

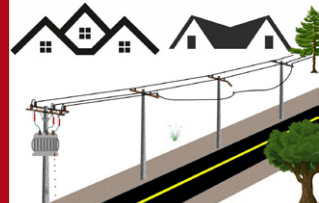


MERCADO

Redes subterrâneas têm bom potencial de crescimento no Brasil

ESPECIAL

Os cuidados para uma transição de redes aéreas para redes subterrâneas



potência

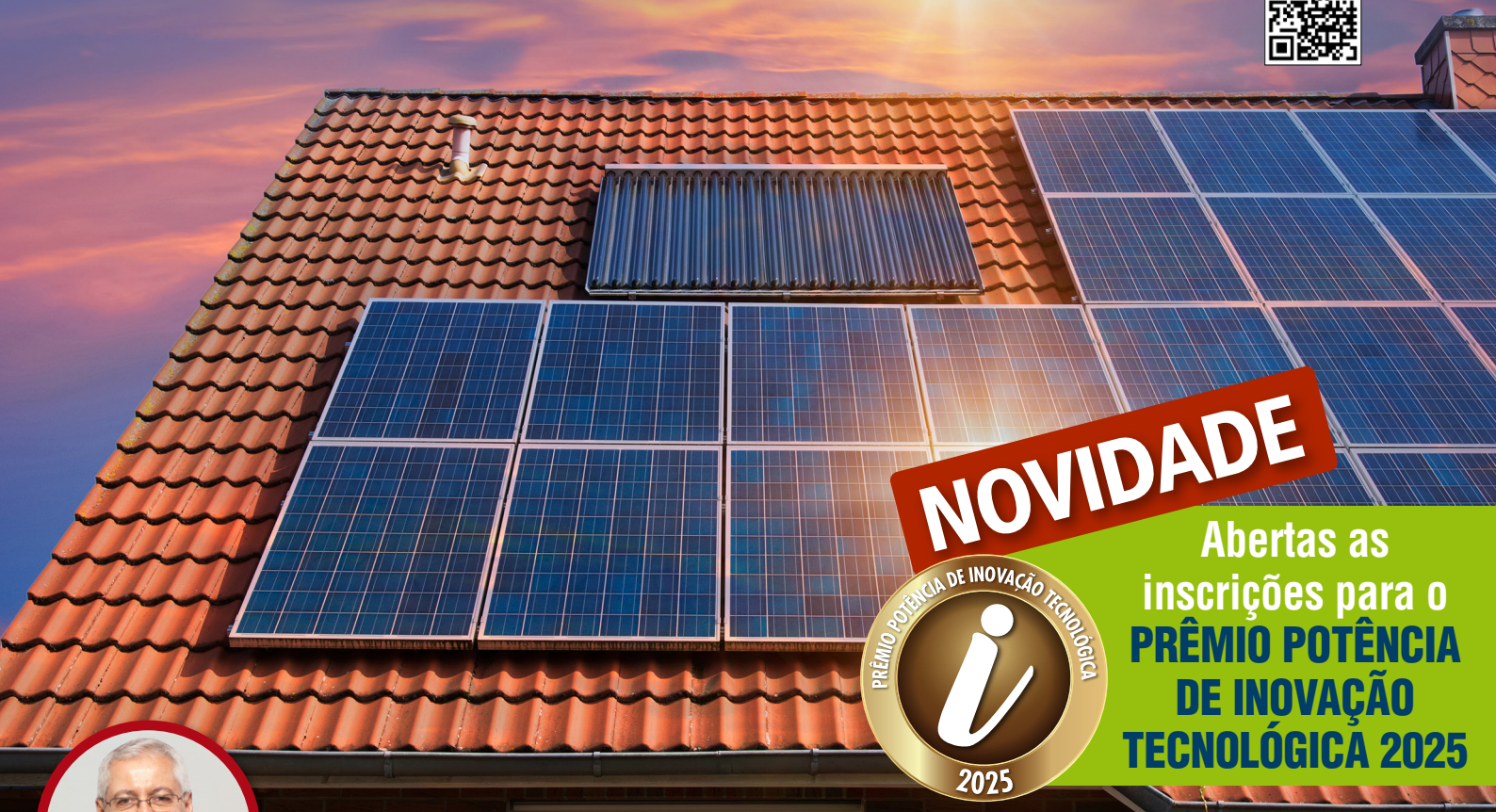
A N O 20
N ° 231

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

Multiplataforma

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA (GD)

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA CRESCE EM RITMO VIGOROSO E ATINGE A MARCA DE 38 GW DE POTÊNCIA INSTALADA, MAS AINDA EXISTEM ALGUNS DESAFIOS A SEREM VENCIDOS PARA MAIOR EXPANSÃO DA MODALIDADE



NOVIDADE



Abertas as inscrições para o
PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2025



ENTREVISTA. Hilton Moreno, diretor da revista Potência, fornece detalhes sobre a premiação e comenta sobre a importância da inovação no setor eletroeletrônico

32

MATÉRIA DE CAPA

O Brasil tem 38 GW de potência instalada em Geração Distribuída, o que equivale a duas usinas de Itaipu e meia. O crescimento reflete o aumento do número de prosumidores que adotam fontes renováveis de energia, impulsionando a descentralização da geração elétrica e fortalecendo a sustentabilidade do sistema energético do país.



OUTRAS SEÇÕES

03 > AO LEITOR

04 > HOLOFOTE

66 > ARTIGO ROGÉRIO MOREIRA LIMA - ABRIL VERDE

68 > ARTIGO APLICACIONES - CERTIFICAÇÃO

86 > CADERNO EX - ABNT NBR IEC 60079

90 > ARTIGO NOVEMP - SAÚDE DAS EDIFICAÇÕES

94 > ARTIGO KRJ - CONECTORES ELÉTRICOS

98 > ARTIGO ELGIN - PROTEÇÃO

101 > ARTIGO SCHMERSAL - SEGURANÇA

104 > ARTIGO ALFA SENSE - INSTALAÇÕES SEGURAS

108 > ARTIGO ENGETRON - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

110 > ARTIGO SCHNEIDER ELECTRIC - MICRORREDES DE ENERGIA

112 > VITRINE

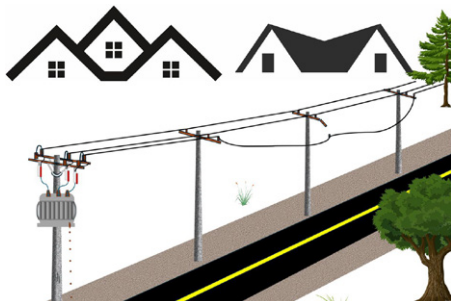
28 ENTREVISTA HILTON MORENO

Estão abertas as inscrições para o PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2025. Hilton Moreno fornece detalhes sobre a premiação, comenta sobre a importância da inovação no setor eletroeletrônico e destaca qual é o papel da inovação no desenvolvimento de um país.



51 CADERNO REDES SUBTERRÂNEAS

O autor José Beni Rodrigues Júnior destaca que para que a conversão da rede aérea para a subterrânea seja feita com sustentabilidade e eficiência, evitando o retrabalho e excesso de desligamentos por falha, é preciso atentar para alguns detalhes importantes.



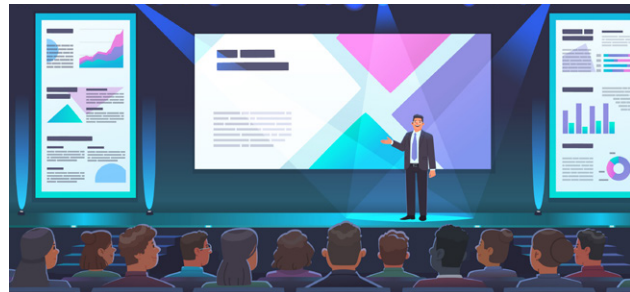
40 MERCADO

Seja por questões estéticas ou práticas, como a busca pela melhoria do serviço, o mercado de redes subterrâneas de energia elétrica no Brasil segue em um movimento interessante. Os investimentos são pontuais, mas há uma boa expectativa quanto ao crescimento do setor no futuro.



56 ARTIGO HÉLIO SUETA

O ESW – Electrical Safety Workshop é um evento grandioso, realizado pelo Institute of Electrical and Electronic Engineers - Industry Applications Society. Representando o IEE-USP e a Universidade Federal de Mato Grosso, estiveram presentes os doutores Hélio Eiji Sueta e Danilo Ferreira de Souza.



Publicação mensal da HMNews Editora e Eventos, com circulação nacional, dirigida a indústrias, distribuidores, varejistas, home centers, construtoras, arquitetos, engenheiros, 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

Rosa M. P. Melo

Gestor de Eventos

Décio Norberto

Gestora Administrativa

Maria Suelma

Produção Visual e Gráfica

Estúdio AM

Contatos Geral

Rua Jequitibás, 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:

11/04/2025

Circulação:

11/04/2025

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

Nossa matéria de capa fala sobre o desenvolvimento da Geração Distribuída (GD) de energia, aquela modalidade em que os consumidores (cidadãos, comércios, indústrias, etc.) geram sua própria energia.

Segundo a Associação Brasileira de Geração Distribuída (ABGD), o Brasil possui atualmente 38 GW de potência instalada em GD, o que corresponde a aproximadamente duas usinas e meia de Itaipu.

Entre os principais desafios para a expansão da GD no Brasil podem ser citadas a modernização da infraestrutura elétrica para acomodar o crescimento descentralizado, a redução da carga tributária sobre os equipamentos e a necessidade de ampliar o acesso a financiamentos de longo prazo.

A ABGD informa que é importante também ampliar o acesso ao crédito, reduzir a burocracia e criar mecanismos inovadores de financiamento, como fundos garantidores e crédito com taxas mais competitivas.

Também é necessário modernizar a rede, destinar investimentos e incentivos para armazenamento e digitalização, formação de mão de obra e mecanismos de incentivo à pesquisa e inovação.

Como tudo no Brasil parece ser mais difícil, resta torcer para que uma modalidade tão relevante para o desenvolvimento do país encontre as condições necessárias para se fixar definitivamente como um importante instrumento de geração de emprego e renda, como tem sido até o momento.

A matéria de Mercado acompanha o momento vivido pelo segmento de redes subterrâneas de energia elétrica. Segundo os fornecedores de produtos, soluções e serviços ouvidos pela reportagem, no momento a movimentação acontece principalmente em ambientes como centros urbanos, condomínios residenciais e parques de energia renovável, mas há potencial para ampliação do leque de construção de novas redes em outras áreas.

Sugerimos ainda uma espiada na matéria sobre o lançamento do PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2025, cujas inscrições vão até o dia 15 de maio. Após uma pausa devido à pandemia, o evento está de volta com força total.


**MARCOS
ORSOLON**


**HILTON
MORENO**


Guia de iluminação

Cristallux (@cristalluxled), referência em soluções de iluminação, acaba de lançar o Guia de Iluminação Cristallux — um material completo com mais de 80 páginas de informações técnicas e dicas práticas para transformar qualquer espaço. O guia foi pensado para atender tanto consumidores que querem melhorar a iluminação de casa quanto profissionais que buscam aprimorar seus projetos luminotécnicos. Com linguagem acessível e ilustrações claras, o material aborda desde os fundamentos da iluminação - como temperatura de cor e índice de reprodução de cor (IRC) — até orientações para projetos luminotécnicos e recomendações específicas para diferentes ambientes, como sala de estar, cozinha e escritório.

A publicação destaca as vantagens da tecnologia LED, incluindo economia de energia, durabilidade e conforto visual. “Nosso objetivo é oferecer um material didático e acessível, capaz de guiar tanto consumidores quanto profissionais em seus projetos de iluminação”, explica Danielly Oliveira, gerente de Marketing e Trade da Cristallux.

O Guia de Iluminação Cristallux será revisado anualmente, garantindo informações sempre atualizadas sobre as últimas tendências e tecnologias. O material já está disponível para download gratuito no site da marca: [conteudo.cristallux.com.br/ebook-iluminacao](https://cristallux.com.br/ebook-iluminacao)



Foto: Divulgação

Eletropostos em shopping

O Plaza Sul Shopping, em São Paulo, inaugurou 10 eletropostos KARG para carros elétricos, incentivando práticas sustentáveis e de baixo carbono entre clientes, lojistas e colaboradores, com a adoção de uma tecnologia que garante energia renovável e eficiente. Localizada no G2, a infraestrutura conta com carregadores rápidos, para veículos 100% elétricos, e opções para automóveis híbridos. São cinco vagas com carregadores A/C 7kW e outras cinco com carregadores D/C 30kW.

“Estamos sempre de olho nos anseios da sociedade e nos adaptando para entregar as melhores experiências, de modo sustentável. Os novos eletropostos fazem parte desses valores e continuaremos trazendo novidades nos próximos anos, trazendo sustentabilidade e conforto para os nossos visitantes”, comenta Andréa Mendonça, superintendente do Plaza Sul Shopping.

A KARG é uma empresa criada pela ALLOS, administradora do Plaza Sul Shopping, em parceria com a WEG, a maior fabricante de carregadores para veículos elétricos no Brasil. A meta da empresa é instalar 600 eletropostos em 58 shoppings da ALLOS em dois anos, sendo 200 no primeiro semestre de 2025.



Foto: Divulgação

Mão de obra técnica

A escassez de profissionais qualificados tem afetado diversos setores da economia, especialmente na construção civil. Em um cenário de alta demanda por reformas e obras, encontrar eletricitistas com formação técnica adequada tornou-se um desafio. Para enfrentar esse problema, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e o Sincomaco lançam a identificação profissional digital do eletricitista, voltada a quem conclui curso de capacitação com base na norma ABNT NBR 5410.

O programa inclui formação on-line em instalações elétricas prediais de baixa tensão, desenvolvida e ministrada pelo engenheiro Hilton Moreno, referência no setor e atual coordenador da comissão de revisão da NBR 5410. A capacitação é oferecida na plataforma “Choque Elétrico Mata!” e acompanha certificação reconhecida.

“Boa parte dos eletricitistas aprende na prática, muitas vezes sem acesso à formação técnica formal. Isso não é uma falha do profissional, mas um reflexo da ausência de políticas consistentes de qualificação no setor. Com a identificação profissional digital, buscamos romper esse ciclo e oferecer uma referência clara de competência técnica e segurança”, afirma o presidente da ABNT, Mário William Esper.

A ação responde à crescente preocupação com acidentes elétricos e também ao chamado apagão de mão de obra técnica. Além de fortalecer o mercado formal, a identificação profissional digital oferece aos trabalhadores uma forma concreta de valorização e acesso a novas oportunidades.

Como participar

Profissionais interessados em obter a identificação profissional digital devem se cadastrar na plataforma do programa “Choque Elétrico Mata!”, onde também é realizada a capacitação. O acesso está disponível pelo site: www.choqueeletricomata.com.br



Foto: Divulgação/REEPK

Prejuízo das geradoras

A restrição de geração de fontes renováveis, conhecida como curtailment, tem ganhado destaque no setor elétrico brasileiro, evidenciando a contradição entre o “excesso” de geração eólica e solar e o acionamento das usinas térmicas, necessário para manter aceitáveis os níveis dos reservatórios das hidrelétricas. Essa situação reflete a falta de coordenação entre investimentos em infraestrutura elétrica, resultando na restrição de fontes renováveis abundantes e baratas, o que impacta diretamente a rentabilidade desses ativos e encarece a conta de luz dos consumidores brasileiros.

Após o apagão em outubro de 2023, houve um aumento perceptível nos cortes de geradoras renováveis, sob a alegação de ser necessário manter o nível de confiabilidade do SIN (Sistema Interligado Nacional). Entre 2023 e 2024, o índice de curtailment mais do que dobrou. Nos últimos 12 meses, o Rio Grande do Norte (RN) foi disparado a região mais afetada, tendo em média 4,72% da sua geração programada restringida em comparação com o Ceará e Minas Gerais que completam o pódio com 1,35% e 1,05%. Entretanto, esses valores não representam toda a energia desperdiçada, uma vez que o curtailment considera apenas a diferença entre o programado e o realizado, desconsiderando o máximo de energia que poderia ser gerada naquele momento.

“Criamos índices exclusivos que permitem uma análise abrangente da capacidade da rede em absorver as flutuações da geração renovável e além de quantificar o curtailment, conseguimos avaliar desperdício total de energia por subestação. Isso é essencial porque o impacto na rentabilidade dos ativos é significativo”, ressalta Pedro Coletta, da Equus Capital.

No mês de novembro, essas regiões poderiam ter gerado 25%, 16% e 8% a mais, respectivamente, do que o programado pelo operador nacional do sistema. Ao considerar toda a energia que poderia ser gerada a partir dos ventos e do sol e que foi descartada pelo SIN, os números são alarmantes: mais de 22.000 GWh de julho a outubro de 2024, o equivalente a 63% de toda a geração térmica no período. Isso significa que os investidores estão sendo impossibilitados de aproveitar os recursos das regiões onde decidiram investir, diminuindo a rentabilidade das renováveis. Por outro lado, o consumidor está sendo privado de acesso à energia barata e enfrenta aumentos na conta de luz devido ao acionamento das bandeiras tarifárias, que pressionam a inflação. Segundo o estudo realizado pela Equus Capital, o prejuízo acumulado das geradoras em 2024 ultrapassa 1,8 bilhão de reais, afirma Pedro Coletta.

“O Brasil poderia se posicionar como um polo global de energia limpa e barata, mas está perdendo essa vantagem competitiva devido ao atraso na expansão da infraestrutura de transmissão que conecta os novos centros geradores do Nordeste aos reservatórios hidráulicos existentes. Estamos subutilizando os potenciais do nosso sistema elétrico”, afirma Pedro Coletta, da Equus Capital.

Embora algum nível de curtailment seja esperado com o crescimento da geração intermitente, o Brasil já dispõe de uma capacidade única para lidar com essa realidade, graças aos seus reservatórios hidráulicos e à experiência com modelos estocásticos de geração de energia. Para aproveitar plenamente essa vantagem, é urgente acelerar a integração das fontes solares e eólicas aos centros consumidores e aos grandes reservatórios, bem como promover tecnologias que aumentem a flexibilidade operacional do SIN. Medidas como programas de gestão de demanda, uso de baterias nas redes de transmissão, melhorias nos prognósticos de geração e maior digitalização do sistema são essenciais para aumentar a eficiência e a resiliência do setor elétrico brasileiro no curto e longo prazo. O Brasil tem o potencial de usufruir de energia abundante e barata, tornando-se novamente um destino atrativo para investimentos globais. No entanto, alcançar esse cenário depende de ações imediatas para modernizar regulação e regras de mercado para dar os sinais corretos para o mercado.



Foto: Divulgação

Grid Zero

Na busca para disseminar conhecimento relevante voltado à qualificação e expansão dos negócios no setor de energia solar, a SolaX Power, em parceria com a engenheira civil Tatiane Carolina - CEO Ello Moving e especialista em Gestão de Negócios e Comunicação Empresarial no Setor Elétrico, bem como a engenheira eletricista e especialista em Regulação do Setor Elétrico, Jessiane Pereira, lançam o e-book 'Grid Zero: A revolução solar em injeção na rede'. O e-book é disponibilizado gratuitamente a todos os interessados pelo link [Ello Moving & SolaX - Ebook Grid Zero](#)

O material é uma imersão no universo do Grid Zero, com informações sobre o que é, como funciona, benefícios e desafios, aplicações práticas, aspectos regulatórios e homologação, assim como as soluções disponíveis no mercado.

O grid zero, ou sistema de energia autossuficiente, é um sistema de geração de energia com a proposta de eliminar a dependência da rede elétrica convencional. Nesse tipo de sistema, painéis solares convertem a energia solar em eletricidade e esta é armazenada em baterias para ser utilizada conforme a necessidade, mesmo em períodos em que não há incidência de luz solar.

"A inversão de fluxo tem impactado diretamente o desenvolvimento de projetos de energia solar em todo o Brasil, com destaque para Minas Gerais. Essa situação tem exigido ajustes técnicos e negociações complexas com as concessionárias, o que tem levado engenheiros a repensarem soluções para garantir a viabilidade e eficiência das instalações. Entre as alternativas mais discutidas estão os sistemas zero grid, projetados para evitar a exportação de energia excedente para a rede. Esse sistema ajusta a geração conforme o consumo imediato do consumidor, garantindo que toda a eletricidade produzida seja consumida em tempo real", destaca a engenheira Tatiane Carolina.

A inversão de fluxo acontece quando a energia percorre o sentido contrário no sistema de distribuição. No caso de sistemas de energia solar de geração distribuída, se a geração for maior do que o consumo, o excedente de energia pode ser enviado de volta para a rede elétrica. Vale destacar que a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) publicou a REN nº 1.098/2024, que isenta a análise de inversão de fluxo em três casos: sistemas que não injetam energia na rede (grid zero); sistemas com gratuidade e geração compatível com o consumo; sistemas de autoconsumo local de até 7,5 kW que optem pelo fast track.

"Segundo pesquisa divulgada recentemente pela Greener, apenas 10% dos integradores entrevistados utilizaram Grid Zero para contornar essa situação da inversão de fluxo, ou seja, há oportunidades para capacitá-los. Por isso a importância dessa parceria que resultou no e-book: enquanto a SolaX Power é líder global no desenvolvimento de soluções avançadas para sistemas Grid Zero, a Ello Moving se destaca por sua capacidade de traduzir a complexidade do setor elétrico em uma comunicação inteligente e acessível", ressalta Tatiane.

E esclarece: "Diante dos desafios impostos pela inversão de fluxo de potência, entendemos que não bastava apenas oferecer uma solução tecnológica inovadora – era essencial garantir que o mercado compreendesse seu funcionamento e benefícios de forma clara e estratégica. Acreditamos que, juntos, poderíamos contribuir significativamente para o setor, capacitando integradores e profissionais com um material técnico bem fundamentado e, ao mesmo tempo, acessível e aplicável à realidade do mercado brasileiro".

Com uma trajetória de mais de uma década, a SolaX Power é líder em soluções para armazenamento de energia, oferecendo para mais de 80 países as principais inovações tecnológicas relacionadas ao sistema de armazenamento, que inclui baterias e inversores híbridos.



Foto: Divulgação Ello Moving



Foto: Divulgação

Capacidade ampliada

A Tramontina está expandindo a capacidade de atendimento da Divisão IPEX, reforçando sua presença no fornecimento de soluções engenheiradas de painéis industriais de baixa tensão. A medida responde à crescente demanda do setor energético e visa consolidar a empresa em mercados estratégicos como portos e terminais, agronegócio, açúcar e álcool, entre outros.

Com foco no suporte técnico especializado e na capacidade de desenvolver soluções customizadas, a Tramontina IPEX também se destaca pela inovação em produtos de alta tecnologia voltados para ambientes com atmosferas explosivas. A empresa utiliza tecnologias fabris avançadas no Brasil, como o processo de injeção de alumínio, que garante alta qualidade, rapidez na produção e flexibilidade na customização dos produtos. Além disso, investe fortemente em pesquisa e desenvolvimento, o que reforça sua marca consolidada e reconhecida pela qualidade e confiabilidade tanto no Brasil quanto no exterior.

Soluções customizadas

A customização é um dos pilares da Tramontina IPEX. Com uma estrutura robusta para absorver projetos de alta complexidade técnica, a empresa oferece não apenas painéis elétricos completos, mas também soluções inovadoras para iluminação industrial. Produtos como luminárias com certificação TM-21, que atendem a ambientes com atmosferas explosivas, como indústrias químicas e petroquímicas, garantem segurança e eficiência em condições extremas.

Para atender às demandas dedicadas, a Tramontina IPEX implementou um sistema avançado de gestão de projetos, que acompanha os clientes do início ao fim, garantindo a melhor solução para cada aplicação. Além disso, conta com a expertise de sua equipe de engenheiros e representantes para desenvolver soluções personalizadas para desafios complexos, especialmente nos setores de óleo e gás.

A estrutura completa de atendimento inclui treinamentos que simulam situações reais de trabalho, proporcionando aos parceiros total domínio sobre as soluções. Essa capacitação especializada aumenta a segurança, reduz riscos operacionais e melhora a eficiência no uso dos produtos, fortalecendo o relacionamento com os clientes e promovendo sua satisfação.

Novo CEO

O Dr. Fernando Veiga Prata é o novo diretor-presidente (CEO) da IBRAC – Indústria Brasileira de Condutores Elétricos.

Economista formado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com Mestrado e Doutorado em Economia pela University of Southern California (USC), Prata traz uma sólida experiência em gestão estratégica e finanças internacionais, consolidada ao longo de mais de 20 anos de atuação no mercado global.

“É uma honra integrar a equipe da IBRAC. Meu compromisso é colaborar com o crescimento da empresa, valorizando a excelência no atendimento ao cliente e na qualidade dos produtos que produzimos. Vamos trabalhar para diversificar nosso portfólio, trazendo soluções que atendam às demandas de um mercado cada vez mais exigente”, destaca Dr. Prata. O executivo tem passagens como CEO e CFO por empresas como Merrill Lynch Bank em Nova York, Cetriza Portinari, Gail Guarulhos e Hunter Douglas.

“A chegada de Fernando Prata marca um momento muito importante para a IBRAC. Com sua sólida experiência, reforçamos nosso compromisso de entregar produtos de qualidade com atendimento personalizado nos mercados nacional e internacional”, afirma Mayara Silva, sócia-fundadora da empresa.



Foto: Divulgação

Tecnologia inédita

A ISA ENERGIA BRASIL, líder em transmissão de energia no país, iniciou a instalação do primeiro sistema FACTS (Flexible Alternating Current Transmission Systems) do tipo Smart Valves (M-SSSC | Modular - Static Synchronous Series Compensator ou Compensador Estático Síncrono Série Modular, na tradução) no sistema elétrico nacional. Esta tecnologia inédita no Brasil proporcionará maior flexibilidade e estabilidade ao sistema de transmissão, redirecionando o fluxo de energia dos circuitos sobrecarregados para os mais ociosos. Assim, é possível postergar investimentos em novas obras e evitar a construção de novas linhas de transmissão.

A solução proposta pela companhia foi aprovada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em 18 de setembro de 2024 e está sendo instalada inicialmente na subestação Ribeirão Preto (SP) a fim de atender a uma necessidade emergencial da região, em especial da demanda industrial por energia. Posteriormente, será transferida para as subestações Votuporanga e São José do Rio Preto (SP) em 2027, a fim de evitar obras adicionais envolvendo linhas de transmissão.

Esta iniciativa impulsiona a transição energética ao permitir rápida integração de fontes renováveis ao sistema elétrico, além de reforçar o pioneirismo da ISA ENERGIA BRASIL no desenvolvimento de tecnologias, como as primeiras subestações digital e 4.0, o primeiro sistema de armazenamento de energia em baterias em larga escala e o primeiro sistema com tecnologia FACTS do Brasil.

Benefícios da tecnologia FACTS:

- ✕ Redirecionamento do fluxo de energia dos circuitos sobrecarregados para outros mais ociosos, maximizando o aproveitamento do sistema elétrico existente.
- ✕ Otimização do uso das linhas de transmissão existentes, evitando a necessidade de obras convencionais.
- ✕ Maior flexibilidade e estabilidade operativa ao sistema elétrico.
- ✕ Contribuição significativa para a transição energética, permitindo melhor integração de fontes renováveis e menor impacto ambiental.

“Estamos entusiasmados com o início da instalação do primeiro sistema FACTS, do tipo smart valves, do sistema de transmissão nacional na subestação Ribeirão Preto, um passo significativo na modernização da nossa infraestrutura de transmissão de energia e que vai trazer mais eficiência, flexibilidade e confiabilidade para o sistema elétrico”, afirma Dayron Urrego, diretor de projetos da ISA ENERGIA BRASIL.

Os dispositivos foram importados dos Estados Unidos e o investimento é de cerca de R\$ 75 milhões para a primeira fase na região de Ribeirão Preto, com custo adicional de R\$ 15 milhões para o transporte e a instalação permanente dos equipamentos na segunda fase, contemplando a região de Votuporanga e São José do Rio Preto.



Foto: Divulgação



Franquia de recarga elétrica

Com o objetivo de atender a demanda crescente do mercado da mobilidade elétrica, a Easy Volt, a maior empresa de eletromobilidade do Brasil, irá expandir sua infraestrutura de recarga por meio do modelo de franquias. Para isso, a startup, em parceria com o Grupo BITTENCOURT, consultoria especializada em expansão e redes de negócio inteligentes, prepara o lançamento do novo modelo de negócio ainda no primeiro semestre deste ano.

“A transição para a mobilidade elétrica é essencial para reduzir as emissões de CO₂ e promover um futuro mais sustentável. A Easy Volt tem liderado esse movimento no Brasil e, agora, com o franchising, amplifica seu impacto positivo no mercado. O sistema de franquias vai acelerar tanto a adoção da tecnologia pelos consumidores quanto a expansão do negócio da Easy Volt, impulsionando ainda mais a eletromobilidade no País”, comenta Lyana Bittencourt, CEO do Grupo BITTENCOURT.

Atualmente, a Easy Volt gerencia cerca de 1.500 carregadores rápidos e ultrarrápidos AC e DC em todo território nacional que totalizaram meio milhão de recargas de veículos leves nos últimos 6 anos. O volume corresponde ao uso de cerca de 13,5 GWh de energia elétrica entre 2022 e o início de 2025. Como efeito, 12 mil toneladas de CO₂ deixaram de ser emitidas na atmosfera, caso o reabastecimento tivesse sido feito por veículos à combustão.

“Fazendo uma retrospectiva de tudo o que a Easy Volt já realizou, é gratificante ver que, hoje, lideramos um mercado tão promissor e que não para de crescer de maneira exponencial. De 2023 a 2024, quadruplicamos nosso faturamento e fechamos o ano passado com a marca de R\$ 20 milhões. Quando olhamos países da Europa, China e EUA, em que a mobilidade elétrica está mais avançada do que no Brasil, vemos que o maior problema são filas nos eletropostos. Ou seja, existe uma demanda cada vez maior pelo serviço que a Easy Volt oferece, o que abre uma oportunidade gigante para expandirmos nosso negócio através do modelo de franquias”, afirma Gustavo Tannure, CEO da Easy Volt.

O mercado da eletromobilidade está em expansão acelerada no País. De acordo com a Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE), o setor registrou a venda de 177.358 unidades em 2024, um crescimento de 89% em comparação com o ano anterior. Para Tannure, os números mostram que o preço não é mais uma barreira para a comercialização de veículos híbridos ou eletrificados e, sim, a carência de pontos de recarga, o que torna o cenário promissor tanto para a empresa quanto para o mercado em geral.

Eletroposto modelo

Em fevereiro, a Easy Volt inaugurou o primeiro eletroposto do Brasil situado em uma área pública em parceria com a Prefeitura do Rio de Janeiro. Localizado na Avenida das Américas, na Barra da Tijuca, o Eletroposto Carioca, como

foi batizado, ocupa uma área de 200 m² e se tornou um dos mais movimentados do País, com uma média superior a 50 recargas diárias. É o primeiro de outros eletropostos previstos na parceria.

A unidade funciona 24 horas e possui sete vagas para veículos elétricos e híbridos. O atendimento é totalmente autônomo, baseado no modelo de self-checkout, por meio do aplicativo da empresa.

Entre as inovações do Eletroposto Carioca, está a instalação de um carregador ultrarrápido de 200 kWh Grid Zero da BYD. A tecnologia permite cargas de alta potência ainda que a disponibilidade da rede elétrica seja limitada. Também há mais dois carregadores rápidos de 180 kWh e um carregador AC destinado a veículos híbridos plug-in.

O eletroposto-conceito, inspiração para os futuros franqueados da empresa, conta ainda com uma loja de conveniência "On the Go", para o maior conforto dos clientes enquanto aguardam a conclusão das recargas dos seus veículos.

Para que seja escalável em modelo de franquia, a estrutura do eletroposto foi projetada para ser totalmente implementada em menos de 60 dias.

O projeto foi selecionado pelo Programa Sandbox Rio, da prefeitura carioca, que permite a experimentação de soluções inovadoras em ambiente controlado, com segurança jurídica e clientes reais. O programa busca reduzir barreiras de entrada para a implantação de novas tecnologias que não se adequam ao quadro regulatório pré-existente, além de oferecer dados importantes para aprimorar as políticas públicas.

A iniciativa da Prefeitura do Rio abre caminho para que outros municípios possam, também, adotar projetos semelhantes para disponibilizar pontos de recargas em áreas públicas.

Vendas internas

A Blumenau Iluminação está ampliando sua estrutura de inside sales para fortalecer uma área que apresentou crescimento de 57% nos últimos 12 meses. O reforço na equipe de vendas internas tem o objetivo de ampliar a oferta de produtos em todas as regiões do Brasil, reforçando a frente comercial da empresa, formada também pelos representantes comerciais e pelos setores de grandes contas e exportação. Inaugurada em março, a parte física da expansão fica junto ao departamento comercial da empresa, na cidade de Blumenau, em Santa Catarina.

O movimento é uma consequência direta da inauguração do novo Centro de Distribuição, a 600 metros da sede da empresa, ocorrida em novembro do ano passado. O empreendimento liberou espaço na matriz para expandir as operações. "O investimento no CD criou condições para um ciclo de crescimento da Blumenau Iluminação, permitindo a expansão física de áreas estratégicas – como a de vendas internas, que estamos fazendo neste momento, e o setor de TI –, gerando novos empregos e deixando a nossa empresa ainda mais próxima dos nossos clientes", afirma o diretor Comercial e de Operações, Renan Pamplona Medeiros.

A área de inside sales, ou vendas internas, tem papel estratégico para a Blumenau Iluminação. Além de prospectar e transformar leads em clientes, é essencial para ampliar o relacionamento com o mercado e tem como característica a versatilidade no atendimento. Com base na cidade de Blumenau, atende pela plataforma virtual que o cliente preferir: site, WhatsApp ou telefone. "No começo de 2024, unimos as estruturas de televendas e vendas B2B para criar o inside sales. O crescimento foi impressionante: em apenas um ano, o faturamento desse setor aumentou 57%", justifica o diretor.



Foto: Divulgação

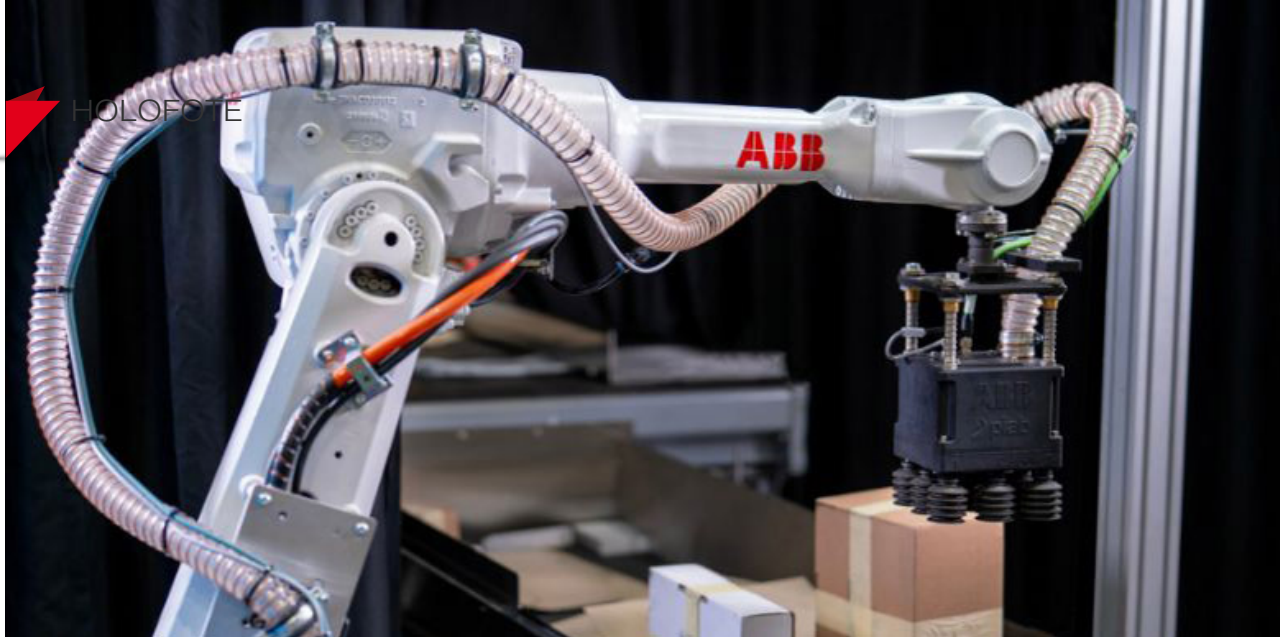


Foto: Divulgação

Novos módulos funcionais

A ABB está expandindo seu portfólio de soluções robóticas para cadeias de suprimentos de logística e comércio eletrônico com a adição de dois novos módulos funcionais alimentados por Inteligência Artificial à sua família Item Picking. Com a tecnologia de visão baseada em IA desenvolvida pela própria ABB, testada por empresas líderes mundiais dos setores de varejo de moda e logística, o Fashion Inductor e o Parcel Inductor oferecem soluções para dois dos processos logísticos mais críticos: separação de itens e indução de classificação.

