 – Resumo dos casos estudados.

Onde  $|I_{p-h}|$  representa o valor absoluto da corrente de pico, e E e Q são a energia e a carga totais transferidas através do coração, respectivamente.

Os resultados da Tabela 1 demonstram que o DPS desempenha um papel crucial na redução significativa de todos os parâmetros elétricos estudados.

As Tabelas 2 e 3 mostram os resultados da simulação para o “Caso 2 – MCS” referentes às análises paramétricas de  $C_{toque}$  e  $R_g$ , respectivamente.

Parâmetro	Valor	$I_{p-h} (A_p)$	E (mJ)	Q (mC)
$C_{toque}$	50 pF	0.83	7.7	0.70
	90 pF	1.1	15.1	0.97
	200 pF	1.3	25.7	1.3
	500 pF	1.3	31.8	1.4

Tabela 2 – Resumo da análise paramétrica –  $C_{toque}$

A Tabela 2 mostra que, à medida que o valor da capacitância do contato (Ctouch) aumenta, a magnitude da corrente de pico se estabiliza em torno de 1,3 A. No entanto, observa-se que tanto os parâmetros de energia quanto os de carga aumentam.

Parâmetro	Valor	$I_{p-h}(A_p)$	E (mJ)	Q (mC)
$R_g$	10 Ω	1.05	1.33	0.92
	50 Ω	1.04	0.29	0.91
	100 Ω	1.02	0.16	0.90
	500 Ω	0.87	0.05	0.80
	1 kΩ	0.72	0.03	0.71

Tabela 3 – Resumo da análise paramétrica -  $R_g$ .

Por outro lado, conforme mostrado na Tabela 3, à medida que a resistência de aterramento ( $R_g$ ) aumenta, todos os valores de  $I_{p-h}$ , Es e Q diminuem, como esperado. É importante destacar que, para este caso, a Energia Específica (Es) sobre  $R_g$  deve ser considerada, conforme a norma [12].

## 6. Conclusões

Este estudo apresentou os resultados preliminares de simulações para um cenário típico em que um raio atinge diretamente uma linha de distribuição, resultando em uma pessoa recebendo um choque elétrico ao tocar em um eletrodoméstico, como uma geladeira. O modelo de circuito elétrico foi projetado para responder em altas frequências. Os resultados da simulação demonstraram que a presença de um DPS reduz significativamente os parâmetros analisados, incluindo a corrente de pico, a energia total e a carga total que passa pelo coração. Embora o DPS seja um dispositivo desenvolvido para proteção de equipamentos elétricos e a existência de uma carência de estudos de ferimentos ocasionados por correntes elétricas em alta frequência, ainda é muito cedo para afirmar que a instalação de DPS possa salvar pessoas de ferimentos ou mortes por choque elétrico.

Além disso, os resultados da simulação paramétrica indicaram que um aumento na capacitância de toque (Ctouch) tende a elevar os valores dos parâmetros considerados, o que significa que situações em que uma mão molhada toca um eletrodoméstico durante uma tempestade são altamente perigosas. Por outro lado, uma resistência de aterramento ( $R_g$ ) mais alta tende a minimizar o risco de lesões por choques induzidos por raios em linhas de média tensão.

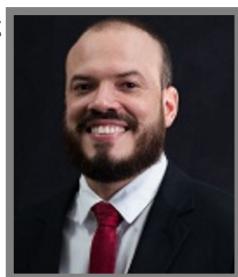
## 7. Referências bibliográficas

- [1] M. A. Cooper and R. L. Holle, "Mechanisms of Lightning Injury," pp. 5–12, 2019, doi: 10.1007/978-3-319-77563-0\_2.
- [2] M. A. Cooper, R. L. Holle, and C. J. Andrews, "Distribution of lightning injury mechanisms," in 2010 30th International Conference on Lightning Protection, ICLP 2010, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Feb. 2017. doi: 10.1109/ICLP.2010.7845948.
- [3] International Copper Association Brazil; ABRACOPEL, SNAPSHOT OF BRAZILIAN RESIDENTIAL ELECTRICAL INSTALLATIONS (IN PORTUGUESE), 1 Edition. São Paulo, 2017.
- [4] E. MARTINHO, W. A. MARTINS JÚNIOR, and D. F. DE SOUZA, "RAIO X DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS COMERCIAIS BRASILEIRAS," São Paulo, Mar. 2023. doi: 10.29327/5302110.

- [5] A. Panicali and J. C. Silva, "HIGH TOUCH VOLTAGES INSIDE SMALL BUILDINGS DUE TO DIRECT LIGHTNING STRIKES," in International Conference on Grounding & Lightning Physics and Effects, Belo Horizonte, Jun. 2021.
- [6] D. Ferreira de Souza, M. Shigihara, and H. E. Sueta, "ARE WE SAFE FROM LIGHTNING INSIDE BUILDINGS?-A STUDY OF LIGHTNING FATALITIES INSIDE BUILDINGS USING SMARTPHONES," in IEEE Electrical Safety Workshop 2024, 2024, pp. 109–211.
- [7] J. C. G. de Siqueira and B. D. Bonatto, Introduction to Transients in Electrical Circuits - Analytical and Digital Solution Using an EMTP-based Software. Berlin - Germany, 2021.
- [8] A. Morched, B. Gustavsen, and M. Tartibi, "A universal model for accurate calculation of electromagnetic transients on overhead lines and underground cables," IEEE Transactions on Power Delivery, vol. 14, no. 3, pp. 1032–1038, 1999, doi: 10.1109/61.772350.
- [9] A. Piantini and A. G. Kanashiro, "A distribution transformer model for calculating transferred voltages," in International Conference on Lightning Protection - ICLP, Cracow, 2002.
- [10] M. Paolone, C. A. Nucci, E. Petrache, and F. Rachidi, "Mitigation of lightning-induced overvoltages in medium Voltage distribution lines by means of periodical grounding of shielding wires and of surge arresters: modeling and experimental validation," IEEE Transactions on Power Delivery, vol. 19, no. 1, pp. 423–431, 2004, doi: 10.1109/TPWRD.2003.820196.
- [11] H. W. Dommel, "Digital Computer Solution of Electromagnetic Transients in Single-and Multiphase Networks," IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, vol. PAS-88, no. 4, pp. 388–399, 1969, doi: 10.1109/TPAS.1969.292459.
- [12] International Electrotechnical Commission (IEC), "IEC 60479 - Effects of current on human beings and livestock - Part 1: General aspects," 2018.
- [13] V. Cooray, The Lightning Flash, 2nd ed. The Institution of Engineering and Technology (IET), 2014. doi: 10.1049/PBPO069E.
- [14] V. A. Rakov, "Transient response of a tall object to lightning," IEEE Trans Electromagn Compat, vol. 43, no. 4, pp. 654–661, 2001, doi: 10.1109/15.974646.
- [15] R. B. Anderson and Eriksson A. J., "Lightning parameters for engineering application," Electra, vol. 69, pp. 65–102, 1980.
- [16] F. H. Silveira, F. S. Almeida, and S. Visacro, "Assessing the influence of peak current distributions of first return strokes on the lightning performance of transmission lines: Instrumented tower distributions versus standard distributions," Electric Power Systems Research, vol. 214, p. 108822, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2022.108822>.
- [17] V. A. Rakov et al., "CIGRE technical brochure on lightning parameters for engineering applications," in 2013 International Symposium on Lightning Protection, SIPDA 2013, IEEE Computer Society, 2013, pp. 373–377. doi: 10.1109/SIPDA.2013.6729246.

- [18] S. Visacro, M. H. M. Vale, B. Pereira, and F. H. Silveira, "Differences in the response of transmission lines subjected to the currents of negative and positive lightning flashes: Influence of ground terminations," *Electric Power Systems Research*, vol. 223, p. 109568, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2023.109568>.
- [19] F. Heidler, J. M. Cvetic, and B. V Stanic, "Calculation of lightning current parameters," *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 14, no. 2, pp. 399–404, 1999, doi: 10.1109/61.754080.
- [20] "KEKO Varicon - PROTECTIVE DEVICES - Edition 2015," Žužemberk, Eslovênia, 2015.

Fotos: Divulgação



**PROF. DANILO F. DE SOUZA**  
– IEE USP

Fotos: Divulgação



**HÉLIO E. SUETA** INSTITUTO  
DE ENERGIA E AMBIENTE – USP

Fotos: Divulgação



**PROF. ROBERTO ZILLES** –  
IEE USP

Fotos: Divulgação



**DR. MILTON SHIGIHARA** –  
IEE USP





# Inteligência artificial é peça-chave para o constante crescimento do setor energético

**E**inegável que IA esteja revolucionado os diferentes setores da economia, inclusive o de energia. Além de otimizar processos internos, ela oferece soluções que impactam diretamente na estabilidade e na confiabilidade dos sistemas energéticos, ajudando a enfrentar os desafios de um cenário cada vez mais complexo, marcado pela descentralização da produção de energia e pelo aumento da demanda.