“Com o crescimento do comércio eletrônico, que deve impulsionar o aumento do volume de encomendas em até 9% ao ano, há uma necessidade de níveis mais altos de velocidade e precisão na separação e indução de itens aleatórios desconhecidos”, disse Craig McDonnell, diretor-executivo da linha de negócio Industries da ABB Robótica. “Ao mesmo tempo, as empresas estão achando mais difícil recrutar pessoas para realizar essas tarefas repetitivas e não ergonômicas, sendo que 37% das empresas globais de cadeia de suprimentos e logística estão enfrentando uma escassez significativa de mão de obra. A expansão de nossa família de coleta de itens com IA aborda esses desafios e permite que as empresas aumentem o rendimento e a produtividade, reduzindo os erros por meio da automação completa de seus processos.”

Ao possibilitar o manuseio de itens em níveis mais altos de precisão e velocidade, os módulos funcionais abordam os problemas de coleta e indução por meio de misturas de pacotes e outros itens em armazéns e depósitos de triagem de pacotes. Usando a tecnologia de visão baseada em IA da ABB, tanto o Robotic Fashion Inductor quanto o Robotic Parcel Inductor podem lidar com itens desconhecidos e dispostos aleatoriamente em ambientes não estruturados, garantindo um processamento perfeito em operações logísticas de alto rendimento e alta mistura. Ambos os módulos funcionais oferecem uma precisão de coleta líder do setor, superior a 99,5%, mesmo em ambientes altamente dinâmicos, onde tamanhos, formatos e tipos de embalagem dos itens variam diariamente. O sistema de IA também pode ser treinado para detectar e rejeitar itens não-induzíveis, como produtos esféricos ou cilíndricos, assegurando operações confiáveis e eficientes.

Além do processamento de pedidos, a capacidade de lidar com objetos aleatórios e inesperados também é vantajosa para pacotes devolvidos, que não podem ser previstos em termos de horário, tipo ou data.

O Robotic Fashion Inductor possibilita a singularização e a indução no sistema de classificação para itens de vestuário e acessórios embalados em sacos plásticos (polybags), com velocidades de até 1.300 picks por hora. Já o Robotic Parcel Inductor é projetado para singularização de pequenas encomendas e indução em sistemas de classificação, processando caixas, sacos, envelopes e pacotes a até 1.500 picks por hora em centros logísticos de correios e entregas. A integração com o software de planejamento de movimento da ABB permite um planejamento automático de trajetórias sem colisões, após a identificação de cada item pelo sistema de visão computacional baseada em IA.

Projetados para implantação rápida, ambos os módulos funcionais vêm pré-integrados, minimizando o tempo de comissionamento, erros operacionais e complexidade de configuração, com comissionamento possível em apenas uma semana. Utilizando a Plataforma de Controlador de Aplicações (ACP) da ABB, diferentes componentes — incluindo

robôs, garras e câmeras — podem ser integrados de forma fluida por meio de um único computador e interface de usuário. Ao resolver os principais desafios de detecção, manipulação e controle de movimento por meio de modelos de IA pré-treinados, visão computacional, desempenho robótico comprovado e uma plataforma de controle integrada, os módulos funcionais reduzem tempo e custos e eliminam os riscos de P&D para integradores de sistemas na criação de soluções automatizadas de picking.

Como fornecedor único, a ABB oferece suporte de ponta a ponta, desde softwares de aplicação dedicados e hardware robótico até serviços pós-venda globais, garantindo implementação contínua e confiabilidade duradoura. Essa abordagem elimina os problemas associados à obtenção e integração de soluções de múltiplos fornecedores, facilitando a especificação, configuração e operação.

Para mais informações sobre como a família de robôs Item Picking da ABB pode transformar operações logísticas com desempenho rápido, flexível e eficiente, visite:

<https://new.abb.com/products/robotics/functional-modules/item-picking-family>

Venda de material elétrico aumenta

Ondas intensas de calor e temporais extremos têm varrido o país, ocasionando surtos elétricos e outros transtornos. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), em fevereiro de 2025 os acumulados de chuva superaram a média histórica nas regiões Norte, Centro-Oeste, parte da Sudeste e leste da Região Sul. Além disso, temperaturas recordes foram registradas, com Quaraí (RS) alcançando 43,8°C, Niterói (RJ) 42,2°C e Silva Jardim (RJ) 42°C.

Diante desse cenário de “verão extremo”, a demanda por soluções que garantam a segurança das instalações elétricas e a proteção dos equipamentos domésticos disparou. A fabricante e distribuidora Elgin apontou um aumento expressivo nos itens mais procurados de janeiro a dezembro de 2024: proteção elétrica subiu 66%, sistemas de segurança 35% e a iluminação de emergência 11%, resultando em um acréscimo médio de 38% na demanda. O estado de São Paulo foi o responsável por grande parcela dessa busca, com 62%, enquanto o Rio de Janeiro somou 35%.

No caso dos surtos elétricos, Douglas Muniz, especialista da Elgin, destaca que o crescimento dos produtos de proteção reflete a preocupação dos consumidores com os efeitos dos picos de energia, que podem danificar televisores, computadores, geladeiras e sistemas de segurança. “Estudos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) apontam que o Brasil lidera mundialmente na incidência de raios, com uma média de 77,8 milhões por ano – números que se intensificam durante o verão e elevam os riscos para os equipamentos eletrônicos. É fundamental adotar medidas preventivas para mitigar esses riscos”, afirma Muniz.

Para auxiliar os consumidores, o especialista recomenda:

- ✦ **Desligar os aparelhos da tomada:** Durante tempestades com raios, a forma mais segura de proteger os equipamentos é desligá-los, retirando também cabos de antena e internet.
- ✦ **Utilizar protetores (filtros) de linha e estabilizadores:** Dispositivos como o Protetor de Linha de 4 ou 6 entradas e o Protetor de Linha Elgin 2 Tomadas com Saídas USB ajudam a filtrar e regular a energia, protegendo contra variações e surtos.
- ✦ **Instalar um sistema de proteção contra surtos (DPS):** Atuando como um “para-raios” para a rede elétrica, o DPS desvia a energia excedente para o aterramento, sendo indispensável sua instalação por um profissional qualificado.
- ✦ **Verificar a fiação da residência:** Fios desencapados ou mal instalados podem aumentar o risco de curtos-circuitos e choques elétricos; por isso, manutenções periódicas com um eletricista são recomendadas.

Fórum técnico para debates

A [Schneider Electric](#) anuncia o lançamento de sua nova plataforma digital em formato de fórum técnico. Criado para facilitar a interação entre engenheiros projetistas e profissionais de diversos segmentos, o espaço promove debates sobre normas, boas práticas e soluções inovadoras.

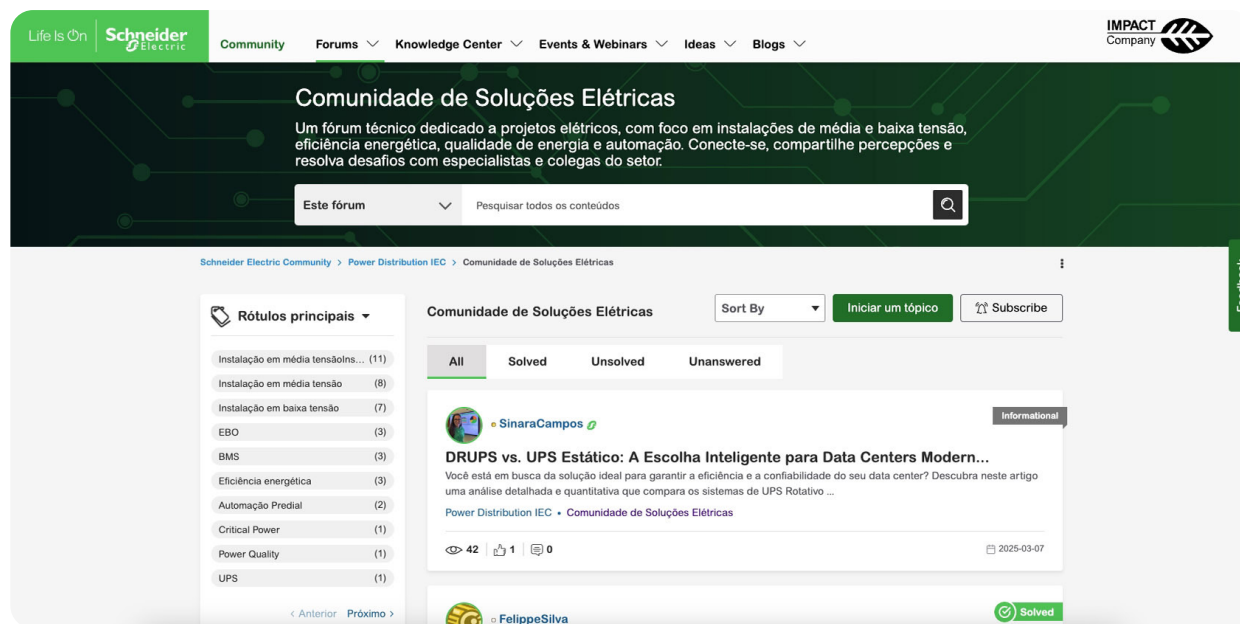
Focada em instalações de média e baixa tensão, eficiência energética, qualidade de energia e automação, a comunidade também permite a troca de experiências e esclarecimento de dúvidas acerca dos produtos da companhia. A iniciativa busca organizar o fluxo de informações, que antes acontecia por e-mails e aplicativos de mensagens, oferecendo um ambiente mais estruturado e acessível.

A novidade da Schneider Electric possibilita aos usuários acessar um espaço seguro e aberto para discussões técnicas em relação a temas como a construção de subestações, data centers e outras aplicações. Além de estimular a colaboração entre especialistas do setor, o sistema conta com a moderação contínua de engenheiros da empresa, garantindo a qualidade e a confiabilidade do conteúdo compartilhado.

“Queremos ser reconhecidos como os principais consultores técnicos desses profissionais, fornecendo suporte confiável e de qualidade”, explica Bruno Di Clemente, gerente de Engenharia da Schneider Electric. “O fórum funciona como uma grande praça digital, onde engenheiros e projetistas podem compartilhar conhecimentos, esclarecer dúvidas e trocar fundamentos sobre soluções e conceitos da Schneider Electric.”

A plataforma é gratuita e aberta a qualquer pessoa interessada no tema, podendo ser consultada sem necessidade de credenciamento ou formação específica. A segurança das informações compartilhadas é garantida por um sistema de moderação da equipe de especialistas da Schneider Electric que assegura a credibilidade do conteúdo e a liberdade dos participantes para contribuir com questões técnicas.

O fórum já está disponível e pode ser acessado gratuitamente [aqui](#).



The screenshot displays the Schneider Electric technical forum interface. At the top, the navigation bar includes the Schneider Electric logo, the text "Life is On", and links for "Community", "Forums", "Knowledge Center", "Events & Webinars", "Ideas", and "Blogs". The main header area features the title "Comunidade de Soluções Elétricas" and a description: "Um fórum técnico dedicado a projetos elétricos, com foco em instalações de média e baixa tensão, eficiência energética, qualidade de energia e automação. Conecte-se, compartilhe percepções e resolva desafios com especialistas e colegas do setor." Below this is a search bar labeled "Este fórum" and "Pesquisar todos os conteúdos". The left sidebar lists "Rótulos principais" (Main Labels) with categories like "Instalação em média tensão", "Instalação em baixa tensão", "EBO", "BMS", "Eficiência energética", "Automação Predial", "Critical Power", "Power Quality", and "UPS", each with a count of posts. The main content area shows a list of topics under the heading "Comunidade de Soluções Elétricas". The first topic is "DRUPS vs. UPS Estático: A Escolha Inteligente para Data Centers Modern..." by user SinaraCampos, dated 2025-03-07, with 42 views and 1 like. It is marked as "Solved". The second topic is partially visible, by user FelipeSilva.

Chega de Harmônicas em seus projetos e instalações!

A presença das Harmônicas causa **EFEITOS TERRÍVEIS** nas Instalações Elétricas e seus componentes:

- ✗ Aquecimentos excessivos
- ✗ Aumento de perdas
- ✗ Redução de Fator de Potência

Um curso com linguagem simples e objetiva, que

TE AJUDA A ENTENDER

tudo o que precisa sobre harmônicas para fazer projetos, dimensionar cabos, filtro passivo e transformadores, medir, identificar e resolver problemas de campo.

DESVENDANDO AS HARMÔNICAS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

QUERO APRENDER HARMÔNICAS



potência
Educação



Investimento industrial

Mais oportunidades surgem no Sul de Minas a partir da atração de investimentos. Inaugurada em Itajubá, no dia 20 de março, a nova linha de produção de cabos de energia da Cabelauto Condutores Elétricos vai fortalecer o setor industrial da região e gerar 25 novos empregos diretos, contribuindo também para o desenvolvimento do município.

A partir de agora, a empresa, que também trabalha com cabos automotivos, vai duplicar a capacidade de produção de cabos de potência para média tensão até 35 kV, que vai atender os segmentos de concessionárias de energia elétrica, energias renováveis, infraestrutura, indústrias, mineração, siderurgia, óleo e gás, dentre outros.

Essa nova linha de produtos exigiu a construção de novos prédios e a ampliação do laboratório de testes elétricos de Alta Tensão, tornando-o o mais moderno do país. Ao todo, o projeto de expansão da empresa envolveu mais R\$ 30 milhões em recursos privados investidos no estado.

Este é mais um empreendimento apoiado pelo [Governo de Minas](#), por meio da [Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico \(Sede-MG\)](#) e de sua agência [Invest Minas](#), que, entre outras ações, atuou nas tratativas da empresa junto à [Cemig](#) para melhorar o fornecimento de energia no local.

“Apesar de todos os recordes alcançados nos últimos seis anos, percebemos que Minas segue em destaque na atração de investimentos. Isso é a resposta do mercado para todas as melhorias implementadas em nosso ambiente de negócios. E é importante salientar o crescimento de empresas que fornecem produtos para nossa indústria, garantindo uma economia cada vez mais dinâmica e sustentável”, destaca a secretária de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mila Corrêa da Costa.

Estrutura

Além do investimento em infraestrutura, a ampliação da empresa envolve a aquisição e instalação de máquinas modernas para moldar, reforçar e proteger os materiais. A Cabelauto ainda investiu em um equipamento especial que melhora o isolamento dos cabos de média tensão, garantindo mais segurança e eficiência na transmissão de energia.

Atualmente, a empresa conta com um quadro de 300 colaboradores diretos e ocupa uma área total de 142.000 metros quadrados em Itajubá, sendo que com esta segunda expansão o empreendimento chegou a 30.000 metros quadrados de área construída.

“Nós, do Governo de Minas, nos sentimos orgulhosos por ver o crescimento de empresas como a Cabelauto, que contribuem para o desenvolvimento da comunidade na geração de mais empregos e renda. Nosso trabalho estreita a parceria entre a empresa e o Governo do Estado, com foco no crescimento sustentável, o que demonstra que apoiamos iniciativas que promovem o desenvolvimento de Minas”, ressalta o diretor de Atração de Investimentos da Invest Minas, Ronaldo Barquette.

A nova linha de produção faz parte do plano de expansão da empresa, voltado principalmente para atender o mercado nacional.

“A Cabelauto viu oportunidade no segmento de renováveis, concessionárias e mineração, decidindo em seu planejamento estratégico do triênio 2023-2025 ampliar sua capacidade para cabos de média tensão. Desta forma, nos consolidamos como um dos principais players no mercado de cabos, reafirmando nosso compromisso com a excelência e qualidade de nossos produtos”, garante o diretor-geral da empresa, Cor Jésus de Miranda.



Foto: Divulgação/Invest Minas



Foto: Divulgação/Acervo Enerbras

Materiais e chuveiros elétricos

Em 2025, a Enerbras celebra 30 anos de atuação, consolidando-se como uma das principais fabricantes brasileiras de materiais elétricos e chuveiros elétricos. Com um parque fabril de 50 mil metros quadrados em Campo Largo (PR), a empresa tem presença em mais de 30 países e projeta um crescimento expressivo nos próximos anos, acompanhando a expansão do setor da construção civil e a crescente demanda por produtos elétricos no Brasil e no exterior.

Atualmente, a Enerbras conta com mais de 350 colaboradores diretos e uma rede de distribuição nacional e internacional. O setor da construção civil, impulsionado pelo aumento de novos empreendimentos e investimentos em infraestrutura, deve crescer 2,3% em 2025, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). Esse cenário reforça a necessidade de soluções elétricas seguras e tecnológicas, segmento em que a Enerbras se destaca com um portfólio diversificado e em constante evolução.

Investimentos e lançamentos

Para fortalecer a competitividade, a Enerbras anuncia novos investimentos em inovação e infraestrutura. Entre as principais iniciativas está a inauguração de um showroom e de um novo laboratório, que será um dos mais completos e precisos da América Latina. O novo laboratório será usado para ensaios de segurança, consumo, eficiência e durabilidade de materiais elétricos de instalação e de aparelhos elétricos de aquecimento instantâneo de água (chuveiros, torneiras e aquecedores de passagem).

O espaço será utilizado para testes de produtos, treinamentos técnicos e experiências imersivas, aproximando ainda mais a marca de clientes e profissionais do setor elétrico.

Além disso, para abril, a empresa prepara o lançamento do chuveiro E-griff, com design quadrado exclusivo e mecanismo inovador próximo a parede, ideal para banheiros compactos. Com alta performance e resistência montada em suporte, é ideal para quem busca funcionalidade e sofisticação, combinando eficiência energética e conforto térmico.

“Nossa expectativa é que o novo produto represente um incremento significativo nas vendas, que já possui forte aceitação em países da América Latina e da África”, diz Helder Leal gerente de Marketing e Exportação da Enerbras.

Crescimento e solidez no mercado

A trajetória da Enerbras começou com apenas um produto e um desafio: competir com grandes players do setor. Hoje, a empresa está consolidada como uma das principais fabricantes de materiais elétricos do Brasil, oferecendo um catálogo com mais de 2 mil itens, incluindo disjuntores, canaletas, tomadas, interruptores, chuveiros e torneiras elétricas.

Nos últimos cinco anos, a Enerbras registrou um crescimento expressivo de 20% no volume de vendas. Para 2025, a projeção da empresa é ampliar sua participação no mercado interno e elevar suas exportações em 20%, impulsionada pela crescente demanda por soluções elétricas acessíveis e de alta qualidade.

Armazenamento de energia

O mercado de armazenamento de energia no Brasil está crescendo de forma acelerada. Segundo levantamento divulgado pela Greener, em 2024 o crescimento desse mercado foi 89% maior quando comparado a 2023. Diante desse cenário promissor, os negócios também têm se tornado cada vez mais atrativos. Por isso, para expandir sua atuação no setor, a empresa especialista em iluminação Ourolux acaba de firmar parceria com a multinacional SolaX Power para iniciar a comercialização de sistemas híbridos de energia solar. Todo o portfólio da SolaX, em inversores e baterias, está à disposição dos clientes da Ourolux.

O diretor-executivo da SolaX no Brasil, Gilberto Camargos, destaca que a expansão de seus parceiros é uma das estratégias da empresa para se consolidar, ampliar e tornar mais acessível o sistema de armazenamento de energia no mercado brasileiro. E esses parceiros cada vez mais próximos aos consumidores se tornam mais um fator positivo para esse mercado, que também está cada vez mais atrativo financeiramente. Segundo levantamento divulgado pela Greener, deverão ser investidos cerca de R\$ 22,5 bilhões no mercado brasileiro de baterias até 2030 e o preço desses equipamentos deve cair pela metade nesse período de cinco anos.

"A SolaX tem convicção do potencial do mercado brasileiro nesse segmento de sistemas de armazenamento de energia. E, por acreditar que essa expansão deve ser cada vez mais expressiva, tem a preocupação de firmar parcerias com empresas consolidadas e reconhecidas no mercado nacional para que esses equipamentos, baterias e inversores, possam se tornar não apenas financeiramente acessíveis, mas possam ser adquiridos com logística facilitada e segurança na compra", destaca o executivo.

Sobre a expansão de negócios do segmento de solar da empresa, o gerente de Marketing da Ourolux, Bruno Felipe, adianta que "cerca de 40% do que a companhia gera é proveniente das vendas da unidade de produtos fotovoltaicos e a projeção é de que esse percentual chegue a 70% até 2026".

A parceria com a SolaX deve contribuir para esse crescimento, tendo em vista que o sistema híbrido será uma novidade no portfólio da Ourolux. "A parceria com a SolaX agregará benefícios significativos, como a diversificação do portfólio de soluções fotovoltaicas de alta qualidade, incluindo o sistema híbrido de inversor e bateria. Isso permitirá à Ourolux oferecer soluções mais completas e adaptadas às necessidades variadas de seus clientes, mais flexibilidade e opções para os clientes", completa.

Essa perspectiva otimista dos negócios também é acompanhada pela visão promissora também do mercado brasileiro. "A Ourolux Solar acredita no crescimento contínuo do mercado. O país, com seu grande potencial solar, oferece um cenário favorável para o setor. A tendência é de que a Ourolux experimente um crescimento significativo, impulsionado pela crescente demanda por soluções de armazenamento e pela expansão", enfatiza.



Produção de transformadores

A Hitachi Energy anunciou na CERAWeek investimentos adicionais importantes de mais de US\$ 250 milhões até 2027, para expandir a produção global de componentes cruciais para transformadores. Este rápido acompanhamento do investimento de US\$ 6 bilhões recentemente anunciado em todo o portfólio da empresa reflete a crescente escassez de transformadores, que continua a aumentar.

À medida que a eletrificação das indústrias, particularmente Data Centers e IAs, impulsiona uma demanda sem precedentes por eletricidade, a necessidade de transformadores aumentou além das projeções iniciais. Para acompanhar essa demanda acelerada, a Hitachi Energy está expandindo seu compromisso de aumentar a produção e fortalecer as cadeias de suprimentos nos EUA e no mundo todo.

Esses investimentos reforçam a capacidade de fabricação da Hitachi Energy nos EUA, aumentando a capacidade de produção nas fábricas de transformadores da empresa na Virgínia, Missouri e Mississippi. Isso inclui componentes de transformadores, como buchas e isolamento, pois a Hitachi Energy é uma fornecedora importante para outros fabricantes de transformadores.

Este movimento crucial também ajudará a aliviar a escassez mais ampla e contínua de fornecimento de transformadores, garantindo maior capacidade de produção e resiliência da cadeia de suprimentos. O programa de investimento global, um dos mais significativos na indústria hoje, também fortalece as capacidades de fabricação da Hitachi Energy na Ásia, América do Sul e Europa.

"A demanda por transformadores e infraestrutura de rede está aumentando em uma escala e ritmo sem precedentes", disse Andreas Schierenbeck, CEO da Hitachi Energy. "Como o maior fabricante de transformadores do mundo, temos a responsabilidade de expandir nossa capacidade e acelerar a entrega de transformadores e componentes essenciais, ajudando a indústria a escalar mais rápido e avançar em projetos de infraestrutura crítica".

Os investimentos em transformadores são parte de um plano de investimento [mais amplo e multibilionário](#) que a Hitachi Energy está implementando em suas atividades de fabricação, engenharia, digital, P&D e parcerias. Esses investimentos estão sendo implementados em todos os principais mercados globalmente para permitir que a empresa atenda aos compromissos dos clientes e à demanda do mercado. A Hitachi Energy também está entregando melhorias em gerenciamento da cadeia de suprimentos, digitalização e automação, permitindo expansão de capacidade e velocidade acelerada para o mercado.

O investimento faz parte dos US\$ 6 bilhões anunciados em 2024, incluindo US\$ 1,5 bilhão especificamente alocados para dimensionar a produção global de transformadores. Essa expansão é essencial para atender à crescente demanda e dar suporte aos esforços de descarbonização e eletrificação de longo prazo.

Todos os investimentos de capacidade anunciados incluem tecnologias de fabricação sustentáveis e de última geração para eficiência operacional, ao mesmo tempo em que garantem altos padrões de segurança e qualidade. Eles estão avançando os esforços da empresa para se tornar neutra em carbono em suas próprias operações até 2030 e visam criar impactos econômicos e sociais positivos em comunidades locais onde quer que a empresa trabalhe.



Foto: Divulgação/Hitachi Energy

Empresas mais éticas do mundo

A Eaton, empresa global de gerenciamento inteligente de energia, recebeu novamente o reconhecimento de 2025 World's Most Ethical Companies® (Empresas Mais Éticas do Mundo) do Ethisphere Institute, líder global na definição e no avanço dos padrões de práticas comerciais éticas. É a 14ª vez que a empresa recebe o reconhecimento, comprovando o compromisso com a ética em todas suas relações e negócios e com os mais altos padrões de governança corporativa, responsabilidade social e transparência.

Baseada no Ethics Quotient® proprietário da Ethisphere, a avaliação anual exige que as empresas forneçam mais de 240 itens que comprovem práticas que apoiam a ética e a conformidade, governança, cultura, impacto ambiental e social e iniciativas que apoiam uma forte cadeia de valor. Os dados passam por uma análise qualitativa adicional pelo painel de especialistas da Ethisphere, que passam milhares de horas examinando e avaliando cada candidato. Em 2025, 136 homenageados foram reconhecidos em 19 países e 44 setores. A Eaton estava entre os 12 homenageados no setor de manufatura industrial.

"Estamos honrados em sermos reconhecidos mais uma vez como uma das empresas mais éticas do mundo (World's Most Ethical Companies®). Isso não é algo que tomamos como garantido; é algo que nos esforçamos para ganhar a cada ano", disse Joe Rodgers, vice-presidente sênior de Ética e Conformidade Global da Eaton. "Acreditamos no poder da integridade e sou grato aos funcionários da Eaton em todo o mundo que incorporam nossos valores essenciais todos os dias."

Nesta edição, os candidatos foram pontuados em cinco dimensões: Programa Geral de Ética e Compliance, Governança Corporativa, Cultura de Ética, Impacto Ambiental e Social e Gestão de Terceiros. A Eaton se destacou na dimensão "Programa de Ética e Conformidade", que foi ponderada como a mais alta, estrutura do programa, treinamento/comunicação, auditoria e avaliações de riscos e aplicação. Como referência, a pontuação da Eaton foi 6 pontos maior do que a média dos vencedores do reconhecimento.

Segundo o presidente do Grupo Mobility da Eaton na América do Sul, Gustavo Schmidt, a empresa se destaca pelo desenvolvimento de práticas que asseguram não somente a conformidade legal, mas também o respeito às pessoas, à sociedade e ao meio ambiente. "A ética é um dos nossos atributos de liderança, que representa nossa cultura e nossos valores. Investimos em políticas que criam um ambiente de trabalho transparente e inclusivo, além de atuar de maneira social e ambientalmente responsável em todas as nossas operações. Por isso, esse reconhecimento reforça a importância de colocar a ética como princípio fundamental em todas as decisões empresariais."



Foto: Divulgação

ABILUX renova parceria

O Lux Brasil (Projeto de Exportação da Indústria Brasileira de Iluminação), resultado da parceria entre a ABILUX (Associação Brasileira da Indústria de Iluminação) e a ApexBrasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos), que há 15 anos atua de forma ampla e contínua na promoção das empresas brasileiras do setor de iluminação em mercados internacionais, acaba de ser renovado. O novo ciclo, referente ao período 2025-2027, prevê investimentos totais de R\$ 5,4 milhões, considerando R\$ 2,4 milhões de recursos da ApexBrasil e R\$ 3 milhões de contrapartidas das empresas apoiadas e da Associação. A meta é apoiar 80 empresas e exportar USD 13,5 milhões em dois anos.

O projeto terá 10 países como mercados-alvo, sendo os prioritários, Estados Unidos, Peru e Costa Rica, sempre com o propósito de promover, facilitar e acelerar o processo de internacionalização das empresas do setor de iluminação.

As iniciativas são desenvolvidas para preparar as empresas participantes nos temas relacionados ao comércio internacional incluindo ações de capacitação, certificação e promoção comercial (feiras internacionais, rodadas de negócios e missões comerciais).

As empresas participantes poderão contar com diversos produtos e serviços que possibilitam alavancar o crescimento das exportações para os segmentos de componentes de iluminação e luminárias comerciais, industriais, públicas, decorativas e de emergência, dentre outras.

Esta nova etapa do convênio pretende incrementar a internacionalização das empresas brasileiras localizadas nas regiões norte e nordeste do Brasil. Para isso, promoverá quatro roadshows nessas áreas de acordo com a maior concentração de indústrias já mapeadas, inicialmente em Pernambuco, Bahia, Ceará e Amazonas.

De acordo com o presidente da ABILUX, Roberto Saheli, o projeto está preparado para atender empresas de todos os estados brasileiros, dos mais variados perfis empresariais. Saheli reforça a importância de fomentar a participação de micro e pequenas empresas, assim como estimular a inovação e práticas de sustentabilidade.

“O Lux Brasil tem um papel fundamental no fortalecimento e na manutenção da presença do setor brasileiro de iluminação no mercado internacional. Nosso objetivo é garantir o crescimento das empresas nacionais de forma sustentável, com base nos pilares de ESG, conquistando novos mercados e consolidando a imagem do Brasil como fabricante de luminárias com qualidade e design diferenciados”, completa o gerente do projeto, Arnaldo Galvão.



Foto: Divulgação



Foto: Divulgação SolaX Power

Centro de Treinamento

A qualificação dos profissionais que empreendem no setor de energia solar brasileiro é a essência da SolaX Power, empresa líder em soluções para armazenamento de energia. Com esse intuito, foi inaugurado no dia 08 de abril, em Uberlândia (MG), o Centro de Treinamento em capacitação no segmento de armazenamento de energia.

O espaço, localizado na rua Silviano Brandão, 98, Fundinho – Uberlândia (MG), será equipado com as soluções mais atualizadas desse mercado para oferecer capacitação gratuita e presencial a integradores solares de todo o Brasil.

Vale ressaltar que a SolaX Power está no Top 10 entre as marcas de baterias mais lembradas pelo integrador solar brasileiro, de acordo com pesquisa realizada pela Consultoria Greener em 2025. Além disso, a empresa foi citada entre as marcas de baterias mais trabalhadas pelos distribuidores ao longo de 2024.

Esse reconhecimento entre os profissionais do mercado também é resultado dessas iniciativas promovidas pela SolaX, que não apenas oferece a solução, mas leva conhecimento para que esses profissionais estejam aptos a aproveitar esse momento promissor do setor de armazenamento de energia, já que, ainda segundo a Greener, o preço das baterias deve cair pela metade até 2030 e R\$ 22,5 bilhões devem ser investidos no mercado brasileiro de baterias nos próximos cinco anos.

Essas iniciativas da SolaX envolvem os roadshows do SolaXP, que percorrem todo o País desde 2024, além dos treinamentos virtuais do SolaX Class. Os treinamentos gratuitos levam para os integradores conhecimento acerca das soluções e também sobre o mercado de armazenamento. A empresa já contabiliza mais de 1.500 profissionais capacitados em todas essas ações.

“O Centro de Treinamento virá para somar a essas iniciativas que estão no DNA da SolaX, empresa que há mais de uma década está na vanguarda do setor, investindo constantemente em pesquisa para que as soluções mais eficientes e inovadoras cheguem ao consumidor. Agora, o integrador solar brasileiro terá um espaço dedicado a esse estudo e capacitação totalmente gratuita, de forma que possam compreender essas soluções e um mercado que tem se mostrado cada vez mais aquecido, já que o consumidor está ávido pela segurança energética”, explica o diretor-executivo da SolaX Power no Brasil, Gilberto Camargos.

Conquista da Schmersal

A Schmersal, líder mundial em sistemas de segurança para a indústria, com mais de 75 anos de história e mais de 55 anos no Brasil, foi premiada com o primeiro lugar na categoria Segurança & Proteção na tradicional competição anual Produto do Ano, organizada pela revista especializada Computer & Automation. Este reconhecimento celebra a inovação revolucionária do “Schmersal Safety 4”, um modelo pioneiro que redefine os padrões de segurança industrial.

Durante o evento Smart Production Solutions (SPS) 2024, em Nuremberg, na Alemanha, a Schmersal apresentou pela primeira vez um modelo 4D de seus componentes de segurança: um gêmeo digital do intertravamento eletromagnético AZM40 e do sistema de maçaneta DHS. Além da representação tridimensional (3D), a imagem virtual simula todas as propriedades e funções dos dispositivos físicos como uma quarta dimensão (4D). Por exemplo, se uma porta de segurança for destravada usando o botão real na maçaneta, os LEDs do gêmeo digital se acendem da mesma forma que no dispositivo físico.

Com isso, a Schmersal se posiciona entre as primeiras empresas a desenvolver um gêmeo digital para componentes de segurança. A vantagem desse modelo inclui a detecção precoce de falhas, a otimização de processos e a possibilidade de comissionamento virtual da máquina antes de sua montagem física, reduzindo custos e evitando ciclos de desenvolvimento desnecessários.

“Iniciamos o desenvolvimento dos modelos 4D e os primeiros protótipos no ano passado. Então, estamos naturalmente muito felizes com o retorno positivo que esse prêmio público nos trouxe”, comentou Christoph Rosebrock, desenvolvedor de Conceito em Análise de Dados e Software da Schmersal. “Isso nos dá ainda mais impulso para os próximos desafios, como garantir a compatibilidade dos modelos com diferentes ferramentas de simulação”, disse.

Ao lado de Rosebrock, Christoph Baumgarten, representante de Vendas, celebrou a conquista durante o elegante Winner’s Dinner, realizado no restaurante Seehaus, no Jardim Inglês de Munique. Na ocasião, 33 empresas foram premiadas em onze categorias. Christoph Rosebrock recebeu o prêmio em nome de sua equipe e da Schmersal.

Os editores da revista Computer & Automation selecionaram os melhores produtos a partir de um total de 600 inscritos, que foram colocados para votação na edição de dezembro de 2024. Os leitores puderam votar até 16 de fevereiro de 2025. Ao final, 5.600 participantes elegeram a Schmersal como vencedora do primeiro lugar.



Foto: Divulgação



Soprano celebra 70 anos

Em 2025, a Soprano celebra sete décadas de uma trajetória marcada pela inovação, confiança e crescimento sustentável, consolidando-se como referência no mercado de casa e construção. Como parte das comemorações, a empresa lança uma campanha institucional e promove uma série de ações especiais ao longo do ano, reforçando seu compromisso com a excelência e a proximidade com clientes e parceiros.

Com o conceito "Presente em todos os momentos da sua vida", a campanha posiciona as pessoas ao centro, destacando a conexão da marca com seus consumidores, colaboradores e parceiros, reforçando como seus produtos fazem parte do cotidiano das pessoas há sete décadas. A campanha alcança todos os canais de comunicação da marca, com presença em mídias de rádio, outdoor, busdoor e anúncio nas revistas especializadas, além dos canais digitais e redes sociais. A iniciativa reafirma o compromisso da empresa em seguir inovando e oferecendo soluções que proporcionam conforto, segurança e bem-estar.

De acordo com Gustavo Boff, diretor de Marketing da Soprano, ao longo de sua trajetória, a empresa consolidou um legado de inovação, confiança e compromisso social, sempre acompanhando as transformações do mercado e as necessidades dos consumidores com um portfólio amplo e diversificado. "Seguimos expandindo nossa atuação e reafirmando nossa posição como uma marca presente na vida dos brasileiros. Colocar as pessoas no centro desta celebração significa valorizar histórias, relações e momentos construídos nesses 70 anos. Cada colaborador, cliente e parceiro faz parte dessa caminhada, contribuindo para o crescimento e a consolidação da Soprano como uma marca confiável e inovadora. A campanha reforça esse compromisso, destacando como a empresa evoluiu ao lado das pessoas e continuará sua jornada com elas no futuro", afirma Boff.

As comemorações incluem eventos e ações voltadas ao público interno e externo, contribuindo para a aproximação da Soprano com seu público. A campanha institucional contará ainda com um novo vídeo institucional que será divulgado em todos os canais de comunicação da marca, reforçando a mensagem do seu compromisso com a confiança, a segurança e a excelência no dia a dia.

Parte da celebração com o público interno ocorreu no dia 28 de março, a Soprano promoveu uma festa para seus colaboradores no Centro Municipal de Eventos Mario Bianchi, em Farroupilha (RS). O evento, que reuniu 630 pessoas, contou com a presença do músico Renato Borghetti, o Borghettinho, que também tocou o "Parabéns a Você" para os convidados, e um show acústico de Thedy Corrêa, vocalista da banda Nenhum de Nós, encerrando a noite de confraternização. Também houve um evento dos 70 anos para os colaboradores da Manufatura e Centro de Distribuição, de Campo Grande, no dia 04 de abril.

Celebração estendida

Fundada em agosto de 1954, a Soprano completou 70 anos de trajetória no ano passado, porém, diante do impacto das enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul, a empresa optou por adiar as comemorações para 2025, reforçando seu compromisso com a comunidade. Como resposta ao momento desafiador, foi criado um Comitê de Solidariedade, focado em ações concretas para apoiar as regiões afetadas e reafirmando a responsabilidade social da Soprano.

1º Prêmio Marketing Strategy

A Fundação Brasileira de Marketing (FBM) tem o prazer de anunciar a abertura das inscrições para o 1º Prêmio Marketing Strategy Energia e Instalações Elétricas 2025, uma premiação que visa reconhecer as melhores práticas de empresas e profissionais dos setores de distribuidoras de energia elétrica, fabricantes, distribuidores e revendedores de material elétrico, além de empresas de instalações elétricas. O objetivo é premiar aqueles que se destacam por sua qualidade, inovação e impacto positivo no mercado.

O lançamento oficial da premiação aconteceu no dia 08 de março, durante um café da manhã especial, que reuniu profissionais e representantes do setor em um encontro com muito networking, discussões e inspirações sobre os critérios e formatos da premiação. O encontro foi um sucesso e teve a participação de palestrantes e parceiros que tornaram esse momento único e enriquecedor.

“O Prêmio Marketing Strategy Energia e Instalações Elétricas foi criado para premiar os cases mais inovadores e eficazes do setor, destacando as empresas que têm se comprometido com a qualidade, a sustentabilidade e a melhoria contínua. Estamos ansiosos para ver os projetos que serão apresentados e para reconhecer as soluções que estão moldando o futuro do setor de distribuição energia e das instalações elétricas no país”, explica José Carlos Araújo, curador da FBM e responsável técnico pelo Prêmio.

A participação é gratuita para a submissão de dois cases por empresa. A partir do terceiro projeto, será cobrada uma taxa disponível no site da instituição. As empresas poderão se inscrever nas categorias:

1. Estratégias de Marketing e Comercial
2. Atendimento ao Cliente
3. ESG (Environmental, Social, Governance)
4. Qualificação Profissional e Segurança do Trabalho

Os cases serão avaliados por um júri especializado, composto por renomados profissionais da Revista Potência, SINCOMACO e da Fundação Brasileira de Marketing, que têm vasta experiência no setor de energia elétrica e instalações. Para ser premiado, o case precisa obter pelo menos 70% de aprovação do júri, destacando-se pela qualidade, visão estratégica, inovação e resultados concretos.

Os vencedores do Prêmio Marketing Strategy Energia e Instalações Elétricas receberão o título e o selo de reconhecimento, evidenciando a excelência de seus projetos. A premiação é uma excelente oportunidade para as empresas demonstrarem seus resultados positivos e benefícios conquistados, tornando-se referência no mercado.

A avaliação dos cases levará em consideração a qualidade, competência, visão estratégica, criatividade, inovação e profissionalismo. Os projetos serão analisados com base na consistência, nos resultados obtidos e nos benefícios para as empresas e para o mercado no ano de 2024.



Já Cláudio Conz, presidente da FBM, explica que “O prêmio tem como propósito estimular a participação ativa das empresas e reconhecer os talentos que se destacam no setor de distribuição de energia elétrica e instalações elétricas. A premiação visa aumentar o reconhecimento de projetos inovadores, criativos e com resultados positivos, tornando-os importantes referências no mercado”.

As inscrições estão abertas e as empresas podem enviar seus cases até 30 de maio. As empresas interessadas podem acessar o [site oficial da FBM](#) para obter mais informações.

Go Green

A [Schneider Electric](#) anuncia a abertura das inscrições para a competição Schneider Go Green 2025. Apoiado pelos programas [Youth Education & Entrepreneurship](#) e [Access to Energy](#), da Schneider Electric, esse desafio convida equipes de estudantes e jovens empreendedores de todo o mundo a criar soluções que promovam acesso confiável à energia, bem-estar aprimorado e maior economia de gastos para comunidades.

O tema da disputa deste ano é “Energia Renovável para a Vida e Sustento”, que se divide em duas áreas principais: a primeira delas é a agricultura movida à energia solar, envolvendo pré e pós-colheita, armazenamento e processamento; já a segunda são os microempreendimentos movidos à energia solar em setores como varejo, serviços, refrigeração, manufatura e produção.

As inscrições estão abertas até 31 de maio - prazo final para formação das equipes, que devem enviar suas propostas de projeto até 30 de junho. Os vencedores dividirão um prêmio total de 10 mil euros (1º lugar: €6 mil; 2º lugar: €2,5 mil; 3º lugar: €1,5 mil). Cada membro da equipe vencedora também receberá um Kit Solar Family Home.

“A Schneider Go Green é uma prova do nosso compromisso de nutrir a próxima geração de talentos”, afirma Charise Le, Chief Human Resources Officer da Schneider Electric. “Ao fornecer mentoria e oportunidades de aprendizado aos alunos, os capacitamos a desenvolver alternativas que abordam desafios do mundo real. Essa competição estimula a criatividade e a colaboração, assim como está alinhada aos nossos valores de Ação e Inclusão. Temos orgulho de incentivar essas mentes diversas.”

Desenvolvimento de jovens

Neste ano, a Schneider Electric oferece aos participantes acesso ao curso on-line premium Get into Energy Transition, por meio da Schneider Electric University, para aprofundar suas habilidades técnicas em sustentabilidade e melhorar a compreensão da economia verde. Resultado de uma colaboração internacional entre o programa Youth Education & Entrepreneurship e a INCO, esse treinamento visa acelerar opções impactantes e escaláveis e preparar os acadêmicos para uma carreira na indústria.

A mentoria é parte fundamental da Schneider Go Green e a Schneider Electric orienta os participantes por meio dos programas Youth Education & Entrepreneurship e Access to Energy. As sessões de acompanhamento ajudam os estudantes a refinar suas ideias, aperfeiçoar modelos práticos e obter insights sobre as aplicações reais de seus projetos.



Foto: Divulgação



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**

potência
Educação



Prêmio Potência de Inovação Tecnológica está de volta

TRADICIONAL PREMIAÇÃO DA ÁREA ELETROELETRÔNICA
ESTÁ COM INSCRIÇÕES ABERTAS

Estão abertas as inscrições aos interessados em disputar o PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2025. A participação deve ser confirmada até às 23h59 do dia 15 de maio de 2025, exclusivamente pelo e-mail inscricao@premiopotencia.com.br.

O PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2025 tem por objetivo reconhecer publicamente o trabalho das empresas e profissionais no desenvolvimento e disponibilização para o mercado brasileiro de INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS nos campos da eletricidade e iluminação, englobando todos os segmentos tratados por essas disciplinas.

Podem ser inscritos no PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2025 somente os produtos, componentes, equipamentos, sistemas, softwares, aplicativos e qualquer outro tipo de solução inovadora que tenham sido comprovadamente disponibilizados no mercado brasileiro a partir de 1º de janeiro de 2023.

Cada produto, componente, equipamento, sistema, software, aplicativo e qualquer outro tipo de solução inovadora deve ser inscrito em apenas um segmento, conforme lista a seguir:

- 1) Fios e cabos elétricos; Linhas elétricas; Sistemas de conexão e Acessórios; Barramentos blindados
- 2) Quadros e Painéis
- 3) Dispositivos de proteção, seccionamento e comando
- 4) Automação predial
- 5) Iluminação residencial, comercial, industrial e pública
- 6) Indústria 4.0 (Automação industrial)
- 7) Eficiência energética e Qualidade de energia



8) Energia fotovoltaica (usinas, minigeração e microgeração)

9) Instrumentos de teste e medição

10) Softwares e aplicativos

11) Veículos elétricos

Nesta entrevista, o engenheiro eletricista e professor Hilton Moreno, diretor da Revista Potência, fornece detalhes sobre a premiação, comenta sobre a importância da inovação no setor eletroeletrônico e destaca qual é o papel da inovação no processo de desenvolvimento de um país. Confira a seguir a entrevista completa com Hilton Moreno.

POTÊNCIA - QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DA REALIZAÇÃO DO PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA?

HILTON MORENO - Reconhecer e dar destaque para as empresas que oferecem novidades úteis e relevantes para incremento da segurança, confiabilidade, operação, eficiência energética, dentre outros atributos importantes para as instalações elétricas.

POTÊNCIA - POR QUE O PRÊMIO DEIXOU DE SER REALIZADO DURANTE ALGUNS ANOS E POR QUE ELE FOI RETOMADO AGORA?

HILTON MORENO - O Prêmio foi interrompido durante o período da pandemia da Covid 19. Tentamos retomar em 2023 e 2024, porém não tivemos número suficiente de casos inscritos. E agora, em 2025, estamos confiantes que as empresas possam apresentar inscrições suficientes, uma vez que o mercado dá sinais de normalidade.

POTÊNCIA - QUE BALANÇO VOCÊ FAZ DAS EDIÇÕES ANTERIORES DO PRÊMIO?

HILTON MORENO - As edições anteriores foram muito boas, com dezenas de produtos inovadores inscritos, que foram muito bem avaliados pelos jurados. A competição, bastante saudável neste caso, foi acirrada, inclusive com alguns empates nas premiações ouro, prata e bronze.

POTÊNCIA - QUAL A EXPECTATIVA PARA ESTA EDIÇÃO?

HILTON MORENO - Como mencionado, temos a expectativa de que as empresas praticamente retomaram a normalidade operacional, significando que poderemos ter muitos novos produtos inovadores inscritos para o Prêmio.



POTÊNCIA - EXISTE ALGUMA META DE INSCRIÇÕES?

HILTON MORENO - Baseado nas edições anteriores, a meta para a realização do Prêmio é, no mínimo, 60 a 70 inscrições, divididas nos 11 segmentos.

POTÊNCIA - O PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2025 ESTÁ DIVIDIDO EM 11 SEGMENTOS. COMO FORAM FEITOS OS ARRANJOS PARA SE CHEGAR A ESSA DIVISÃO? TODA A ÁREA ELETROELETRÔNICA ESTÁ COBERTA POR ESSES 11 SEGMENTOS?

HILTON MORENO - Certamente, os 11 segmentos escolhidos não conseguem abranger todos os produtos que existem na área elétrica. No entanto, da forma como foram agrupados, eles representam uma parte bastante significativa do mercado. O critério foi escolher segmentos que estão presentes com mais frequência nas instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais mais comuns.

POTÊNCIA - QUANTOS VENCEDORES HAVERÁ EM CADA SEGMENTO?

HILTON MORENO - Não há limite de vencedores por segmento, podendo, portanto, haver empates devido às notas que serão atribuídas pelos jurados.

POTÊNCIA - QUAIS PRÊMIOS SERÃO CONCEDIDOS AOS VENCEDORES?

HILTON MORENO - Serão entregues troféus nas categorias ouro, prata e bronze para os vencedores.

POTÊNCIA - COMO FOI DEFINIDA A COMISSÃO DE AVALIAÇÃO? QUE TIPO DE CONHECIMENTO TÊM ESSES MEMBROS?

HILTON MORENO - Foram selecionados profissionais de notório saber e reconhecimento no mercado brasileiro de instalações elétricas. Alguns, além de desenvolverem outros trabalhos, também são professores da UniPotência, colaboradores da Revista Potência, membros de comissões de estudos da ABNT e assim por diante.

POTÊNCIA - QUE TIPO DE CONTRIBUIÇÃO A REALIZAÇÃO DE INICIATIVAS COMO O PRÊMIO POTÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA GERA PARA O SETOR ELETROELETRÔNICO?

HILTON MORENO - Qualquer premiação que tenha como objetivo dar destaque aos novos produtos e serviços oferecidos aos profissionais contribui de forma significativa para o aumento da segurança, operação, e eficiência das instalações elétricas.

Qualquer premiação que tenha como objetivo dar destaque aos novos produtos e serviços oferecidos aos profissionais contribui de forma significativa para o aumento da segurança, operação, e eficiência das instalações elétricas.



POTÊNCIA - QUAL A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO EM UM SETOR DE PONTA, COMO É A ÁREA ELETROELETRÔNICA?

HILTON MORENO - A inovação na área eletroeletrônica é fundamental para melhorar diversos aspectos das instalações elétricas, como eficiência energética, qualidade da energia, segurança das pessoas e dos patrimônios, produtividade (com automação de processos), confiabilidade, compatibilidade eletromagnética, dentre outros pontos. A eletrodependência da sociedade atual e futura requer que as instalações elétricas tenham requisitos cada vez mais rigorosos, que são atingidos pelo uso de produtos inovadores, uma vez que falhas ou mau funcionamento das redes podem resultar em danos incalculáveis.

POTÊNCIA - QUAL O PAPEL DA INOVAÇÃO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM PAÍS?

HILTON MORENO - A inovação desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de um país, atuando como motor de crescimento econômico, competitividade, inclusão social e melhoria da qualidade de vida. Em particular no caso do Prêmio Potência, as inovações tecnológicas permitem produzir mais com menos recursos, tornando setores mais eficientes e competitivos. Segmentos inovadores, como energias renováveis e veículos elétricos, criam profissões e empregos de maior valor agregado, com melhores salários e condições de trabalho. A inovação tecnológica também permite o avanço de tecnologias limpas, uso inteligente de recursos naturais e modelos econômicos mais sustentáveis, como a economia circular.



Consumidores e produtores de energia

MODELO NO QUAL A POPULAÇÃO E EMPRESAS GERAM A PRÓPRIA ENERGIA CHEGA A 38 GW DE POTÊNCIA INSTALADA

POR PAULO MARTINS

A Geração Distribuída (GD) é a produção de energia elétrica junto ou próximo da carga (consumo), podendo ser realizada por prosumidores, ou seja, consumidores que geram sua própria energia. Ao contrário do modelo tradicional, que depende exclusivamente de grandes usinas e longas linhas de transmissão, a GD permite que a população, empresas e indústrias se tornem participantes ativos no processo de geração de energia.

Atualmente, o Brasil possui 38 GW de potência instalada em Geração Distribuída, o que corresponde a aproximadamente duas usinas de Itaipu e meia. Esse crescimento reflete o aumento do número de prosumidores que adotam fontes renováveis de energia, impulsionando a descentralização da geração elétrica e fortalecendo a sustentabilidade do sistema energético do país.

Apesar do grande desenvolvimento da Geração Distribuída no Brasil, ainda existem desafios a serem vencidos para maior expansão da modalidade.



O país precisa trabalhar no sentido de obter a redução da carga tributária sobre os equipamentos. Também é importante ampliar o acesso ao crédito e investir na formação de mão de obra e em mecanismos de incentivo à pesquisa e inovação.

Conforme informa Carlos Evangelista, presidente-executivo da Associação Brasileira de Geração Distribuída (ABGD), nos últimos anos, a GD tem atraído, em média, entre R\$ 20 bilhões e R\$ 25 bilhões por ano em investimentos privados no Brasil. “Esse número demonstra a confiança do mercado no setor e a atratividade dos projetos, principalmente da fonte solar fotovoltaica. Além disso, com o avanço da tecnologia, melhorias na regulamentação, queda do preço dos equipamentos e a maior oferta de financiamento, esse volume tende a crescer continuamente”, destaca.

A previsão de investimento em GD para 2025 é de mais de R\$ 25 bilhões em recursos privados, sendo que esse montante acompanha o crescimento estimado em 22% em potência instalada este ano, impulsionado pela demanda por fontes de energia limpas e pela busca dos consumidores por maior independência das distribuidoras.

O potencial da Geração Distribuída no Brasil é enorme. Segundo estudos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o país pode ultrapassar 120 GW de potência instalada em GD até 2040, com destaque para a energia solar fotovoltaica. “Com a abundância de recursos renováveis, uma base regulatória já consolidada e o crescente engajamento da sociedade, o Brasil tem todas as condições de liderar a transição energética global, com a GD como protagonista na democratização do acesso à energia limpa”, aponta Evangelista.

A Geração Distribuída no Brasil já gerou mais de 100 mil novos empregos, o que tem sido impulsionado pela expansão da energia solar fotovoltaica, biogás, biomassa e CGH, dentre outras. As perspectivas futuras indicam um aumento contínuo na geração de empregos, especialmente à medida que a GD se expande e mais prosumidores adotam fontes renováveis de energia. “A previsão é de que a demanda por profissionais qualificados cresça ainda mais, promovendo o desenvolvimento econômico e social em diversas regiões do país, além de contribuir para a sustentabilidade do setor energético”, identifica Evangelista.

Segundo a ABGD, a distribuição da Geração Distribuída no Brasil apresenta um crescimento expressivo em diversos estados, com destaque para São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso, que lideram o ranking de potência instalada. São Paulo ocupa a primeira posição, com 5,44 GW, seguido por Minas Gerais (4,70 GW), Paraná (3,39 GW), Rio Grande do Sul (3,31 GW) e Mato Grosso (2,48). “O avanço da GD nesses estados reflete o compromisso com a diversificação da matriz energética e a

Foto: Shutterstock





Foto: Shutterstock

ampliação do acesso a fontes renováveis, contribuindo para a sustentabilidade do setor elétrico e a democratização da geração de energia”, frisa Carlos Evangelista.

A Geração Distribuída no Brasil é composta por várias fontes de energia, como a energia solar fotovoltaica, biogás, energia eólica, biomassa, hidrogênio verde e bagaço de cana de açúcar. A principal fonte é a radiação solar, com 37,68 GWh gerados. O biogás vem logo em seguida, com 0,062 GWh de resíduos agroindustriais (RA), 0,051 GWh de resíduos urbanos (RU), 0,017 GWh de resíduos agropecuários (AGR) e 0,015 GWh de resíduos florestais. A energia eólica contribui com 0,018 GWh, enquanto o bagaço de cana de açúcar gera 0,015 GWh. Assim, a radiação solar é a fonte predominante na GD, seguida pelo biogás, energia eólica e bagaço de cana.

A maior parte da potência instalada da GD está concentrada em residências (18,18 GW), seguida por estabelecimentos comerciais (10,63 GW), instalações rurais (5,09 GW), indústrias (2,67 GW) e instituições do poder público (0,41 GW).

Desafios e planejamento da Geração Distribuída

De acordo com Carlos Evangelista, o crescimento da Geração Distribuída no Brasil é impulsionado por diversos fatores, entre eles a redução dos custos dos equipamentos fotovoltaicos, os avanços tecnológicos que tornam a geração mais eficiente e acessível e os incentivos regulatórios que garantem segurança jurídica para consumidores e investidores. “Somado a isso, o constante aumento das tarifas de energia elétrica leva muitos consumidores a buscarem alternativas mais econômicas, enquanto a crescente preocupação com sustentabilidade fortalece a adoção de fontes renováveis. Outro fator determinante é a independência energética proporcionada pela GD, permitindo que consumidores residenciais e empresariais gerem e consumam sua própria eletricidade, o que possibilita a redução de sua dependência do sistema convencional e a promoção de maior estabilidade no fornecimento de energia”, explica o presidente-executivo da ABGD.

Entre os principais desafios para a expansão da GD no Brasil podem ser citadas a modernização da infraestrutura elétrica para acomodar o crescimento descentralizado, a redução da carga tributária sobre os equipamentos e a necessidade de ampliar o acesso a financiamentos de longo prazo. “Além disso, é fundamental manter a previsibilidade regulatória, evitando retrocessos que possam afetar a confiança dos investidores e consumidores”, alerta Carlos Evangelista.

Sobre os incentivos financeiros e financiamentos para o desenvolvimento da GD, Evangelista diz que apesar dos juros altos, ainda existem linhas de crédito especial disponíveis, principalmente em bancos públicos como BNDES e Caixa. Mas os recursos disponíveis nem sempre atendem a toda a demanda, especialmente para consumidores de baixa renda e pequenos empreendedores. “É importante ampliar o acesso ao crédito, reduzir a burocracia e criar mecanismos inovadores de financiamento, como fundos garantidores e crédito com taxas mais competitivas”, defende o presidente-executivo da ABGD.

Quanto ao arcabouço regulatório, Evangelista entende que o marco legal da Geração Distribuída, estabelecido pela Lei 14.300/2022, representou um avanço significativo: “Ele garante regras claras e segurança jurídica para novos investimentos. A regulamentação é favorável e tem sido aprimorada com a colaboração de todos os agentes do setor. No entanto, é necessário acompanhar sua aplicação para garantir que os princípios da previsibilidade, estabilidade e estímulo à inovação sejam preservados”, analisa.

Sobre o tipo de planejamento que o País precisa adotar para que o mercado de Geração Distribuída cresça de maneira consistente, sem risco de haver retrocessos, Evangelista opina que é necessário integrar a GD ao planejamento energético de longo prazo, com ações coordenadas entre governo, setor privado, agências reguladoras e instituições financeiras. “Isso inclui a modernização da rede, investimentos e incentivos para armazenamento e digitalização, formação de mão de obra e mecanismos de incentivo à pesquisa e inovação. Um mercado saudável precisa de estabilidade regulatória, políticas públicas de estímulo e participação ativa da sociedade”, aponta Evangelista.

Benefícios e importância da Geração Distribuída

A Geração Centralizada refere-se à produção de eletricidade em grandes usinas (hidrelétricas e termelétricas), na qual a energia é transmitida por meio de longas linhas de transmissão até os consumidores, sendo o modelo mais comum para residências e pequenas empresas. Já a Geração Distribuída é um modelo em que os consumidores também atuam como produtores de energia (prosumidores), junto da

Foto: Shutterstock



Com a abundância de recursos renováveis, uma base regulatória já consolidada e o crescente engajamento da sociedade, o Brasil tem todas as condições de liderar a transição energética global, com a GD como protagonista na democratização do acesso à energia limpa.

CARLOS EVANGELISTA | ABGD

Foto: Divulgação



carga. Este modelo se destaca do Mercado Livre de Energia, em que grandes consumidores podem negociar diretamente com as geradoras para obter tarifas mais vantajosas. Para empresas de menor porte, o Mercado Livre Varejista também oferece vantagens semelhantes, proporcionando maior autonomia na gestão de seus custos energéticos.

A implementação de um sistema de Geração Distribuída envolve algumas etapas essenciais. Primeiramente, é necessário realizar uma análise de viabilidade técnica e econômica, considerando o consumo de energia e as características do local. Em seguida, deve-se contratar uma empresa especializada para o projeto e dimensionamento do sistema. Após isso, ocorre a solicitação de acesso à distribuidora local, conforme as normas da ANEEL. Com a aprovação, inicia-se a instalação e, por fim, a vistoria e conexão à rede. “Todo esse processo está cada vez mais ágil e seguro, graças ao amadurecimento do setor e à qualificação das empresas atuantes”, avalia Carlos Evangelista.

O presidente-executivo da ABGD cita que a expansão da Geração Distribuída democratiza o acesso a soluções energéticas mais sustentáveis, contribuindo diretamente para a redução da pegada de carbono, já que não gera emissões de gases poluentes.

No aspecto econômico, a modalidade impulsiona a criação de empregos qualificados nas áreas de instalação e manutenção de sistemas, fomenta o avanço tecnológico no setor e viabiliza novos modelos

de negócios. “A geração de empregos é um dos principais benefícios da Geração Distribuída, fortalecendo a cadeia produtiva do setor elétrico e promovendo o crescimento sustentável”, complementa Carlos Evangelista.

Na opinião do executivo, produzir a própria energia traz inúmeras vantagens ao consumidor. Em primeiro lugar, proporciona economia significativa na conta de luz, permitindo maior previsibilidade e controle dos gastos com energia elétrica. Além disso, o consumidor conquista autonomia energética, reduzindo a dependência das distribuidoras e aumentando sua resiliência frente a oscilações tarifárias.

Outro benefício é o impacto ambiental positivo: ao gerar energia limpa, como a solar, o consumidor contribui para a redução das emissões de gases

Sobre a ABGD

A Associação Brasileira de Geração Distribuída (ABGD) é a principal entidade representativa do setor de energias renováveis com foco em geração distribuída no Brasil. Fundada em 2015, tem em seus quadros mais de 1.500 empresas, abrangendo toda a cadeia produtiva de equipamentos e serviços do segmento. Atua de forma estratégica na defesa dos interesses do setor junto a órgãos reguladores, instituições governamentais e sociedade civil, promovendo políticas públicas, inovação tecnológica, sustentabilidade ambiental, eficiência energética e a democratização do acesso à energia limpa. A ABGD tem sido protagonista no avanço da geração própria de energia no país, impulsionando o crescimento do mercado e fortalecendo a transição energética brasileira.

de efeito estufa e para a sustentabilidade do planeta. “Produzir sua própria energia também valoriza o imóvel, promove o uso consciente dos recursos naturais e insere o cidadão como protagonista da transição energética brasileira”, emenda Evangelista.

No processo de transição energética pelo qual o Brasil passa, a GD tem um papel fundamental ao ampliar a participação de fontes renováveis na matriz elétrica, reduzindo as emissões de carbono e impulsionando a economia verde. “Ao descentralizar a produção de energia, a GD melhora a segurança do sistema elétrico e incentiva a inovação no setor, gerando novas oportunidades de emprego e desenvolvimento tecnológico. Ao permitir que consumidores residenciais e empresariais produzam sua própria eletricidade, a GD contribui para a democratização do acesso à energia sustentável, alinha o país às metas globais de descarbonização e eficiência energética e fortalece sua posição na transição para um futuro mais limpo e sustentável”, destaca Evangelista.

Atualmente, a Geração Distribuída desempenha um papel cada vez mais relevante na matriz energética brasileira, com 38 GW de potência instalada, segundo dados da ANEEL. A fonte solar fotovoltaica é a grande protagonista desse crescimento, contribuindo para a diversificação da matriz elétrica e reduzindo a dependência de fontes fósseis e grandes hidrelétricas. “A GD promove a descentralização da geração de energia, tornando o sistema mais resiliente e eficiente, ao mesmo tempo em que reduz perdas na transmissão e distribuição. Com isso, os consumidores ganham mais autonomia, e o setor elétrico se torna mais equilibrado e sustentável a longo prazo”, completa Carlos Evangelista.

No mundo, países como Alemanha, Japão, Austrália e Estados Unidos são referências em Geração Distribuída. A Alemanha se destaca pelo forte apoio às energias renováveis e pela participação ativa dos cidadãos na geração de energia. Já a Austrália possui um dos maiores índices de penetração de sistemas fotovoltaicos em telhados residenciais do mundo. “O Brasil, apesar de ter iniciado sua trajetória mais recentemente, avança rapidamente e já figura entre os principais mercados emergentes da GD”, considera Evangelista.

Foto: Shutterstock



Novos negócios e profissões

O desenvolvimento da Geração Distribuída tem gerado oportunidades para a criação de novos negócios, serviços e profissões. Carlos Evangelista informa que a GD impulsionou o surgimento de empresas integradoras, instaladoras, fabricantes de equipamentos, prestadoras de serviços de engenharia, empresas de operação e manutenção, fintechs voltadas ao setor energético e marketplaces especializados. Também criou profissões ligadas à eficiência energética, gestão de energia, análise de dados, especialistas em regulação e em tecnologia solar, entre outras.

O presidente-executivo da ABGD diz que apesar dos avanços, ainda há um grande espaço para a formação de mão de obra qualificada. “A ABGD tem investido fortemente em capacitação por meio de cursos, parcerias com instituições de ensino e certificações. A demanda por técnicos, engenheiros, instaladores e gestores energéticos só tende a crescer. É essencial continuar formando profissionais com foco em qualidade e segurança”, comenta Evangelista.

De acordo com ele, os profissionais do setor precisam ter conhecimentos técnicos sobre energia solar, eletricidade, normas regulatórias, eficiência energética, sustentabilidade e segurança do trabalho. Para funções comerciais e gerenciais, é importante ter familiaridade com finanças, marketing e negociação. “A combinação entre conhecimento técnico e visão de mercado é um diferencial essencial nesse setor em expansão”, destaca Evangelista.

Foto: Shutterstock





AFUMEX® GREEN: O 1º CABO SUSTENTÁVEL DO MUNDO.

Ideal para instalações residenciais e ambientes com grande circulação de pessoas, Afumex® Green é o 1º cabo sustentável do mundo, com isolamento de plástico vegetal feito de cana-de-açúcar, antichama e livre de halogênio. Cada tonelada de plástico verde captura três toneladas de CO₂ da atmosfera, um cuidado com a natureza que é compromisso da Prysmian para um futuro melhor. Leve para sua instalação toda essa segurança e qualidade.



Confira
nossa linha
de produtos
Green.



Melhor estética e maior confiabilidade

ÁREA DE REDES SUBTERRÂNEAS DE ENERGIA APRESENTA UM BOM POTENCIAL DE CRESCIMENTO NO BRASIL, GRAÇAS AOS GRANDES BENEFÍCIOS PROPORCIONADOS PELO ENTERRAMENTO DE CABOS E SISTEMAS.

REPORTAGEM PAULO MARTINS

S seja por questões estéticas ou práticas, como a busca da melhoria da qualidade do serviço de distribuição de energia, o mercado de redes subterrâneas de energia elétrica no Brasil segue em um movimento interessante.

Os investimentos são pontuais, mas há uma boa expectativa quanto ao crescimento do setor no futuro.

No momento a movimentação acontece principalmente em ambientes como centros urbanos, condomínios residenciais e parques de energia renovável, mas há potencial para ampliação do leque de construção de novas redes.

Atentas às oportunidades do mercado, as empresas fornecedoras de produtos, soluções e serviços estão preparadas para atender a um eventual crescimento da demanda.

Foto: Shutterstock

Para Ronaldo Arregalo, diretor-executivo da fabricante Megger, o mercado de redes subterrâneas no Brasil é extremamente desafiador e tem ganhado maior atenção e notoriedade nos últimos anos, especialmente em cidades que enfrentaram tragédias recentes, como é o caso de São Paulo e Porto Alegre, impulsionado por fatores como necessidade de maior confiabilidade na distribuição de energia, resiliência energética, melhoria e limpeza da paisagem urbana, redução de quedas de energia, maior segurança e eficiência. “Algumas cidades e estados estão ampliando projetos de enterramento da rede de distribuição elétrica especialmente em regiões metropolitanas e áreas com alto adensamento urbano. O avanço ainda é limitado a projetos específicos e sofrem grande lentidão devido aos altos custos de implementação e desafios regulatórios”, constata.

Para o executivo, a perspectiva para o mercado brasileiro de redes subterrâneas nos próximos anos é positiva, com crescimento gradual, gerando negócios pontuais, majoritariamente impulsionados por:

- ✖ Mudanças climáticas e eventos extremos, que têm evidenciado a vulnerabilidade das redes aéreas através de graves problemas enfrentados especialmente em épocas com maior volume de tempestades tropicais, com chuvas, enchentes e ventos fortes;
- ✖ Projetos urbanos modernos, como smart cities (cidades inteligentes) e revitalizações de centros históricos, áreas centrais e comerciais;
- ✖ Pressão regulatória e governamental, principalmente em cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, onde já existem legislações incentivando redes subterrâneas e alguma pressão crescente para que o governo e as concessionárias de energia criem incentivos e regulamentações que facilitem a ampliação dessas redes;
- ✖ Avanços tecnológicos de grandes empresas como a Megger, tornando as soluções mais acessíveis, eficientes e confiáveis.

“Apesar desse avanço, o ritmo de crescimento ainda é lento, pois a adaptação da infraestrutura e os investimentos necessários são significativos”, observa Arregalo.

Segundo o diretor-executivo da Megger, os principais setores que demandam redes subterrâneas hoje no Brasil são:



Foto: Divulgação

- ✖ Condomínios residenciais de alto padrão e empreendimentos imobiliários modernos e eficientes.
- ✖ Centros urbanos históricos que buscam revitalização e melhoria estética.

Com a inauguração da operação própria no Brasil em 2024, a Megger está estruturada para suportar as demandas futuras deste mercado, com profissionais de alto gabarito e experiência, além de um time de super engenheiros que desenvolvem as soluções em nossos Headquarter's na Europa.

RONALDO ARREGALO | MEGGER

- ✖ Novos bairros planejados e cidades inteligentes, como projetos de urbanização sustentável.
- ✖ Grandes vias públicas e centros empresariais, onde a segurança e a confiabilidade da rede são essenciais.
- ✖ Shoppings, aeroportos e indústrias, que necessitam de alta disponibilidade de energia em espaços reduzidos e sem poluição visual.
- ✖ Parques Eólicos, onde os circuitos de média tensão são enterrados desde o pé da torre até a entrada do alimentador.

Ronaldo Arregalo conta que a Megger é líder mundial no segmento de redes subterrâneas oferecendo soluções de medição, testes, monitoramento e diagnóstico de sistemas elétricos, garantindo maior eficiência, confiabilidade e segurança para as redes. Entre os produtos e serviços fornecidos estão:

- ✖ Instrumentação para diagnóstico e manutenção preditiva de redes subterrâneas.
- ✖ Soluções para testes de cabos elétricos subterrâneos, como testes de isolamento e detecção de falhas.
- ✖ Equipamentos de localização de falhas, reduzindo o tempo de inatividade da rede.
- ✖ Sistemas de monitoramento de ativos elétricos, aumentando a vida útil da infraestrutura.
- ✖ Vans (veículo) completamente equipadas com instrumentos para medição e diagnósticos de cabos, facilitando a locomoção entre os circuitos das redes subterrâneas.

O executivo garante que a empresa está preparada para um crescimento na demanda por redes subterrâneas no Brasil. “A Megger está preparada para esse crescimento, investindo em novas tecnologias e parcerias estratégicas para fornecer soluções mais eficientes e acessíveis. A empresa acompanha de perto as mudanças regulatórias e as crescentes demandas do mercado, garantindo que seus produtos e serviços estejam alinhados com as necessidades futuras. Com a inauguração da operação própria no Brasil em 2024, a Megger está estruturada para suportar as demandas futuras deste mercado, com profissionais de alto gabarito e experiência, além de um time de super engenheiros que desenvolvem as soluções em nossos Headquarter’s na Europa”, destaca Ronaldo Arregalo.



Adelson Pereira, gerente de Vendas da S&C Electric do Brasil, analisa que o mercado brasileiro possui pouco investimento em redes subterrâneas e que nos últimos anos os eventos climáticos extremos acontecerem com mais frequência e maior intensidade em praticamente todo o mundo, incluindo São Paulo e o Rio Grande do Sul, entre outros locais. Para o executivo, esses eventos acabam reacendendo a discussão para o tema de redes subterrâneas e o mercado acaba ficando mais movimentado. “Urge preparar as redes de distribuição para enfrentar com maior resiliência esses eventos climáticos extremos, e a implementação de redes subterrâneas é uma das principais soluções efetivas para tal. Por isso vemos recentemente o crescente interesse neste tema”, comenta.

Pereira acredita que nos próximos anos os investimentos nas redes subterrâneas devem aumentar. “As distribuidoras estão buscando novas soluções e tecnologias para aplicação nas redes subterrâneas, e como a S&C Electric é líder em soluções e inovações para manobra e proteção de redes subterrâneas, estamos constantemente sendo consultados para auxiliá-las.

Temos visto ainda outros segmentos da economia investindo bastante em redes subterrâneas, como o setor de construção de Data Centers, onde pela necessidade de estrutura altamente confiável, todas essas novas plantas já são construídas utilizando painéis e redes subterrâneas”, conta Pereira.

Segundo Adelson Pereira, as distribuidoras estão se movimentando e investindo em equipamentos para melhora das redes subterrâneas, mas é possível ver principalmente as indústrias e condomínios (residenciais e comerciais) investindo bastante nesse setor. “Para eles, existe uma busca para construir redes com maior resiliência e que valorizam o empreendimento com estética superior, que é outro benefício que a rede subterrânea traz frente às redes aéreas convencionais. Além disso, traz maior segurança tanto na operação como também para a população como um todo”, explica o executivo da S&C Electric.

Adelson Pereira diz que a S&C é uma empresa centenária, que possui sede no Brasil, em São José dos Pinhais (PR) há mais de 25 anos, sempre se destacando pelas soluções inovadoras no setor elétrico e ajudando a transformar a rede de distribuição. “Somos fornecedores de soluções tradicionais de alta confiabilidade e vida útil para manobra e proteção de redes de distribuição subterrânea, além de agregarmos inovações tecnológicas que objetivam tornar a rede mais confiável e resiliente. O Pannel para Distribuição Subterrânea Vista® é uma solução já consagrada e amplamente utilizada pelas distribuidoras do Brasil, que usufruem da confiabilidade e da vida útil deste equipamento desde 2000, quando a primeira chave Vista



Foto: Shutterstock



Urge preparar as redes de distribuição para enfrentar com maior resiliência esses eventos climáticos extremos, e a implementação de redes subterrâneas é uma das principais soluções efetivas para tal.

ADELSON PEREIRA | S&C ELECTRIC DO BRASIL

foi instalada no Brasil. Estamos ao mesmo tempo lançando inovações tecnológicas como o Edge Restore, sistema de recomposição automática para redes subterrâneas monofásicas que podem revolucionar a implementação desta topologia de rede”, detalha o especialista.