De acordo com o Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional 2025 (ano base 2024), a matriz elétrica brasileira atingiu 88,2% de renovabilidade em 2024, com 24% da eletricidade gerada a partir de fontes eólica e solar fotovoltaica combinadas. Esses números colocam o Brasil como referência global no setor, o que faz com que os olhares do mundo também estejam sobre nós no que tange a IA nessa área.

Enquanto possibilita a execução de tarefas e otimização de processos, essa tecnologia se torna aliada fundamental para o ramo de energia, que cresce assiduamente no país.

Diante disso, a capacidade da IA de prever o consumo de energia com base em dados históricos, climáticos e comportamentais permite que operadores de energia mantenham seus negócios em evolução. Essa atribuição é fundamental para reduzir riscos de sobrecarga e garantir maior confiabilidade no

Foto: Shutterstock



Foto: Shutterstock

fornecimento. Por isso, soluções de IA como “machine learning”, por exemplo, identificam padrões de uso e antecipam picos de demanda, permitindo que concessionárias de energia se preparem de forma mais eficiente.

Além disso, as chamadas redes elétricas inteligentes se beneficiam da IA ao processar informações de consumo, geração distribuída e armazenamento. Nesse sentido, no mercado já é possível observar soluções onde a responsável por ajustar automaticamente a distribuição de energia é a Inteligência Artificial, realizando o redirecionamento de fluxos e equilíbrio de cargas. Isso resulta na redução de falhas e desperdícios e amplia a eficiência operacional.

Outro ponto a ser considerado é a crescente participação de energias solar e eólica, que traz um desafio adicional: sua intermitência. Nesse sentido, a IA contribui para integrar essas fontes ao sistema ao prever variações na geração e combinar soluções como baterias e sistemas de armazenamento. Ou seja, empreendedores de utilites de energia renovável também precisam adotar a IA para não perder competitividade.

A partir dessa análise, também é possível implementar manutenção, identificando sinais de desgaste em equipamentos antes que problemas graves ocorram. Dessa forma, alcançamos metas que giram em torno da redução de custos e no aumento da vida útil da infraestrutura para evitar de interrupções no fornecimento.

Além da operação em si de sistemas, a IA nos ajuda a bater o martelo! Decisões estratégicas, investimentos em infraestrutura, precificação dinâmica e planejamento de expansão podem ser auxiliados por essa tecnologia. Com uma base de análise concreta, a resiliência diante de crises energéticas e oscilações do mercado fica muito mais simples, rápida e fácil.

Sabemos que a Inteligência Artificial já não é mais apenas uma promessa, mas uma ferramenta essencial para garantir a estabilidade dos sistemas energéticos. Ao proporcionar previsões mais precisas, integrar renováveis e otimizar redes, a IA se consolida como um pilar fundamental que continuará influenciando o setor energético.



---

**ANDRÉ SIH** FOUNDER &

MANAGING PARTNER DA FU2RE



Foto: Divulgação



# DAT CONTROLER® REMOTE

## Smart para-raios

A vanguarda tecnológica que garante economia, segurança e eficácia

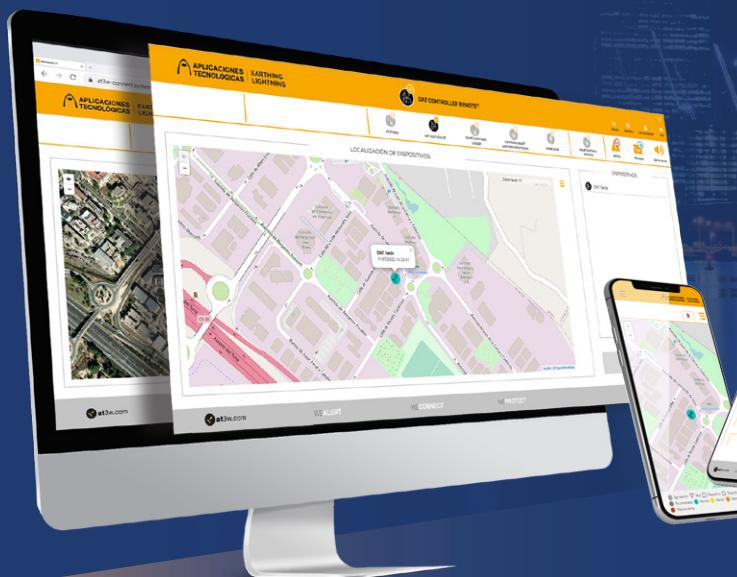
**Para-raios com dispositivo de antecipação, autodiagnóstico e tecnologia IoT**

► **Tecnología que protege.**

DAT CONTROLER® REMOTE é um para-raios ESE (Early Streamer Emission) que baseia o seu funcionamento nas características elétricas da formação do raio, emitindo o traçador contínuo ascendente antes de qualquer outro objeto dentro do seu raio de proteção.

► **Tecnología inteligente.**

Incorporação da conectividade IoT, permitindo a auto-avaliação e a comunicação diária do estado do para-raios, tornando-o o primeiro para-raios inteligente no mercado.



 **APLICACIONES  
TECNOLÓGICAS** | **EARTHING  
LIGHTNING**



Foto: Divulgação

# Como Funcionam os Protetores de Sobretensão Transitoria: Proteção Essencial para Sistemas Elétricos

## Introdução

A confiabilidade elétrica é um requisito indispensável para indústrias, comércios e residências modernas. Computadores, equipamentos de automação, sistemas de telecomunicações e até eletrodomésticos estão cada vez mais sensíveis a distúrbios na rede.

Entre os principais riscos estão as sobretensões transitórias, picos de tensão de curta duração capazes de danificar componentes eletrônicos, provocar falhas em sistemas críticos e até gerar incêndios.

Neste artigo, explicamos como funcionam os dispositivos de proteção contra sobretensões (DPS), suas diferentes tecnologias e critérios de seleção, destacando sua importância para a segurança elétrica.

### O que são sobretensões transitórias?

São aumentos repentinos de tensão, geralmente de microssegundos a milissegundos, que podem ocorrer:

- Por descargas atmosféricas (raios)
- Por manobras na rede elétrica

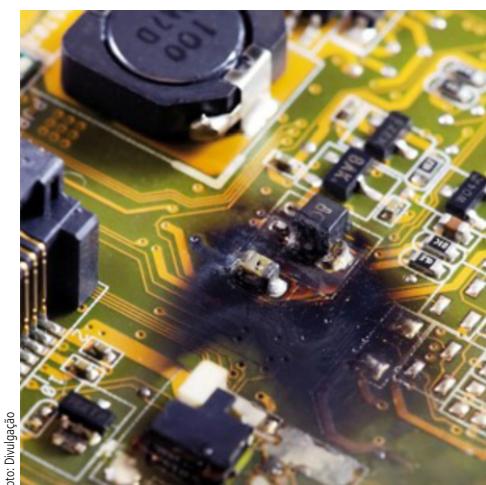
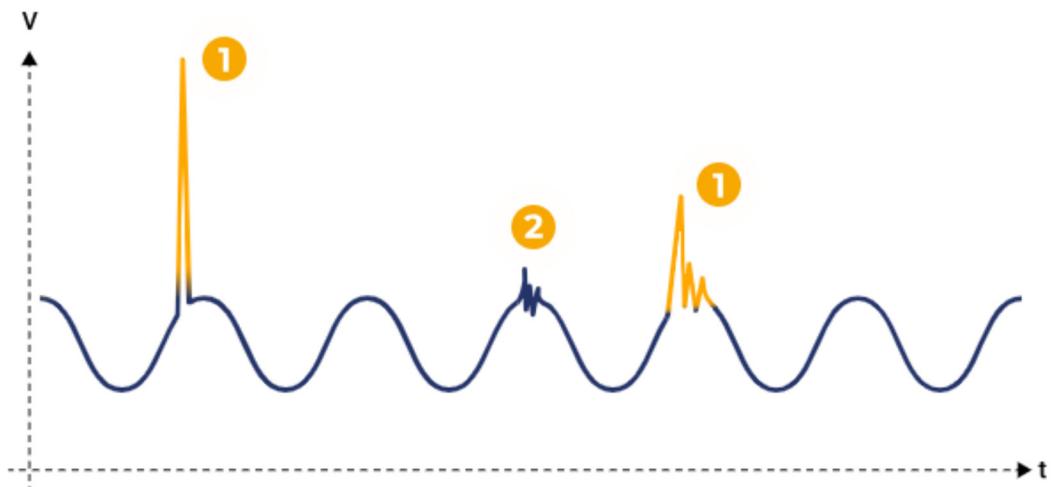


Foto: Divulgação

- Pela comutação de cargas indutivas ou capacitivas

- Por falhas em sistemas internos

Apesar da curta duração, sua energia é suficiente para danificar ou reduzir a vida útil de equipamentos.



### DPS: princípio de funcionamento

Um Dispositivo de Proteção contra Sobretensão (DPS) atua como uma ‘válvula de segurança’:

- Em condições normais → apresenta alta impedância, sem interferir no circuito.
- Durante o surto → reduz a impedância, desviando a corrente excedente para o sistema de aterramento.

Após a dissipação, o DPS retorna ao estado de alta impedância, restabelecendo o funcionamento normal.

### Classificação dos DPS

#### 1. Tipo crowbar (curto-circuito)

Atuam de forma abrupta, criando um caminho de baixa impedância até a terra.

Exemplos: vias de chispas, descarregadores de gás, tiristores.

Vantagem: elevada capacidade de condução de corrente.

Desafio: necessidade de correta extinção do arco após o surto.

#### 2. Tipo clamping (corte de tensão)

Limitam a tensão a um valor pré-determinado, reduzindo progressivamente a impedância.

Exemplos: varistores (MOV), diodos supressores de transientes (TVS).

Vantagem: alta velocidade de resposta.

Limitação: menor capacidade de absorção de energia em surtos extremos.

### 3. Dispositivos combinados

Unem as duas tecnologias, oferecendo proteção escalonada: clamping para surtos de baixa energia e crowbar para surtos de alta energia.

#### Tecnologias mais utilizadas

- Varistores (MOV): rápidos, suportam correntes elevadas, mas se degradam após repetidos surtos.
- Descarregadores de gás: boa capacidade energética e baixa capacitância, ideais para telecomunicações.
- Diodos TVS: extremamente rápidos, usados em linhas de sinal e dados. Menor capacidade de absorção energética.

#### Critérios técnicos de seleção

Ao escolher um DPS, observe:

- Uc – Tensão máxima de operação contínua.
- Iimp – Corrente impulsiva suportada.
- Imax – Corrente máxima por polo.
- Up – Nível de tensão residual.

Boa prática: utilizar DPS em cascata (entrada da instalação, quadros secundários e pontos de consumo sensíveis). Isso garante melhor coordenação e prolonga a vida útil dos dispositivos.

#### Boas práticas de instalação

1. Projetar proteção em múltiplos níveis.
2. Coordenar os DPS de acordo com sua função (entrada, distribuição, equipamentos sensíveis).
3. Garantir aterramento de baixa impedância.
4. Manter inspeções periódicas e substituir dispositivos desgastados.

**Tabela comparativa de tecnologias DPS**

Tecnologia	Aplicações	Vantagens	Limitações
Varistor (MOV)	Quadros cargas gerais	Boa resposta, elétricos, suporta energia elevada	Envelhece com surtos repetidos
Descarregador de Gás	Telecomunicações, proteção primária	Alta capacidade energética, baixa capacitância	Resposta mais lenta, risco de corrente subsequente
Diodo TVS	Linhos de sinal e dados	Resposta ultrarrápida, proteção precisa	Baixa capacidade energética

# Conclusão

A proteção contra sobretensões transitórias deixou de ser opcional: é um requisito essencial para a confiabilidade, segurança e durabilidade de sistemas elétricos.

Compreender as diferenças entre tecnologias, selecionar adequadamente os DPS e seguir boas práticas de instalação garante a continuidade operacional e evita prejuízos elevados.

## Referências

International Electrotechnical Commission (IEC). IEC 62305-4 Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures (2010)

- International Electrotechnical Commission (IEC). IEC 61643-22 Low-voltage surge protective devices-Part 22 (2015)
- James, S. Investigation of surge propagation in transient voltage surge suppressors and experimental verification. (The University of Waikato, 2014).
- Kularatna, N., Ross, A. S., Fernando, J. & James, S. Components Used in Surge Protection Circuits. in Design of Transient Protection Systems 29–42 (2019). doi:10.1016/b978-0-12-811664-7.00003-3.
- Kularatna, N. DC power supplies: Power management and surge protection for power electronic systems. (2016).
- Sakshaug, R. C., Kresge, J. S. & Miske, S. A. A New Concept in Arrester Design. IEEE Trans. PAS-96 2, (1977)



# Fibra óptica: por que sua superioridade não está na velocidade da luz

**A**ssociação Brasileira de Telecomunicações (ABTELECOM) divulgou um alerta importante diante de informações equivocadas que têm circulado até mesmo em grandes reportagens. Uma das mais recorrentes é a afirmação de que a fibra óptica seria superior por transmitir dados próximos à velocidade da luz. Segundo especialistas, essa explicação não corresponde aos fundamentos da engenharia de telecomunicações.

Na prática, a propagação em espaço livre, utilizada nas comunicações sem fio, ocorre praticamente na velocidade da luz no vácuo, cerca de 300 mil km/s. Já na fibra óptica, devido ao índice de refração do vidro, a velocidade cai para aproximadamente 200 mil km/s. Isso significa que, em termos de propagação, o rádio é mais rápido que a fibra, mas quando se analisa a taxa de transmissão de dados, a fibra se mostra muito superior. Se a velocidade fosse o fator determinante, as redes sem fio já apresentariam taxas de transmissão mais elevadas do que as cabeadas, o que não corresponde à realidade.

O verdadeiro diferencial da fibra está em sua resposta em frequência. Essa tecnologia suporta uma largura de banda gigantesca, na ordem de terahertz, especialmente nas janelas de 1,3 µm e 1,55 µm, em que a atenuação e a dispersão são mínimas. Com isso, é possível alcançar taxas de transmissão extremamente elevadas. Graças a técnicas como o DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing), já se obtêm centenas de gigabits por segundo (Gbps) por canal, e sistemas comerciais e experimentais superam facilmente a casa dos terabits por segundo (Tbps) em um único par de fibras.

Outro aspecto decisivo é a baixa atenuação. A fibra permite transmissões estáveis por longas distâncias com perdas mínimas, enquanto os enlaces de rádio estão sujeitos a maior atenuação, ruído e interferências. No Brasil, a disseminação da tecnologia GPON (Gigabit Passive Optical Network), associada ao marco regulatório que autorizou o compartilhamento de postes das concessionárias de energia elétrica, foi determinante para a rápida expansão da rede FTTH (Fiber to the Home). Esse avanço possibilitou a oferta de internet em banda larga de alta qualidade até a última milha, com custos mais acessíveis para os usuários.

Nos sistemas sem fio, a realidade é bem mais modesta. O 4G LTE-Advanced alcança de 100 Mbps a 1 Gbps em condições ideais, mas na prática opera entre 20 e 200 Mbps. O 5G Sub-6 GHz chega a 300 Mbps a 1,5 Gbps, enquanto o 5G mmWave, em faixas acima de 24 GHz, pode atingir 2 a 5 Gbps, mas com alcance limitado. Já enlaces fixos ponto a ponto, mesmo em faixas modernas de micro-ondas e ondas milimétricas, alcançam 10 a 20 Gbps, ainda muito abaixo da capacidade da fibra.

A mensagem central, portanto, é inequívoca. A superioridade da fibra óptica não está na velocidade de propagação, mas na combinação de baixa perda e largura de banda praticamente ilimitada. Como destacou a ABTELECOM, “as telecomunicações são o pilar que sustenta toda a internet, e cabe aos engenheiros eletricistas, em eletrônica, de computação e de telecomunicações, devidamente habilitados, garantir a conectividade estável e segura para toda a sociedade.



---

**ENGENHEIRO ELETRICISTA DR. ROGÉRIO MOREIRA LIMA** ESPECIALISTA DA ABEE NACIONAL, DIRETOR DE INOVAÇÃO DA ABTELECOM, COORDENADOR DA CEALOS E DA CAPA DO CREA-MA, 1º SECRETÁRIO DA ABEE-MA, PROFESSOR DO PECS/UEMA E DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA AMC





# Hidrogênio verde: o combustível limpo que pode transformar a mobilidade

O hidrogênio verde, classificado entre os combustíveis de baixo carbono, pode ser obtido, no contexto brasileiro, a partir da reforma do etanol. Esse processo consiste na conversão do etanol, proveniente de fontes renováveis como a cana-de-açúcar, em hidrogênio, utilizando-se processos térmicos ou eletroquímicos. A vantagem desse método está na possibilidade de utilizar uma infraestrutura já existente, com ampla disponibilidade de etanol e cadeia logística consolidada, além de resultar em emissões significativamente reduzidas, quando comparadas às produções convencionais baseadas em combustíveis fósseis.