A S&C entende que as redes subterrâneas são uma evolução e o próximo passo natural das empresas e distribuidoras de energia elétrica, já que

cada vez mais a energia é essencial na vida da população. “Por esse motivo, sempre estamos buscando e desenvolvendo novas soluções e nos preparando para o futuro próximo”, garante Adelson Pereira.

Eduardo Bertella, gerente de Marketing da Kanaflex, ressalta que as redes subterrâneas de energia continuam sendo feitas por demanda de projetos específicos, salvo alguns setores. “O Brasil ainda não dispõe de processo real de incentivo ou exigência de que novas redes sejam subterrâneas. As conversões de redes aéreas antigas em subterrâneas também não deslancham”, analisa.

O executivo aponta que em alguns setores, como nas usinas fotovoltaicas e nos parques eólicos, as redes subterrâneas são uma realidade e constituem a maioria das instalações. “As perspectivas aí são excelentes. Quando falamos das redes de distribuição nas cidades, sabemos que tecnicamente grande parte dos profissionais das concessionárias fariam redes subterrâneas, se pudessem optar, porém, encontram restrições nas empresas onde trabalham”, salienta.

Bertella diz que as redes subterrâneas têm forte apelo nos empreendimentos privados onde aspectos como segurança, qualidade/confiabilidade, inexistência de poluição visual e respeito ao meio ambiente são fatores que se sobrepõem ao custo inicial maior de instalação das redes subterrâneas. Notoriamente os condomínios, loteamentos, galpões logísticos, galpões industriais, usinas, áreas de circulação e estações são os empreendimentos com maior demanda por redes subterrâneas no momento.

Segundo Bertella, a Kanaflex foi a pioneira na fabricação dos dutos PEAD Corrugados no Brasil, em 1984. “A partir deste evento, as redes puderam abandonar o envelopamento em concreto, barateando e tornando mais acessível a opção pelas redes subterrâneas”, garante.

Indagado se a empresa está preparada para um crescimento na demanda por redes subterrâneas no Brasil, Bertella afirma que “a Kanaflex tem um parque fabril enorme, capaz de atender a demanda e crescimento com folga”.

Conforme analisa Eduardo Karabolad Filho, sócio-fundador e diretor Técnico da EDS Engenharia e Consultoria Ltda., o mercado de redes subterrâneas tem mostrado um crescimento constante desde 2020, impulsionado especialmente pelos leilões realizados pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), com linhas de 230 kV e 345 kV, abrangendo as principais regiões do Brasil, como o Sudeste (São Paulo),



Norte (Manaus), Sul (Porto Alegre, Florianópolis, Charqueadas) e Nordeste (Bahia). “Além disso, o aumento da demanda por infraestrutura energética por grandes consumidores, como data centers, tem contribuído para a expansão das redes subterrâneas, incluindo também as linhas subaquáticas”, revela.

Karabolad Filho acredita que o mercado continuará em crescimento, uma vez que o segmento está em plena evolução. “As redes subterrâneas oferecem maior resiliência frente às adversidades climáticas e ainda há uma grande dificuldade em encontrar espaços adequados para a instalação das redes aéreas nas grandes cidades. Isso torna as redes subterrâneas uma solução cada vez mais atrativa e necessária para o futuro”, compara.

Segundo o diretor da EDS, além das redes subterrâneas de alta tensão, utilizadas para transmissão de energia, as redes de média tensão, que fazem a distribuição de energia, têm sido um grande vetor de crescimento na demanda. “Outros empreendimentos que têm optado por redes subterrâneas incluem condomínios residenciais, data centers, condomínios logísticos, parques de energias renováveis, como eólicos e fotovoltaicos. Isso devido ao baixo custo de manutenção e à alta confiabilidade dos cabos isolados”, detalha Karabolad Filho.

O executivo conta que a EDS Engenharia atua no mercado de energia desde junho de 2000 e, em 2025, celebrará seu jubileu de prata com uma vasta lista de projetos executados em diversos estados do Brasil. “Com uma equipe altamente qualificada e um compromisso inabalável com a excelência, a empresa oferece soluções inovadoras para o setor energético, integrando tecnologia, sustentabilidade e eficiência. A escolha da melhor rota para uma linha de transmissão subterrânea em áreas urbanas requer uma abordagem holística, levando em consideração aspectos técnicos, ambientais, econômicos e sociais. Estudos detalhados e coordenação eficaz com os planejamentos urbanos e regulamentações são essenciais para garantir a eficiência, segurança e aceitação do projeto. Realizamos diversos serviços iniciais que são fundamentais para a execução de um projeto consistente e seguro para a construção das redes de alta tensão subterrâneas, incluindo: levantamento topográfico, geoprocessamento, sondagens geotécnicas, mapeamento de interferências, levantamento cadastral de interferências, projetos de sinalização de trânsito, definição da rota, cálculos elétricos, definição dos métodos construtivos, projetos eletromecânicos, modelagem 3D e As Built. Destacamos o pioneirismo da EDS no desenvolvimento de estruturas de transição utilizadas em conversão de redes aéreas para subterrâneas e em redes mistas”, descreve Eduardo Karabolad Filho.

O executivo frisa que a EDS Engenharia se preparou ao longo dos anos, mantendo uma equipe altamente treinada e capacitada de engenheiros, técnicos e modeladores. “Além disso, investimos na aquisição de licenças e equipamentos tecnológicos de ponta, que nos permitem oferecer serviços compatíveis com as melhores práticas de mercado”, complementa.

Cassio Finotti, Marketing & Sales Manager da Chardon Brazil, entende que a movimentação do mercado de redes subterrâneas está ganhando tração. “Após os apagões causados pelos vendavais no estado de São Paulo em 2023, o tema ganhou peso político e técnico na região e no país. Prefeituras e concessionárias estão reavaliando seus projetos e a ANEEL abriu consulta para debater o enterramento. Ainda tímido em volume, mas com atenção crescente”, pondera.

Quanto à perspectiva para o mercado brasileiro de redes subterrâneas nos próximos anos, Cassio Finotti vislumbra uma tendência clara de expansão, ainda que gradual. “A pressão climática, a urbanização e o desgaste da rede aérea estão forçando mudanças. O desafio agora, porém, são os incentivos. O que falta é um marco regulatório que incentive as distribuidoras a investir. Quando isso acontecer, o mercado vai acelerar. Estamos nos preparando para isso”, avisa.

No momento Cassio diz que é possível ver uma demanda crescente de redes subterrâneas em condomínios residenciais fechados, empreendimentos comerciais de médio e alto padrão, centros históricos e principalmente em projetos de usinas solares e eólicas. “Esses segmentos não estão esperando o setor público e estão apostando mais em redes subterrâneas por questão de confiabilidade, estética e valor agregado”, indica.

A Chardon fornece os componentes críticos das redes subterrâneas: desconectáveis blindados ANSI e IEC, terminações contráteis a frio em silicone de alto desempenho. “Nosso compromisso é com confiabilidade em condições críticas e um atendimento próximo. Estamos inaugurando em 2024 nossa fábrica em Bragança Paulista, com linha de produção dedicada ao mercado brasileiro e laboratório próprio para ensaios. Estamos aqui para ser o parceiro técnico das concessionárias e integradores que querem entregar redes seguras e duradouras”, divulga Cassio Finotti.

Segundo o executivo, a Chardon está preparada para um crescimento na demanda por redes subterrâneas no Brasil. “A nova planta industrial conta com 14 mil m² de área, incluindo laboratório de alta tensão e 4 mil m² de área fabril ativa. A Chardon está comprometida com o Brasil. Nossa cadeia produtiva global foi montada pensando na escalabilidade e no atendimento ágil a um mercado que vai inevitavelmente crescer”, destaca Finotti.

Foto: Divulgação



Quando falamos das redes de distribuição nas cidades, sabemos que tecnicamente grande parte dos profissionais das concessionárias fariam redes subterrâneas, se pudessem optar, porém, encontram restrições nas empresas onde trabalham.

EDUARDO BERTELLA | KANAFLEX

Solução para os eventos climáticos extremos

As redes subterrâneas oferecem diversas vantagens, como:

- ✕ Maior confiabilidade, reduzindo interrupções por eventos climáticos.
- ✕ Menor impacto visual, melhorando a estética urbana.
- ✕ Maior segurança pública, reduzindo riscos de acidentes com cabos aéreos rompidos.
- ✕ Redução de custos de manutenção a longo prazo, pois os componentes são mais protegidos contra intempéries.
- ✕ Menor vulnerabilidade a furtos de cabos, um problema recorrente nas redes aéreas.

Para as concessionárias, há também benefícios operacionais, como:

- ✕ Menos interrupções e quedas de energia, melhorando a qualidade do serviço e o bem-estar da população.
- ✕ Redução de custos com manutenção emergencial, pois há menos riscos de danos acidentais.
- ✕ Maior vida útil dos componentes da rede, reduzindo a necessidade de substituições frequentes.

Mas afinal, as redes subterrâneas são uma resposta para problemas causados pelas chuvas e ventos nas redes aéreas convencionais? Se as cidades tivessem mais redes subterrâneas, não teriam tantos problemas com vendavais recorrentes?

Para Ronaldo Arregalo, diretor-executivo da Megger, as redes subterrâneas são uma solução eficaz para minimizar os impactos das chuvas e ventos fortes, que frequentemente causam quedas de árvores e rompimento de cabos em redes aéreas. Ele aponta que se houvesse uma maior proporção de redes subterrâneas, as cidades sofreriam menos com apagões e interrupções causadas por tempestades. “Entretanto, para que essa transição ocorra, é necessário um planejamento estratégico, considerando custos, infraestrutura existente e viabilidade técnica. Uma solução híbrida, onde áreas críticas e mais suscetíveis a problemas tenham redes subterrâneas, pode ser uma abordagem mais viável para o Brasil”, sugere.

Adelson Pereira, gerente de Vendas da S&C Electric do Brasil avalia que as redes subterrâneas são mais robustas e resilientes frente a eventos climáticos como vendavais e chuvas, se comparadas às redes aéreas. “Porém, cabe salientar que redes subterrâneas não é simplesmente enterrar cabos, é necessário realizar estudos e planejamentos, é necessário que sejam implementadas soluções confiáveis e com equipamentos



Foto: Shutterstock



As redes subterrâneas oferecem maior resiliência frente às adversidades climáticas e ainda há uma grande dificuldade em encontrar espaços adequados para a instalação das redes aéreas nas grandes cidades. Isso torna as redes subterrâneas uma solução cada vez mais atrativa e necessária para o futuro.

**EDUARDO KARABOLAD FILHO | EDS
ENGENHARIA E CONSULTORIA**

que sejam capazes de operar durante condições extremas, e que tragam recursos a mais para as empresas, caso contrário o investimento será alto e não proporcionará o retorno esperado”, comenta.

Eduardo Bertella, gerente de Marketing da Kanaflex entende que as redes subterrâneas são uma resposta para problemas causados pelas chuvas e ventos nas redes aéreas convencionais. “É uma vergonha o que acontece no Brasil. O valor econômico se sobrepõe à segurança da população”, opina.

Para Eduardo Karabolad Filho, sócio-fundador e diretor Técnico na EDS Engenharia e Consultoria as redes subterrâneas se destacam como uma solução eficaz para reduzir os danos causados por eventos climáticos extremos, como ventos fortes e quedas de árvores, que afetam as redes aéreas. Ele indica que ao expandir as redes subterrâneas, a probabilidade de desligamentos prolongados diminuiria consideravelmente, o que também resultaria em custos de manutenção mais baixos para as concessionárias e maior confiabilidade no fornecimento de energia. “O processo de enterramento completo das redes aéreas exige um planejamento detalhado, logística apropriada e considerações sobre o custo financeiro envolvido. Caso esse processo fosse iniciado hoje, o cronograma para sua implementação seria longo devido à complexidade do projeto e aos investimentos necessários”, explica.

Cassio Finotti, Marketing & Sales Manager da Chardon Brazil afirma que se São Paulo tivesse mais redes enterradas, os apagões de novembro de 2023 teriam sido muito menos impactantes. “As redes subterrâneas são uma solução estrutural para uma realidade climática cada vez mais extrema. Acreditamos que ampliar o uso de redes estratégicas enterradas, automatizadas e bem projetadas é o caminho para garantir continuidade de serviço, proteger vidas e evitar apagões em larga escala”, opina.

Desafios para a construção de redes subterrâneas

Quais são os principais entraves para a construção de novas redes subterrâneas? Por que é tão difícil fazer redes subterrâneas no Brasil? O que é preciso mudar para que tenhamos planos de enterramento de redes de energia?

Para Ronaldo Arregalo, da Megger, a construção de redes subterrâneas de energia no Brasil enfrenta diversos desafios, que vão desde questões técnicas e econômicas até entraves regulatórios e políticos.

Os principais desafios incluem:

- ✕ Alto custo de implementação, cerca de 5 vezes maior que redes aéreas.
- ✕ Complexidade técnica e de infraestrutura, exigindo planejamento detalhado e integração com outros serviços subterrâneos (água, gás, telecom).

- ✖ Falta de incentivos governamentais e regulamentação específica para viabilizar projetos em larga escala.
- ✖ Desafios técnicos, como necessidade de sistemas eficientes de ventilação e refrigeração para redes de alta potência.
- ✖ Baixa percepção da necessidade pelo público e investidores, o que dificulta a captação de recursos para esses projetos.
- ✖ Na opinião de Ronaldo Arregalo, para impulsionar o enterramento de redes no Brasil, seriam necessários:
- ✖ Políticas públicas e incentivos fiscais para tornar o investimento mais viável.
- ✖ Maior envolvimento das concessionárias de energia, promovendo soluções híbridas (parte aérea, parte subterrânea).
- ✖ Tecnologias que reduzam custos, como novos métodos de instalação e materiais mais baratos.

Adelson Pereira, da S&C Electric do Brasil, menciona que os principais desafios estão principalmente na conversão das redes aéreas para subterrâneas. “Quando se fala em redes subterrâneas, as obras não serão rápidas, e sem dúvida impacta o cotidiano de toda a comunidade, além do fato de que é necessária integração de diversos órgãos como prefeituras, empresas de saneamento e empresas de telecom. Isso tudo acaba sendo um complicador, mas que deverá em algum momento ser melhor discutido pelas autoridades para que o tema possa avançar. Outra grande barreira está no investimento. Entendemos que a longo prazo a solução é certamente viável, porém, o alto custo inicial acaba dificultando a implementação em larga escala”, analisa.

Eduardo Karabolad Filho, da EDS Engenharia e Consultoria acredita que os principais desafios incluem o alto custo dos cabos, acessórios e obras civis, que ainda dificultam a implantação de redes subterrâneas. No entanto, prossegue ele, nos últimos anos os preços diminuíram, aproximando os custos de redes subterrâneas dos das redes aéreas. “Além disso, o uso do subsolo nos grandes centros urbanos apresenta um desafio adicional para os projetistas, que precisam encontrar rotas viáveis com o melhor custo-benefício. Para que tenhamos planos mais abrangentes de enterramento de redes, é essencial o apoio do setor público e maior planejamento para otimizar o uso do subsolo urbano”, defende.

Para Cassio Finotti, da Chardon Brazil, o maior obstáculo para a construção de redes subterrâneas é o custo inicial. “Além disso, há entraves operacionais como escavação em centros urbanos, falta de galerias técnicas e regulação pouco clara. Precisamos de planejamento de longo prazo e normas técnicas nacionais padronizadas”, menciona.

Destaques tecnológicos do sistema subterrâneo

Sobre as novidades tecnológicas que têm surgido no mercado de redes subterrâneas de energia elétrica, Ronaldo Arregalo, da Megger, conta que o setor tem passado por avanços significativos, incluindo:

- ✖ Sensores inteligentes para monitoramento contínuo da rede subterrânea.
- ✖ Uso de software para gestão de ativos críticos com IA, machine learning e big data para prever falhas e otimizar manutenção, que é o caso da empresa IPS, adquirida pela Megger em 2023.
- ✖ Instrumentos de medição, teste e diagnóstico cada vez mais robustos e confiáveis.

- ✖ Técnicas de ensaios de detecção e localização de falhas cada vez mais precisas.
- ✖ Cabos elétricos mais eficientes e resistentes, com maior durabilidade.
- ✖ Técnicas de instalação menos invasivas, como micro e mini-trenching, reduzindo custos e tempo de implantação.

Adelson Pereira informa que a S&C Electric recentemente desenvolveu uma nova solução, o Sistema de Recomposição de Distribuição Subterrânea EdgeRestore®. O objetivo é levar a confiabilidade de uma rede inteligente até a última milha da rede subterrânea, reduzindo os clientes impactados por uma falta na rede e agilizando a localização da falta pelas equipes das concessionárias.

O Sistema de Recomposição de Distribuição Subterrânea EdgeRestore da S&C é uma solução automatizada que aumenta a confiabilidade para o cliente, aumenta a segurança da equipe e se encaixa perfeitamente em seu sistema existente. O sistema EdgeRestore mantém a energia para os seus clientes quando ocorre uma falta, eliminando despacho de equipe de emergência e permitindo que as equipes localizem e reparem a falta rapidamente.

“Embora redes monofásicas subterrâneas não sejam comuns no Brasil, vemos uma oportunidade grande das concessionárias estudarem esta topologia e debaterem a viabilidade de sua implementação”, observa Pereira.

Eduardo Bertella, da Kanaflex, diz que nas redes de energia elétrica a Kanaflex mantém em linha os tradicionais dutos PEAD. Para Telecom, a Kanaflex lançou este ano o Micro Optilex, microduto PEAD para proteção de micro cabos ópticos.

Para Eduardo Karabolad Filho, da EDS Engenharia e Consultoria, a principal inovação no mercado de redes subterrâneas tem sido a utilização da tecnologia BIM (Building Information Modeling) nos projetos. O BIM é uma metodologia que integra dados e processos em um modelo digital, abrangendo todas as fases do ciclo de vida de uma construção. “Ele melhora a colaboração entre os envolvidos, aumenta a precisão dos projetos, reduz custos e minimiza erros, permitindo uma gestão mais eficiente do projeto e facilitando a atualização das informações em tempo real”, detalha o executivo.

Cassio Finotti, da Chardon Brazil, observa que redes subterrâneas modernas são redes inteligentes. Estamos falando de sensores e conectores que permitem manutenção sem desligamento e terminações contráteis a frio que aceleram a instalação. Além disso, soluções como para-raios desconectável e TDC porta-fusível, que integram funções de proteção diretamente nos conectores de cabo, trazem mais capacidade, segurança e eficiência para a operação da rede. “Esses acessórios transformam o ponto de conexão em um ponto de proteção ativa, seja para limitar corrente de falta, ou para proteger o sistema contra surtos de maneira integrada”, conclui.



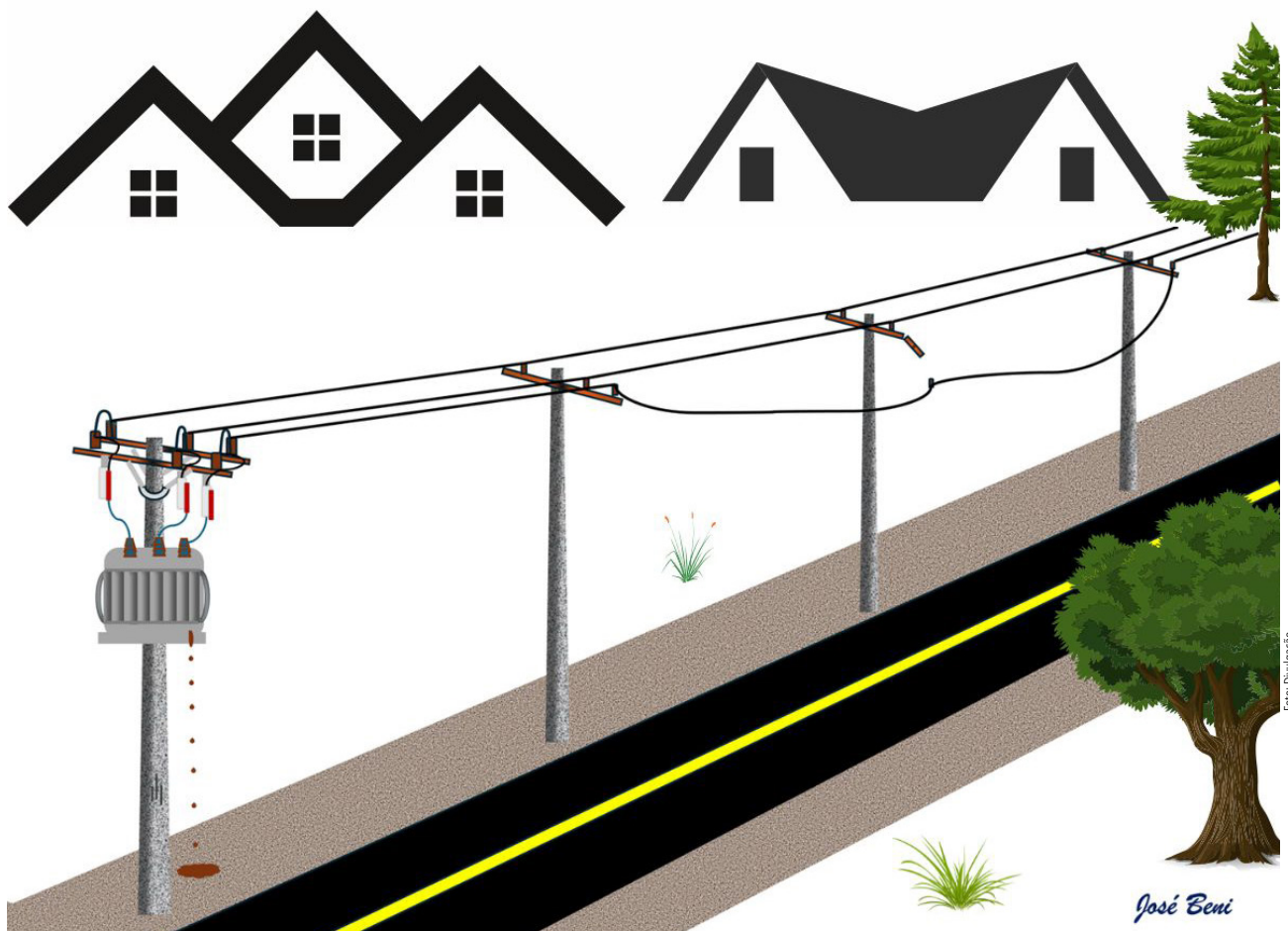
Foto: Divulgação

Após os apagões causados pelos vendavais no estado de São Paulo em 2023, o tema ganhou peso político e técnico na região e no país. Prefeituras e concessionárias estão reavaliando seus projetos e a ANEEL abriu consulta para debater o enterramento. Ainda tímido em volume, mas com atenção crescente.

CASSIO FINOTTI | CHARDON BRAZIL

Cuidados para uma Transição de Redes Aéreas para Redes Subterrâneas de Forma Segura e com a Confiabilidade que se Espera

Você já passou por algum lugar que te chamou a atenção ao avistar uma rede aérea mal construída ou conservada? Com poste torto ou aparecendo as ferragens, cabos desnivelados ou trançados, cruzetas caídas, transformador vazando óleo ou algo do tipo que te chamasse a atenção, mesmo você não sendo um especialista no assunto? E caso se depare com alguma situação dessas, é possível abrir um chamado junto a companhia responsável pela distribuição de energia local e provavelmente ela providenciará a normalização de acordo com a urgência do caso.



José Beni

CADERNO ESPECIAL REDES SUBTERRÂNEAS

DICAS PARA UMA TRANSIÇÃO SEGURA

E no caso de redes subterrâneas? Como fica esta avaliação extraoficial? Onde a população e outras empresas podem contribuir com a melhoria da rede de energia? Vai ser mais difícil você perceber uma instalação malfeita ou em mau estado de conservação, apenas passando por alguma região que utilize este tipo de instalação. Mesmo que a rede tenha sido construída fora dos padrões de qualidade e das normas vigentes, nada poderá ser observado. Nestes casos os problemas só serão percebidos ao iniciarem os constantes desligamentos e /ou incidentes por falhas.



E o caos foi instaurado no subsolo !

Hoje no Brasil, principalmente em períodos de eventos climáticos que provocam apagões, podendo durar dias para restabelecimento da energia, o tema de conversão de redes aéreas para redes subterrâneas surge com mais intensidade a cada novo evento. Com isso, acredito que ainda a médio prazo, possamos passar da teoria das discussões para a prática da conversão, após definição de alguns impasses regulatórios que não vem ao caso neste artigo, já sendo discutido em outros artigos.

Para que a conversão da rede aérea para a subterrânea seja feita, com sustentabilidade e eficiência, evitando o retrabalho e excesso de desligamentos por falha, comprometendo a expectativa de desempenho da rede nova, é preciso atentar para alguns detalhes importantes que vou abordar aqui, com o intuito



CADERNO ESPECIAL REDES SUBTERRÂNEAS

DICAS PARA UMA TRANSIÇÃO SEGURA

de passar um pouco do conhecimento adquirido ao longo de 22 anos atuando em redes de distribuição subterrânea, vivenciando crises de todas as magnitudes, desde o “chão de fábrica” como técnico, atuando diretamente no campo, com a mão diretamente na massa, até posições mais estratégicas, defendendo orçamentos, respondendo pela área e tomando decisões.

Aqui não vamos falar de como escolher a configuração ideal de rede subterrânea a ser utilizada, e sim de alguns cuidados para que a configuração escolhida seja instalada corretamente e entregue o desempenho esperado.

O sistema subterrâneo de distribuição de energia quando implementado corretamente e com as devidas manutenções preventivas em dia, é sem a menor sombra de dúvida muito menos suscetível aos desligamentos indesejados do que o sistema aéreo, sendo muito vantajoso principalmente durante eventos climáticos severos, melhorando os indicadores de desempenho e qualidade do fornecimento de energia.

Os reparos emergenciais em circuitos subterrâneos, tendem a levar mais tempo de identificação da falha e reparo do defeito, do que na rede aérea. Então a primeira dica é tenha redundância, para que você possa isolar trechos defeituosos e restabelecer os clientes através de manobras na rede, até que o trecho defeituoso possa ser reparado e colocado novamente em operação.

Outro conselho é ter equipes bem treinadas e equipadas para atuar em casos de emergência, primeiro nas manobras de identificação do trecho de circuito defeituoso, que devem ser comandadas pelo Centro de Operação da Rede, equipes que conheçam os diversos tipos de chaves de manobras subterrâneas que estão instaladas na rede e saibam operá-las (reforço que para atuar em redes subterrâneas a maturidade das equipes é fundamental para uma atuação rápida e eficiente). A instalação de relés identificadores de falha, que indicam a passagem de corrente de curto-circuito nos cabos de média tensão no interior das câmaras transformadoras, reduzirá consideravelmente o tempo de identificação do trecho defeituoso e deixará esta operação mais segura.

Também recomendo que as equipes devem estar preparadas para identificação da falha e execução do reparo no cabo, separadamente (não obrigatório), pois são atividades totalmente distintas, a manobra para isolamento do trecho de cabo defeituoso e a localização exata do ponto de defeito no cabo. Pode parecer básico, mas acreditem, faz muita diferença ter equipes bem capacitadas que conheçam as técnicas de pontualização de falhas e reparos em cabos subterrâneos para reduzir o tempo de normalização dos circuitos.

Tenham os melhores equipamentos para teste, ensaio e pré-localização de falhas em cabos. O uso desses equipamentos em concessionárias que possuem uma grande extensão de redes subterrâneas em sua área de concessão é contínuo, então tenham equipamentos preparados e resistentes a essa rotina de utilização.

Construção das linhas de dutos para passagem dos cabos

Atentar para a profundidade mínima do solo para a construção, de maneira geral essa distância pode variar de 60 a 90cm de acordo com a concessionária. Cada concessionária possui suas próprias normas técnicas internas que devem ser consultadas e obedecidas.

CADERNO ESPECIAL REDES SUBTERRÂNEAS

DICAS PARA UMA TRANSIÇÃO SEGURA

Não negligencie a profundidade mínima para a instalação dos dutos, lembre-se que o subsolo das cidades é compartilhado, outras empresas de serviços, como água e esgoto, gás e telefonia, também fazem obras no subsolo nas proximidades das redes elétricas, sempre é recomendado solicitar cadastros e realizar um mapeamento do subsolo, antes de iniciar a execução de um projeto. Não é raro o atingimento de cabos elétricos e destruição de linhas de dutos em obras de empresas de outros serviços.

Utilizar dutos corrugados de alta densidade, para as instalações novas, manter o alinhamento e a posição dos dutos ao longo do trajeto, também são boas práticas a serem observadas. Trocar a posição dos dutos ao longo da linha e chegar ao ponto B em uma posição diferente que saiu do ponto A (ou seja, de uma câmara transformadora ou caixa de inspeção a outra) é uma falha grave de execução que pode causar acidente com sua equipe de campo. Para evitar esta falha, deixe claro nas instruções técnicas internas e faça fiscalização de liberação da obra por etapas.

Nas linhas de dutos mais antigas, os dutos são feitos de barro e são mais suscetíveis a danos em intervenções no solo, por este motivo são envelopadas com concreto. A perícia necessária da equipe de civil que vai reparar uma linha de dutos existente danificada, que possui cabos energizados é maior do que a equipe que apenas a constrói.

Para os cabos enterrados diretamente no solo, procure instalar sensores de geo referenciamento ao longo do cabo. Vai facilitar a identificação do trajeto e acesso por obra civil em caso de necessidade.

Câmaras Transformadoras

São as estruturas onde ficam abrigados os transformadores, as chaves de média tensão e o sistema de monitoramento, caso opte por tê-lo.

Também utilize a fiscalização de liberação de obra por etapa. No caso das câmaras transformadoras, há mais detalhes críticos a serem analisados na obra civil, que caso sejam negligenciados ficam mais difíceis de serem identificados e corrigidos ao final da obra antes de apresentar o problema.

As câmaras transformadoras subterrâneas podem ser projetadas para trabalharem submersas ou estanque, cada uma com as suas particularidades individuais de construção.

Caixas de Inspeção

São as estruturas utilizadas para passagem dos cabos, onde são efetuadas as emendas.

O tamanho das caixas será de acordo com a quantidade de cabos que ela comportará. Para passagem de cabos de média tensão em maior quantidade os modelos de caixas octogonais são mais indicados devido proporcionar uma melhor acomodação e arrumação dos cabos. As caixas pré-fabricadas têm sido uma solução bastante utilizada atualmente.

O uso de tampas vazadas para acesso as caixas de inspeção é uma solução que impede o acúmulo de gás, caso tenha algum vazamento da companhia de gás ou mesmo o proveniente de águas residuais, pois ambos são mais leves que o ar e tendem a se acumularem na parte alta das estruturas. Com isso você evita danos caso haja alguma centelha por defeito em cabos.

A resistência mecânica da tampa vazada tem que ser a mesma da tampa sólida apropriada para o local de instalação.

Lançamento de Cabos e Confecção de Emendas e Acessórios

O lançamento de cabos tem que obedecer às especificações técnicas para tal, com o uso dos equipamentos e ferramentas adequados. Ao introduzir o cabo nas caixas de passagens ou câmaras transformadoras há a necessidade de proteger a entrada da estrutura com o equipamento específico, para evitar danos no cabo que venham a evoluir para falhas após a energização. Ao final da instalação, o cabo instalado deve ficar com suas pontas protegidas para evitar a entrada de água até que o mesmo seja emendado.

A confecção das emendas e acessórios nos cabos, principalmente de média tensão, é o grande vilão da falha de mão de obra. Além de obedecer às medidas contidas nos desenhos técnicos fornecidos pelos fabricantes das emendas, a preparação das pontas deve ser feita preservando a limpeza dos materiais e com ferramentas específicas que evitam o comprometimento das camadas isolantes do cabo que posteriormente evoluem para falhas e desligamentos.

As falhas de mão de obra na confecção de emendas e acessórios provocadas pela utilização de facas e canivetes representam, em média, 75% das causas das emendas analisadas pós falhas.

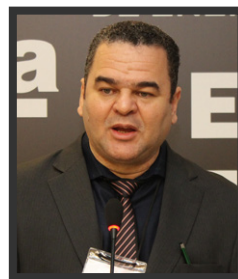
Outro ponto importante é o cadastro e identificação das emendas efetuadas para acompanhamento.

O treinamento e a reciclagem periódica destes profissionais refletem diretamente na redução dos desligamentos por falhas em emendas e acessórios.

Foram muitos assuntos abordados até aqui, mas que farão a diferença no desempenho de sua rede subterrânea de distribuição.



AUTOR: JOSÉ BENI RODRIGUES JUNIOR
CONSULTOR DE ENGENHARIA
DE REDES SUBTERRÂNEAS



COLABORAÇÃO: CLAY MARTINS
ESPECIALISTA DE REDES
SUBTERRÂNEAS, FUNDADOR
DA GIMAC GENESIS
CONSULTORIA TÉCNICA



Ilustração: Shutterstock

Como foi participar no IEEE ESW em Jacksonville

1.Introdução

O ESW – Electrical Safety Workshop nos Estados Unidos é um evento grandioso, realizado pelo IEEE IAS – Institute of Electrical and Electronic Engineers - Industry Applications Society. O IEEE é a maior organização, no mundo, de profissionais técnicos dedicada ao avanço da tecnologia na área elétrica para o benefício da humanidade. O IAS é uma organização voluntária para profissionais de engenharia que buscam avançar a teoria e a prática de sistemas elétricos e eletrônicos.

O IEEE ESW nos Estados Unidos é realizado todo ano, em várias cidades americanas. Este ano foi na cidade de Jacksonville na Flórida, no período de 02 a 07 de março de 2025. Foi realizado no Hotel Hyatt Regency Riverfront e teve participação de 625 congressistas, a grande maioria dos Estados Unidos, mas foi registrada a presença de participantes oriundos de 21 países.

Representando o Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo e a Universidade Federal de Mato Grosso, estiveram presentes os doutores Hélio Eiji Sueta e Danilo Ferreira de Souza. Esses dois participantes também fazem parte do Comitê organizador do ESW BRASIL que este ano será realizado no IEE/USP entre os dias 07 e 09 de outubro.

2.0 ESW em Jacksonville

O evento é organizado por diversos subcomitês: de normas; de construção; de desenvolvimento de carreira inicial; o do governo, reguladores, inspetores e laboratórios; o do desenvolvimento do segmento industrial; o do desenvolvimento internacional; o de programa técnico; o de utilitários elétricos; o de segurança ocupacional e saúde e o do ESW propriamente dito.

No domingo dia 02 algumas reuniões organizacionais e encontros setoriais. Muitas das atividades no domingo eram apenas para convidados específicos. Ocorreram reuniões do Subcomitê de Indicações a prêmios ESafeC; do Subcomitê Executivo ESafeC; a preparação para a Inscrição e Registro do evento e o jantar do Comitê da Organização.

Na segunda-feira (03), ocorreram apresentações em paralelo. Os representantes brasileiros participaram da apresentação do chairman Dennis Hill sobre a P1814, de Práticas recomendadas para técnicas de projeto de sistemas elétricos para melhorar a segurança elétrica, que aconteceu pela manhã. Esta palestra foi acompanhada por aproximadamente 250 pessoas. A intenção das Práticas Recomendadas foi de abordar técnicas de projeto de sistemas e equipamentos e seleção de equipamentos para melhorar a segurança elétrica. As técnicas nestas Práticas foram destinadas à suplementar os requisitos mínimos de instalação e as normas de equipamentos.



Figura 1: Apresentação do Dennis Hill

Após esta palestra, o Dr. Hélio Sueta participou de uma visita técnica ao JEA que é um local de tratamento de esgoto (Buckman) onde foi mostrada cada etapa deste tratamento, tanto a parte de controle, como cada uma das etapas com todos os tratamentos biológicos e outros, passando pela parte de energia (subestações) e dos substratos.

Logo no início da tarde, ocorreu o Encontro Anual do Comitê de Segurança elétrica. Neste encontro todos os subcomitês apresentaram suas atividades no ano e de segurança e na vez do subcomitê internacional, o chair Marcelo Valdes, chamou diversos representantes de ESW de várias partes do mundo, sendo que a representação do Brasil foi realizada pelo Dr. Hélio Sueta, mostrando dois slides (Figuras 2 e 3), o primeiro sobre os eventos passados (de 2003 a 2023) e o segundo sobre o ESW que será realizado este ano.



Figura 2: Slide sobre os eventos ESW BRASIL já realizados



Figura 3: Slide sobre o evento que está sendo organizado em 2025.

Após esta reunião geral, foram realizadas as reuniões dos subcomitês. O Dr. Sueta participou no Subcomitê Internacional, onde teve a oportunidade de falar com mais detalhes do ESW Brasil.

Nesta reunião que haviam vários representantes de ESW de várias partes do mundo, discutiram-se esses eventos, por exemplo, o que será realizado na Guatemala nos dias 15 a 17 de outubro de 2025 na cidade de Guatemala (eswguatemala25@ieee.org), com a ajuda dos organizadores do evento na Colômbia que estiveram no evento dos USA.

Foi detalhado o evento no Brasil, que ocorrerá entre os dias 07 e 09 de outubro, no IEE USP. O ESW Brasil é realizado desde 2003 no Brasil. Atualmente estávamos realizando a oficialização da chancela IEEE ESW e acredito que as participações no ESW USA nos últimos 3 eventos têm contribuído para isso, assim como a participação nesta reunião. O Chair da reunião, Marcelo Valdes (Figura 4) já estava bem a par deste processo e acreditava que logo estaria resolvido, inclusive convidou os organizadores do ESW Brasil a fazerem parte do Subcomitê Internacional do ESW USA. Foram enviados os seguintes nomes do Brasil para participarem neste subcomitê: Marcio Bottaro (IEE USP); Edson Martinho (ABRACOPEL); Hélio Eiji Sueta (IEE USP); Miltom Shigihara (IEE USP); Danilo Ferreira de Souza (UFMT e IEE USP).

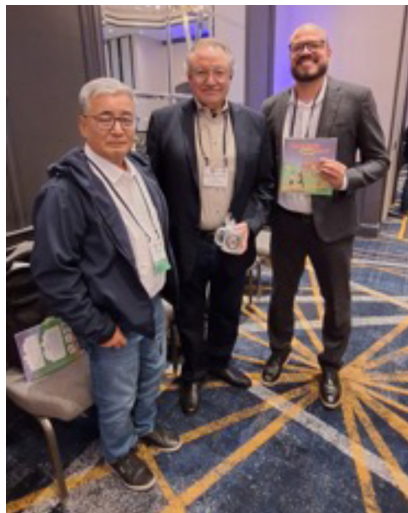


Figura 4: Foto com Marcelo Valdes e Danilo Ferreira

Os participantes da Finlândia (Dr. Vesa Linja-Aho— Figura 5) se propuseram a fazer um ESW na Finlândia em 2026. O assunto foi bastante discutido pois existem poucos eventos na Europa do ESW.



Figura 5: Dr. Vesa Linja-Ahi - Finlândia

Os representantes do Canadá e México também se manifestaram sobre os eventos nos seus países.

Enfim, a reunião foi muito proveitosa, o Chair do Subcomitê foi convidado a mandar um resumo para o ESW Brasil. Ficou muito animado para isso, disse que já havia participado em um ESW Brasil em 2009 e que pensa em voltar a participar.

No final da segunda-feira, duas recepções de fabricantes: ETAP e Siemens. Chamados de Hospitality Suite, nessas recepções é possível realizar muito networking e conhecer vários participantes.

Abrindo um parêntesis no ESW americano, em 13 de março de 2025, o Coordenador geral do IEEE ESW Brasil, Dr. Marcio Bottaro, recebeu a notícia que o IEEE aprovou o uso da marca, ficando agora oficialmente o evento brasileiro como 2025 IEEE ESW Brazil – Electrical Safety Workshop Brazil com direito a ser divulgado no site do IEEE: https://conferences.ieee.org/conferences_events/conferences/conferencedetails/64921.

Neste site, o evento brasileiro aparece como: 7 a 9 de outubro de 2025 – São Paulo – Brasil.

O Workshop de Segurança Elétrica (ESW) foi criado para identificar e mitigar riscos de segurança elétrica e melhorar a operabilidade de sistemas elétricos. Ele envolve uma avaliação completa de riscos potenciais para o pessoal que trabalha perto de instalações elétricas, uma revisão crítica de projetos e equipamentos de sistemas elétricos para identificar e abordar limitações e uma análise de tarefas atribuídas aos operadores, juntamente com seu treinamento e instruções. Realizado em um ambiente de grupo com especialistas, o workshop usa uma abordagem estruturada para fazer um brainstorming e abordar problemas potenciais, visando, em última análise, melhorar a segurança e a eficiência operacional, fornecendo recomendações acionáveis.

O site do IEEE também fornece o link para a conferência brasileira: <https://www.ieee.org.br/eswbrasil/>, cuja página inicial é a fornecida na Figura 6, a seguir.



Figura 6: Capa do site do IEEE ESW Brasil

O ESW Brasil promete ser o grande evento de segurança elétrica no Brasil e, agora com a chancela oficial do IEEE, vai mesclar trabalhos mais práticos com trabalhos mais científicos, mesclando o público das empresas, indústrias e serviços com o público de laboratório e acadêmico. A possibilidade de publicação em revistas indexadas do IEEE é um atrativo muito grande para a academia.

Voltando para o ESW dos Estados Unidos, na terça-feira (04), houve a participação do Dr. Sueta em um Tutorial (Electrical Safety Management best practices) de manhã e nas palestras do período da tarde, além da sessão pôster dos estudantes.

Em relação ao tutorial, exceto pelas atividades diárias dos trabalhadores elétricos da linha de frente, não se trata apenas da execução e especialização de tarefas de segurança elétrica, o tutorial tratou principalmente

de “Gerenciamento de Segurança Elétrica” - Melhores Práticas para todos os outros. Quais são os fundamentos de sistemas de gerenciamento de segurança elétrica excepcionais? Quais as normas de consenso podem ser usadas e estão sendo usadas e como? A gênese dos Procedimentos de Avaliação de Risco de Choque e Arco Elétrico da IEC 31000 à CSA Z1002 e à CSA Z462-24 e à NFPA 70E - 2024 e as enormes implicações potenciais de segurança e negócios para todos os outros perigos, bem como elétricos, no local dentro do seu sistema de gerenciamento geral de H&S. Como usar o modelo básico de Procedimento de Avaliação de Risco de práticas recomendadas da CSA Z1002:12 (R2022) - Saúde e Segurança Ocupacional - Identificação e Eliminação de Perigos e Avaliação e Controle de Riscos na “Fase de Projeto” de quaisquer requisitos de planejamento de trabalho elétrico diário ou novo para obter a tração necessária. Esses foram temas discutidos no Tutorial que ocorreu em um formato de workshop totalmente envolvente e participativo, através de uma técnica de vendas para executar um “caso de negócios” abrangente para seu sistema de gerenciamento de segurança elétrica. Como um especialista técnico e/ou de segurança pode usar um processo de vendas de ponta para vender seus requisitos de melhoria contínua de segurança elétrica para sua equipe de execução.

Ainda neste dia, os representantes brasileiros participaram em todas as atividades incluindo a “Welcome reception” e os coquetéis oferecidos pela EATON e ROXTEC, com muito networking.

Na quarta-feira (05) pela manhã no café dos palestrantes os representantes brasileiros receberam orientações sobre como devem ser as apresentações e assistimos as palestras, em especial a apresentada pelo Prof. Danilo: “Management of electrical Installations after Floods: Improvements and safety practices” (Danilo Ferreira de Souza; Hélio Sueta; Walter Martins; Caroline Raduns e Edson Martinho). O trabalho foi muito bem recebido, e tiveram várias perguntas e comentários (Figuras 7 e 8).



Figuras 7 e 8: Apresentação do trabalho sobre instalações elétricas após enchentes

O trabalho trata sobre as inundações que afetam mais de 20 milhões de pessoas em todo o mundo anualmente, resultando em um custo anual de US\$ 96 bilhões. Ressalta que em maio de 2024, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 235 cidades foram afetadas por inundações, deixando milhares de famílias desabrigadas. O trabalho mostrou os perigos potenciais em reenergizar equipamentos e instalações afetados por inundações sem inspeções e restaurações adequadas. Mostra que atualmente, há uma falta de diretrizes abrangentes sobre como manusear e restaurar componentes elétricos após inundações. O objetivo da pesquisa é estabelecer um conjunto de melhores práticas para lidar com instalações elétricas danificadas por inundações para garantir segurança e funcionalidade. A metodologia envolveu duas etapas:

- i) primeiro uma revisão da literatura das diretrizes existentes, e
- ii) lições aprendidas com o caso do Rio Grande do Sul no Brasil em 2024.

Foi realizada uma análise em vários componentes elétricos, como transformadores, motores e cabos, e o impacto da água da enchente na integridade e no desempenho desses componentes. Os resultados indicam que a maioria dos componentes e dispositivos eletrônicos expostos à água da enchente devem ser substituídos devido a danos irreversíveis, enquanto certas peças mecânicas podem ser recondicionadas se manuseadas por profissionais. As conclusões enfatizam a importância de seguir essas diretrizes para prevenir acidentes e garantir a operação confiável dos sistemas elétricos em cenários pós-enchentes. Além disso, é destacada a necessidade de treinamento especializado e equipamentos apropriados para gerenciar essas tarefas, juntamente com o papel dos fabricantes em fornecer suporte e recomendações para recondicionamento ou substituição de componentes afetados. A apresentação foi complementada com ensaios realizados em disjuntores de baixa tensão que foram obtidos em instalações que sofreram a inundação. Foi uma complementação muito interessante e importante pois os ensaios mostraram que todos os disjuntores tiveram problemas em um ou outro ensaio realizado, apesar de, depois de secos, conduzirem as correntes da instalação.

No período da tarde, os representantes brasileiros participaram das palestras (muitos referentes aos arcos elétricos, um tema muito recorrente no evento) e, no período da noite, na grande exposição de produtos e serviços (Figuras 9, 10, 11 e 12), onde muitos contatos e conversas foram feitas com fabricantes e empresas de serviços. Os representantes divulgaram o evento de outubro e o laboratório de vestimentas da Universidade de São Paulo aos diversos fabricantes.



Figuras 9 a 12: Exposição de produtos e serviços

Na quinta-feira (06) os representantes participaram do café dos palestrantes e assistiram várias palestras até a apresentação do trabalho: "Lightning Safety Advocacy Programs" (Hélio Sueta; Danilo Ferreira de Souza; Roberto Zilles e Mary Ann Cooper). Foi uma apresentação de 15 minutos e, como havia um atraso na programação, o chairman da sessão solicitou que as perguntas fossem feitas diretamente ao autor, no intervalo (Figuras 13 e 14).



Figuras 13 e 14: Apresentação sobre os Programas de segurança contra os raios

O trabalho trata dos Programas de Defesa da Segurança contra as descargas atmosféricas. Uma vez que o aumento de descargas atmosféricas devido ao agravamento das mudanças climáticas globais apresenta um risco crescente, resultando em mortes e ferimentos anualmente, o estudo trata do assunto em duas etapas. A primeira etapa apresenta os mecanismos de ferimentos por raios, incluindo o impacto direto, a tensão de toque, a descarga lateral, a tensão de passo, o líder ascendente não conectado e os traumas associados à expansão do ar próximo ao canal do raio. A segunda etapa do estudo é dedicada à apresentação dos principais resultados dos programas de defesa de segurança contra raios, que combinam componentes de engenharia, como a Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas (PDA) e os sistemas de alerta de tempestades, com ações comportamentais, como treinamentos, alertas, criação de conselhos e políticas governamentais. Desde a década de 1980, com o trabalho pioneiro produzido no Japão, por meio de iniciativas na França, Itália e Estados Unidos, onde pesquisadores desenvolveram guias de segurança e programas de defesa, há um esforço contínuo para mitigar riscos. Nos Estados Unidos da América, o programa “Lightning Safety Week”, trata da divulgação da segurança e culminou na fundação do National Lightning Safety Council (NLSC) em 2015. Globalmente, iniciativas significativas incluem ACLENet na África (principalmente Uganda), ZaCLIR na Zâmbia, SALNet no Sul da Ásia, LALENet na América Latina (principalmente Colômbia) e a emergente APPAR no Brasil (Associação dos Profissionais de Proteção e Alerta dos Raios). A tragédia na Escola Primária Runyanya em Uganda em 2011, que levou à criação do Dia Internacional da Segurança contra Raios (ILSD), destacou a necessidade de conscientização global. Este estudo também propôs maneiras de envolvimento do governo, especialmente em países em desenvolvimento, para melhorar a prevenção e proteção contra raios, enfatizando a importância de abordagens integradas e multidisciplinares.

No período da tarde, mais apresentações e a sessão pôster, onde o prof. Danilo apresentou o trabalho: “Investigation of the Quality of Electrical Installations in Commercial Properties in Brazil” (Danilo Ferreira de Souza; Walter Martins, Edson Martinho e L. Morita). Muita interação com os participantes do evento (Figuras 15 e 16).



Figuras 15 e 16: Apresentação em pôster sobre a qualidade das instalações elétricas comerciais

O resumo do trabalho mostra que, somente em 2023, a ABRACOPEL – Associação Brasileira de Conscientização sobre o Perigos da Eletricidade, registrou 2.089 acidentes elétricos no Brasil, entre incêndios, choques elétricos e quedas de raios, resultando em 781 mortes. Observou-se que a maioria dos acidentes está relacionada à má qualidade das instalações elétricas. Até o momento do estudo, não havia nenhum documento publicado indicando a qualidade das instalações elétricas prediais brasileiras. Portanto, a pesquisa teve como objetivo mapear e avaliar a qualidade das instalações elétricas, identificar as principais deficiências e promover a conscientização sobre a necessidade de melhorias. A metodologia envolveu a aplicação de 494 questionários em diferentes estados e regiões do Brasil, abrangendo áreas urbanas e rurais. Os resultados indicaram que apenas 35% dos imóveis possuem planta de instalação elétrica e, em muitos casos, as instalações são realizadas por profissionais não qualificados. Além disso, 43,6% dos imóveis possuem sistemas de aterramento funcional e a maioria utiliza disjuntores termomagnéticos para proteção. No entanto, uma falta significativa de dispositivos de corrente residual (DR) e dispositivos de proteção contra surtos (DPS) aumenta os riscos de choques elétricos e danos aos equipamentos. As conclusões destacam a necessidade urgente de conscientização e implementação de medidas de segurança elétrica em propriedades comerciais para garantir a proteção do usuário e a eficiência da instalação.

Na sexta-feira (06), mais algumas palestras no período da manhã. No período da tarde o Dr. Sueta fez viagem de trem (AMTRAK) para Orlando, de onde sairia o voo para São Paulo e o Dr. Danilo voltou de Jacksonville para São Paulo com conexão em Miami.

3. Conclusões

A participação dos representantes brasileiros no ESW Jacksonville 2025 foi muito positiva, tanto para o ESW Brasil que será realizado em outubro de 2025 no IEE USP, com boa divulgação do evento e com acertos essenciais do uso da marca IEEE no evento, como também nas apresentações das pesquisas desenvolvidas por grupos brasileiros. O evento USA é internacional, mas a presença foi essencialmente de norte-americanos, nas apresentações orais, as apresentações dos representantes brasileiros foram as únicas de um país fora da América do Norte (teve apresentações em Pôster da Finlândia e da Coreia). Além dos Estados Unidos, o Canadá participou com 28 pessoas e depois o Brasil e a Grã-Bretanha com 3 pessoas cada um. Os outros 16 países foram representados por 2 ou 1 pessoa.

Os representantes brasileiros aproveitaram o evento para disponibilizar 12 cópias do livro “Um caminho quase suave” publicado no final do ano passado pelo Dr. Sueta. As cópias foram disponibilizadas para os principais coordenadores de subcomitês do evento. O Marcelo Valdes ficou muito interessado em publicar o livro em língua inglesa e espanhola e disponibilizar para os associados do IEEE. Sua esposa se disponibilizou em passar o texto para o espanhol (América Latina).



HÉLIO E. SUETA INSTITUTO
DE ENERGIA E AMBIENTE – USP

Fotos: Divulgação



ESW BRASIL

Electrical Safety Workshop

*O único congresso dedicado a
segurança com o uso da eletricidade*

**SAVE
THE DATE!**

TEMAS
ABORDADOS

- Arco elétrico & Energia incidente
- Regulamentação & Conformidade
- Segurança & Prevenção
- Avaliação & Melhoria Contínua
- Impactos & Tratamento



DATA

7 a 9 out 2025



HORÁRIO

8h às 18h.



LOCAL

Auditório do Instituto de Energia
e Ambiente (IEE) da USP

Realização e apoio:





Abril Verde: Engenharia em Defesa da Vida

Abril é o mês da cor verde na agenda da saúde e segurança do trabalho. A campanha Abril Verde tem como principal objetivo chamar a atenção da sociedade para a importância da prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. No Brasil, onde milhares de ocorrências são registradas anualmente, esse movimento representa um chamado urgente à reflexão, à responsabilidade e à ação. Mais do que isso, evidencia o papel central da engenharia — especialmente da Engenharia de Segurança do Trabalho — na proteção da vida.

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão (CREA-MA) promoverá, no dia 26 de abril, das 8h às 12h, um importante encontro técnico com profissionais reconhecidos nacionalmente por suas contribuições à área. O evento foi planejado pela Comissão de Análise e Prevenção de Acidentes (CAPA), com apoio da Superintendência de Fiscalização (SUFIS), ambas com participação na programação por meio de palestras sobre a prevenção de acidentes na prática profissional e sobre a NR-10. A atividade integra a programação estadual da campanha Abril Verde, reforçando o compromisso da engenharia com a valorização da vida e a cultura da prevenção.

A CAPA integra a estrutura de suporte do CREA-MA, responsável por auxiliar tecnicamente os órgãos da estrutura básica do Conselho — composta pelo Plenário, Câmaras Especializadas, Presidência, Diretoria e Inspetorias. As comissões e grupos de trabalho, como a CAPA, exercem função de apoio estratégico, técnico ou consultivo, fortalecendo as ações institucionais. No caso específico da CAPA, esse suporte se dá por meio da análise e prevenção de sinistros e desastres relacionados às áreas da Engenharia, da Agronomia e das Geociências.

Sua atuação está alinhada aos princípios estabelecidos pela Resolução CONFEA nº 1.134, de 28 de outubro de 2021, em especial a fiscalização, de maneira prioritária e com profundidade adequada, das situações ou empreendimentos que possam representar riscos à sociedade ou ao meio ambiente, com ênfase em ações preventivas.

Nesse contexto, o Abril Verde se destaca como mais uma ação preventiva da CAPA, que também integra a programação com a palestra “Prevenção de Acidentes na Prática Profissional”, proferida pelo coordenador da Comissão.

A programação contará ainda com a presença de autoridades e especialistas em Segurança e Saúde no Trabalho. A fisioterapeuta Márcia Pereira, mestra em Ergonomia e certificada pela ABERGO e ABRAFIT, apresentará a palestra “Riscos Psicossociais x Ergonomia”. Em seguida, a engenheira industrial elétrica Carolina Garreto, especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e mestra em Engenharia de Produção, abordará a aplicação prática da NR-10, norma que regula a segurança em instalações e serviços com eletricidade. A palestra é uma contribuição da Superintendência de Fiscalização do CREA-MA, da qual Carolina é Analista Fiscal – Elétrica, reforçando o papel institucional do Conselho na promoção de ambientes de trabalho mais seguros e em conformidade com a legislação.

Após um breve intervalo, o engenheiro civil e de segurança do trabalho Jofilo Moreira Lima, ex-secretário do Trabalho do MTE e ex-diretor técnico da FUNDACENTRO, fará uma análise dos avanços e desafios da NR-18, norma voltada à construção civil. Na sequência, a engenheira ambiental e de segurança do trabalho Monique Oliveira conduzirá um painel técnico sobre a concepção e o gerenciamento do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), conforme a NR-1, com espaço para debate entre os palestrantes e especialistas convidados.

O Abril Verde é, sobretudo, uma afirmação de que prevenir deve ser mais importante do que remediar. Nessa missão, o engenheiro de segurança do trabalho se destaca como figura essencial. Ele atua na supervisão, coordenação e orientação técnica dos serviços de engenharia voltados à segurança; estuda as condições dos locais de trabalho, instalações e equipamentos; planeja e implanta técnicas de controle de riscos; avalia ambientes insalubres e perigosos; analisa acidentes e propõe medidas preventivas e corretivas; elabora laudos e pareceres técnicos; projeta sistemas de segurança e proteção contra incêndios; orienta treinamentos e presta assessoria em locais de trabalho. Além disso, colabora na formulação de políticas e programas de prevenção, contribuindo ativamente para a preservação da integridade física dos trabalhadores.

Diante disso, a realização desse evento pelo CREA-MA reafirma o compromisso institucional com a valorização do exercício profissional ético e tecnicamente qualificado, essencial para a segurança da sociedade. A mobilização de todos os profissionais da área tecnológica contribui para o fortalecimento de uma cultura de prevenção no estado.

Em suma, no Abril Verde, celebramos o conhecimento técnico que salva vidas e reforçamos o papel transformador da engenharia no ambiente de trabalho.

Fontes

- [1] Resolução CONFEA nº 218/1973
- [2] Resolução CONFEA nº 380/1993
- [3] Lei Federal nº 5.194/1966
- [4] Lei Federal nº 9.472/1997
- [5] Constituição Federal de 1988
- [6] Resolução CONFEA nº 1.073/2016
- [7] Resolução CONFEA nº 1.134/2021
- [8] Decisão Plenária nº 022/2021-PL/MA



ENG. ELETRIC. DR. ROGÉRIO MOREIRA LIMA DIRETOR DE INOVAÇÃO DA ABTELECOM, COORD. DA CEEE E DA CAPA DO CREA-MA, PROFESSOR DO PECS/UEMA E MEMBRO DA AMC OCUPANTE DA CADEIRA Nº 54



Foto: Divulgação

Crítica aos Capttores ESE: Uma abordagem equilibrada

Parte 2

O presente artigo examina a legitimidade jurídica da adoção supletiva ou subsidiária de normas técnicas estrangeiras ou internacionais no Brasil, nos casos em que inexistente norma técnica nacional equivalente, com ênfase nas aplicações em engenharia elétrica e nos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. A análise apoia-se em fundamentos constitucionais, legais e infralegais, bem como nos compromissos bilaterais e multilaterais assumidos pelo Brasil, em especial no âmbito do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT) da Organização Mundial do Comércio.

1. Introdução

A crescente inserção do Brasil em cadeias produtivas globais e a evolução tecnológica transnacional, impõem desafios cada vez mais complexos de natureza normativa e regulatória, sobretudo no que tange à estruturação e aplicação de normas técnicas. A inexistência de normatização nacional aplicável a segmentos tecnológicos específicos — em especial nos domínios da engenharia elétrica, da engenharia eletrônica e dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas — tem ensejado, como prática recorrente, a adoção de normas técnicas estrangeiras ou internacionais como parâmetro de conformidade e desempenho. Diante desse cenário, coloca-se a indagação central que orienta o presente estudo: seria juridicamente admissível, à luz do ordenamento jurídico brasileiro, a aplicação subsidiária ou supletiva de normas técnicas estrangeiras, na hipótese de ausência de norma nacional equivalente?

Assim, ainda que não se pretenda exaurir a matéria — tendo em vista sua elevada complexidade e os limites metodológicos e editoriais inerentes à presente abordagem — este estudo tem por objetivo oferecer subsídios à compreensão da questão proposta, mediante análise jurídico-dogmática fundamentada em doutrina especializada, com especial atenção às repercussões normativas e operacionais no domínio da engenharia elétrica.

2. Compatibilização Hierárquica das Normas Técnicas

A engenharia moderna, notadamente nas áreas de infraestrutura elétrica, energética, civil, sanitária e tecnológica, opera em um ecossistema normativo multifacetado, no qual coexistem e se sobrepõem normas legais (emanadas do Poder Legislativo), normas regulamentares (editadas pelo Poder Executivo e suas autarquias) e normas técnicas (produzidas por entidades de normalização como a ABNT, IEC, ISO, entre outras).

Essa multiplicidade de fontes normativas não é apenas característica do arcabouço jurídico brasileiro, mas uma necessidade funcional da sociedade técnico-regulatória contemporânea, em que soluções tecnológicas demandam constante atualização, enquanto a produção legislativa nem sempre acompanha essa velocidade.

A interação entre normas de naturezas distintas — legais (formais e materiais), regulamentares (administrativas e executivas) e técnicas (instrumentais e operacionais) — exige uma leitura hermenêutica sistemática e tecnicamente orientada, sob pena de se instaurar um ambiente de insegurança jurídica e instabilidade técnico-regulatória, sobretudo em setores nos quais a padronização, a segurança e a responsabilidade técnica constituem eixos estruturantes da atividade econômica e da preservação da vida, como a engenharia elétrica, civil, química e sanitária.

A coexistência de normas com origens e hierarquias diferentes gera, por vezes, zonas de conflito normativo, especialmente quando:

- ✕ há lacuna legal e a norma técnica é aplicada como supletiva ou subsidiária;
- ✕ há sobreposição entre norma técnica e norma regulamentar contraditória;
- ✕ há obrigação contratual de observância técnica específica em desacordo com norma infralegal geral;
- ✕ ou, ainda, quando um ente público ou privado impõe compulsoriedade de norma técnica não referida em lei ou regulamento oficial, usurpando competência do Poder Regulador.

Essa complexidade normativa, se não devidamente tratada à luz da teoria geral das normas, da teoria da recepção normativa e da principiologia constitucional, pode conduzir a interpretações equivocadas e decisões técnicas juridicamente frágeis, passíveis de responsabilidade jurídica.

Assim, segundo José Afonso da Silva¹ (2002, p. 89-91), a validade das normas depende não apenas de sua origem formal, mas de sua compatibilidade com a hierarquia normativa superior, dentro de uma lógica de coerência e completude do sistema jurídico. Nesse mesmo sentido, Miguel Reale² já advertia que a coexistência de normas de natureza distinta requer uma interpretação tridimensional (fato, valor, norma), a fim de evitar rupturas sistêmicas ou antinomias insolúveis.

Do ponto de vista técnico-jurídico, à luz da Teoria Geral do Direito de Hans Kelsen, o ordenamento jurídico estrutura-se em níveis hierárquicos normativos, nos quais a validade de cada norma decorre da conformidade com a superior³. No Brasil, essa lógica fundamenta a chamada pirâmide normativa, assim organizada:

- ✕ Normas constitucionais (incluindo os princípios fundamentais e os direitos fundamentais);
- ✕ Tratados e convenções internacionais (atos normativos internacionais ratificados pelo Estado brasileiro, com status supralegal ou constitucional⁴);
- ✕ Normas legais formais (leis ordinárias, complementares e medidas provisórias⁵);
- ✕ Normas regulamentares⁶ (decretos, portarias, resoluções administrativas, instruções normativas);

1. SILVA, José Afonso da. *Curso de Direito Constitucional Positivo*. 20. ed. São Paulo: Malheiros, 2002, p. 89-91.

2. REALE, Miguel. *Lições Preliminares de Direito*. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 2002, p. 59-61.

3. Para maior aprofundamento, recomenda-se a leitura de: REALE, Miguel. *Lições Preliminares de Direito*. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 2002. Capítulo VI: “Conceito de Direito — Sua Estrutura Tridimensional”; e SILVA, José Afonso da. *Curso de Direito Constitucional Positivo*. 20. ed. São Paulo: Malheiros, 2002. Capítulo que trata da hierarquia das normas jurídicas.

4. Ver art. 5º, § 2º e 3º, da CF/88

5. Ver art. 59 da CF/88

6. Ver art. 84, iv da CF/88

- ✕ Normas técnicas (instrumentos de padronização elaborados por entidades especializadas, como a ABNT, IEC, ISO, UNE, entre outras - cuja aplicação se dá de forma subsidiária, supletiva ou integrativa⁷).

Nesta linha, na hipótese de inexistência de norma brasileira específica, ou diante da coexistência de múltiplas normas concorrentes, a definição do regramento técnico aplicável deve observar o princípio da harmonização normativa técnico-jurídica⁸, fundamentado em critérios objetivos.

Tais critérios devem ser aplicados de forma sequencial e estruturalmente ordenada, sem exigir cumulatividade, mas sim mediante análise individualizada e tecnicamente fundamentada, conforme a natureza da matéria regulada e as particularidades do caso concreto. São eles:

- ✕ Hierarquia normativa
- ✕ Especialidade técnica
- ✕ Segurança, eficácia e aderência ao estado da arte
- ✕ Remissão normativa válida

Diante desse panorama, conclui-se que a aplicação de normas técnicas no contexto jurídico brasileiro deve estar subordinada a uma análise hierárquica e funcional, balizada por princípios constitucionais da legalidade, segurança jurídica, eficiência e proteção da confiança legítima (art. 5º, caput CF/88). A adoção subsidiária, supletiva ou integrativa de normas técnicas internacionais/estrangeiras — particularmente em situações de lacuna normativa interna — encontra respaldo na própria lógica integrativa do ordenamento jurídico, desde que observada a compatibilidade material com o ordenamento jurídico nacional, resguardada a competência normativa das autoridades reguladoras e atendido o princípio da conformidade funcional, que será melhor detalhado nos pontos subsequentes.

Nesse sentido, a exemplo das lições de Celso Antônio Bandeira de Mello⁹ e Diogo de Figueiredo Moreira Neto¹⁰, nos permite extrair que o é possível afirmar que o exercício do poder regulamentar e normativo da Administração Pública deve encontrar amparo em fundamento legal, seja ele expresso ou implicitamente decorrente do ordenamento jurídico, desde que destinado à fiel execução da lei e respeitados os limites da competência administrativa. Por sua vez, a referência a normas técnicas não formalmente incorporadas ao direito positivo poderá ser admitida, desde que compatível com os princípios da legalidade, da razoabilidade e da eficiência, e desde que tecnicamente justificada, com vistas à adoção da melhor técnica disponível e à salvaguarda de bens jurídicos constitucionalmente tutelados, tais como a vida, a integridade física, o meio ambiente e a segurança coletiva.

7. A aplicação de normas técnicas no ordenamento jurídico brasileiro ou em contextos regulados pode fundamentar-se em três espécies de fundamento jurídico de incidência normativa:

- ✕ **Fundamento subsidiário:** caracteriza-se pela aplicação da norma técnica na ausência de dispositivo legal ou regulamentar específico, atuando como fonte normativa auxiliar. Nessa hipótese, a norma técnica não suplanta a competência legislativa, mas opera como critério de orientação técnica e jurídica para a solução de casos omissos.
- ✕ **Fundamento supletivo:** verifica-se quando a norma técnica é utilizada para suprir lacunas parciais em normas legais, regulamentares ou contratuais já existentes. Sua aplicação está condicionada à compatibilidade material com os princípios e comandos do ordenamento jurídico, operando como mecanismo de complementação normativa.
- ✕ **Fundamento integrativo:** consiste na utilização da norma técnica como instrumento de complementação, interpretação ou densificação técnica de comandos normativos genéricos, conferindo-lhes aplicabilidade concreta e conteúdo técnico-operacional. Trata-se de hipótese especialmente relevante em contextos de regulação técnica e em setores de alta complexidade tecnológica.

Para aprofundamento conceitual, vide: REALE, Miguel. Lições Preliminares de Direito. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 2022.

8. BOBBIO, Norberto. A Teoria do Ordenamento Jurídico. 17. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2020.

9. BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. Curso de Direito Administrativo. 34. ed. São Paulo: Malheiros, 2017.

10. MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo. Curso de Direito Administrativo. 21. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020.

Assim, a harmonização entre normas técnicas e o sistema jurídico não apenas é admissível, como se revela necessária à preservação da integridade do ordenamento e à tutela dos interesses juridicamente protegidos, dentro de uma lógica que articula hierarquia normativa, especialidade técnica e função social da regulação, bem como impõe-se reconhecer que a ausência de norma técnica nacional específica não configura, por si só, vedação jurídica à adoção de norma técnica estrangeira ou a determinada tecnologia.

Ademais, não há na legislação pátria qualquer dispositivo que proíba expressamente a aplicação de normas técnicas estrangeiras, sobretudo quando inexistente equivalente nacional.

3. Natureza Jurídica das Normas Técnicas

A compreensão precisa e aprofundada da natureza jurídica das normas técnicas revela-se condição sine qua non para a adequada delimitação de sua eficácia normativa, aplicabilidade e validade no âmbito do ordenamento jurídico brasileiro, especialmente no contexto das relações regulatórias, contratuais e consumeristas. Tais normas constituem instrumentos de padronização técnica ou científica, elaborados segundo metodologias consagradas em âmbito nacional e internacional, com o propósito de estabelecer requisitos mínimos, parâmetros operacionais, critérios de desempenho ou especificações de segurança aplicáveis a bens, produtos, processos, instalações e serviços, promovendo, assim, a uniformidade, a confiabilidade e a interoperabilidade no domínio técnico correspondente.

No Brasil, a normatização técnica está inserida no Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), instituído pela Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973, que integra entidades públicas e privadas atuantes nessas áreas. Dentro desse sistema, destaca-se a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entidade privada sem fins lucrativos, declarada de utilidade pública pela Lei nº 4.150, de 21 de novembro de 1962. Embora não integre a Administração Pública direta ou indireta, a ABNT foi formalmente reconhecida como foro nacional de normalização, desempenhando papel central no Sinmetro. A função atribuída à ABNT é técnico-funcional e de interesse público, sem que lhe seja conferida competência normativa originária ou poder de polícia administrativa, configurando-se como uma delegação de funções regulatórias que não confere autoridade para a imposição de medidas coercitivas ou regulatórias diretamente vinculantes.

Sob esta ótica da doutrina majoritária e da jurisprudência consolidada, as normas técnicas, enquanto manifestações de caráter privado ou paraestatal, não detêm, por si só, força cogente. Sua obrigatoriedade jurídica somente se perfaz mediante sua incorporação expressa ao ordenamento jurídico por intermédio de normas legais ou regulamentares — a exemplo de leis, decretos, portarias, resoluções ou regulamentos técnicos — ou, alternativamente, por meio de estipulação contratual que lhes confira eficácia vinculante inter partes. Tal incorporação constitui condição necessária de validade formal e material para a imputação de eficácia jurídica às normas técnicas, em consonância com os fundamentos da moderna dogmática do Direito Administrativo.

Nesse sentido, leciona com propriedade Maria Sylvia Zanella Di Pietro:

“As normas técnicas representam padrões de conduta emanados de entidades privadas ou públicas, que orientam a prática de determinado setor técnico ou profissional, mas apenas vinculam obrigatoriamente quando inseridas no ordenamento jurídico por via legal ou regulamentar.”(DI PIETRO, 2014, p. 98)¹¹.

11 DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito Administrativo*. 30. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

Esse entendimento encontra eco na doutrina administrativista contemporânea, que reconhece que a obrigatoriedade das normas técnicas não decorre de sua origem, mas sim de sua inserção no sistema jurídico por via normativa legítima. Tal inserção pode decorrer, inclusive, de atos infralegais dotados de poder regulamentar, desde que editados por autoridade competente e em conformidade com os princípios da legalidade e da razoabilidade técnica.

Sob o prisma legal, o Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078/1990) reconhece, de maneira inequívoca, o papel normativo complementar das normas técnicas no tocante à segurança e à qualidade de produtos e serviços. O artigo 39, inciso VIII, estabelece ser vedado ao fornecedor colocar no mercado produtos ou serviços em desacordo com as normas expedidas por órgãos oficiais competentes ou, na ausência destas, com as normas técnicas emanadas da ABNT ou de entidade acreditada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro). Observa-se, contudo, que mesmo nesse contexto, a norma técnica atua como parâmetro supletivo ou subsidiário, aplicável apenas na lacuna de regulamentação pública específica, não constituindo, por si só, fonte autônoma de obrigações jurídicas.

Ademais, na hipótese de inexistência de norma legal ou técnica específica aplicável ao caso concreto, mostra-se juridicamente inadmissível a imputação de ilicitude fundada na alegada inobservância de um padrão normativo inexistente. Tal assertiva afronta de maneira direta o princípio da legalidade estrita, insculpido no artigo 5º, inciso II, da Constituição da República, segundo o qual “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei”. A tentativa de impor obrigações derivadas de critérios não positivados compromete a estabilidade e previsibilidade das relações jurídicas técnico-regulatórias, subvertendo os pilares da segurança jurídica e da reserva legal ao admitir, por via oblíqua, a criação de deveres normativos exógenos ao sistema jurídico vigente.

Nesse mesmo sentido, no âmbito infralegal, a revogada Portaria Conjunta INMETRO/MDIC nº 118/2015, que regulamentava as relações institucionais entre o INMETRO e as entidades de normalização, estabelecia que as normas técnicas da ABNT adquiririam caráter compulsório somente quando expressamente referenciadas em atos normativos formalmente editados pela Administração Pública, no exercício da competência regulamentar legítima, conforme os termos autorizados pela Lei nº 9.933/1999. A compulsoriedade das normas, portanto, é condicionada — e não automática — e sua validade jurídica depende da observância dos princípios de legalidade, necessidade e proporcionalidade técnico-regulatória.

Dessa forma, revela-se juridicamente insustentável a pretensão de conferir efeitos vinculantes plenos e autônomos a normas técnicas editadas por entidades privadas, como a ABNT, sem que haja correspondente remissão normativa válida. Qualquer tentativa de impor, de maneira unilateral e desvinculada de amparo legal, restrições à comercialização ou uso de bens, produtos ou tecnologias, configura exercício arbitrário de função regulatória, com violação direta ao princípio da legalidade (art. 5º, II, CF/88), ao devido processo legal substantivo e ao princípio da segurança jurídica (art. 5º, caput, CF/88). A esse respeito, é pacífico o entendimento segundo o qual a competência normativa com efeitos cogentes é prerrogativa indelegável do Estado, salvo nos limites constitucionalmente e legalmente autorizados.