No cenário da transição energética, o setor de transportes se destaca como um dos mais desafiadores — e mais promissores. Veículos movidos a combustíveis fósseis, como carros, caminhões e ônibus, são grandes responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa. Substituí-los por soluções limpas, como o hidrogênio verde, é um passo fundamental rumo a uma mobilidade mais sustentável e resiliente.

Foto: Shutterstock

# Vantagens que colocam o hidrogênio na linha de frente

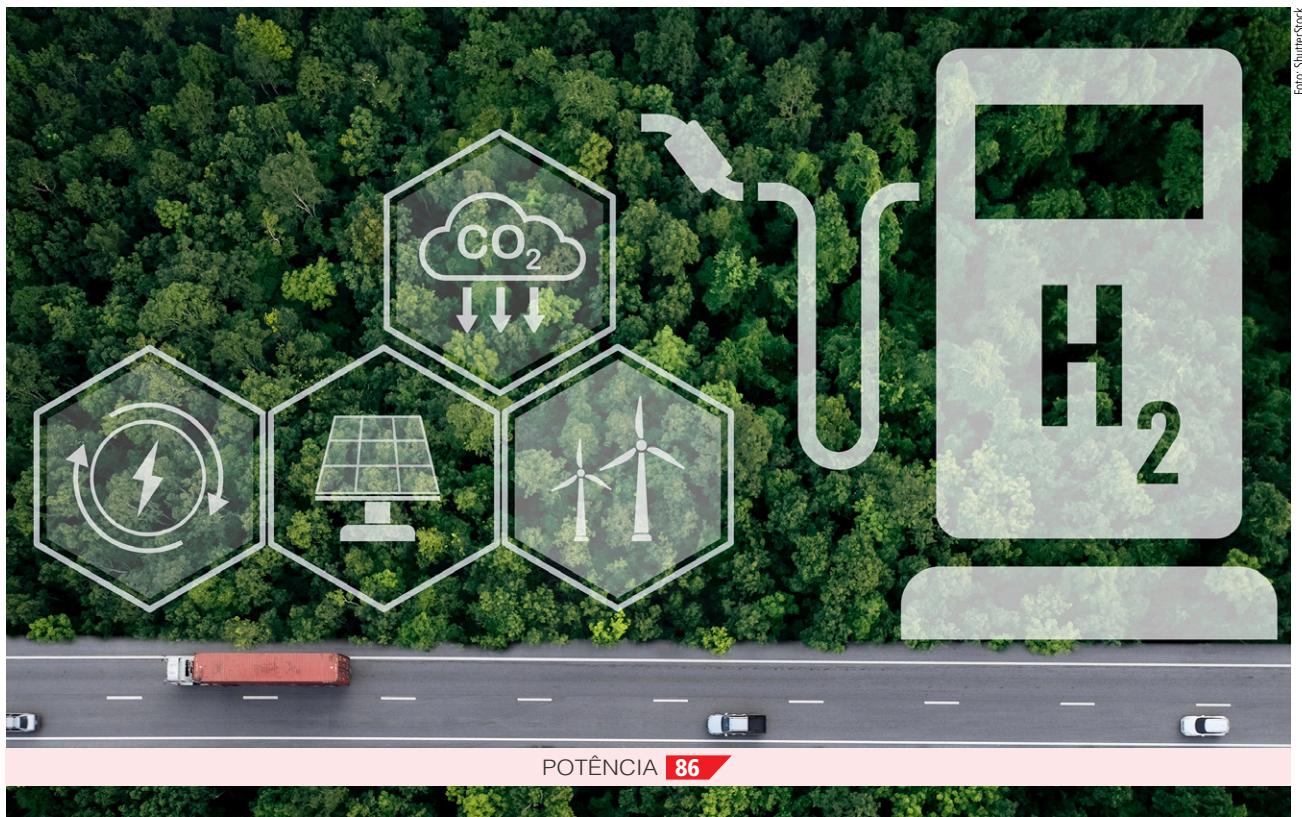
Entre os principais atrativos do hidrogênio verde obtido do etanol como fonte energética para o transporte está o fato de que veículos com célula a combustível emitem apenas vapor d'água — eliminando completamente poluentes como CO<sub>2</sub>, óxidos de nitrogênio e material particulado.

Outro diferencial é a possibilidade de produção descentralizada: o hidrogênio pode ser gerado localmente, reduzindo os desafios logísticos de transporte e armazenamento que caracterizam outras rotas. Além disso, o tempo de abastecimento se assemelha ao dos veículos convencionais, levando apenas alguns minutos. Isso representa uma vantagem operacional em relação aos modelos elétricos a bateria, que exigem recargas prolongadas e têm vida útil mais limitada.

No Brasil, onde o mercado de carros usados ainda é bastante ativo, o uso do hidrogênio como fonte energética, especialmente via reforma do etanol, pode se tornar uma alternativa atrativa a longo prazo, aproveitando a infraestrutura de distribuição já estabelecida.

É importante lembrar que os combustíveis fósseis continuam sendo os mais utilizados em motores, apesar de sua eficiência energética relativamente baixa, variando entre 20% e 35%. Isso significa que apenas uma parte da energia química disponível é convertida em movimento. Já os veículos elétricos apresentam uma taxa de conversão superior, entre 40% e 60%, o que representa um aproveitamento significativamente maior. Além disso, causam menor impacto ambiental por não dependerem de derivados do petróleo.

A autonomia também merece destaque. Um caminhão movido a hidrogênio, desenvolvido pela empresa austríaca AVL, percorreu 3.000 quilômetros sem necessidade de reabastecimento, demonstrando o potencial da tecnologia para o transporte de longa distância. No Brasil, a EMTU opera um ônibus movido a hidrogênio na Cidade Universitária de São Paulo, em parceria com a USP, reforçando a viabilidade do



uso urbano dessa alternativa energética. Países como Japão, Alemanha e Estados Unidos também vêm investindo em frotas públicas e privadas, consolidando o hidrogênio como uma solução global para a mobilidade limpa.

## Desafios que ainda precisam ser superados

Apesar dos avanços, o hidrogênio verde obtido a partir do etanol ainda encontra obstáculos significativos. Embora a infraestrutura para distribuição do etanol já esteja consolidada no Brasil, o desenvolvimento de sistemas eficientes e economicamente viáveis para a reforma do etanol ainda demanda avanços tecnológicos e investimentos em pesquisa.

O custo de implantação de sistemas de reforma em escala comercial, bem como a necessidade de garantir a pureza adequada do hidrogênio produzido, representam entraves importantes. A eficiência energética do processo de reforma do etanol, embora superior a algumas rotas tradicionais, ainda precisa ser otimizada para garantir competitividade frente a outras alternativas energéticas.

Outro desafio está relacionado ao armazenamento e transporte do hidrogênio, que exigem cuidados técnicos específicos, caso a geração não seja feita de maneira totalmente descentralizada. O hidrogênio precisa ser comprimido a altas pressões ou liquefeito a temperaturas extremamente baixas, o que demanda tanques especiais e eleva os custos logísticos, além de aumentar o peso dos veículos.

Por isso, uma aplicação inicial mais viável seria em modais como trens, caminhões e ônibus, onde o espaço e o peso adicionais podem ser mais bem acomodados.

Ainda assim, iniciativas como a da EMTU, que utiliza a reforma do etanol para produzir o hidrogênio consumido localmente por um ônibus urbano, mostram que é possível avançar com projetos-piloto e testar a tecnologia em condições reais de operação. Esse projeto pioneiro demonstra como a rota do etanol pode ser viável para o transporte público, superando desafios relacionados à infraestrutura e ao abastecimento.

## Um futuro promissor em construção

Diante da urgência climática e da necessidade de reduzir as emissões globais, o hidrogênio verde desponta como elemento-chave na construção de um novo modelo de mobilidade. Embora sua adoção em larga escala ainda dependa de investimentos robustos em infraestrutura, inovação tecnológica e políticas públicas eficazes, os projetos em andamento pelo mundo indicam que essa alternativa é viável e promissora.

Mais do que uma inovação energética, o hidrogênio verde representa uma oportunidade de repensar o transporte como parte de um sistema mais limpo, eficiente e sustentável. À medida que governos, empresas e centros de pesquisa se mobilizam para superar os desafios, o caminho para um futuro movido a hidrogênio se torna cada vez mais concreto e, por que não afirmar, necessário.



---

**RAPHAEL DINIZ** COORDENADOR  
GLOBAL DE PRODUTOS PARA ATMOSFERAS  
EXPLOSIVAS NA SCHMERSAL BRASIL





# Energia solar e a transição energética no Brasil

**O**Brasil vive um momento decisivo em sua transição energética. Com mais de 60 gigawatts de potência instalada em energia solar e participação de 23,5% na matriz elétrica, o país já ocupa posição de destaque no cenário mundial, comprovando o imenso potencial que possui, conforme balanço da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR). Mas, para transformar esse potencial em protagonismo global, será necessário dar passos firmes em direção à inovação tecnológica, ao fortalecimento da infraestrutura elétrica e à democratização do acesso às fontes renováveis.

É nesse contexto que a GoodWe reafirma seu compromisso em apoiar o desenvolvimento sustentável do Brasil. Nossa missão vai além da fabricação de inversores solares e baterias de armazenamento: queremos entregar soluções completas que unam eficiência, confiabilidade e sustentabilidade para todos, desde as residências até os setores da economia, com atenção especial ao agronegócio e à indústria, pilares fundamentais do desenvolvimento nacional.

Foto: Shutterstock

A energia solar, além de ser uma fonte limpa e abundante, carrega consigo vantagens competitivas inegáveis. Pode reduzir em até 90% o custo da eletricidade para consumidores, tornar empresas mais competitivas e aliviar o orçamento das famílias brasileiras. Desde 2012, a expansão do setor já trouxe mais de R\$ 270 bilhões em investimentos, gerou 1,8 milhão de empregos verdes e evitou a emissão de mais de 88 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>. Esses números traduzem o impacto real da tecnologia na vida dos brasileiros.

No entanto, não podemos ignorar os desafios. Os cortes na geração renovável sem a devida compensação aos empreendedores, somados às dificuldades de conexão de novos sistemas, ainda representam entraves que precisam ser superados. A tramitação das Medidas Provisórias 1300/2025 e 1304/2025, que tratam da reforma do setor elétrico, será crucial para dar mais segurança jurídica, atrair investimentos e acelerar a democratização da energia solar.

A GoodWe está preparada para contribuir de forma decisiva neste processo. Com soluções híbridas de alta capacidade, sistemas de armazenamento de longa duração e tecnologias avançadas em inversores, estamos prontos para atender desde residências até grandes indústrias, hospitais e data centers. Também acreditamos que o agronegócio brasileiro, motor da economia nacional, terá papel central nessa revolução energética, ao adotar sistemas que garantam autonomia, redução de custos e mais sustentabilidade no campo.

A transição energética não é apenas um movimento econômico ou tecnológico: é um compromisso social e ambiental. O Brasil tem condições únicas para liderar essa transformação, aproveitando seu potencial solar, eólico e hidráulico, combinado com inovação em armazenamento de energia, hidrogênio verde e inteligência artificial aplicada ao setor elétrico.

Na GoodWe, enxergamos esse momento como uma oportunidade histórica. Nossa atuação no país é guiada pela convicção de que cada megawatt gerado de forma limpa é um passo em direção a um futuro mais competitivo, justo e sustentável.

O Brasil já provou que pode ser protagonista. Agora, precisamos unir esforços — setor privado, governo e sociedade — para que a energia solar não seja apenas uma alternativa, mas a base da nova matriz elétrica brasileira.



**FÁBIO MENDES** VICE-PRESIDENTE DA GOODWE TECHNOLOGIES PARA A AMÉRICA DO SUL



Foto: Divulgação

# O futuro do carregamento de veículos elétricos no Brasil

O BRASIL PRECISA DE ESTRATÉGIA E CONTINUIDADE PARA CONSTRUIR UMA INFRAESTRUTURA DE CARREGAMENTO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS CONFIÁVEL E DURADOURA

**U**m levantamento realizado pela Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE), mostrou que o mercado de veículos elétricos no Brasil cresceu 200% em 2024, se comparado com o ano anterior. No entanto, embora o crescimento da frota elétrica seja real, o mercado só vai realmente prosperar se o país oferecer uma infraestrutura à altura.

Para se ter uma ideia, uma pesquisa realizada em fevereiro de 2025 pela McKinsey & Company, empresa global de consultoria, mostra que o país havia superado 14.800 eletropontos públicos e semipúblicos de carregamento. Esse avanço é convidativo, mas, quando se examina de perto, revela um quadro frágil: 84% desses pontos oferecem apenas recarga lenta (AC), enquanto apenas 16% são rápidos (DC).



Foto: Shutterstock



ARTIGO

CARREGAMENTO DE VÉHICULOS ELÉTRICOS

Foto: Shutterstock

Além disso, a infraestrutura está concentrada em centros urbanos, como São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba, enquanto as regiões Norte e Centro-Oeste caminham a passos lentos no desenvolvimento da rede, o que limita a adoção de veículos elétricos em larga escala.

## O desafio da previsibilidade

Na transição para a mobilidade elétrica, existe uma expectativa central que ainda não foi plenamente atendida, a previsibilidade. Isso porque, ainda é desafiador planejar uma rota e confiar na disponibilidade de energia, assim como se vê a oferta de combustível para veículos a combustão. Segundo outro levantamento da McKinsey, um dos maiores fatores que desmotivam a adoção de veículos elétricos por frotas corporativas e consumidores finais é justamente a falta de confiança na disponibilidade de [infraestrutura](#) de carregamento.

Mesmo em mercados mais maduros, como a Califórnia, estado norte-americano que lidera os EUA na adoção de veículos elétricos, o cenário está longe do ideal. Apesar de contar com mais de 150 mil carregadores públicos instalados, a região ocupa uma posição baixa no ranking nacional de disponibilidade, com apenas uma porta de carregamento para cada 29 veículos elétricos registrados.

## A oportunidade está na inteligência

Se há um desafio real, também há uma oportunidade evidente: integrar à infraestrutura. Isso passa por tecnologias como smart charging (carregamento inteligente, que prioriza horários de menor demanda energética), integração com fontes renováveis como a [energia solar](#) e soluções de monitoramento e medições precisas, que permitam avaliar a eficiência e a segurança de cada ponto da rede.

## É hora de planejar com precisão

O Brasil está na rota da mobilidade elétrica, mas precisa percorrer com mais clareza, planejamento e responsabilidade. O carregamento de veículos elétricos não é apenas um detalhe técnico, mas sim um elemento-chave para garantir a viabilidade da transição energética.

É necessário pensar o futuro com exatidão: medir, testar, integrar e monitorar cada ponto. Afinal, o futuro do carregamento não será apenas uma questão de quantidade de eletropostos, mas sim de qualidade, conectividade e inteligência operacional.



Foto: Divulgação

**RODRIGO OLIVEIRA** GERENTE DE PRODUTOS  
DA AMÉRICA LATINA PARA O SEGMENTO DE  
RENOVÁVEIS NA FLUKE DO BRASIL



# Manutenção orientada por IA: o caminho para a eficiência dos data centers do futuro

Operadores de data centers estão investindo em infraestrutura de ponta para acompanhar a crescente demanda de inteligência artificial (IA). No entanto, muitos ainda dependem de processos de manutenção ultrapassados para gerenciar equipamentos críticos, de servidores a sistemas de refrigeração e unidades de energia. Esse descompasso se torna cada vez mais arriscado diante do aumento do consumo energético, da escassez de profissionais capacitados, de regulações ambientais mais rígidas e do risco elevado de custos e paralisações inesperadas.

É nesse contexto que a Manutenção Baseada em Condição (CBM) deixou de ser opcional e passou a ser indispensável para qualquer data center que deseja se manter competitivo, resiliente e sustentável. Modelos tradicionais de suporte, baseados em tempo ou em respostas a falhas, já não acompanham a velocidade da transformação tecnológica. Eles geram paradas desnecessárias, uso ineficiente de recursos, gastos mais altos e até penalidades de conformidade. Mais grave do que isso: deixam os data centers vulneráveis e a ponto de perderem sua vantagem competitiva em um mercado que avança rapidamente rumo a soluções preparadas para IA.

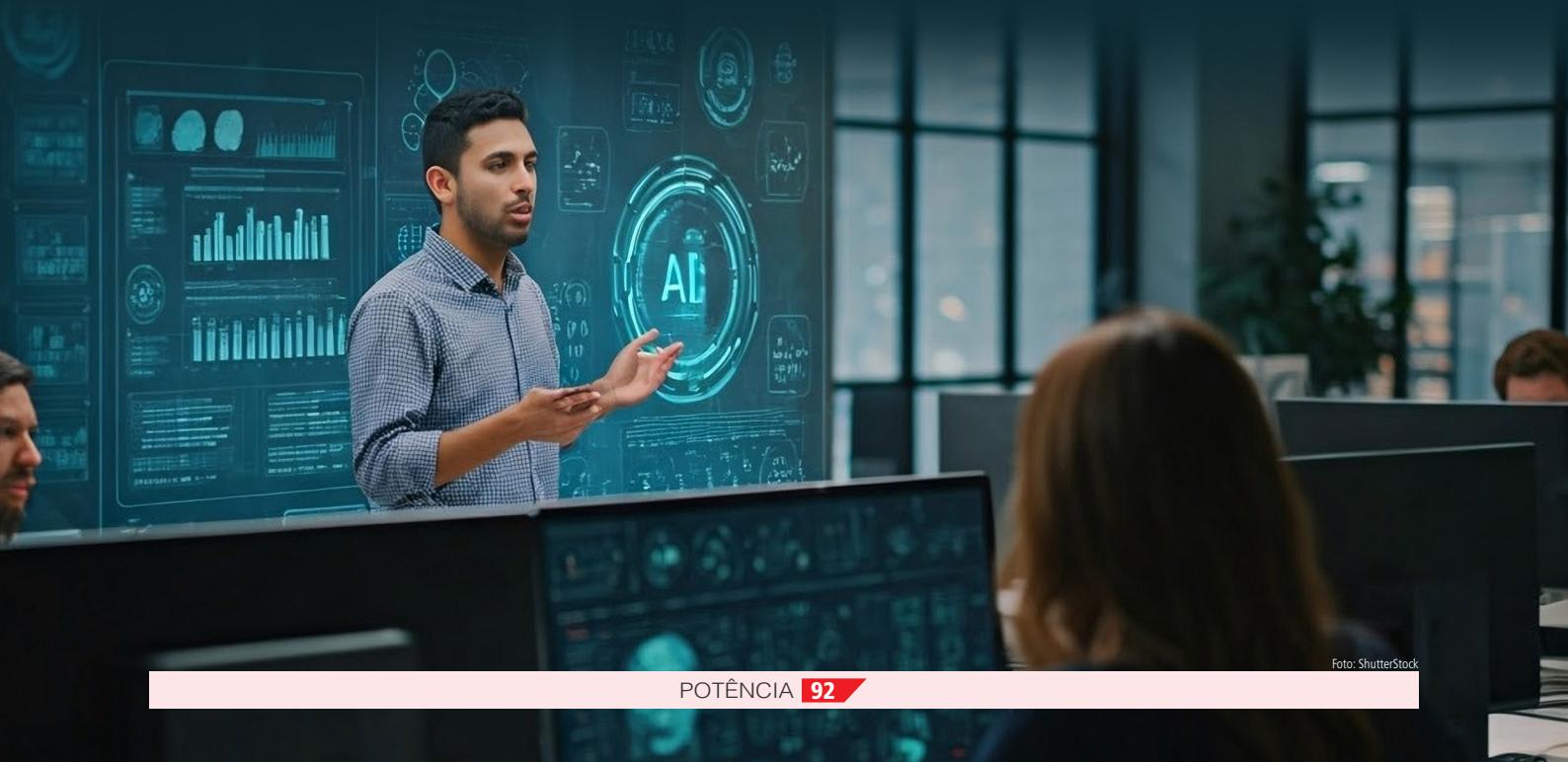


Foto: Shutterstock



À medida que crescem em tamanho físico, adotam novas tecnologias e se expandem globalmente, os centros de dados formam ecossistemas complexos de ativos que exigem monitoramento sofisticado. O uso intensivo de aplicações de IA amplia ainda mais a pressão sobre a gestão de cargas e a confiabilidade dos componentes. Em setores críticos como finanças, saúde e comércio eletrônico, uma simples falha pode gerar prejuízos financeiros e danos reputacionais irreversíveis.

De acordo com o Uptime Institute, o custo médio do tempo de inatividade em TI varia de US\$ 5.600 a US\$ 9.000 por minuto, podendo ultrapassar US\$ 1 milhão em alguns casos. Somado a isso, a falta de mão de obra qualificada é um problema persistente: em 2024, 51% dos operadores relataram dificuldade para preencher vagas, pelo terceiro ano consecutivo. O mesmo instituto aponta que erros humanos estão presentes em mais de 66% dos erros de data centers.

Logo, a saída é clara: implementar um modelo sistêmico de CBM apoiado por IA. Esse sistema oferece uma visão holística de gestão técnica que cobre todo o ciclo de vida dos ativos, desde consultoria e design, passando pela digitalização e análise orientada por dados, até a execução de modernizações. Mais do que substituir o calendário por sensores, trata-se de uma transição de modelo: da operação reativa para uma estratégia inteligente, guiada pela condição real das máquinas.

Na prática, tudo se resume a dados. Sensores coletam informações em tempo real sobre temperatura, vibração, pressão e desgaste, enquanto algoritmos de análise preditiva - muitas vezes suportados por IA e machine learning - antecipam anomalias para evitar interrupções graves. Isso permite programar manutenções somente quando necessário, bem como prolongar a vida útil dos ativos e diminuir o risco de incidentes inesperados.

O impacto da CBM apoiada por IA já é mensurável. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA), a manutenção orientada por IA pode reduzir em 20% o investimento e o tempo de inatividade. Esse potencial começa a se confirmar em estudos recentes da Schneider Electric, que indicam até 40% menos intervenções presenciais, 20% de queda nos encargos operacionais e diminuição de até 75% no risco de paralisações não planejadas. Os resultados obtidos são amplificados por soluções como o [EcoStruxure™ Asset Advisor](#), que une monitoramento remoto e IA para embasar decisões de manutenção mais rápidas, precisas e alinhadas às metas de eficiência e sustentabilidade.

Um fator crucial a ser considerado é que a CBM possibilita intervenções mais precisas, minimizando o risco de erro humano. Com o tempo, as operações não apenas funcionam melhor, mas também aprendem continuamente, refinando seu desempenho a cada novo dado coletado. Ainda assim, nem mesmo a tecnologia mais avançada substitui a intuição e a criatividade humanas: a IA faz o trabalho pesado, porém o feedback humano continua essencial para interpretar eventos e resolver questões complexas.

A mensagem para os líderes de data centers é de que o futuro exige a CBM. Sem essa abordagem, os riscos se multiplicam com paradas custosas, perda de competitividade e dificuldade em cumprir metas de sustentabilidade. Em contrapartida, aqueles que abraçarem essa mudança estarão em posição de destaque, operando de forma mais eficiente, resiliente e preparada para enfrentar os desafios da próxima década.

**LUIS CUEVAS** DIRETOR DA SECURE POWER E NEGÓCIOS DE DATA CENTERS DA SCHNEIDER ELECTRIC NO BRASIL



Foto: Divulgação





# Demandas futuras da IA influem no redesenho dos data centers do Brasil e da América Latina

**A** inteligência artificial generativa (GenAI) não é apenas uma tecnologia do futuro; é uma aplicação transformadora, hoje. Diferentemente da IA tradicional, que envolve a execução de tarefas específicas usando algoritmos e regras definidas, a GenAI cria novo conteúdo a partir de grandes volumes de dados. Vai muito além da geração de conteúdo: impulsiona a inovação permitindo decisões em tempo real, simplificando processos complexos e acelerando avanços. Este rápido crescimento também cria uma demanda computacional sem precedentes e maiores densidades nos racks, exigindo novas gerações de resfriamento avançado, energia resiliente e arquiteturas escaláveis para sustentar as cargas de trabalho de IA.

O caminho a seguir exige respostas concretas: Como os data centers podem ser adaptados para suportar as grandes cargas de processamento de dados, temperaturas e consumo de energia trazidas pela IA?

Embora esses desafios sejam globais, a América Latina os está experimentando de maneira particular. A transformação digital já estava em andamento na região, mas a pandemia acelerou essa tendência. Em mercados como o Brasil e o México, as empresas não estão apenas adotando GenAI, mas também monetizando-a, aproveitando-a para alcançar novos mercados, reduzir custos e melhorar as experiências dos clientes.

Foto: Shutterstock

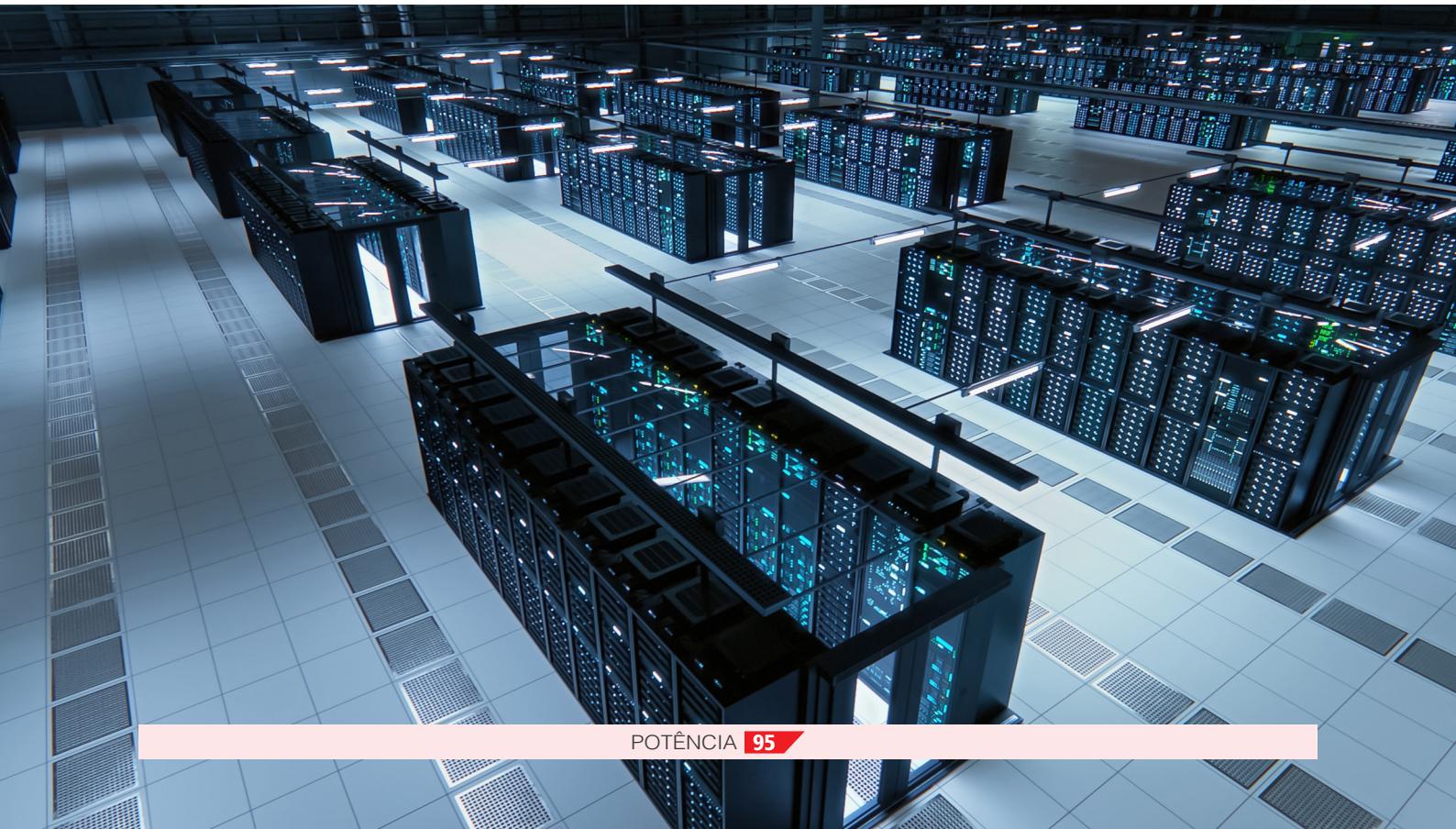
# Mais IA significa mais calor

Mais processamento significa mais geração de calor. Atualmente, existem racks que [consumem mais de 100 kW](#), e as projeções mostram que essa marca pode [chegar a 1 MW](#) nos próximos anos. Isso requer mais energia não só para operar, mas também para resfriar este equipamento crítico. O resfriamento tradicional por ar já não é suficiente para as novas GPUs de alta densidade. Estes sistemas requerem soluções de resfriamento avançadas, como resfriamento líquido ou implementações híbridas ar-líquido, que removem o calor tanto do ambiente do data center (ar) quanto diretamente das GPUs nos racks (líquido). As novas tecnologias são essenciais, e o resfriamento líquido é inherentemente mais eficiente energeticamente em comparação com o resfriamento por ar sozinho:

- Resfriamento líquido direto ao chip** pode eliminar eficientemente aproximadamente [70-75% do calor gerado](#) pelo equipamento em um rack; neste modelo, 25-30% do calor é removido da sala por sistemas de resfriamento por ar.
- Os sistemas de resfriamento por imersão** submergem servidores e outros componentes em um fluido ou líquido dielétrico termicamente condutivo, eliminando a necessidade de resfriamento por ar. Esta abordagem maximiza as propriedades de transferência térmica do líquido e é a forma energeticamente mais eficiente de resfriamento líquido no mercado.
- Os trocadores de calor de porta traseira** substituem a porta traseira do rack de equipamentos de TI com um trocador de calor líquido que pode ser usado em conjunto com sistemas de resfriamento por ar para [resfriar ambientes com densidades de rack mistas](#).

Usar uma estratégia de resfriamento líquido remove o calor na fonte e [pode reduzir as métricas PUE do data center](#). Alguns sistemas de resfriamento líquido também permitem recuperar e reutilizar o calor. Esses ganhos podem reduzir as emissões indiretas ou reguladas por energia para as empresas. Como resultado, o resfriamento líquido pode tornar-se uma parte essencial dos programas de sustentabilidade das empresas.

Foto: Shutterstock





ARTIGO

ENERGIA: O DESAFIO DOS DATA CENTERS

CLIQUE  
AQUI  
E VOLTE AO  
SUMÁRIO



Foto: Shutterstock

No [video cast What is Next?](#), Amet Novillo, presidente da Equinix México e da Associação Mexicana de Data Centers, discute várias iniciativas, incluindo [Equinix Heat Export](#). Este sistema extrai o calor dos chips e servidores e o entrega a um fornecedor de calor para reutilização. Com o aumento dos preços da energia e a disruptão global contínua, [o acesso a esta fonte de calor mitiga a volatilidade de preços e a insegurança energética](#). A Equinix estabeleceu [a meta corporativa de utilizar 100% de energia renovável até 2030](#), investindo em programas de eficiência e inovação que abordam tanto o uso de energia quanto o consumo de água.

## Projetos greenfield e brownfield de data centers de IA

A evolução da infraestrutura crítica requer repensar o design dos data centers, seja renovando um existente ou construindo um novo. Os projetos greenfield começam em terrenos não desenvolvidos e têm a vantagem de estrategizar [designs otimizados, personalização completa e escalabilidade](#) para tecnologias futuras. Os projetos brownfield focam em atualizar instalações existentes para suportar cargas altas e mistas, permitindo [menores custos de aquisição, implementação mais rápida](#) e a vantagem de localizações estabelecidas.

Independentemente da estratégia, os operadores também devem considerar tudo, desde o peso físico dos novos racks e equipamentos até a seleção de sistemas que permitam um crescimento escalável para uma implementação mais rápida. Mas a modernização não se trata apenas de instalações e equipamentos, também depende das pessoas. Construir e operar instalações preparadas para IA requerem profissionais qualificados em habilidades de gestão de energia e resfriamento e TI. São skills que ainda são escassos na região. Isso também se estende a áreas mais especializadas do setor, como cabeamento estruturado, fibra óptica e outros sistemas sensíveis.

Olhando para o futuro, o impacto da IA será definido pelas indústrias que a adotarem primeiro. A América Latina já está vendo uma adoção acelerada em setores como varejo, serviços financeiros, manufatura e telecomunicações. A IA está sendo aplicada para melhorar as cadeias de suprimentos, melhorar as experiências dos clientes e aumentar a eficiência operacional. Todos esses avanços fazem parte de uma jornada contínua de transformação dos data centers da nossa região. Nessa empreitada, o mercado conta com fornecedores com portfólios que oferecem hardware, software e serviços sob medida para esse momento de profunda disruptão.

---

GUSTAVO PEREZ SALES DIRECTOR  
DA VERTIV LATIN AMERICA



Foto: Divulgação

## LUMINÁRIA LED EX

A Tramontina segue ampliando seu portfólio de materiais elétricos e soluções de iluminação para atmosferas explosivas (Ex) e anuncia o lançamento da Luminária LED LLEx Série A, projetada para atender às rigorosas necessidades do agro-negócio – em silos, cooperativas, terminais e portos – e também de indústrias em ambientes com risco de explosão, como mineração, óleo e gás, química, logística e construção civil. A luminária LLEx Série A está disponível em três versões: Articulada (ajuste angular a cada 15° até 180°, oferecendo flexibilidade máxima na instalação), Plafonier/Fixa (ideal para ambientes que demandam iluminação constante e posição estável) e Portátil/Lanterna (prática para inspeções, manutenção ou movimentação em diferentes pontos do ambiente). Um dos grandes diferenciais das luminárias LLEx Série A é a facilidade de manutenção, já que utilizam lâmpadas de soquete E27 de até 50W, reduzindo custos e tempo de parada. O produto é comercializado nas potências de 20W, 30W, 40W e 50W e temperatura de cor padrão de 6.500K. Peças sob encomenda estão disponíveis, e a Tramontina oferece suporte técnico especializado para desenvolver soluções personalizadas, garantindo a correta especificação das luminárias para cada aplicação.



Certificada conforme normas ABNT NBR IEC 60079, a luminária LLEx Série A possui corpo em alumínio injetado e visor em policarbonato resistente, garantindo leveza, durabilidade e operação segura em condições severas de poeira e umidade.

## BOMBAS SOLARES HÍBRIDAS



Com a intensificação dos períodos de estiagem em diversas regiões do Brasil, a agricultura enfrenta desafios cada vez maiores. Altas temperaturas, baixa umidade e escassez de chuvas impactam diretamente a produtividade, tornando indispensável a adoção de medidas que garantam maior eficiência e reduzam as perdas no campo. Atenta a esse cenário, a NeoSolar, maior distribuidora de produtos para energia solar Off Grid do Brasil, apresenta novos modelos de bombas solares híbridas da marca ZTROON, desenvolvidas para assegurar o bombeamento de água mesmo em dias de baixa geração solar ou à noite, e que oferecem também a função de backup (fonte reserva). Disponíveis em dois modelos, 4ZTSC6 e 4ZTPC14, são utilizadas até mesmo em regiões muito isoladas com instalação simples e oferecem ainda monitoramento inteligente, realizado pelo controlador por meio de um display de LED. Com o bombeamento de água de até 70.000 Litros/dia para sistemas Off Grid, conseguem operar tanto em corrente contínua quanto em corrente alternada, com dupla alimentação que fazem os equipamentos funcionarem em qualquer horário. As bombas híbridas da linha ZTROON são produzidas em aço inoxidável e equipadas com controlador inteligente MPPT; garantem mais eficiência, segurança e confiabilidade, com ganho de até 20% em desempenho e certificação internacional de qualidade.

Foto:Divulgação/NeoSolar

## MOTORES IE5

A fabricante de motores elétricos ABB ampliou sua linha de motores síncronos de relutância (SynRM) com opções nas numerações de carcaça 90, 100 e 112, em complementação aos modelos de maior porte já disponibilizados pela empresa. Os motores são enquadrados na mais alta das cinco categorias de eficiência energética da Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC, na sigla em inglês), a IE5, sendo 20% mais eficientes do que modelos IE4 predominantes no mercado europeu e 40% mais econômicos do que os motores IE3/IR3, padrão mínimo exigido no Brasil. Com velocidade máxima de 3.600 RPM e tecnologia que dispensa a utilização de magnetos permanentes extraídos de terras raras, os novos IE5 da ABB cobrem uma faixa de potência que vai de 0,75 kW a 450 kW, sendo indicados para acionar bombas, ventiladores, compressores e outros equipamentos que integram a quase totalidade de aplicações de motores elétricos na indústria de transformação. “Motores menores são frequentemente implantados em grandes volumes e em ambientes de serviço contínuo ou com restrição de espaço, onde o desempenho térmico, o controle preciso e a alta eficiência sob carga parcial são críticos”, afirmou em comunicado Stefan Floeck, presidente da divisão IEC LV Motors da ABB, sobre as possibilidades de aplicação dos lançamentos. Um único motor IE5 de 90 kW dos modelos recém-lançados pode economizar € 59.850 na conta de luz ao longo de 15 anos, mitigar 71.820 kg de CO<sub>2</sub> no período e retornar completamente o investimento nele feito em quatro meses, com base na pegada de carbono e nos custos médios de propriedade e energia da União Europeia. Os novos SynRM IE5 da ABB integram o portfólio de soluções sustentáveis ABB Eco-Solutions™, que apresenta informações detalhadas sobre circularidade e desempenho ambiental de cada equipamento, além de declaração ambiental de produto (EPD, na sigla em inglês) verificada externamente.



## MOCHILA DE ACESSO RÁPIDO

A STANLEY, maior e mais tradicional fabricante de ferramentas do mundo, acrescenta mais uma novidade ao seu portfólio: a Mochila Profissional FATMAX – FMST1-80144. A mochila é produzida em poliéster de alta qualidade, com dureza 600 x 600 deniers, o que garante resistência e segurança para o transporte de ferramentas e equipamentos profissionais.



“Para o profissional que se desloca constantemente em sua rotina de trabalho, é essencial que ele tenha algo confortável, seguro e robusto para transportar suas ferramentas. Com isso, desenvolvemos a Mochila Profissional FATMAX com diversos bolsos e capacidade para suportar até 25kg e muito mais”, afirma Paulo Penna, gerente de Marketing da STANLEY. Além de seus diversos bolsos, possui um exclusivo para armazenar notebook e ferramentas elétricas, e compartimento de armazenamento pessoal frontal pequeno. A mochila também conta com uma trava em metal para encaixe de uma trena manual. A novidade da STANLEY também conta com uma base plástica que proporciona segurança em pisos molhados, dois zíperes laterais e um acolchoamento na região das costas e alças, para melhor ergonomia e conforto.

# GERADOR PARA DRONES DE PULVERIZAÇÃO



Em épocas de tempo seco, a economia de água no campo torna-se ainda mais urgente, especialmente em atividades de irrigação e pulverização. Nesse cenário, os drones se destacam como uma solução eficiente em comparação aos métodos manuais ou tratorizados, ao oferecer não apenas ganho de produtividade, mas também uso mais racional da água - recurso ainda mais escasso durante os períodos de estiagem. Para garantir o pleno funcionamento dessa tecnologia, é fundamental contar com uma fonte de energia confiável para o carregamento dos drones. Pensando nisso, a Branco, referência em soluções para o agronegócio nacional, casa e jardim e construção civil, apresenta seu gerador o B4T-16.000 E(3), desenvolvido especialmente para atender às demandas do agronegócio, assegurando autonomia e eficiência na operação em campo. "Reconhecemos que os drones são uma ferramenta indispensável no trabalho do campo hoje, principalmente neste período em que o uso de água é limitado", afirma Rodrigo Deneka, gerente de produto da Branco. "Para algo tão importante, é necessária uma fonte de energia confiável e, para isso, temos o B4T-16.000 E(3), que é projetado para fornecer energia com a qualidade e estabilidade que equipamentos tão sensíveis exigem", complementa.

Com um motor de 2 cilindros, tanque de 45 litros e 17,5 kVA de potência máxima em operação trifásica, o gerador tem como principal diferencial a chave seletora de fases, que pode alternar para oferecer plena carga tanto em monofásico 220V e trifásico 380V. O B4T-16.000 E(3) também é ideal para o trabalho no campo em geral.

## PROJETOS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS

A Tramontina amplia seu portfólio de iluminação com o lançamento das fitas LED SMD e COB, desenvolvidas para atender residências, comércios (lojas, vitrines, restaurantes, hotéis, entre outros) e projetos arquitetônicos e de design de interiores que exigem soluções versáteis, modernas e de alto desempenho. A novidade acompanha a tendência global da iluminação linear contínua, que alia estética, eficiência e praticidade. A fita LED SMD é indicada para aplicações funcionais e decorativas, como sancas, prateleiras, móveis, nichos, vitrines e espelhos. Disponível em versões de 60, 120 e 240 LEDs por metro, oferece fluxos luminosos de 5W/m a 14,5W/m e índice de reprodução de cores (IRC) acima de 80, garantindo boa fidelidade cromática. Já a fita LED COB se destaca pelo efeito contínuo e uniforme, sem pontos de luz aparentes. De alto desempenho, é ideal para projetos que priorizam sofisticação visual e pode ser utilizada em sancas, móveis planejados, vitrines, espelhos, escadas, nichos e outros detalhes arquitetônicos. Com opções de 252, 320 e 480 LEDs por metro, entrega fluxos de 10W/m a 15W/m e IRC superior a 90, assegurando excelente reprodução de cores. Ambos os modelos contam com instalação prática por fita adesiva e cortes a cada segmento.

As temperaturas de cor variam de 3.000K a 6.500K, e as opções de voltagem são 12V ou 24V (requer fonte compatível). Além da eficiência, os produtos são sustentáveis e seguros, livres de metais pesados e de radiação UV ou infravermelha.



**CLIQUE  
AQUI  
E VOLTE AO  
SUMÁRIO**





AACD teleton



Confiamos no  
**FUTURO**  
Confiamos em  
  
**você**

Há 75 anos, a AACD acredita na força da sua doação para transformar vidas.

Doe pelo  
**PIX:**

[doeteleton@aacd.org.br](mailto:doeteleton@aacd.org.br)  
ou 11 94311 0144



Com a BIA do Bradesco  
sua doação vale x2



**Ponciano,**  
paciente da AACD