Em síntese, delinea-se no ordenamento jurídico brasileiro a figura híbrida da norma técnica voluntária com eficácia cogente derivada de incorporação normativa. Trata-se de categoria intermediária, cuja obrigatoriedade decorre exclusivamente de sua recepção expressa por meio de ato normativo estatal válido ou por estipulação contratual com força obrigacional e quando ausente tal remissão, a norma técnica permanece no plano da voluntariedade, operando como diretriz técnica de excelência, sem aptidão, por si só, para impor obrigações jurídicas imperativas.

Assim, embora as normas técnicas desempenhem papel fundamental no aprimoramento da atividade regulatória e na fixação de parâmetros mínimos de segurança e desempenho técnico, sua invocação

como fundamento normativo autônomo carece de amparo jurídico-formal. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), carece de legitimidade jurídico-normativa para, no âmbito de seus processos de normalização voluntária, estabelecer proibições ou restrições de caráter vinculante à utilização de tecnologias em território nacional. Do mesmo modo, revela-se juridicamente infundada qualquer pretensão de obstar o uso de determinada tecnologia unicamente sob o argumento de sua não contemplação no escopo de norma técnica publicada pela referida entidade.

Portanto, as normas da ABNT devem ser interpretadas como instrumentos de referência técnica e aplicação supletiva, jamais como fonte normativa autônoma com poder de interdição tecnológica. Qualquer tentativa nesse sentido, configuraria desvio de finalidade, bem como a criação de barreiras técnicas indevidas, em afronta direta aos princípios constitucionais da legalidade, livre iniciativa, livre concorrência e segurança jurídica, bem como aos compromissos internacionais firmados pelo Brasil no âmbito do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT/OMC).

4. Diálogo entre a ABNT e as Normas Internacionais

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), no plano internacional, mantém participação ativa nos organismos multilaterais de maior relevância técnica, sendo membro pleno da International Organization for Standardization (ISO) e da International Electrotechnical Commission (IEC), além de atuar como mirror committee de diversos Technical Committees (TCs) internacionais. Tal integração institucional assegura a interlocução formal e sistemática entre o arcabouço técnico nacional e os referenciais normativos internacionais, viabilizando a adoção estruturada e tecnicamente qualificada de normas internacionais aos instrumentos normativos brasileiros.

Essa interlocução assegura a convergência entre os referenciais normativos nacionais e os padrões técnicos internacionais, permitindo que normas estrangeiras sejam formalmente incorporadas ao acervo normativo brasileiro por meio de três modalidades reconhecidas:

- ✦ IDT (Identical Adoption) – adoção integral e literal da norma internacional;
- ✦ MOD (Modified Adoption) – adoção com modificações contextuais ou terminológicas;
- ✦ NEQ (Non-Equivalent) – elaboração autônoma com base em referenciais técnicos não equivalentes.

Essa dinâmica de harmonização normativa encontra respaldo expresso no Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT), instrumento multilateral da Organização Mundial do Comércio (OMC), do qual o Brasil é signatário originário, o que impõe sua observância pelos entes reguladores nacionais. Em especial, o artigo 2.2 do TBT¹², ao qual veda a criação de obstáculos técnicos desnecessários ao comércio, impondo que qualquer exigência normativa seja proporcional, tecnicamente justificada e não mais restritiva do que o necessário

Ademais, se faz necessário reforçar que o Acordo de Barreiras Técnicas da Organização Mundial do Comércio (TBT) prega que se estabeleça cooperação técnica entre seus membros a fim de superar as dificuldades tecnológicas devido aos seus diferentes estágios de desenvolvimento.

12. INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT). Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/asbtc.asp>. Acesso em: 1 abr. 2025.

O INMETRO ao longo de sua história, vem estabelecendo Acordos de Cooperação Técnica com diversos organismos de relevante importância no desenvolvimento de Tecnologia Industrial Básica, regulamentando a partilha das suas experiências, informações e outras formas de cooperação, como também a promoção de projetos comuns na área da qualidade e metrologia, tornando o Brasil capaz de superar eventuais barreiras técnicas às exportações^{13,14}.

Nesse contexto, a rejeição sumária à utilização de norma técnica internacional ou estrangeira em razão exclusivamente da inexistência de norma ABNT específica carece de respaldo legal e técnico, podendo inclusive configurar uma barreira técnica indevida, vedada tanto pelo ordenamento jurídico brasileiro quanto pelos compromissos multilaterais assumidos pelo Brasil e os princípios da legalidade, eficiência e proporcionalidade.

A ABNT ISO/IEC Guide 2:2004¹⁵ define termos e princípios fundamentais para a normalização, e no que tange ao uso de normas admite-se que normas internacionais ou estrangeiras podem ser usadas como base para o desenvolvimento de normas nacionais, desde que atendam a critérios objetivos como compatibilidade técnica, relevância temática e interesse público.

No âmbito da normalização técnica, o conceito de documento de referência reveste-se de especial relevância como instrumento de legitimação e sustentação metodológica dos textos normativos em construção. Conforme estabelecido na definição 2.20 da ABNT ISO/IEC Guide 2:2004, documentos de referência são aqueles que servem de base técnica ou de apoio às discussões desenvolvidas no seio dos Comitês de Estudo (CE), podendo assumir múltiplas origens formais e materiais.

A nota explicativa do referido item esclarece que tais documentos não se restringem às normas técnicas preexistentes – sejam internacionais, regionais, estrangeiras ou nacionais – mas incluem também normas empresariais, relatórios técnicos redigidos por especialistas, proposições elaboradas por membros do Comitê de Estudo ou, ainda, literatura técnico-científica relevante. Tal amplitude documental não apenas reforça a flexibilidade metodológica dos processos normativos, como também legitima o recurso a referenciais técnicos estrangeiros ou internacionais em situações de lacuna normativa nacional, desde que fundamentado em critérios de coerência técnica, pertinência temática e compatibilidade com os objetivos do processo de normalização.

Portanto, a aplicação supletiva ou subsidiária de normas técnicas internacionais ou estrangeiras em situações de lacuna normativa interna não apenas é juridicamente admissível, como técnica e normativamente recomendável, desde que respeitados os princípios estruturantes do ordenamento jurídico brasileiro. Essa admissibilidade não decorre da mera ausência de vedação, mas de um dever positivo de atuação técnica compatível com os valores da legalidade, proporcionalidade, eficiência, segurança jurídica e livre iniciativa.

13. ABNT. Procedimento Interno PI/DT 00.00.06 – Comissão de Estudo: Criação, Alteração, Recesso e Reativação. Item 4.3, alínea “f”: o formulário de proposta de criação de CE deve conter a relação de normas similares (brasileiras, estrangeiras, regionais ou internacionais).

14. INMETRO. Instrumento de Cooperação Técnica Internacional. Disponível em: <http://rweb01s.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/coopTecnica.asp>. Acesso em: 2abr. 2025.

15. ABNT. Procedimento Interno PI/DT00.00.02 – Documentos Técnicos ABNT: Elaboraões e Revisões. Item 10.1, alínea “c”. Compatibilização com Norma Internacional. Nota: na ausência de norma internacional, admite-se norma regional ou estrangeira, com justificativa técnica e aprovação da ABNT/DT. ABNT. Procedimento Interno PI/DT00.00.02 – Documentos Técnicos ABNT: Elaboraões e Revisões. Item 10.1, alínea “c”. Compatibilização com Norma Internacional. Nota: na ausência de norma internacional, admite-se norma regional ou estrangeira, com justificativa técnica e aprovação da ABNT/DT.

5. Inexistência de Norma Nacional Equivalente: Implicações jurídicas e Técnicas

A ausência de norma técnica brasileira específica não configura, por si só, impedimento jurídico à adoção de determinada tecnologia. Pelo contrário, à luz do ordenamento jurídico vigente, tanto em sua dimensão constitucional quanto infraconstitucional, a vedação de soluções técnicas unicamente pela inexistência de normatização doméstica revelar-se-ia incompatível com os princípios da legalidade (art. 5º, II, CF), da livre iniciativa (art. 170, CF), da liberdade científica e técnica (art. 5º, IX, CF), bem como com o postulado da reserva legal estrita em matéria restritiva de direitos.

Impor restrição normativa sem fundamento legal expresso configuraria exercício arbitrário do poder regulatório, em manifesta afronta ao princípio da segurança jurídica (art. 5º, caput, CF), à eficiência administrativa (art. 37, caput, CF) e à racionalidade regulatória consagrada pela Lei de Liberdade Econômica (Lei nº 13.874/2019).

O direito brasileiro não adota um sistema de tipicidade normativa fechada no que tange à incorporação de inovações tecnológicas, por meio de norma infraconstitucional de matriz principiológica, reconhece expressamente a importância da inovação e da constante atualização regulatória frente à evolução técnico-científica global. Nesse contexto, a Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019 — a denominada Lei de Liberdade Econômica — estabelece, de forma inequívoca, diretrizes interpretativas destinadas à concretização dos fundamentos da ordem econômica previstos na Constituição da República, notadamente quanto à valorização da livre iniciativa e à promoção do desenvolvimento nacional sustentável.

Nos termos do caput do art. 3º da referida lei, são assegurados, a toda pessoa, natural ou jurídica, direitos essenciais ao pleno exercício da atividade econômica, desde que observados os limites constitucionais e regulatórios pertinentes, especialmente o parágrafo único do art. 170 da Constituição Federal, que condiciona a liberdade econômica à preservação da função social da atividade empresarial.

Dentre os direitos consagrados, destaca-se o disposto no inciso VI do art. 3º, que assegura:

“Desenvolver, executar, operar ou comercializar novas modalidades de produtos e de serviços quando as normas infralegais se tornarem desatualizadas por força de desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente, nos termos estabelecidos em regulamento, que disciplinará os requisitos para aferição da situação concreta, os procedimentos, o momento e as condições dos efeitos.”

Tal dispositivo legal traduz inequívoca abertura normativa à incorporação de referenciais técnicos e científicos consolidados internacionalmente, sobretudo em hipóteses de comprovada defasagem das normas nacionais infralegais, desde que atendidos os requisitos estabelecidos em regulamentação própria. Trata-se, portanto, de uma diretriz legal que autoriza, de forma condicionada e tecnicamente referenciada, a superação de entraves normativos anacrônicos por meio do recurso a standards técnicos internacionais, o que se coaduna com os princípios da eficiência regulatória, da segurança jurídica e da proporcionalidade.

Importa destacar entretanto que tal faculdade interpretativa não implica renúncia à soberania normativa nacional, tampouco dispensa o cumprimento de obrigações regulatórias internas, mas antes reafirma o dever de compatibilização entre o avanço técnico global e os marcos legais domésticos, em prol da racionalidade técnico-normativa e da integridade sistêmica das políticas públicas setoriais.

Nesse contexto, a aplicação supletiva ou subsidiária de normas técnicas internacionais ou estrangeiras mostra-se juridicamente legítima, desde que observados parâmetros mínimos de compatibilidade com os princípios estruturantes do ordenamento jurídico nacional, com especial destaque à proteção do consumidor, à segurança técnica, à transparência informacional e à responsabilidade profissional.

A leitura sistemática do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078/1990), especialmente de seu art. 39, VIII, não autoriza interpretação que implique vedação genérica a avanços tecnológicos em virtude da ausência de normalização brasileira específica. O CDC tem por escopo assegurar padrões elevados de segurança e qualidade, e não se presta à exclusão de tecnologias eficazes, amplamente reconhecidas no plano internacional, sendo adotado por diversos países e cuja aplicação esteja amparada por critérios técnicos objetivos e verificáveis.

É nesse prisma que se insere a análise da tecnologia de proteção contra descargas atmosféricas por emissão antecipada de líder (Early Streamer Emission – ESE). Ainda que haja entendimentos divergentes, assevero que a NBR 5419:2015, embora represente o principal referencial normativo nacional sobre sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, não contempla nem proíbe expressamente o uso de sistemas ESE.

Tal ausência de menção normativa não pode ser interpretada como vedação implícita, sobretudo quando:

- ✕ inexistência proibição expressa de vedação legal
- ✕ a tecnologia conta com comprovação de desempenho por ensaios laboratoriais acreditados internacionalmente, como os realizados por SGS, Bureau Veritas e UL;
- ✕ existe ampla aceitação e normatização técnica estrangeira válida, como as normas NFC 17-102:2011 (França) e UNE 21186:2011 (Espanha) e NP 426:2013 (Portugal), entre outras.

Nesse cenário, a adoção de normas técnicas estrangeiras se revela juridicamente admissível e tecnicamente justificável, desde que pautada em:

- ✕ Inexistência de norma nacional vigente;
- ✕ Reconhecimento técnico-científico - Certificações técnicas
- ✕ emitidas por organismos acreditados;
- ✕ Apresentação da íntegra da norma técnica
- ✕ Justificativa técnica fundamentada da solução proposta
- ✕ Compatibilidade com o ordenamento jurídico brasileiro;
- ✕ Aceitação pelo órgão regulador competente, quando aplicável;
- ✕ Manifestação expressa de concordância entre as partes envolvidas

Declaração formal de responsabilidade técnica,

O Decreto nº 10.229/2020 institui mecanismo de atualização obrigatória das normas técnicas brasileiras, permitindo, de forma supletiva e condicionada, a aplicação de normas técnicas internacionais reconhecidas quando constatada a obsolescência da norma nacional e ultrapassado o prazo regulamentar de revisão. Tal previsão visa assegurar a responsividade regulatória do Estado e promover a integração técnica do Brasil ao cenário internacional, desde que respeitados os princípios da legalidade, segurança jurídica, proporcionalidade regulatória e compatibilidade normativa, não se configurando como substituição automática do ordenamento interno, mas como medida excepcional orientada à eficiência regulatória e à inovação sustentada por evidência técnica.

Assim, a lacuna normativa interna não representa óbice jurídico, mas sim espaço legítimo para a integração supletiva ou subsidiária mediante instrumentos técnicos consolidados no plano internacional, desde que aplicados sob critérios objetivos de proporcionalidade, razoabilidade e adequada justificação técnica e jurídica.

Impõe-se, portanto, reconhecer que a inexistência de norma técnica brasileira específica não configura, por si só, óbice jurídico à adoção de soluções tecnológicas fundamentadas em padrões normativos internacionalmente reconhecidos, especialmente quando tais referências estrangeiras observem critérios mínimos de eficácia comprovada, segurança operacional e responsabilidade técnica, em consonância com os princípios da proporcionalidade regulatória, da livre iniciativa e da eficiência administrativa.

Em síntese, a adoção de normas técnicas internacionais e/ou estrangeiras em contextos de ausência normativa nacional, em nosso entendimento quando fundada em critérios jurídicos e técnicos robustos, constitui medida plenamente legítima e consentânea com os princípios constitucionais da legalidade, da eficiência, da livre iniciativa e da inovação. A rejeição apriorística de soluções tecnológicas reconhecidas e eficazes, com base exclusivamente na ausência de norma brasileira específica, configura não apenas violação ao regime jurídico vigente, como também obstáculo indevido ao progresso tecnológico e à modernização regulatória do país.

6. Admissibilidade Jurídica da Norma Estrangeira no Corpo de Bombeiros

No Brasil, os Corpos de Bombeiros Militares dos Estados e do Distrito Federal (CBM) exercem função reguladora essencial no âmbito da segurança contra incêndio e pânico. Embora a competência administrativa para tal regulação seja de natureza estadual, sua legitimidade jurídica encontra amparo direto em dispositivos constitucionais e legais de abrangência nacional, com destaque para o art. 144, §5º, da Constituição Federal, a Lei Federal nº 13.425/2017 (Lei Kiss), o Código de Defesa do Consumidor e os princípios consagrados na Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (LINDB), notadamente os arts. 20 e 21, que orientam a atuação administrativa em conformidade com a realidade técnica e os impactos concretos das decisões públicas.

No exercício de suas atribuições, os CBM atuam como autoridades reguladoras de segunda instância normativa, legitimadas para editar atos infralegais — tais como Instruções Técnicas (ITs), portarias, pareceres e orientações técnicas — que, embora subordinados à legislação formal, possuem eficácia vinculante no âmbito de sua competência administrativa. Esses instrumentos constituem marcos regulatórios técnicos que estruturam, de forma cogente, os processos de análise, aprovação e fiscalização de projetos de segurança contra incêndio, além de disciplinar a certificação de produtos e tecnologias.

Nesse contexto técnico-normativo, destaca-se a plena admissibilidade da utilização supletiva ou subsidiária de normas técnicas estrangeiras, desde que respeitados parâmetros objetivos de segurança jurídica, tecnicidade e isonomia regulatória. Essa admissibilidade não configura violação ao princípio da legalidade nem representa flexibilização indevida da normatização brasileira, mas sim manifestação legítima da competência regulamentar atribuída aos CBM no enfrentamento de lacunas normativas internas ou diante da necessidade de assimilação de inovações tecnológicas já consolidadas em padrões internacionais reconhecidos.

A compatibilidade dessa prática com o ordenamento jurídico brasileiro é reforçada por múltiplos precedentes normativos e administrativos. Destaca-se, como exemplo paradigmático, a Instrução Técnica nº 01/2025 – Procedimentos Administrativos do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo (CBM-SP), que, em seu item 9.10, dispõe expressamente:

“9.10.1 Os pareceres das Comissões Técnicas são atemporais e podem considerar a evolução tecnológica, as peculiaridades da edificação, as normas internacionais, buscando a melhor saída para manter as condições mínimas de segurança da edificação objeto de análise e a preservação da vida das pessoas, a mitigação de danos patrimoniais e a possibilidade de atuação do CBPMESP em eventual caso de sinistro.”

Esse modelo de aceitação qualificada não configura substituição arbitrária da norma nacional, mas sim mecanismo de preenchimento normativo orientado por critérios técnicos objetivos e verificáveis, como: (i) o reconhecimento institucional do organismo normatizador; (ii) a compatibilidade do escopo normativo com a aplicação proposta; e (iii) a comprovação por meio de laudos ou ensaios laboratoriais emitidos por entidades acreditadas conforme padrões de acreditação internacional (como os estabelecidos pela ISO/IEC 17025). Tais exigências asseguram a rastreabilidade da conformidade técnica e garantem o rigor metodológico necessário à salvaguarda dos bens jurídicos tutelados.

A jurisprudência administrativa dos próprios Corpos de Bombeiros corrobora essa admissibilidade. São exemplos disso os seguintes pareceres técnicos:

- ✦ Parecer Técnico nº 002/DTPI/2016 – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CBM-RS);
- ✦ Parecer Técnico nº CCB-034/600/15 – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBM-SP);
- ✦ Parecer Técnico/SES/SJ/NATJUS nº 2275/2022 – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBM-RJ);
- ✦ Consulta Técnica nº 001/2019 – Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia (CBM-BA);
- ✦ Parecer Técnico nº 010/2020 – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe (CBM-SE).

Ainda que tais pareceres não se revistam de hierarquia normativa formal, configuram importantes manifestações de interpretação administrativa especializada, com notório valor técnico e regulatório. Sua força reside na autoridade institucional e na coerência com os princípios da regulação técnica, sendo frequentemente utilizados como referencial para a análise de casos análogos e como suporte técnico para decisões administrativas locais.

Nesse sentido, os pareceres técnicos operam como instrumentos de integração normativa, compatibilizando práticas regulatórias estaduais com padrões internacionais de excelência técnica, sem comprometer a integridade do sistema jurídico brasileiro. Essa prática está plenamente alinhada aos princípios da razoabilidade, eficiência, segurança jurídica e à busca da máxima proteção dos bens jurídicos envolvidos — especialmente a vida, a integridade física e o patrimônio.

Ao admitir a aplicação supletiva ou subsidiária de normas técnicas estrangeiras — desde que acompanhadas de validação científica e certificações técnicas reconhecidas — os CBM não apenas reafirmam sua competência regulatória, como também fortalecem o papel da engenharia como campo instrumental da segurança coletiva, da racionalidade decisória e da inovação normativa.

Ressalte-se que o papel institucional dos Corpos de Bombeiros Militares ultrapassa sua função fiscalizatória *stricto sensu*, sendo igualmente estruturante para o processo de modernização normativa e tecnológica da segurança contra incêndio e pânico. Agem, assim, como entes indutores da adoção de soluções inovadoras, desde que sustentadas por documentação técnica robusta, validação metodológica confiável e compatibilidade com os objetivos regulatórios nacionais.

Deste forma, admissibilidade qualificada da norma técnica estrangeira, portanto, não constitui exceção ao sistema normativo, mas expressão legítima de sua adaptabilidade técnica e jurídica, em consonância com o princípio da primazia da realidade técnica e com os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil no âmbito do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT), da Organização Mundial do Comércio (OMC), e do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), conforme regulamentado pela Resolução Conmetro nº 04/2002.

Por outro lado, a recusa infundada à admissibilidade de normas técnicas estrangeiras — ainda que respaldadas por ensaios, certificações e fundamentos científicos compatíveis com os padrões internacionais — representa não apenas um retrocesso metodológico, mas também uma afronta à lógica finalística do sistema normativo. Tal postura traduz um formalismo improdutivo, incompatível com os desafios contemporâneos da engenharia regulatória, e tende a obstruir a necessária evolução técnica para a proteção eficiente dos bens jurídicos de maior relevância social.

7. Na Ausência de Uma Norma Brasileira é Possível Certificar?

A ausência de norma técnica brasileira específica não constitui, por si só, impedimento jurídico ou técnico à certificação de conformidade de produtos, processos ou serviços no território nacional, desde que tal certificação observe, de forma estrita e documentada, os princípios, requisitos e procedimentos estabelecidos no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), conforme disciplinado pela legislação infralegal vigente, especialmente pela Resolução Conmetro nº 04/2002¹⁶.

À luz do ordenamento normativo aplicável, é juridicamente e tecnicamente admissível a instituição de Procedimentos Específicos de Certificação (PECs) por organismos de terceira parte devidamente acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), nos casos em que inexistir norma técnica nacional aplicável ao objeto da certificação. Tal previsão não configura exceção, mas, ao contrário, representa instrumento estruturante da política pública de avaliação da conformidade, alicerçado nos princípios da legalidade administrativa, eficiência regulatória, responsabilidade institucional e proporcionalidade técnica.

Nos termos da Resolução supracitada, os PECs devem possuir fundamentação técnica robusta e ser estruturados com base em referenciais normativos internacionais, estrangeiros ou privados — desde que tais documentos apresentem reconhecimento internacional, idoneidade metodológica, equivalência funcional com eventuais normas nacionais correlatas e compatibilidade sistêmica com o ordenamento jurídico-regulatório brasileiro. Essa compatibilidade abrange, inclusive, a aderência aos marcos regulatórios setoriais específicos, quando existentes, e às diretrizes estabelecidas pelos órgãos reguladores competentes.

Nessas condições, a certificação deverá atender, cumulativamente, a requisitos objetivos de segurança, desempenho, aplicabilidade técnica e adequação ao contexto nacional, assegurando-se, ainda, a rastreabilidade metodológica e a fundamentação técnico-científica do procedimento adotado. Tal abordagem visa garantir que a inexistência de normalização nacional não represente obstáculo ao desenvolvimento tecnológico ou à inserção de soluções inovadoras no mercado, desde que os riscos regulatórios sejam mitigados por meio de mecanismos consistentes de validação técnica e conformidade jurídica.

A elaboração de um PEC deve seguir metodologia formal, conduzida pela entidade certificadora, em colaboração com o requerente e, quando pertinente, com entidades representativas do setor produtivo. Esse processo exige o estrito cumprimento dos princípios da imparcialidade, rastreabilidade, transparência e equivalência técnica, sendo vedada qualquer conduta que comprometa a credibilidade dos resultados.

16. BRASIL. Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO. Resolução nº 04, de 02 de dezembro de 2002. Aprova o Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC) e seu Regimento Interno. Diário Oficial da União: seção 1, n. 236, p. 75–76, 06 dez. 2002. Disponível em: https://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_ato=3&seq_classe=7. Acesso em: 4 abr. 2025.

O referencial adotado deve ser objeto de análise crítica quanto à sua origem, escopo, critérios de avaliação e compatibilidade com o sistema regulatório nacional.

Adicionalmente, os ensaios e análises laboratoriais necessários à certificação devem ser realizados por instituições acreditadas pelo Inmetro ou reconhecidas por organismos multilaterais de acreditação, como o International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e o International Accreditation Forum (IAF), garantindo-se conformidade com padrões internacionais de metrologia, rastreabilidade e validação de resultados.

A prática de adoção de normas internacionais ou estrangeiras, na ausência de normalização nacional, encontra-se amplamente reconhecida e institucionalizada no Brasil. Organismos acreditados fazem uso recorrente de referenciais técnicos provenientes de entidades como:

- ✕ ISO – International Organization for Standardization;
- ✕ IEC – International Electrotechnical Commission;
- ✕ ASTM International;
- ✕ NFPA – National Fire Protection Association;
- ✕ UL – Underwriters Laboratories;
- ✕ CEN – Comité Européen de Normalisation;
- ✕ EN – Normas Europeias adotadas no âmbito do CEN e do CENELEC, com aplicação harmonizada entre os países membros da União Europeia;
- ✕ NP – Normas Portuguesas, elaboradas e publicadas pelo IPQ (Instituto Português da Qualidade), frequentemente harmonizadas com normas europeias e internacionais.

Desde que atualizadas, reconhecidas em seus sistemas de origem e publicamente acessíveis, tais normas constituem instrumentos legítimos e tecnicamente robustos para fins de certificação, estando em conformidade com os compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT Agreement) da Organização Mundial do Comércio¹⁷. Esse acordo recomenda expressamente a adoção de normas internacionais como meio de facilitar o comércio e assegurar a interoperabilidade técnica entre os países.

Sob o prisma doutrinário, Marçal Justen Filho¹⁸ sustenta que, diante da inexistência de parâmetros normativos nacionais suficientes, é legítima a adoção de conhecimentos técnicos provenientes do plano internacional, como expressão do dever de racionalidade e precaução na atuação administrativa e privada. Nessa linha, na hipótese de lacuna normativa interna, a utilização supletiva ou subsidiária de normas técnicas estrangeiras ou internacionais não apenas é admissível, mas representa uma alternativa tecnicamente fundamentada e juridicamente compatível com os princípios da diligência técnica, coerência regulatória, proteção ao consumidor e responsabilidade institucional. Trata-se, portanto, de uma conduta legítima e alinhada ao dever objetivo de segurança, quando adotada de forma criteriosa por agentes econômicos e entidades técnicas em contextos regulados.

17. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO – OMC. Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT Agreement). Genebra: OMC, 1995. Disponível em: <https://www.wto.org>. Acesso em: [inserir data].

18. JUSTEN FILHO, Marçal. Curso de Direito Administrativo. 12. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. Pag. 1123.



8. Conclusão

A presente análise, de natureza técnico-jurídica e caráter interpretativo não vinculante, tem por escopo oferecer subsídios qualificados à compreensão da admissibilidade, no ordenamento jurídico brasileiro, da aplicação supletiva ou subsidiária de normas técnicas estrangeiras, nas hipóteses excepcionais e justificadas de inexistência de norma técnica nacional específica ou equivalente.

Com fundamento no arcabouço normativo vigente — especialmente a Resolução Conmetro nº 04/2002, os princípios e diretrizes do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), e os compromissos multilaterais e bilaterais firmados pelo Brasil no âmbito do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT/OMC) — infere-se que a utilização de normas técnicas estrangeiras, quando tecnicamente fundamentada e adotada em caráter supletivo ou subsidiário, é juridicamente admissível, desde que observados parâmetros objetivos de compatibilidade, validade e adequação normativa.

Importa destacar que tal admissibilidade não implica renúncia à soberania técnica nacional, tampouco substitui o papel institucional da ABNT ou dos organismos reguladores nacionais. Trata-se, antes, de um recurso interpretativo de caráter excepcional e complementar, aplicável quando a omissão normativa nacional puder comprometer a segurança jurídica, a racionalidade técnico-regulatória ou o interesse público relevante.

No domínio da engenharia elétrica, em especial no tocante aos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, caracterizados por elevada complexidade técnica e acelerado desenvolvimento tecnológico, a adoção supletiva ou subsidiária de normas estrangeiras — oriundas de entidades de elevada legitimidade técnico-científica, como IEC, EN, CENELEC, NFPA, UNE, NP, entre outras — constitui prática tecnicamente justificável e juridicamente legítima, desde que precedida de análise rigorosa quanto à sua compatibilidade funcional, maturidade tecnológica e aderência aos princípios gerais do ordenamento jurídico brasileiro.

Esse entendimento encontra respaldo em pareceres técnicos e manifestações administrativas emitidas por diversos Corpos de Bombeiros Militares estaduais, os quais, em sede de análises técnicas e processos de licenciamento de segurança contra incêndios, têm admitido a aplicação subsidiária e/ou supletiva de normas técnicas estrangeiras na ausência de norma técnica brasileira específica. Tal admissibilidade é condicionada à apresentação de documentação técnica consistente, justificativa detalhada e demonstração objetiva de que a solução estrangeira assegura desempenho técnico e funcional equivalente aos parâmetros exigidos pela regulação nacional e pelos princípios que a informam.

É recomendável, ademais, que o procedimento de adoção subsidiária e/ou supletiva de normas estrangeiras se submeta aos princípios constitucionais e administrativos da legalidade, eficiência, proporcionalidade e segurança jurídica, garantindo, assim, a conformidade formal e material do processo decisório com o regime normativo aplicável, e prevenindo eventuais alegações de infração regulatória ou de insegurança normativa.

Ademais, reforça-se que a ausência de norma técnica nacional não pode ser interpretada como obstáculo à adoção de soluções tecnológicas já consolidadas e validadas internacionalmente. Desde que haja equivalência técnica comprovada, respaldo documental, ausência de vedação normativa expressa e aderência aos padrões do SBAC e aos compromissos assumidos pelo Brasil perante o TBT/OMC, a utilização supletiva ou subsidiária de normas técnicas estrangeiras mostra-se compatível com a lógica evolutiva do Direito e com o papel instrumental da normalização técnica na promoção do interesse público.

Nesse cenário, a inexistência de norma técnica brasileira especificamente incidente sobre determinadas tecnologias consolidadas e amplamente adotadas no contexto internacional — a exemplo dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas do tipo Early Streamer Emission (ESE), os quais são



respaldados por extensa literatura técnico-científica, certificações de conformidade e normas estrangeiras reconhecidas por organismos de normalização dotados de reputação ilibada —

não configura omissão impeditiva, mas sim uma hipótese típica de integração normativa legítima, juridicamente admissível e tecnicamente justificável, à luz dos princípios da proporcionalidade, da eficiência administrativa e da livre iniciativa inovadora. ●

Referência Bibliográfica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT ISO/IEC Guide 2:2004 – Normalização e atividades relacionadas – Vocabulário geral. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. Curso de direito administrativo. 35. ed. São Paulo: Malheiros, 2022.

BRASIL. CONMETRO. Resolução nº 4, de 2 de dezembro de 2002. Aprova o Regimento Interno do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 dez. 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Decreto nº 10.229, de 5 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre a revisão de normas técnicas desatualizadas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 fev. 2020.

BRASIL. Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019. Declara direitos da liberdade econômica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 set. 2019.

BRASIL. Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973. Institui o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dez. 1973.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 set. 1990.

BRASIL. Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 dez. 1999.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DA BAHIA (CBM-BA). Consulta Técnica nº 001/2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SERGIPE (CBM-SE). Parecer Técnico nº 010/2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBM-SP). Instrução Técnica nº 01/2023. São Paulo, 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBM-SP). Parecer Técnico nº CCB-034/600/15.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (CBM-RJ). Parecer Técnico/SES/SJ/NATJUS nº 2275/2022.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (CBM-RS). Parecer Técnico nº 002/DTP/2016.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito administrativo. 27. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). Portaria Conjunta INMETRO/MDIC nº 118, de 19 de agosto de 2015. Revogada.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/IEC Guide 2:2004 – Standardization and related activities — General vocabulary. Geneva: ISO, 2004.

MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo. Curso de direito administrativo. 30. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021.

REALE, Miguel. Lições preliminares de direito. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

SILVA, José Afonso da. Curso de direito constitucional positivo. 30. ed. São Paulo: Malheiros, 2002.

WORLD TRADE ORGANIZATION. Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT). Geneva: WTO, 1995.

LUCAS VINÍCIUS COELHO GODINHO

BACHAREL EM DIREITO E MESTRANDO EM CIÊNCIAS JURÍDICO-POLÍTICAS, COM MENÇÃO EM DIREITO ADMINISTRATIVO, PELA FACULDADE DE DIREITO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA – PORTUGAL. ADVOGADO INSCRITO NAS ORDENS DOS ADVOGADOS DO BRASIL E DE PORTUGAL, POSSUI EXPERIÊNCIA EM ASSESSORIA JURÍDICA ESTRATÉGICA PARA EMPRESAS QUE ATUAM NA REGULARIZAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS, ALÉM DE SÓLIDA ATUAÇÃO NA INTERLOCUÇÃO COM ÓRGÃOS REGULADORES E ENTIDADES GOVERNAMENTAIS. SUA TRAJETÓRIA INCLUI EXPERIÊNCIA COMO CONCILIADOR NO JUIZADO ESPECIAL DE MINAS GERAIS, APLICANDO MÉTODOS ALTERNATIVOS DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS. ATUALMENTE, TAMBÉM PRESTA SERVIÇOS JURÍDICOS A ENTIDADE GOVERNAMENTAL PORTUGUESA AIMA/EMAIMA.



Aplicaciones Tecnológicas e CCR marcam presença no Show Safra com soluções inovadoras para o mercado AGRO

A Aplicaciones Tecnológicas esteve presente no Show Safra 2025, uma das principais feiras do agronegócio brasileiro, por meio de seu distribuidor autorizado CCR Montagens Industriais (www.ccr.eng.br). Durante o evento, foram destacados os diferenciais da tecnologia dos nossos para-raios ESE (Early Streamer Emission), ideais para garantir a proteção preventiva de áreas estratégicas no campo, como silos, pátios de estocagem, centros de processamento, estruturas metálicas e sistemas de irrigação.

A participação no evento reforçou nosso compromisso com a inovação e segurança no setor AGRO, apresentando ao público soluções eficientes, com instalação simplificada e excelente custo-benefício. A tecnologia ESE se mostra cada vez mais essencial para a proteção de ativos e vidas em ambientes expostos às descargas atmosféricas, especialmente em áreas com grande incidência de raios como as regiões agrícolas brasileiras.

Agradecemos à equipe da CCR Montagens Industriais pela parceria e presença de excelência no evento!





DAT CONTROLLER® 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 CONTROLLER® 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.



Vinte anos da publicação da primeira Norma Técnica Brasileira adotada da Série ABNT NBR IEC 60079 – Atmosferas explosivas



Foto: Shutterstock

A normalização técnica brasileira publicada pela ABNT sobre o tema “atmosferas explosivas” tem apresentado uma grande evolução ao longo dos últimos vinte anos, em termos de adoção, atualização, harmonização, alinhamento e equivalência com as respectivas normas técnicas internacionais elaboradas pelo Comitê Técnico TC 31 (Equipment for explosive atmospheres) da IEC.

Foram publicadas ou atualizadas pela ABNT nos últimos 20 anos, mais de CEM Normas Técnicas brasileiras sobre atmosferas explosivas das Séries ABNT NBR IEC 60079 (Atmosferas explosivas) e ABNT NBR ISO 80079 (Equipamentos mecânicos “Ex”), com o mesmo nível de atualização em relação às respectivas normas internacionais das Séries IEC 60079 e ISO 80079. Estas “famílias” de Normas Técnicas “Ex” abrangem os aspectos de segurança relacionados com equipamentos e instalações de instrumentação, automação, telecomunicações, elétricas e mecânicas em atmosferas explosivas, sob o enfoque dos equipamentos, das instalações, dos serviços e das competências pessoais dos profissionais envolvidos.

Ao longo destes últimos 20 anos foram publicadas pela ABNT diversas novas normas sobre requisitos de instalações “Ex”, que inexistiam até então na normalização brasileira. Muitas destas Normas “Ex” representaram publicações “inéditas” em termos de normas técnicas brasileiras, contribuindo para a elevação do nível de segurança, qualidade, desempenho e certificação de empresas de prestação de serviços “Ex”, de competências pessoais “Ex” e de equipamentos “Ex”, resultando em níveis mais elevados de segurança e confiabilidade das instalações industriais “Ex” nacionais e das pessoas envolvidas com áreas classificadas.

Dando origem a este longo processo de atualização e harmonização técnica brasileira sobre o tema “Ex” foi publicada em 30/03/2005, pela ABNT, de forma INÉDITA, a PRIMEIRA norma técnica brasileira adotada da Série ABNT NBR IEC 60079 - Atmosferas explosivas, idêntica à respectiva Norma Internacional IEC 60079-17. O texto final consensado pela Comissão de Estudos CE 003.031.001 da ABNT para a nova Norma ABNT NBR IEC 60079-17 – Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – Parte 17: Inspeção e Manutenção de Instalações Elétricas em áreas classificadas (exceto minas) foi aprovado no processo de análise de comentários de Consulta Nacional da ABNT em 16/12/2004.



A Comissão de Estudos CE 003:031.001 do Subcomitê SCB-003.031 (Atmosferas explosivas), responsável pela execução do trabalho, contou, naquela época, com a participação de profissionais representantes das seguintes empresas: AGF SEGUROS, ALPHA, BAYER, BLINDA, CEPEL, CERTUSP, COSIPA, ENGEXPLO, IBREL, NUTSTEEL, PETROBRAS, RIO POLÍMEROS, SIEMENS, TOYO SETAL, TYCO THERMAL, UCIEE e UL DO BRASIL. O Coordenador daquela Comissão naquela oportunidade era o Eng. Rubens Uzeda, que atuava, na época, na Empresa Rio Polímeros. O Secretário da Comissão de Estudo era o Eng. Adriano Almeida, que atuava na Empresa Toyo-Setal.

Deve ser ressaltada a importância da publicação desta Norma pela ABNT, inédita na normalização técnica nacional sobre o tema “atmosferas explosivas”, a qual define procedimentos de inspeção e de manutenção de instalações em atmosferas explosivas, com definições sobre inspeções iniciais e periódicas, frequência de inspeção, qualificação de pessoal, documentação necessária, graus de inspeção visual, apurada e detalhada e listas de verificação para os tipos de proteção Ex “d”, Ex “e”, Ex “n”, Ex “i” e Ex “p”.

As instalações de instrumentação, automação, telecomunicações, elétricas e mecânicas em áreas classificadas possuem características “específicas” de projeto, a fim de torná-las adequadas para atmosferas contendo gases inflamáveis ou poeiras combustíveis. É essencial, por razões de segurança, durante o ciclo total de vida destas instalações, que a integridade destas características “específicas” e dos tipos de proteção “Ex” dos equipamentos, seja preservada.

As etapas de inspeção e manutenção das instalações “Ex” podem ser consideradas como sendo um dos “elos mais importantes” na “corrente de ações de segurança” que englobam as instalações “Ex”, ao longo

do ciclo total de vida das instalações “Ex”, desde as etapas iniciais de classificação de áreas, projeto, seleção dos equipamentos, montagem, comissionamento e inspeções iniciais “Ex” até os serviços “rotineiros” de manutenção (preventiva e preditiva) e inspeções periódicas, “Ex”, bem como os eventuais serviços de reparo e recuperação de equipamentos “Ex”, passando também pelos processos de certificação de conformidade dos equipamentos “Ex”, das empresas de serviços “Ex” e das competências pessoais “Ex”.

Isto se deve ao fato de que a aplicação adequada e periódica desta norma, assegurar que as instalações industriais em atmosferas explosivas estejam continuamente de acordo com os requisitos de proteção proporcionados pelos equipamentos “Ex”, bem como estejam adequados aos agentes agressivos presentes no ambiente industrial, como poeira, sujeira, salinidade, ataques químicos corrosivos, bem como aos agentes agressivos para as instalações marítimas (como ventos, umidade, salinidade, água do mar, corrosão galvânica e corrosão atmosférica).

As atividades de inspeções das instalações em atmosferas explosivas fazem com que os eventuais “desvios” ou “não conformidades” encontrados de projeto, seleção, montagem, comissionamento ou manutenção sejam detectadas possam ser prontamente tratadas e corrigidas, de forma a assegurar que os equipamentos “Ex” continuem apresentando suas funções e tipos de proteção para os quais foram originalmente fabricados e certificados.

A publicação da Norma ABNT NBR IEC 60079-17, representou um importante MARCO na história da normalização técnica “Ex” do Brasil, fechando um grande “lacuna” até então existente sobre as instalações em atmosferas explosivas. Naquela oportunidade, esta Norma passou a representar um importante “guia” ou “ferramenta” de aplicação de procedimentos de inspeção e manutenção “Ex” para os usuários, instaladores, inspetores de instalações “Ex”, atendendo inclusive a requisitos da Norma Regulamentadora NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

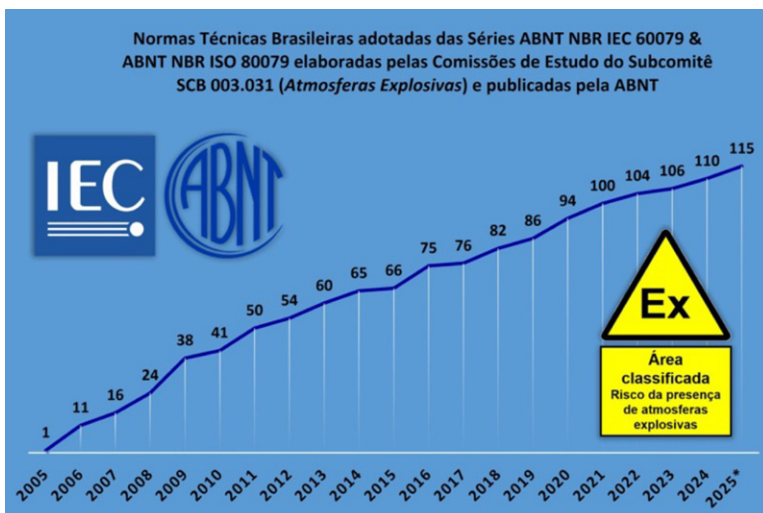
Esta Norma ABNT NBR IEC 60079-17 representa uma ADOÇÃO da respectiva norma internacional IEC 60079-17, sendo uma Norma idêntica, sem desvios em relação à respectiva norma internacional da IEC. Seguindo a tendência normativa mundial dos países membros da IEC, incluindo o Brasil, as Normas que envolvem a avaliação da conformidade de equipamentos elétricos ou mecânicos “Ex”, bem como serviços “Ex” ou competências pessoais “Ex” são Normas idênticas às respectivas Normas Internacionais das Séries IEC 60079 ou ISO 80079.

Após a sua publicação inicial em 03/2005, esta Norma ABNT NBR IEC 60079-17 foi posteriormente atualizada em 05/2009 e em 10/2014, seguindo o ciclo de atualização da respectiva Norma Técnica Internacional IEC 60079-17, elaborada no Comitê Técnico TC 31 da IEC (Equipment for explosive atmospheres). Uma nova edição atualizada já foi concluída pela Comissão de Estudo CE 003.031.001 e deve ser publicada pela ABNT em Consulta Nacional no primeiro semestre de 2025. Os membros da Comissão de Estudos CE003:031.001 do Subcomitê SCB-003.031 devem ser parabenizados pelos relevantes trabalhos voluntários realizados em prol da Normalização Brasileira sobre Atmosferas Explosivas.

No presente momento muitas Empresas proprietárias de instalações “Ex” passaram a incluir em seus CONTRATOS as exigências de CERTIFICAÇÃO das Empresas de Serviços “Ex” Contratadas, com base nesta Norma ABNT NBR IEC 60079-17, bem como a CERTIFICAÇÃO de competências pessoais “Ex” dos inspetores (Unidades de Competências Pessoais Ex 007 e Ex 008), de forma a obterem a devida CONFIANÇA de que os serviços de inspeção e manutenção “Ex” serão, de fato, executados de forma CORRETA.

As Comissões de Estudo do Subcomitê SCB 003.031 executam todos os trabalhos de elaboração, revisão e atualização de Normas Técnicas Brasileira adotadas das Séries ABNT NBR IEC 60079 e ABNT NBR ISO 80079, com base nos requisitos indicados na DIRETIVA 3 da ABNT: Adoção de documentos técnicos internacionais.

O atual estágio de evolução, alinhamento, harmonização e equivalência das normas técnicas brasileiras sobre equipamentos, instalações e competências pessoais em áreas classificadas contendo atmosferas explosivas de gases inflamáveis e poeiras combustíveis, em relação à normalização internacional IEC e ISO faz com que o Brasil possa estar totalmente integrado ao “estado atual da arte” da normalização técnica internacionais, bem como aos sistemas internacionais de certificação de equipamentos elétricos e mecânicos “Ex”, competências pessoais “Ex” e empresas de serviços “Ex”.



Evolução de publicação de Normas Técnicas Brasileiras adotadas das Séries ABNT NBR IEC 60079 e ABNT NBR ISO 80079 pelas Comissões de Estudo do Subcomitê SCB 003.031 (Atmosferas explosivas)

Com base nesta atualização normativa “Ex” brasileira, harmonizada com a normalização internacional, muitos segmentos da sociedade passam a usufruir de novos patamares de segurança, qualidade, desempenho e confiabilidade nas instalações elétricas e mecânicas “Ex”, frutos dos processos de maior integração brasileira, dentro do atual mundo globalizado, aos sistemas internacionais de certificação de equipamentos elétricos e mecânicos “Ex”, empresas de serviços “Ex” e competências pessoais “Ex”. São ganhos reais e tangíveis que são usufruídos por grande parte da população.

Uma listagem geral e atualizada de Normas Técnicas Brasileiras adotadas das Séries ABNT NBR ISO 80079 (Equipamentos mecânicos “Ex”) e ABNT NBR IEC 60079 (Atmosferas Explosivas) publicadas pela ABNT está disponível em :

<https://drive.google.com/file/d/1pDSiNj6iT1pmuqi34j5ChSnZHYlr8pD9/view?usp=sharing>

ROBERVAL BULGARELLI

CONSULTOR TÉCNICO SOBRE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES EM ATMOSFERAS EXPLOSIVAS. MESTRADO EM PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA (POLI/USP) MEMBRO DE COMISSÕES DE ESTUDO DO SUBCOMITÊ SCB 003:031 (ATMOSFERAS EXPLOSIVAS) DA ABNT/CB-003 (ELETRICIDADE). MEMBRO DE GRUPOS DE TRABALHO DO TC 31 (ATMOSFERAS EXPLOSIVAS), TC 95 (RELÉS DE PROTEÇÃO) E DO IEC EX (SISTEMAS INTERNACIONAIS DE CERTIFICAÇÃO “EX”) DA IEC ORGANIZADOR DO LIVRO **“O CICLO TOTAL DE VIDA DAS INSTALAÇÕES EM ATMOSFERAS EXPLOSIVAS”**





Afrodite e as suas Manifestações Patológicas Assintomáticas

Afrodite, filha do deus Urano, nascida na espuma do oceano, era a deusa grega do amor, da beleza, da fertilidade e do desejo. Ela era considerada a mais bela deusa grega e o padrão de beleza da Antiguidade.

Os padrões de beleza feminina mudaram muito ao longo da história, desde a valorização de corpos roliços até a busca por corpos magros e atléticos.

Atualmente, a busca pela beleza exterior em detrimento da interior, pode ser um reflexo de uma sociedade que valoriza a imagem e o consumismo.

Estamos mais formosos do que saudáveis

O “Afroditezamento” na construção civil segue pelo mesmo caminho da pulcritude externa hodierna, da valorização das fachadas, das piscinas de borda infinita, do chafariz romano, Gyms & Spas...

Enquanto isso, a saúde interna dos edifícios modernos sofre de diversas manifestações patológicas que um dia resultarão em sinistros que podem ser de extrema gravidade. Nas entranhas, atrás das portas dos corredores, pelos subsolos, nos recintos aonde o corretor de imóveis não mostra e nem sabe que existem, nem tampouco o cliente incauto que só enxerga a beleza do empreendimento.

Mal sabem eles das manifestações patológicas recorrentes nesses edifícios modernos, análogas à saúde humana, tais como hipertensão, dermatites, incontínências....

Mas o edifício novo, lindo como um Dorian Grey alicerçado, esconde as cicatrizes no retrato do sótão. Nesse caso nas cicatrizes hidráulicas, elétricas e demais disciplinas ocultas nos intestinos e vasos sanguíneos edificadas envoltos em graça arquitetônica.

Porém, o glamour exterior do edifício, projetado com muita maestria e destreza pelo arquiteto renomado e celebrado pela sociedade, defronta-se com um óbice pecuniário. Todo esse requinte e encantamento tem preço e o custo do metro quadrado das unidades autônomas foge do valor de mercado padrão. Dessa forma, a beleza impede o sucesso financeiro do empreendimento.

Obviamente que a redução de custos deve ficar nas vísceras do edifício, aquelas que nenhum domiciliado perceba. O que importa é o mármore de carrara do vestibulo imponente e o frontispício da fachada.

Dá-se então a redução de custos das disciplinas clandestinas e incógnitas. Aquelas que ninguém vê, mas que deveriam proporcionar que as adegas climatizadas, os gourmet grills e o aquecimento dos pisos dos water-closets funcionem com a eficiência que um edifício esmerado exige.

Na busca da redução do custo do metro quadrado das instalações dissimuladas vale tudo: projetos econômicos, materiais de qualidade duvidosa e mão de obra pouco qualificada.

E temos também a “medição de obra”, aquela inimiga da proficiência laboral da construção. Tem que se pintar, pendurar, assentar e instalar tudo ao mesmo, com as empreitas se aglomerando pelos corredores da obra, pisando na lama provocada pelos vazamentos da chuva da noite anterior. Sem a “medição” o fluxo de caixa da obra vai para o vermelho, degradando a qualidade dos serviços executados.

No final é importante entregar a obra e torcer para que ao longo de cinco anos nada aconteça nas edificações. Mas são patologias assintomáticas, porém efêmeras.

Nos edifícios já habitados, as manutenções preventivas somente ocorrem quando compulsórias, sujeitas a multas pecuniárias e interdições, tais como ocorre com elevadores e limpeza de caixas d’água.

Foto: Shutterstock



Manuais de instalação, operação, bem como as normas técnicas das demais disciplinas ocultas, sempre indicam alguma periodicidade de manutenção preventiva e preditiva, porém por não serem obrigatórias, são dispensadas, ficando por conta da sorte a saúde e a segurança dos empreendimentos.

Chegou a hora de se revisar na ABNT as normas de requisitos de instalação, tais como a ABNT NBR 16019 de linhas elétricas pré-fabricadas, por exemplo. A norma apenas sugere que deve-se estar em conformidade com a NBR 5410 e NBR 61439-6, bem como com as prescrições contidas no manual do fabricante.

Todas elas, trazem apenas recomendações. Assim como nos elevadores, a aplicação dessas manutenções preventivas deveria ser obrigatória, tanto pelo prolongamento da vida útil dos equipamentos e principalmente pela segurança das pessoas que habitam o edifício.

Você que está em busca de um novo apartamento espampanante, leia com atenção o manual do proprietário e faça uma inspeção nas instalações do edifício. Procure saber quem forneceu e instalou os equipamentos basilares do empreendimento. Pesquise a qualidade de tudo e se verificar defeitos e máculas, repreenda rispidamente o construtor e parta para outras opções mais estruturadas e seguras. Você irá me agradecer no futuro.

E enquanto isso vamos varrendo as nossas instalações elétricas e hidráulicas para debaixo do tapete persa da madame do 14º andar que, assim como as formigas abosteladas em tronco que desce o rio rumo à catadupa, imaginam estar no controle da situação. ●



Foto: Shutterstock



CARLOS FREDERICO BOMEISEL ENGENHEIRO
METALURGISTA, PÓS-GRADUADO EM INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS PREDIAIS, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS

FÓRUM LATINO-AMERICANO DE SMART GRID

SMART GRID

17a. EDIÇÃO

CENTRO DE CONVENÇÕES
FREICANECA

4 e 5 de AGOSTO DE 2025
SÃO PAULO - SP - BRASIL



A EXPOSIÇÃO DO SMART GRID FÓRUM

**Atualização, Networking
e Experiência**

A exposição reúne os atores mais influentes no setor, proporcionando aos participantes uma ótima oportunidade de atualização, networking e experiência com os produtos e serviços, ao mesmo tempo em que coloca os produtos dos expositores ao alcance dos tomadores de decisão das principais empresas e entidades relevantes do setor de energia.



ALGUNS STANDS DE 2022 - 2024



O 17o. SMART GRID FORUM

**O ponto de partida das propostas
das redes do futuro é aqui**

Participar da EXPOSIÇÃO e da CONFERÊNCIA é uma oportunidade especial para que cada empresa participante conheça e se conecte aos players do setor, criando oportunidades de negócios, divulgando conhecimentos, apresentando novidades e estabelecendo novas parcerias. Ao patrocinar o evento, sua empresa investirá no futuro comercial e estratégico, se posicionando no principal evento do segmento, onde usuários e empresas nacionais e internacionais discutem e estabelecem relações comerciais e estratégicas do negócio de redes inteligentes e soluções energéticas emergentes.



Desafios no mercado norte-americano para empresas brasileiras fabricantes de conectores elétricos

O comércio internacional com os Estados Unidos está numa nova fase após uma recente mudança de governo. Este mercado apresenta diversas oportunidades, como também desafios significativos para os fabricantes brasileiros de conectores elétricos. O país possui uma infraestrutura elétrica vigorosa, com demanda constante por conectores elétricos de alta qualidade. Para quem trabalha pela primeira vez naquele mercado o trabalho é lento e exige muita honestidade, empatia e altruísmo profissional.

A expansão do setor de energias renováveis tem aumentado a demanda naquele ambiente principalmente de conectores elétricos específicos para painéis solares, turbinas eólicas e outras tecnologias limpas. O aumento também da frota de veículos elétricos nos Estados Unidos elevará mais ainda a procura por conectores elétricos para suprir outras etapas da cadeia de distribuição energética. Outro aspecto a considerar é a própria evolução da automação industrial nos Estados Unidos, que terá mais presença de máquinas, robôs e outros equipamentos industriais com fonte elétrica.

No entanto, entrar e se estabelecer naquele mercado também significa superar várias adversidades específicas e dificuldades normativas ou legais. É um mercado-alvo promissor, mas exige planejamento estratégico e uma adaptação paciente às específicas desse universo eletroeletrônico.

Todos os padrões de qualidade e segurança para produtos elétricos no território norte-americano são bem rigorosos. Por esse motivo, as empresas do Brasil decidirão ajustar seus produtos para cumprir a normatização, o que pode exigir investimentos expressivos em certificações e testes. Cumprir essas normas é fundamental para acessar aquele mercado e garantir a acessibilidade dos produtos.

Seis certificações técnicas para conectores elétricos predominam naquele território. A certificação UL (Underwriters Laboratories), por exemplo, é essencial para garantir que os produtos cumpram os padrões de segurança elétrica. Na verdade, as autoridades dos Estados Unidos impediram que os produtos sejam certificados pela UL para serem comercializados. Isso viabiliza a entrada de dispositivos e evita muitos problemas legais.

Nenhum caso de conectores de fios de acordo com a norma básica é UL 486A/B. Trata-se das regras do padrão de segurança que descreve os requisitos para conectores de fio e terminais de solda usados com condutores elétricos. O objetivo deste padrão é garantir que os conectores de fio forneçam conexões seguras e confiáveis sob diversas condições. A normatização abrange aspectos importantes como resistência mecânica, condutividade elétrica e resistência a fatores ambientais como temperatura e corrosão. As exigências garantem que os conectores sejam robustos e adequados para uso prolongado.

A marca UL, realmente, é muito reconhecida e transmite confiança tanto aos parceiros comerciais quanto aos consumidores. Ela indica principalmente que o produto é confiável e principalmente seguro, porque garante que os conectores passaram por testes e atendem a padrões rigorosos de segurança, características que protegem riscos de curtos-circuitos, choques elétricos e incêndios, além de outras situações de perigo.

Certificações diversas

Uma outra certificação relevante, a ANSI (American National Standards Institute), define para produtos elétricos alguns padrões de desempenho e segurança. A conformidade com as normas ANSI é comum com bastante frequência nos contratos de fornecimento.

Conhecida também como Código Elétrico Nacional (NEC) a norma NFPA 70 (National Fire Protection Association) é amplamente adotada nos Estados Unidos e regula com exatidão a instalação de sistemas elétricos.

Já a NEMA (National Electrical Manufacturers Association) estabelece padrões para conectores e outros equipamentos elétricos, com o objetivo de garantir compatibilidade e desempenho dos dispositivos.

Por fim a OSHA (Administração de Segurança e Saúde Ocupacional) exige que os produtos, como os conectores elétricos, satisfaçam as normas de segurança no local de trabalho.

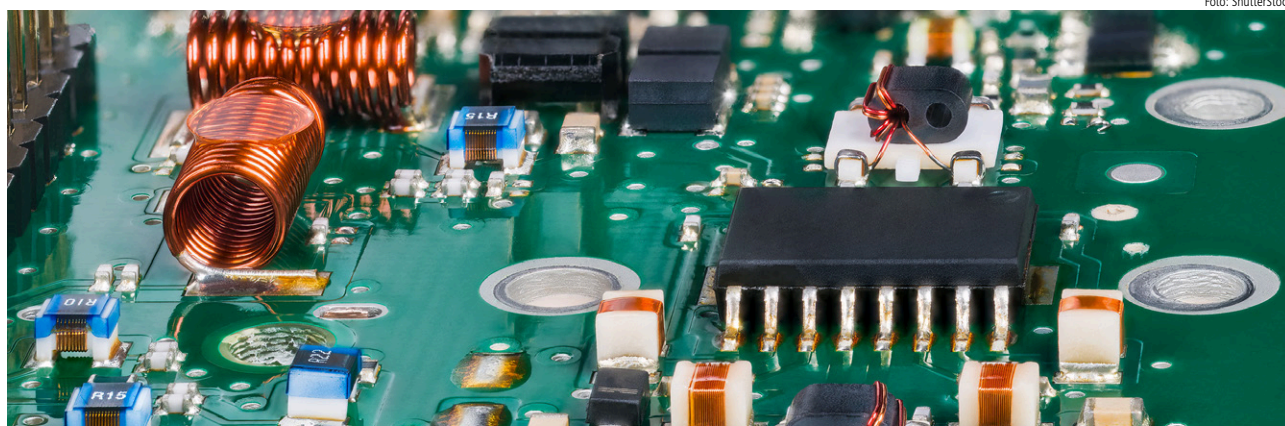


Foto: Shutterstock

Nas suas certificações e padrões, os norte-americanos, que se caracterizam por possuírem regras específicas, também adotam até referências estrangeiras como a CSA (Canadian Standards Association). Várias dessas normas operadas frequentemente apresentam diferenças de similares brasileiros (como ABNT), o que exige a adaptação de produtos e processos.

Há ainda regras de conformidade que abarcam regulamentações ambientais que impõem impeditivos em materiais usados na fabricação. Entre eles destacam-se a RoHS (Restrição de Substâncias Perigosas) e o Regulamento REACH (que visa proteger a saúde humana e o meio ambiente contra os efeitos da contratação de substâncias químicas). As indústrias que estão entrando naquele mercado podem se deparar com o critério de outras certificações mais específicas ainda.

Na escolha dos conectores no contrato fornecido é preciso ter cuidado para que sejam compatíveis com o sistema ou dispositivos com os quais serão usados. Uma análise criteriosa deve avaliar, portanto, a forma de conexão, o tamanho do produto e o tipo de terminal ao que será integrado.

Todos os conectores precisam ser produzidos com materiais resistentes e de alta qualidade e oferecer uma excelente condutividade elétrica e resistência à corrosão. É muito importante para a aplicação certificar se o conector suporta os níveis de corrente e tensão necessários. Este cuidado é essencial para prevenir o aquecimento excessivo ou quebras futuras.

Também é necessário verificar a capacidade do conector para resistir a fatores externos, como temperaturas extremas, poeira, umidade, e vibração, especialmente em aplicações industriais ou externas.

Tarifação

Exportar para os EUA pode ser caro por causa de tarifas de importação, custos de transporte e possíveis barreiras alfandegárias. Este aspecto está muito em evidência neste momento por causa das indefinições e das possibilidades de mudanças no setor. Será preciso mais tempo para que as mudanças se consolidem ou mesmo retrocedam se desequilbrem a economia e o comércio internacional.

Hoje, conforme a classificação do tipo dos conectores, pode haver taxas de importação que aumentam significativamente o preço final do artigo. Além das tarifas, existem barreiras como critérios sanitários e técnicos, que podem atrapalhar o acesso ao mercado.

Expectativas

Neste momento estamos todos atentos às novas políticas comerciais que os Estados Unidos podem impor, como barreiras tarifárias ou não tarifárias, taxas de importação e outras exigências de conteúdo local. Essas mudanças poderiam dificultar muito a entrada de novos produtos brasileiros.

Há também complicações como a flutuação natural do dólar. A taxa de câmbio poderia prejudicar a competitividade dos preços, especialmente no caso de os produtos brasileiros ficarem mais caros numa valorização do real. A existência ou não de linhas de crédito e financiamento de empresas exportadoras também tende a influenciar as exportações e a expansão dos negócios com os norte-americanos.

Nesta fase de indefinições é muito seguro que as empresas brasileiras se ponham mais atentas às regulamentações e políticas comerciais dos Estados Unidos para evitar surpresas e outros custos não previstos. Os traders brasileiros aconselham que os exportadores brasileiros adotem estratégias de hedge cambial para reduzir os riscos e garantir a previsibilidade dos custos.

Além de tudo isso, as indústrias brasileiras também precisam ter muito equipamentos nas leis de propriedade intelectual dos Estados Unidos, que protegem as tecnologias e inovações de suas indústrias. Os



Foto: Shutterstock

**CLIQUE
AQUI
E VOLTE AO
SUMÁRIO**

americanos sempre foram muito bons em sua autoproteção ainda que advoguem bastante para o mundo o mercado livre. É bom pensar que muitos compradores precisam de soluções personalizadas e as indústrias brasileiras devem ter flexibilidade na produção para atender a essa exigência.

Em relação à concorrência local, é intensa, com empresas que já possuem grande conhecimento em marketing e ótimo relacionamento com uma base de clientes. O negócio eletroeletrônico norte-americano tem sido dominado por grandes empresas globais com forte presença e reconhecimento de marca, situação que exige um diferencial competitivo das empresas brasileiras.

Fabricantes chineses e de Taiwan são outro desafio por serem bons concorrentes no mercado exterior. Eles oferecem produtos a preços muito baixos e isto tem empresas minoritárias estrangeiras que competem em preços ou tecnologias diferenciadas.

Diferenciação

Vários fabricantes locais dominam o mercado há tempos. Sem falar nos seu correspondente conhecimento de marca, que é muito alto. Portanto, aquele mercado é bastante competitivo, com empresas nativas bem alternativas e concorrentes nacionais.

A cultura de negócios e relacionamento comercial dos norte-americanos deve ser considerada com cuidado, especialmente no que se diz respeito à negociação e networking. Os clientes desse país bloqueiam respostas rápidas, alto nível de suporte técnico e garantias bem específicas. Estas condições, conforme a demanda, podem exigir uma estrutura local no atendimento ao cliente. Talvez seja necessário até criar um CD (centro de distribuição) para melhorar as relações de negócio, se for o caso.

É preciso muito cuidado com as estratégias de marketing e a forma de negociar com distribuidores e varejistas. Os negociadores de lá são mais objetivos e menos atrelados à confiança pessoal como no Brasil. Pode ser difícil para empresas que estão entrando no mercado, realizar parcerias locais e fazer uma rede de contatos confiáveis. Além disso, é muito indicado investir em marketing digital e relações públicas para aumentar a visibilidade do produto e da respectiva marca. Para alguns fabricantes brasileiros se adaptarem a esse novo comportamento pode ser um desafio bem complicado.

MARCELO MENDES GERENTE
GERAL DA KRJ CONEXÕES



Foto: Divulgação

Proteção contra surtos: a base da segurança e conectividade nas “novas” residências

Nos últimos anos, o aumento exponencial de dispositivos conectados em residências vem colocando à prova a infraestrutura elétrica das construções urbanas. Aparelhos eletrônicos como TVs, computadores, sistemas de segurança, iluminação inteligente e até mesmo veículos elétricos exigem uma rede mais robusta, segura e tecnológica. Como consequência, a proteção contra surtos – variações inesperadas de tensão na rede elétrica, que podem ser causadas por raios, falhas não adequadas ou problemas nos circuitos internos – tornou-se um tema central para fabricantes e especialistas em segurança elétrica.

Esses surtos podem danificar equipamentos sensíveis e, em casos mais graves, causar curtos-circuitos ou incêndios, colocando em risco a segurança dos moradores. A instalação de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) passou, portanto, de uma recomendação técnica para uma necessidade básica nas construções modernas.

O crescimento do mercado de DPS

De acordo com o estudo mais recente da MarketsandMarkets, o mercado global de dispositivos de proteção contra surtos foi avaliado em aproximadamente US\$ 2,4 bilhões em 2021 e projeta-se que cresce a uma taxa composta de crescimento anual (CAGR) de 5,8% até 2026. Este é impulsionado tanto pelo aumento de eletrônicos específicos quanto pela adoção de normas mais rigorosas que permitem a implementação de DPS em novos empreendimentos inovadores e comerciais.



Foto: Shutterstock



Foto: Shutterstock

No Brasil, a situação é ainda mais crítica. A rede elétrica nacional, marcada por oscilações frequentes e uma rede de distribuição em processo de atualização tecnológica, apresenta desafios que tornam os surtos elétricos uma ameaça constante. Segundo a Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (Abracopel), o país registra, em média, 1,5 milhão de quedas de energia anualmente, muitas delas geradas pela ação de chuvas e raios. Com o clima tropical, a incidência dos raios também intensifica o risco de descargas atmosféricas, colocando o Brasil como um dos mercados emergentes mais promissores para dispositivos de proteção contra surtos.

Avanços tecnológicos no DPS

A evolução tecnológica dos Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) tem acompanhado o aumento da complexidade dos sistemas elétricos e eletrônicos, oferecendo soluções mais sofisticadas e práticas. De acordo com a norma ABNT NBR IEC 61643-11, os DPS são classificados em três categorias – Classe I, Classe II e Classe III – com base em sua capacidade de suportar diferentes tipos e intensidades de surtos elétricos.

- **Classe I** : Projetados para suportar surtos de alta energia, como descargas atmosféricas diretas, esses dispositivos são usados principalmente em quadros de distribuição de edifícios industriais ou em construções com alto risco de exposição a raios.
- **Classe II** : Indicados para proteção contra surtos de intensidade média, que ocorrem frequentemente na rede elétrica devido a chaveamentos ou distúrbios induzidos por descargas atmosféricas indiretas. Eles são mais comuns em painéis secundários.
- **Classe III** : Oferece proteção para equipamentos sensíveis e próximos ao ponto de utilização, como computadores, TVs e outros dispositivos eletrônicos.

As tecnologias de DPS avançam rapidamente trazendo benefícios como o aumento da confiabilidade da rede elétrica, protegendo os dispositivos das edificações e prolongando a sua vida útil, além de custos com manutenções e substituições de equipamentos, especialmente em regiões com alta incidência de surtos elétricos e proporciona maior controle e segurança onde uma infraestrutura elétrica deve ser compatível com a crescente conectividade dos dispositivos.

DPS como parte da regulamentação de segurança

A regulamentação também tem incentivado a adoção de DPS em residências. Em 2022, a atualização da norma ABNT NBR 5410 passou a exigir a instalação de dispositivos de proteção contra surtos em todas as novas construções residenciais e comerciais, uma vez que a proteção contra surtos é considerada essencial para a segurança das instalações.

No entanto, apesar das exigências regulatórias, a instalação do DPS ainda enfrenta desafios. Muitos consumidores não têm conhecimento da importância desses dispositivos, e a instalação adequada ainda depende de mão de obra especializada. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para que um DPS seja eficaz, ele deve ser instalado com base no projeto elétrico respeitando as especificações de instalação, proteção e sistemas de aterramento que requerem uma atenção dos profissionais da área elétrica.

O setor de dispositivos de proteção contra surtos deve continuar crescendo e se diversificando, à medida que novas tecnologias são desenvolvidas e a digitalização das casas avançadas. Empresas de equipamentos elétricos estão se preparando para o desenvolvimento de novas soluções de DPS com novas funcionalidades diferentes, trazendo um nível de proteção cada vez maior.

A previsão do grupo de consultoria Frost & Sullivan é que o mercado de DPS deve crescer em mais de 10% ao ano até 2030, impulsionado pela demanda de consumidores que buscam não apenas a proteção de seus equipamentos, mas também pelo aumento do volume de residências cada vez mais integradas e inteligentes.

Para o setor elétrico, esse movimento representa uma oportunidade significativa de inovação e crescimento, além de destacar a importância da conscientização sobre segurança elétrica. ●



MARCEL SERAFIM DIRETOR-EXECUTIVO
DE BENS DE CONSUMO DA ELGIN



Foto: Divulgação

Apreciação de Riscos: Evitando Erros Comuns e Garantindo a Segurança de Máquinas



A segurança das máquinas é um compromisso essencial para a indústria moderna. Ela não se limita ao cumprimento de normas, mas abrange o cuidado com a vida das pessoas, a proteção dos processos produtivos e a preservação de um futuro sustentável para todos os envolvidos. Nesse cenário, a avaliação de riscos se destaca como uma ferramenta indispensável. Porém, é fundamental compreender como elaborá-la corretamente, evitando erros comuns que possam comprometer sua eficácia e, em última instância, a segurança.

Uma das questões que mais geram discussão, sem dúvidas, está relacionada à responsabilidade sobre a elaboração de Avaliação de Riscos, com a ideia de que esta pode ser conduzida por uma única pessoa com formação específica, como um engenheiro mecânico com pós-graduação em segurança do trabalho. Embora o conceito de Profissional Legalmente Habilitado (PLH) seja importante, ele não deve ser interpretado de maneira restritiva.

De acordo com a NR-12, os sistemas de segurança devem ser implementados conforme avaliação de riscos e sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado (PLH - que, conforme Anexo IV - Glossário, trata-se do profissional que comprove conclusões de curso específicas em sua área de atuação em instituição reconhecida pelo sistema oficial de ensino e que seja devidamente registrado no conselho da classe profissional).



A Resolução Nº 359/1991 do CONFEA estabelece, no Art. 4º, item 8, que é atribuição do profissional de Engenharia de Segurança do Trabalho “ Estudar instalações, máquinas e equipamentos, identificando seus pontos de risco e projetando dispositivos de segurança “.

Conforme a norma técnica ABNT NBR ISO 12100:2010, para a execução da avaliação de riscos e consequente redução desses riscos, o projetista é quem deve levar em consideração diversos fatores, a fim de identificar perigos e situações perigosas, estimar e avaliar riscos, e definir medidas para eliminar perigos ou reduzir riscos associados ao perigo.

Já o relatório técnico ABNT ISO/TR 14121-2 afirma que “ A avaliação de riscos é geralmente mais completa e eficaz quando realizada por uma equipe “, com seu tamanho sendo variável, com base na abordagem específica para o trabalho, a complexidade da máquina e o processo em que é utilizado. Além disso, recomendamos que esse tempo tenha um líder, responsável por garantir a execução adequada de todas as fases do trabalho, até à apresentação dos resultados às partes interessadas.

Em relação aos membros da equipe, propõe-se que possam comprovar conhecimentos, habilidades e competências para atender às demandas técnicas e normativas, além de compreender como fatores humanos que influenciam nas tomadas de decisão.

Dessa forma, pode-se concluir que a elaboração de uma Avaliação de Risco requer uma abordagem multidisciplinar, que normalmente é representada pela figura de um autor/conductor principal (líder), mas que envolve profissionais de diversas áreas de atuação, e que há uma responsabilização técnica por engenheiro de segurança do trabalho, registrado e ativo no CREA.

Nenhum profissional, por mais qualificado que seja, possui todas as competências para lidar com as diversas dimensões de uma avaliação de riscos. Por isso, a composição de equipes com expertise em diferentes áreas é um aspecto central para o sucesso do processo.

Erros Comuns e Uso Inadequado de Normas

Outro equívoco muito frequente envolve o uso inadequado do relatório técnico ISO/TR 14121-2, que muitas vezes é tratado como norma. É importante esclarecer: os relatórios técnicos não possuem força normativa e devem ser usados apenas como suporte para as normas de referência. No caso da segurança de máquinas, a norma válida e globalmente reconhecida para a elaboração da avaliação de riscos é a ISO 12100, que substituiu a antiga ISO 14121-1 em 2010 – no Brasil, a ABNT NBR ISO 12100 é a norma oficial, equivalente em teor à norma internacional mencionada. Essa transição marcou uma evolução no entendimento das melhores práticas de avaliação de riscos, mas também trouxe uma série de mal-entendidos.



Foto: Shutterstock

Além disso, no Brasil, é essencial considerar a NR-12, que é uma regulamentação, tem força de Lei e estabelece requisitos específicos para garantir a segurança no trabalho com máquinas e equipamentos. Enquanto a ISO 12100 é uma norma técnica internacional que fornece os princípios gerais para a apreciação e redução de riscos, a NR-12 adapta esses conceitos ao contexto brasileiro, trazendo instruções detalhadas que refletem as necessidades e os desafios locais. Juntas, elas formam uma base sólida para a análise, permitindo que as empresas se alinhem tanto às melhores práticas globais quanto às regulamentações nacionais.

O uso isolado da ISO/TR 14121-2 para a elaboração da avaliação de riscos, como se fosse uma norma, além de técnicos incorretos, resulta frequentemente em análises incompletas, por exemplo, na correta determinação dos limites do maquinário, na classificação dos perigos identificação técnica e no embasamento técnico para a tomada de decisão, por parte do(a) projetista, sobre as medidas de redução de risco. Esses elementos são fundamentais para garantir que o processo de avaliação seja abrangente e eficaz.

É preciso lembrar que o objetivo desse relatório técnico é orientar a escolha de métodos, ferramentas e exemplos para a aplicação da norma principal. Assim, qualquer avaliação que se declare “conforme ABNT ISO/TR 14121-2” é tecnicamente equivocada, pois a norma vigente é a ABNT NBR ISO 12100, que deve ser o cálculo de toda análise.

Além disso, a avaliação de riscos não deve ser limitada a uma única norma. Dependendo das tecnologias e sistemas envolvidos, é necessário considerar normas complementares, como a ABNT NBR 14153, a ABNT NBR ISO 13849 ou até a IEC 62061, que tratam de sistemas de controle relacionados à segurança, entre outras. No Brasil, a NR-12 reforça a importância de abordar também aspectos como documentação técnica, procedimentos e permissões de trabalho, proteção coletiva e individual, e manutenção preventiva, alinhando o processo às demandas regulatórias locais.

Quando analisamos os erros mais comuns no processo de avaliação de riscos, percebemos que eles estão diretamente ligados à falta de uma visão integrada e ao desconhecimento do papel de cada documento técnico. Porém, a solução para esses desafios é ao alcance: investir em equipes comprometidas, adotar uma abordagem multidisciplinar e utilizar normas e relatórios técnicos de maneira complementar são passos decisivos para garantir não apenas conformidade, mas, principalmente, segurança.

O futuro da segurança das máquinas depende de escolhas conscientes embasadas em conhecimento. Essas escolhas começaram hoje.

LEONARDO FAZZILANI ESPECIALISTA EM SEGURANÇA INDUSTRIAL E ADEQUAÇÃO DE MÁQUINAS DA SCHMERSAL



Foto: Divulgação

Sensoriamento Óptico na Segurança Perimetral em Usinas Fotovoltaicas: Uma Necessidade Estratégica para o Futuro Energético

O crescimento das usinas solares fotovoltaicas (UFVs) no Brasil marca um novo capítulo na transição para uma matriz energética mais sustentável, inserindo o país em uma tendência global de investimento em energias renováveis. A cada ano, mais empresas e investidores apostam em fontes renováveis para aumentar a capacidade energética do país, consolidando o Brasil como um dos principais mercados emergentes em energia solar. Contudo, junto com esse avanço, surgem desafios críticos, como a segurança das instalações, que precisam ser envolvidos desde o planejamento do projeto até a operação contínua das usinas. Entre esses desafios, a segurança perimetral das UFVs é um dos aspectos que tem chamado mais atenção — e com razão.

As UFVs, sejam grandes ou pequenas, enfrentam um problema crescente: a ameaça constante de invasões, furtos e vandalismo. Componentes críticos, como cabos de cobre e painéis solares, são frequentemente vistos pelo mercado ilegal. Em usinas localizadas em áreas remotas, essa vulnerabilidade se intensifica ainda mais, tornando necessário o planejamento de segurança adequado. Mas o problema não se restringe a locais isolados; até mesmo UFVs situadas em regiões mais acessíveis sofrem com a falta de planejamento de segurança adequado durante a fase de construção. E os impactos vão muito além da perda de ativos financeiros.

Para os investidores que apostam na energia solar, qualquer interrupção no fornecimento de energia significa uma perda direta de receita e compromete a rentabilidade do projeto, além de gerar possíveis multas e custos extras de manutenção. As multas por descumprimento de acordos de nível de serviço (SLA) são frequentes quando ocorrem incidentes, sem mencionar os custos adicionais de manutenção



para reparar equipamentos danificados ou substituir componentes roubados. Esses fatores minam os retornos esperados, especialmente se a segurança não for planejada desde o início.

Além disso, os EPCistas (Engenharia, Suprimento e Construção), que são responsáveis pela implementação das UFVs, também enfrentam riscos relacionados à falta de segurança. Sem um plano de segurança robusto, os custos operacionais podem subir significativamente, afetando os prazos de entrega e a qualidade do projeto como um todo. A instalação de uma infraestrutura sólida de segurança perimetral tornou-se uma parte essencial do escopo para garantir a continuidade da operação e evitar prejuízos financeiros para todas as partes envolvidas.

Com o avanço constante das usinas fotovoltaicas (UFVs) no Brasil, os riscos que envolvem a segurança dessas infraestruturas são evidentes e as consequências de uma violação podem ser devastadoras. As operações operacionais, os prejuízos financeiros e os danos aos ativos são questões reais enfrentadas pelas empresas do setor de energia. Nesse cenário, a busca por soluções de proteção robustas não é apenas uma necessidade, mas uma prioridade estratégica. No entanto, o simples ato de implementar medidas de segurança não basta; a escolha da tecnologia correta é o que realmente faz a diferença, garantindo não apenas a proteção eficaz dos ativos, mas também a continuidade das operações.

Historicamente, barreiras físicas foram utilizadas para impedir o acesso não autorizado, como a Muralha de Jericó e a Grande Muralha da China. No entanto, essas soluções tradicionais não são mais suficientes para proteger instalações modernas, especialmente em locais remotos. Dentro desse contexto, a Alfa Sense se destaca com suas inovações tecnológicas, aprimoradas por novos laboratórios próprios de pesquisa e desenvolvimento, focados em criar soluções avançadas para a segurança das usinas solares e atender às demandas do setor energético. A tecnologia de sensoriamento óptico da Alfa Sense é baseada na interferometria, uma tecnologia utilizada pela NASA para medir ondas gravitacionais, e quando aplicada em campo é semelhante a um “sistema nervoso” que monitora o perímetro das instalações de forma contínua e inteligente. Assim como os nervos no corpo humano detectam estímulos e enviam sinais ao

Foto: Shutterstock



cérebro, a tecnologia da Alfa Sense detecta com precisão de intrusão antes que elas ocorram e diferencie ameaças reais de eventos indesejados, como ventos, chuvas e ruídos, garantindo uma resposta eficiente e precisa. Esse “sistema nervoso tecnológico” fornece uma camada de alta proteção dinâmica que se adapta ao ambiente, garantindo a segurança das operações.

Os laboratórios de pesquisa e desenvolvimento da Alfa Sense estão focados em atender às demandas crescentes do setor energético e fortalecer a segurança das usinas solares, oferecendo tecnologias indispensáveis para grandes empresas de energia no Brasil. Através da adoção de soluções de monitoramento perimetral empresas baseadas em sensoriamento óptico, como Neoenergia, Raízen, RGD e Bulbe Energia, conseguiram não apenas proteger seus ativos de forma eficaz, mas também garantir a continuidade do fornecimento de energia, minimizando os riscos de invasões e reduzindo ao máximo as operações operacionais.

Um caso marcante de sucesso ocorreu em uma empresa que sofria com constantes furtos e danos a seus equipamentos críticos, resultando em custos elevados de reparo e reposição. Após a implementação de uma solução tecnológica baseada em sensoriamento óptico, a empresa obteve uma economia direta e indireta de 5 a 7% de seu faturamento anual, devido à redução dos incidentes de furto e ao menor gasto com manutenção, demonstrando a eficácia da tecnologia. Esse caso demonstra como a tecnologia de segurança adequada pode impactar positivamente as operações, preservando tanto o patrimônio quanto a rentabilidade.

Essas soluções são projetadas para cobrir diferentes tipos de parâmetros, garantindo monitoramento contínuo sem a necessidade de componentes eletrônicos expostos, o que reduz os riscos de falhas causadas por intempéries. Isso é particularmente vantajoso em termos de redução de custos de manutenção, já que a eliminação de eletrônicos expostos diminui a probabilidade de falhas relacionadas a temperaturas ou condições adversas, como umidade e variações de temperatura. Além disso, a tecnologia de sensoriamento óptico permite a detecção precisa de intrusões, o que reduz a ocorrência de falsos alarmes, um dos maiores problemas em sistemas de segurança ocasionais.

As soluções são escaláveis e adaptáveis, abrangendo desde perímetros menores até extensões de até 20 km. A precisão na detecção e localização de intrusões permite uma intervenção ágil e direcionada, característica essencial para usinas de grande porte onde a extensão do perímetro dificulta o monitoramento manual ou por soluções que não oferecem essa capacidade de precisão.

Além disso, estas tecnologias se destacam pela integração com outras tecnologias de mercado, como drones, câmeras de vigilância e sistemas de segurança adicionais, criando um ecossistema de monitoramento unificado. Essa integração oferece um nível de proteção abrangente, permitindo uma resposta coordenada e mais eficaz a qualquer incidente. Ao conectar o sistema a drones, por exemplo, é possível uma inspeção visual imediata na área realizada, enquanto as câmeras de vigilância possibilitam o acompanhamento em tempo real.

A implementação dessas soluções de monitoramento perimetral traz uma série de vantagens operacionais e financeiras, incluindo:

- ✖ **Monitoramento contínuo e de alta precisão:** Um planejamento estratégico adequado para segurança perimetral garante uma cobertura eficiente e ininterrupta ao longo do perímetro monitorado. Para áreas de extensão moderada ou grandes perímetros, a precisão dos sistemas de monitoramento permite uma resposta rápida e assertiva, garantindo que qualquer tentativa de intrusão seja bloqueada de forma instantânea. Esse nível de precisão aumenta a eficácia na proteção dos ativos e minimiza os riscos operacionais.



Foto: Shutterstock

- × **Redução de custos operacionais:** Soluções que eliminam componentes eletrônicos em campo minimizam a necessidade de manutenção frequente, resultando em uma redução significativa dos custos operacionais. O sensor óptico em campo tem uma vida útil de mais de 100 (cem) anos, é imune a descargas atmosféricas (raios) e qualquer tipo de interferência eletromagnética. Além disso, a integração com sistemas de segurança já existentes, como câmeras de vigilância e drones, evita a implementação de infraestruturas adicionais, o que também contribui para a redução dos custos totais de instalação e manutenção. Essa abordagem otimiza o uso dos recursos tecnológicos já disponíveis, proporcionando economia tanto em tempo quanto em investimento.
- × **Deteção precisa e localização exata:** Uma das principais vantagens de um planejamento adequado é a capacidade de localização com precisão o ponto exato de uma intrusão ao longo do perímetro. Essa funcionalidade é especialmente crítica em áreas de grande extensão, onde a rápida identificação do local da violação permite uma resposta ágil e direcionada, garantindo a supervisão das operações e evitando interrupções prolongadas. A precisão na detecção aumenta a eficiência das equipes de segurança, permitindo que os riscos sejam mitigados rapidamente.
- × **Integração com tecnologias de segurança de mercado:** Soluções modernas se destacam por sua capacidade de integrar-se a outras tecnologias de segurança, como drones e câmeras de vigilância, criando um ecossistema de monitoramento completo. Essa integração facilita inspeções visuais imediatas da área comprometida por meio de drones, enquanto as câmeras possibilitam o acompanhamento em tempo real dos eventos. A coordenação entre esses sistemas garante que qualquer tentativa de invasão seja bloqueada e responda de forma coordenada e eficiente, melhorando a resposta global às ameaças.

A segurança perimetral com sensoriamento óptico das usinas solares é um pilar fundamental para garantir o futuro energético sustentável que todos desejamos. É importante desenvolver tecnologias inovadoras que protejam não apenas os ativos financeiros, mas também o investimento e a confiança dos usuários. É muito importante atuar nessa transformação, oferecendo soluções que combinem eficiência, precisão e integração tecnológica, garantindo que a energia limpa seja produzida e distribuída com segurança e confiabilidade, contribuindo assim para um futuro energético mais sustentável. ●



MARCOS SANCHES ENGENHEIRO ELETRICISTA E
COORDENADOR DE INOVAÇÃO DA ALFA SENSE



Foto: Divulgação



Energia: o desafio dos data centers na era da Inteligência Artificial

Ascensão da Inteligência Artificial (IA) está transformando indústrias e aumentando a dependência por data centers. O uso intensivo de recursos computacionais da IA está gerando um alto consumo de energia para operar servidores e manter a refrigeração nesses espaços, destacando a necessidade de adotar soluções energéticas resilientes, eficientes e sustentáveis para assegurar um fornecimento limpo, estável e ininterrupto.

Por esse motivo, a IA impõe a expansão e a modernização dos data centers no mundo. De acordo com relatório da Goldman Sachs, a exigência por energia nestes centros está projetada para crescer 165% até 2030, impulsionada pela IA. A taxa de ocupação de data centers (85% atualmente) deve subir para 95% até o fim de 2026. Ainda, é esperado que a IA represente cerca de 27% da demanda de energia até 2027, frente a 14% hoje.

Embora novos desenvolvimentos recentes tenham mostrado uma necessidade menor de energia para treinamentos e funcionamento dos modelos, o impacto energético da IA continua sendo expressivo. Diante desse cenário, os data centers precisam investir em uma infraestrutura que garanta a qualidade da energia, sem falhas. E a solução para isso está no UPS, que apoia os negócios ao fornecer confiabilidade de energia, diminuindo riscos de interrupções que resultem em falhas nos sistemas de IA, com perda de dados e enormes prejuízos financeiros.



Foto: Shutterstock

Os UPSs proporcionam maior flexibilidade e eficácia operacional ao funcionar como verdadeiros hubs inteligentes de gerenciamento energético. Desenvolvidos com tecnologias de ponta e projetados para terem ampla longevidade, os UPSs otimizam a distribuição de energia e reduzem desperdícios nos data centers. Eles possibilitam que os centros possam escalar suas operações conforme necessário, sem perder a potência e obtendo total estabilidade e previsibilidade. Com os UPSs, as empresas podem focar nos negócios enquanto se tornam mais sustentáveis, monitorando a saúde da rede elétrica e ajustando a distribuição de energia conforme a carga de trabalho.

O avanço tecnológico e o crescente uso da IA tornaram a energia um fator central na competitividade dos data centers. No entanto, essa revolução só será sustentável se for alimentada corretamente. Para as empresas que administram esses ambientes, a questão vai além da garantia de disponibilidade contínua, tornando imperativo que também repensem como a energia é gerida para evitar desperdícios, mitigar impactos ambientais e manter a vantagem competitiva no longo prazo.

Investir em sistemas robustos, como UPSs de última geração, juntamente com estratégias de geração energética inteligente, com foco em fontes renováveis, é essencial para que esses centros sejam a infraestrutura de base que suporta a inovação e a segurança das iniciativas de IA. Assim, com a revolução digital andando lado a lado da revolução energética nos negócios, os data centers poderão ir rumo a um futuro responsável, sustentável e inovador. ●



Foto: Divulgação

ALUÍZIO ÁBDOM DIRETOR COMERCIAL
E DE MARKETING DA ENGETRON



O que esperar das microrredes para o futuro do setor energético

Nas últimas décadas, o modo como organizações e governos enfrentam a questão energética vem se redefinindo: algo que um dia foi visto apenas como um custo operacional hoje envolve segurança, sustentabilidade e novas oportunidades de negócio. As microrredes - ou microgrids - fazem parte dessa mudança, deixando de ser apenas um conceito técnico para se tornarem uma solução eficaz voltada a maximizar o uso da carga e reduzir riscos.

A evolução dessas redes descentralizadas já movimenta cifras bilionárias. Segundo projeções da consultoria Gartner, as empresas da Fortune 500 deverão destinar até US\$ 500 bilhões de seus custos operacionais de energia para microrredes até 2027. O motivo? A necessidade crescente de mitigar riscos e, mais recentemente, a explosão da demanda por inteligência artificial (IA), que exige um fornecimento confiável.

O avanço dos sistemas de armazenamento de energia é um dos fatores que acentuam a atratividade das microgrids. O desenvolvimento de baterias cada vez mais eficientes, como as de sódio-íon, tem permitido uma integração mais inteligente de fontes renováveis. Isso significa que o recurso gerado por painéis solares e turbinas eólicas pode ser armazenado e utilizado nos momentos estratégicos, diminuindo a dependência da rede convencional.

Essa tecnologia também se reflete no bolso, uma vez que ajuda empresas e consumidores a evitar tarifas elevadas em horários de pico e até mesmo vender o excedente, convertendo a eletricidade em um ativo financeiro. Há, porém, um fator demasiado crítico: a resiliência. Em um mundo vulnerável a apagões e instabilidades de rede, as microrredes asseguram continuidade operacional em hospitais, data centers e indústrias essenciais.

Concessionárias e operadoras vêm aderindo a programas de flexibilidade da demanda para incorporar microgrids à sua operação. Neste ano, espera-se que a digitalização da rede avance ainda mais, tornando-a capaz de lidar de forma inteligente com a variabilidade das fontes renováveis e a integração de um número progressivo de recursos distribuídos.



Foto: Shutterstock

Outro ponto de virada será o uso da IA na gestão das microrredes. Com algoritmos avançados, será possível identificar padrões de consumo, otimizar a distribuição energética e até negociar automaticamente a compra e a venda. Nesse sentido, o blockchain exerce o papel de facilitador, proporcionando transparência e segurança em transações diretas entre consumidores e produtores sem a participação de intermediários habituais.

Outro conceito que vem ganhando força é o das usinas virtuais de energia (VPPs). Essas redes conectam diferentes fontes de geração energética distribuída - como painéis solares e baterias - e as coordenam para atuar de forma integrada no fornecimento de eletricidade. A tendência é que, nos próximos anos, essas usinas contribuam para reduzir picos de demanda, acelerem a descarbonização do setor e tragam mais eficiência ao sistema como um todo.

A propósito, um detalhe técnico pode fazer toda a diferença no futuro das microgrids: a adoção da corrente contínua (DC). Embora a rede elétrica tradicional opere com corrente alternada (AC), a maioria dos dispositivos eletrônicos e fontes renováveis funciona com DC. Cada conversão entre um sistema e outro ocasiona perdas de energia. Apostar diretamente em arquiteturas baseadas em corrente contínua pode aumentar a eficiência e simplificar o design das microrredes, ainda que impasses regulatórios e técnicos precisem ser superados.

O futuro da energia está sendo desenhado a todo instante, incessantemente. A indústria não pode ficar desatualizada e as microgrids têm uma importante função nessa transformação. Estamos em 2025 e, hoje, é bastante evidente que empresas, governos e consumidores devem estar atentos a essas mudanças e investir na modernização do setor elétrico para garantir uma transição energética bem-sucedida. O investimento em inovação, regulamentação e infraestrutura é fundamental para se ter um sistema mais sustentável, resiliente e preparado para os desafios da nova era da energia.



FABIO CASTELLINI DIRETOR DA ÁREA DE POWER SYSTEMS DA SCHNEIDER ELECTRIC NO BRASIL



Foto: Divulgação

CALIBRADOR DE PRESSÃO

Com o objetivo de apoiar os profissionais que despendem muitas horas e custos em suas calibrações de pressão, a [Fluke](#) acaba de anunciar ao mercado brasileiro o [Fluke 729 Pro](#), novo calibrador de pressão que redefine os padrões de agilidade, segurança e eficiência em processos de calibração. Capaz de identificar, controlar e documentar a pressão automaticamente, com apenas um equipamento e em apenas 90 segundos, o novo modelo foi projetado para atender às demandas mais exigentes da indústria. Disponível nas versões 729 Pro 4M (com uma faixa de pressão de até 600 PSI – cerca de 40 bar) e 729 Pro 7M (que chega até 1000 PSI – cerca de 70 bar), a nova ferramenta da Fluke chega ao mercado com a capacidade de atender 8,5 em cada 10 demandas de calibração de pressão. Segundo o gerente de Produtos da Fluke, Osvaldo Conegundes, o grande diferencial do Fluke 729 Pro é não ser preciso montar um setup, que geralmente reúne cerca de quatro acessórios para que a [calibração](#) seja realizada. “A partir de agora, é possível gerar e controlar a pressão em um único equipamento, o que favorece os profissionais ao realizar a calibração, preocupando-se apenas em ajustar a unidade que está sendo calibrada. Além disso, confere mais segurança ao usuário, e promove grande economia, dado o único investimento necessário”, afirma. Programado para atender demandas de pressão manométricas e absolutas, o equipamento oferece uma documentação detalhada graças ao software de gerenciamento de calibração DPCTrack2™. Além disso, ambos os modelos contam com a comunicação HART, que permite configurações e ajustes em equipamentos que tenham esse protocolo.



PILHAS RECARREGÁVEIS

A [Elgin](#), empresa referência em tecnologia e inovação há mais de 70 anos, que atua nos setores de bens de consumo, ar-condicionado e eletrodomésticos, energia solar, refrigeração e automação comercial, anuncia um novo passo para a área de eletrificação: as novas pilhas recarregáveis USB-C. Para facilitar a rotina de quem procura praticidade e economia no mesmo produto, as novas pilhas recarregáveis Elgin contam com uma entrada no próprio corpo para acoplar o cabo diretamente e garantir outro ciclo de energia eficiente. Para [Marcel Serafim](#), diretor-executivo da linha de Bens de Consumo da Elgin, esse lançamento ressalta o compromisso da marca com inovação acessível e qualidade superior. “A ideia dessas novas pilhas recarregáveis é dar mais liberdade para o consumidor. Com o carregamento direto via cabo USB-C, é muito mais fácil e prático carregar, sem a necessidade do uso de carregadores convencionais. É uma solução simples, eficiente e econômica, que combina tecnologia e conveniência para facilitar o dia a dia”, afirma. A novidade da Elgin oferece mais autonomia e sustentabilidade. Disponíveis nas versões AA 2000mWh e AAA 500mWh, essas pilhas garantem até 500 ciclos de recarga, reduzindo consideravelmente o tempo de descarte. O período de carga e recarga varia de 6 a 8 horas, e a entrada USB-C permite o uso em qualquer lugar, o que oferece praticidade e eficiência.



ARAMES DE SOLDA

A TradeForce, marca exclusiva do Grupo Sonepar, anuncia sua nova linha de Arames de Solda, desenvolvida para atender indústrias que exigem máxima precisão, durabilidade e eficiência operacional. Com uma trajetória consolidada em mais de 20 países, a TradeForce traz ao Brasil soluções de soldagem de alto desempenho, produzidas com tecnologia avançada e rigorosos padrões de qualidade. A linha inclui arames cobreados nos diâmetros 0.8 mm, 0.9mm, 1.0 mm e 1.2 mm, que garantem versatilidade para diferentes aplicações.

Seu filme 100% antioxidante aumenta a resistência à corrosão e prolonga a vida útil do material, enquanto o bobinamento capa-a-capa proporciona um desenrolar uniforme e preciso, resultando em um arco elétrico estável e uma soldagem fluida, ideal para trabalhos que exigem acabamento impecável. “Com qualidade classe A, os Arames de Solda TradeForce foram desenvolvidos para entregar excelência em setores críticos, como fabricação geral, caldeirarias, indústria automotiva, construção civil e naval, manutenção industrial, implementos agrícolas e geração de energia. A tecnologia de soldagem não só garante precisão e estabilidade, como também reduz desperdícios e aumenta a produtividade em operações complexas”, afirma Juliana Camargo, coordenadora de Produtos e responsável por Sourcing na Sonepar Brasil.

Arame de Solda MIG Sólido Cobreado



NOVO CHUVEIRO

A [Enerbras](#), uma das principais fabricantes de materiais elétricos e chuveiros do Brasil, apresenta ao mercado a partir de abril o E-griff, novo chuveiro eletrônico elétrico que combina inovação, design sofisticado e eficiência energética. O lançamento ocorre no ano em que a empresa celebra 30 anos de atuação, consolidando-se como uma referência no setor e ampliando sua presença nacional e internacional. O E-griff se destaca pelo seu grande espalhador e controle eletrônico de temperatura, permitindo ajustes precisos e uma experiência de banho mais confortável. A tecnologia ADD PRESSURE, com um tapete flexível de silicone no espalhador, proporciona maior pressão da água, além de facilitar a limpeza. Outro diferencial é a operação silenciosa, tornando o banho ainda mais relaxante.

Além disso, o produto já vem montado, ao contrário da maioria dos modelos disponíveis no mercado, e conta com engate rápido, facilitando a instalação e reduzindo o tempo necessário para seu uso. Com acabamento fosco, o design do E-griff encontra modernidade, oferecendo uma estética elegante e atual para o banheiro. Este toque de sofisticação combina perfeitamente com diferentes estilos de decoração, agregando valor ao ambiente com um visual clean e contemporâneo.

FERRAMENTA DE PROGRAMAÇÃO DE INTERFACES

A ABB lançou o AppStudio™, uma ferramenta intuitiva de software sem código, desenvolvida para capacitar usuários de todos os níveis de experiência a criar, de forma rápida e fácil, interfaces personalizadas para robôs. Com funcionalidade e recursos intuitivos, incluindo uma biblioteca colaborativa baseada em nuvem que permite aos usuários compartilhar modelos de aplicativos, o AppStudio reduzirá o tempo de configuração em até 80%. “A crescente escassez de mão de obra especializada exige uma maior simplificação da automação e da programação, especialmente entre as pequenas e médias empresas (PMEs), onde a complexidade é vista como uma grande barreira para a implementação da automação robótica”, disse Marc Segura, presidente da Divisão Global de Robótica da ABB. “Projetado tanto para iniciantes quanto para especialistas, o AppStudio é uma adição interessante à atual oferta de software da ABB. Ao facilitar a criação de interfaces de robôs, ele economizará um tempo significativo de configuração para os usuários e permitirá a integração rápida e perfeita de robôs em diversas aplicações.” Compatível com todos os robôs da ABB na plataforma do controlador OmniCore™, o AppStudio oferece flexibilidade e facilidade sem precedentes para a criação de interfaces de usuário robóticas personalizadas. Depois de instalar o software, os usuários podem reutilizar uma configuração usada anteriormente ou selecionar a partir de uma biblioteca de modelos, módulos e exemplos baseada na nuvem, o que lhes permite selecionar opções em vinte idiomas. Como alternativa, é possível criar interfaces personalizadas para atender a qualquer dispositivo e aplicativo, incluindo o OmniCore FlexPendant, tablets e telefones celulares.



SOLUÇÕES FOTOVOLTAICAS

A [Soprano](#), por meio de sua unidade Energias Renováveis, anuncia o lançamento de dois novos modelos de driver bomba solar, com potências de 5,5 kW e 11 kW, ampliando sua linha de produtos para atender à crescente demanda por soluções sustentáveis e de baixo custo operacional no agronegócio e no setor rural. Os novos produtos têm o objetivo de otimizar a energia dos painéis solares, garantindo máxima eficiência no bombeamento de água em regiões com acesso limitado ou inexistente à rede elétrica. Ao utilizar energia solar, o produto garante autonomia e eficiência em áreas remotas, contribuindo para o sucesso das operações agrícolas. Além disso, o equipamento pode operar com corrente alternada (CA), oferecendo flexibilidade para situações em que a energia solar não esteja disponível. Entre os destaques do produto estão o design compacto e resistente, adequado para instalações em ambientes exigentes, e a tecnologia de controle de conversão de frequência, que melhora a eficiência energética e prolonga a vida útil do equipamento. Os drivers também contam com entrada para sensores de nível e são compatíveis com motores trifásicos CA, desde que respeitada a potência máxima de operação. Com garantia de 18 meses, os novos modelos são ideais para diversas aplicações, incluindo irrigação de cultivos, abastecimento de água para residências rurais e bebedouros animais, além de movimentação de água de cisternas e poços artesianos para caixas d'água.



SERVO ACIONAMENTO

A Mitsubishi Electric Brasil, integrante da Mitsubishi Electric Corporation, uma das líderes mundiais na fabricação, comercialização e venda de equipamentos elétricos e eletrônicos, traz para o Brasil a linha de servo acionamento MR-J5 e a série de servo motores HK. Os novos servos acionamento têm conexão por meio da rede CC Link IE TSN e EtherCAT, são compatíveis com os controladores das linhas iQ-F e iQ-R, inversores e IHMs da Mitsubishi Electric. Os produtos têm controladores de movimento com funções de sincronismo e interpolação com tempo de ciclo de até 32μs (microsegundos), o que garante precisão de até centésimos de milímetro em operações complexas. “Os servos acionamento da linha MR-J5 têm dimensões menores em relação à MR-J4, isso permite reduzir a área ocupada pelo sistema. O servo motor possui cabo único (potência / encoder / freio), simplificando a instalação de fiação e possibilita reduzir o TCO”, explica Bruno Iorio, especialista de Produto e Aplicação da Mitsubishi Electric Brasil. A série MELSERVO-J5 conta com controle avançado de Motion, capaz de controlar até 768 eixos simultaneamente, sendo compatível com sistemas de automação industrial de todos os portes, mesmo em condições desafiadoras. Os produtos contam ainda com funções de manutenção preditiva e são capazes de detectar alterações nas máquinas por meio da vibração e atrito dos componentes mecânicos, como: fuso de esferas, correias e engrenagens.



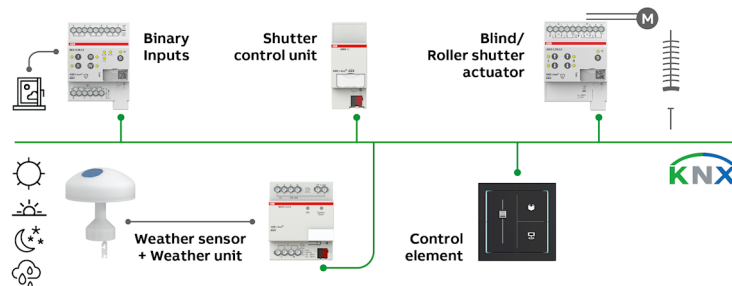
NOVO CONDULETE

A Tramontina está lançando o Condulete Múltiplo Flexor, que possui uma profundidade 5mm maior em comparação aos modelos convencionais. A novidade atende à crescente demanda por conduletes com maior capacidade de acomodação de fios e cabos elétricos, garantindo segurança e qualidade nas instalações. Ideais para projetos de instalações elétricas aparentes, sejam em ambientes residenciais, comerciais ou industriais, os conduletes organizam e protegem os cabos elétricos, facilitando o acesso às tomadas e interruptores. Além disso, contribuem para a expansão futura das instalações elétricas, sem a necessidade de quebrar a parede para embutir a fiação. O Condulete Múltiplo Flexor com bitola $\frac{3}{4}$ de polegada e 5 mm de profundidade permite a instalação de até três módulos comuns de tomadas ou interruptores da empresa. O lançamento também é compatível com as Tampas para Conduletes Tramontina com 3 Postos. Para uso em ambientes externos, é necessário o Kit de Vedações e a Tampa Cega injetada, garantindo o índice de proteção IP54. Fabricado em alumínio, o lançamento da Tramontina oferece alta resistência mecânica e à corrosão para instalações elétricas aparentes. Toda a linha de conduletes da Tramontina é fabricada conforme a norma ABNT NBR 15701:2016, assegurando os padrões de qualidade e segurança necessários para os usuários.



CONTROLE DE SOMBREAMENTO

A ABB anuncia um avançado portfólio de atuadores de persianas com base em KNX para suas soluções inteligentes de automação residencial, como parte de seu portfólio de controle de fachada. As últimas adições à linha permitirão uma integração perfeita em um sistema KNX para o controle confiável e automatizado de persianas e venezianas, além de oferecer segurança aprimorada e recursos de economia de energia para permitir edifícios mais sustentáveis. A crescente ênfase na “smartificação” e no potencial de economia de energia destaca a importância cada vez maior das soluções de controle de sombreamento no projeto e na automação de edifícios modernos. De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA), os edifícios com controles inteligentes de sombreamento e luz natural podem reduzir as cargas de aquecimento e resfriamento em 10 a 20%. Persianas e venezianas controladas por sensores pela posição do sol permitem a iluminação ideal e as condições climáticas do ambiente. Os recursos de economia de energia do atuador permitem o gerenciamento eficiente da luz natural e da temperatura, contribuindo para um espaço de vida e trabalho mais sustentável. A linha ampliada também tem como ponto central a facilidade de instalação, graças aos modelos aprimorados no aplicativo ETS, que permitem um comissionamento simplificado. Economiza-se tempo durante a parametrização graças à disponibilidade de uma funcionalidade de modelo. Por meio do KNX Data Secure, os mais altos padrões de proteção de dados são garantidos para evitar o acesso não autorizado ao sistema KNX.



GABINETE DE BATERIAS



A Vertiv (NYSE: VRT), uma fornecedora global de soluções para infraestrutura digital crítica e continuidade, lançou os [gabinetes de baterias Vertiv™ EnergyCore](#). Montados na fábrica com módulos de baterias LFP (Fosfato de Ferro-Lítio) e sistema de gerenciamento de baterias da Vertiv com alimentação interna, os gabinetes Vertiv EnergyCore estão disponíveis globalmente e estão qualificados para o uso com os sistemas de alimentação de energia ininterrupta (UPS) trifásicos da Vertiv™ mais modernos ou legados, incluindo as soluções [Vertiv™ Trinergy™](#) e [Vertiv™ Liebert® APM2](#). Os gabinetes Vertiv EnergyCore são otimizados para uma autonomia de cinco minutos no final da vida útil, a 263 kWb por gabinete compacto de 24 polegadas (600 mm) de largura, e operam em uma ampla faixa de temperatura, tornando-os ideais para ambientes de alta densidade. Baterias de íon-lítio são mais compactas e mais leves do que as alternativas de VRLA, possibilitando aos usuários implementar menos gabinetes de baterias na maioria das aplicações. Um terminal de dois orifícios elimina a necessidade de uma caixa de passagem e os gabinetes não necessitam de fiação no site para controle externo, reduzindo o tempo e o custo de implementação em comparação com a montagem tradicional no site. Os gabinetes são equipados com a HMI de visor touchscreen interativo da Vertiv para proporcionar visibilidade e controle do gabinete, do sistema operacional e das baterias instaladas.

SISTEMAS INTELIGENTES DE GESTÃO ENERGÉTICA

A Elgin aposta em novas tecnologias de armazenamento com baterias combinadas a sistemas inteligentes de gestão energética para as novas instalações de sistemas fotovoltaicos. A companhia apresenta ao mercado brasileiro uma série de modelos de sistemas de armazenamento e projeta aumento nos pedidos, impulsionados sobretudo pelo preço da energia e a busca por soluções que tragam mais segurança de abastecimento de eletricidade, autonomia e blindagem contra a inflação energética. A Elgin visa apoiar seus integradores parceiros na diversificação de portfólio e crescimento dos negócios no segmento de energia solar. A empresa anunciou recentemente a expansão de suas soluções de armazenamento, que agora incluem inversores híbridos trifásicos, sistemas “all in one” que combinam inversores e baterias acopladas, além de um novo modelo de bateria de lítio wall mounted. Essas inovações permitem que os integradores ofereçam aos consumidores a capacidade de monitorar, controlar e otimizar o uso de energia em sistemas solares residenciais, comerciais e industriais, empoderando os usuários no gerenciamento de sua própria energia, resultando em uma significativa redução nos custos. Assim, a Elgin se posiciona como uma parceira estratégica, promovendo a eficiência energética e a autonomia dos consumidores através de seus integradores parceiros.



ANALISADOR DE ESTAÇÕES DE CARREGAMENTO



Com a rápida expansão da frota eletrificada no Brasil e a crescente demanda por infraestrutura confiável, a [Fluke](#) anuncia o lançamento do [FEV-350](#), um analisador de estações de carregamento de veículos elétricos. Projetado para fabricantes e suas redes de assistências técnicas, concessionárias e profissionais que instalam, reparam, inspecionam e mantêm as estações de carregamento, o equipamento chega ao mercado para tornar os testes mais ágeis, garantir conformidade com normas regulatórias, além de avaliar, documentar e certificar o funcionamento das estações de recarga de maneira automatizada e intuitiva. O FEV-350 destaca-se por sua capacidade de documentar e certificar as estações de carregamento de acordo com as normas [IEC 61851-1](#) e IEC/HD 60364-7-72. Essa certificação é essencial para evitar falhas e garantir que o sistema esteja operando dentro das especificações técnicas. Dado que muitos profissionais ainda não têm pleno conhecimento dessas regulamentações, o equipamento chega como uma possibilidade de análise do cumprimento as normas fácil e intuitiva.



Transforme vidas com um simples gesto.

Uma única doação de sangue
pode salvar até quatro vidas.



Esse ato de solidariedade é
capaz de mudar o destino de
pessoas em momentos críticos.
Doe sangue hoje e seja a
esperança que alguém precisa.

www.prosangue.sp.gov.br



PRÓ SANGUE
HEMOCENTRO DE SÃO PAULO

Secretaria de
Saúde



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO