



MERCADO

Busca por eficiência
movimenta área de
automação predial

EVENTO

Prêmio ABILUX
divulga projetos
vencedores de 2025



potência

A N O 21
N ° 238

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

Multiplataforma

Mulheres na área elétrica

NO BRASIL, TEM CRESCIDO A PARTICIPAÇÃO DA MULHER NO AMBIENTE DE TRABALHO.
NO SETOR DE ENERGIA, EM PARTICULAR, ELAS ESTÃO CADA VEZ MAIS PRESENTES
NAS ÁREAS TÉCNICAS E DE LIDERANÇA.



ARTIGO. O Instituto de Energia e Ambiente da USP (IEE-USP) sediou a 12ª edição do ESW BRASIL – Electrical Safety Workshop, o mais importante evento técnico do país dedicado à segurança em eletricidade.

24

MATÉRIA DE CAPA

Tem crescido a participação da mulher no ambiente de trabalho. No setor de energia, elas estão cada vez mais presentes nas áreas técnicas e de liderança. Muitas empresas mantêm políticas específicas voltadas a garantir a diversidade em seus quadros profissionais, beneficiando diretamente o público feminino. Para algumas companhias, favorecer a contratação de mulheres é uma questão estratégica.



OUTRAS SEÇÕES

03 > AO LEITOR

04 > HOLOFOTE

54 > ARTIGO ROGÉRIO MOREIRA LIMA E ALEXANDRE FERRELI SOUZA - ENGENHARIA E TECNOLOGIA

62 > ARTIGO HÉLIO SUETA - ANÁLISE DE RISCOS

72 > EVENTO XVIII SIPDA

82 > ARTIGO PRYSMIAN - CONDUTORES DE ALUMÍNIO

88 > ARTIGO APLICACIONES - SPDA

94 > ARTIGO APLICACIONES - ACREDITAÇÃO INTERNACIONAL

96 > PREMIAÇÃO - PRÊMIO ABILUX 2025

111 > ARTIGO OUROLUX - TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

113 > ARTIGO TÜV RHEINLAND - INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO EM ENERGIA SOLAR

117 > ARTIGO TS SHARA - DESAFIOS ENERGÉTICOS

119 > ARTIGO SOLAX POWER - SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

121 > ARTIGO VOLTERA ENERGIA - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

123 > ARTIGO THIAGO FERNANDES FERREIRA - MARCO HISTÓRICO

125 > VITRINE

36 MERCADO

O mercado de automação predial possui um grande potencial. Há muitas oportunidades, devido por exemplo à procura contínua por retrofit nos sistemas existentes nos edifícios. As perspectivas para o setor são favoráveis, considerando a tendência do consumidor de buscar economias de energia.



52 ARTIGO ANDRÉ SIH

A visão computacional e a Inteligência Artificial estão promovendo uma revolução no setor elétrico e impactando na forma como as distribuidoras gerenciam a leitura de medidores. Mas como? Esse processo dependia da leitura manual, suscetível a falhas de digitação e interpretação.



59 ARTIGO AVLIGHT

A integração entre baterias residenciais e sistemas de automação vem transformando o conceito de energia doméstica. O que antes era uma alternativa de backup, hoje se tornou uma estratégia inteligente para eficiência energética, autonomia e sustentabilidade.



70 HÉLIO SUETA

Entre os dias 7 e 9 de outubro, o Instituto de Energia e Ambiente da USP sediou a 12ª edição do ESW BRASIL – Electrical Safety Workshop, o mais importante evento do país dedicado à segurança em eletricidade. O encontro reuniu mais de 150 profissionais de alto nível.



EXPEDIENTE

potência
Multiplataforma

Fundadores:
Elisabeth Lopes Bridi
Habib S. Bridi (in memoriam)

ANO XXI • Nº 238
OUTUBRO'25

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

Diretoria

Hilton Moreno
Marcos Orsolon
Pietro Peres

Redação

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

Departamento Comercial

Maria Suelma e Rosa M. P. Melo

Gestor de Eventos

Décio Norberto

Gestora Administrativa

Cristina Conde

Produção Visual e Gráfica

Estúdio AM

Contatos Geral

Rua 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:

11/11/2025

Circulação:

11/11/2025

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 HM-News Editora, assinada pelo jornalista responsável. Registrada no INPI e matriculada de acordo com a Lei de Imprensa.



DESTAQUES DA EDIÇÃO

A matéria de capa desta edição constata que a participação da mulher no ambiente de trabalho é cada vez maior, inclusive com presença destacada nas áreas técnicas e de liderança. Uma conquista que precisa ser comemorada, sem dúvida.

A matéria traz cases da Aeris Energy, Prysmian Brasil, Sonepar América do Sul e CIGRE-Brasil, e ainda, entrevistas com executivas da Finder Brasil e da ABEEólica – Associação Brasileira de Energia Eólica e Novas Tecnologias.

Os porta-vozes contam como as organizações que representam lidam com essa temática e revelam suas políticas estratégicas voltadas ao público feminino. Trata-se de um tema bastante atual e cuja discussão é urgente, visando fomentar cada vez mais a participação da mulher na sociedade.

A matéria da seção Mercado aborda o tema Automação Predial. Trata-se de uma área com grande potencial de crescimento e com muitas oportunidades, geradas pela demanda por retrofit de edificações e pela necessidade crescente de economizar recursos como água e energia. A matéria é baseada em entrevistas com as empresas Schneider Electric, B.E.G. Brasil e Siemens.

Além do comportamento desse mercado, a matéria aborda questões como os benefícios da automação predial, situação dos preços e disponibilidade de mão de obra qualificada.

Trazemos ainda nesta edição uma matéria com os vencedores do XI Prêmio ABILUX Projetos de Iluminação. Realizado pela ABILUX (Associação Brasileira da Indústria de Iluminação), a edição 2025 do concurso contou com 77 projetos inscritos. A reportagem está ricamente ilustrada com os projetos apresentados e merece uma espiada do leitor.

Também convidamos o amigo a ler os diversos artigos publicados nesta edição, com temáticas variadas.

Boa leitura e até a próxima edição.



MARCOS
ORSOLON

HILTON
MORENO

Tecnologia de ponta

O Instituto Maria Claro, em Sorocaba (SP), concluiu com sucesso a instalação dos inovadores painéis solares da Linha Galaxy, da GoodWe PVBM, marcando um importante avanço no compromisso da instituição com a sustentabilidade e a energia limpa. O projeto, executado de forma ágil e eficiente, utilizou painéis ultraleves e de alta tecnologia, capazes de prover energia solar de maneira limpa e contínua, sem qualquer interrupção no funcionamento das atividades escolares.

A Linha Galaxy é reconhecida mundialmente pelo design ultraleve — pesando apenas 5,6 kg/m² — e pela aplicação de vidro temperado de 1,6 mm, que garante resistência a impactos de vento e granizo, proteção contra intempéries e maior durabilidade ao edifício. Sua estrutura permite instalação rápida: cada painel pode ser colocado em cerca de três minutos, sem necessidade de perfurações no telhado, minimizando riscos de infiltração e contribuindo para a preservação da infraestrutura.

A escolha pela Linha Galaxy foi estratégica, considerando sua capacidade de adaptação a telhados com baixa sustentação, o que possibilitou o aproveitamento máximo do espaço e dos recursos do Instituto Maria Claro, sem comprometer a rotina dos estudantes e colaboradores. Os painéis também contribuem efetivamente para a redução dos custos operacionais e para a transição energética da instituição, atuando diretamente na diminuição da pegada de carbono.



Foto: Divulgação

Redução dos custos de energia

Para ajudar pequenos e médios empreendedores a enfrentarem o aumento dos custos operacionais, a Prime Energy, comercializadora de energia e fornecedora exclusiva de soluções da Shell Energy no Brasil, uniu forças com a startup Território da Carne em uma parceria que está transformando a gestão de energia de açougues em diversas regiões do país.

A conta de luz pode consumir até 4,5% do faturamento de um açougue, especialmente por conta de equipamentos de refrigeração e câmaras frias, essenciais para o funcionamento diário do negócio. Com margens frequentemente apertadas, essa despesa pesa diretamente no caixa. Foi nesse cenário que surgiu a parceria entre a Prime Energy e a Território da Carne, firmada em abril de 2025.

A iniciativa possibilita que os açougues tenham acesso à Energia por Assinatura, modelo que utiliza energia gerada a partir de fontes renováveis, sem custo de instalação, sem necessidade de infraestrutura própria e com economia média de até 20% na fatura elétrica. Toda a operação é realizada no Mercado Livre de Energia (MLE), com contratos mais previsíveis e suporte especializado.

“Buscamos uma parceria que fosse além da teoria. Queríamos oferecer uma alternativa prática, segura e com efeito real no dia a dia dos açougues. A Prime Energy nos ajudou a transformar isso em resultado para os clientes”, afirma Luiza Reck Munhoz, head de Novos Negócios do Território da Carne.

A Território da Carne, conhecida por digitalizar a cadeia da carne bovina e apoiar frigoríficos, açougues e casas de carne com tecnologia e gestão, atua como parceira estratégica da Prime Energy no setor. A startup identifica oportunidades, orienta os empreendedores e acompanha os resultados, enquanto a Prime Energy realiza toda a gestão energética e intermediação no mercado livre.

Plano Verão da Enel

A Enel Distribuição São Paulo reforçou seu Plano Verão 2025 para enfrentar eventos climáticos e melhorar o serviço prestado aos clientes em sua área de concessão. A companhia segue executando seu plano operacional, reforçando equipes e investimentos para acelerar os tempos de resposta e reduzir o impacto à população causado por chuvas intensas e ventos fortes na área de concessão em São Paulo.

A empresa está realizando um investimento recorde de R\$ 10,4 bilhões para o período de 2025 a 2027, principalmente, em tecnologia e digitalização da rede, para ampliar religamentos remotos, além de expandir e fortalecer a rede para torná-la mais resiliente.

A Enel SP implementou diversas medidas para se preparar para a próxima estação de verão:

- ✦ Conclusão da contratação e treinamento de 1.200 profissionais adicionais para reforçar as operações de campo. A companhia está ampliando ainda mais esse quadro de pessoal com outras 400 contratações adicionais este ano.
- ✦ Treinamento de 124 eletricitas motociclistas, garantindo atendimentos mais ágeis.
- ✦ Inclusão de mais de 225 veículos na frota operacional.
- ✦ Maior frota de geradores da América Latina, com 700 unidades.
- ✦ Estruturação de quatro centros de despacho descentralizados para aprimorar a logística operacional em campo.
- ✦ Abertura de quatro novas bases operacionais até o fim de novembro, para facilitar o deslocamento das equipes. Elas estarão localizadas em Alvarenga (São Bernardo), Coimbra (Santo André), Vargem Grande (Vargem Grande Paulista) e Tenente Marques (Santana de Parnaíba). Além disso, a Enel SP já conta com 17 bases espalhadas pela área de concessão.
- ✦ Realização de 448 mil podas preventivas até setembro, com previsão de ultrapassar 600 mil até o final do ano.

A distribuidora mudou e ampliou suas operações para responder mais rapidamente a eventos climáticos, cada vez mais comuns durante o verão. A empresa vem se adaptando a essa nova realidade desde novembro de 2023, com investimentos significativos em capital humano, logística descentralizada e tecnologia embarcada na rede.

Resultados concretos

Os primeiros resultados desse compromisso em melhorar a qualidade do serviço prestado aos clientes já se refletem nos indicadores operacionais da Enel São Paulo registrados no último verão, como consequência dos esforços de modernização da rede e do fortalecimento das equipes de campo. Entre novembro de 2024 e março de 2025, período de maior incidência de chuvas e ventos fortes, o Tempo Médio de Atendimento Emergencial (TMAE) foi reduzido em aproximadamente 50% em comparação com o mesmo período do ano anterior, mesmo com o aumento do número de ocorrências.

Até agosto de 2025, o índice manteve trajetória de melhoria, com redução acumulada de 37% em relação a 2024 e de 45% em relação a 2023, demonstrando a efetividade das medidas implementadas e o compromisso da empresa com a melhoria da qualidade do serviço prestado à população.

Data centers

A ABB anuncia que está acelerando o desenvolvimento de data centers de próxima geração em escala de gigawatts em colaboração com a NVIDIA. A inovação se concentrará no desenvolvimento e na implementação de soluções de energia de ponta necessárias para criar uma entrega de energia escalável e altamente eficiente para as cargas de trabalho de IA do futuro. Os projetos de pesquisa e desenvolvimento apoiarão a introdução planejada pela NVIDIA de uma arquitetura de energia de 800 VDC para racks de servidores de 1 megawatt.

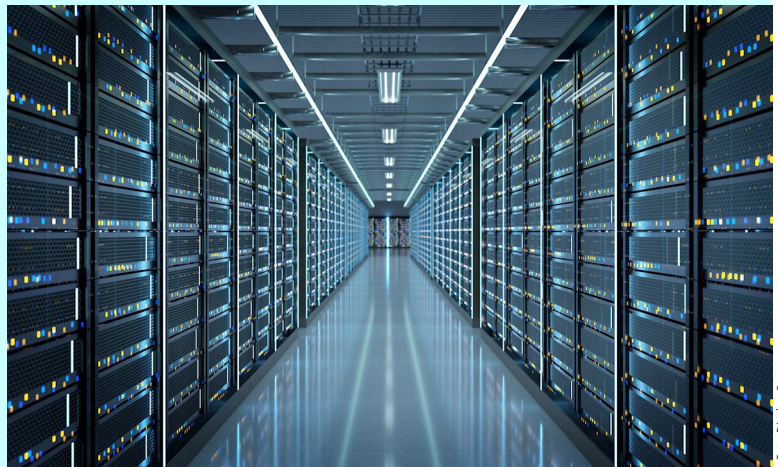


Foto: Divulgação

Fornecer esse nível de energia de forma eficiente exige grandes avanços nas tecnologias e arquiteturas de distribuição de energia. As futuras arquiteturas de energia de data centers combinarão um sistema de energia ininterrupta (UPS) de média tensão (MT) com distribuição de energia em corrente contínua (CC) até a sala de servidores, utilizando dispositivos eletrônicos de potência de estado sólido.

“A ABB está liderando o desenvolvimento das principais novas tecnologias de distribuição de energia que criarão a próxima geração de centros de dados. Fomos um dos primeiros investidores em UPS, DC e eletrônicos de estado sólido de ponta, que permitirão que os data centers se mantenham à frente das crescentes demandas de energia da IA”, afirmou Giampiero Frisio, presidente da ABB Eletrificação. “Por meio de nossa colaboração, NVIDIA e ABB estão ajudando o setor a avançar em direção a arquiteturas de 800 volts que possibilitarão a infraestrutura de IA de alta densidade necessária para impulsionar a próxima geração de IA.”

A demanda global por data centers deve crescer de 80 GW em 2024 para cerca de 220 GW em 2030, com investimentos de capital projetados para ultrapassar US\$ 1 trilhão, segundo o Dell’Oro Group. As cargas de trabalho de IA devem representar cerca de 70% desse crescimento.

“À medida que as demandas de IA continuam a crescer em todo o mundo, os data centers precisam de novas abordagens de distribuição de energia que melhorem a eficiência e simplifiquem os projetos”, disse Dion Harris, diretor sênior de HPC, Nuvem e Infraestrutura de IA da NVIDIA. “Por meio de nossa colaboração, NVIDIA e ABB estão ajudando o setor a avançar em direção a arquiteturas de 800 volts que possibilitarão a infraestrutura de IA de alta densidade necessária para impulsionar a próxima geração da IA.”

O portfólio da ABB para data centers abrange sistemas inteligentes de distribuição de energia, soluções de energia de backup, monitoramento digital e outras tecnologias essenciais que garantem operações contínuas e otimizam o uso de energia para servidores de IA. Aproximadamente 40% da pesquisa científica da ABB em eletrificação está concentrada em áreas críticas para os data centers de próxima geração, como arquiteturas elétricas, dispositivos de proteção, distribuição em CC e resfriamento.

Entre as inovações recentes da ABB que apoiam o setor de data centers estão o ABB HiPerGuard, o primeiro UPS de média tensão em estado sólido do mundo. As soluções HiPerGuard ajudam os data centers de IA a aumentar sua densidade de potência e eficiência energética em um espaço reduzido. O ABB SACE Infinitus é o primeiro disjuntor em estado sólido certificado pela IEC e foi projetado para oferecer a velocidade e o controle necessários para tornar viável a distribuição em corrente contínua.

Ciberataques no setor elétrico

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) revelou que somente no primeiro semestre de 2025 o setor elétrico sofreu 535 mil tentativas de ataques cibernéticos. A informação foi divulgada durante um painel sobre segurança digital promovido pelo Gabinete de Segurança Institucional (GSI). Embora todas as ações tenham sido bloqueadas, o número acende um alerta: o setor elétrico brasileiro se tornou alvo de uma nova geração de ameaças, cada vez mais sofisticadas e impulsionadas por inteligência artificial (IA).

Para Marcelo Branquinho, CEO e fundador da TI Safe e especialista em segurança de infraestruturas críticas, o volume de ataques e a velocidade com que eles evoluem indicam que os controles atuais já não são suficientes. “A inteligência artificial ofensiva mudou o jogo. Se antes o risco vinha de especialistas altamente qualificados, hoje qualquer agente mal-intencionado pode lançar um ataque complexo usando ferramentas automáticas compradas na dark web”, explica.

Desde 2021, o setor elétrico brasileiro segue a rotina operacional RO-CB.BR-01, criada pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Ela define requisitos obrigatórios para proteção das redes de Tecnologia Operacional (TO) — responsáveis por controlar fisicamente subestações, turbinas e linhas de transmissão. Inspirada em padrões internacionais (NIST SP 800-82 e IEC 62443), a norma foi um avanço importante. Porém, tornou-se insuficiente diante do surgimento de ataques autônomos.

Segundo Branquinho, criminosos e até agentes estatais já utilizam algoritmos capazes de reconhecer padrões de rede, mapear ativos industriais e adaptar códigos maliciosos em tempo real. “Moldados por IA, malwares aprendem a se comportar como tráfego legítimo, permanecendo “adormecidos” até o momento do ataque. Além disso, deepfakes de voz e vídeo têm sido utilizados para enganar operadores humanos em salas de controle”, diz.

Outra ameaça que cresce rapidamente são as LLMs ofensivas, modelos de linguagem semelhante aos usados por assistentes virtuais, porém treinados para fins criminosos. “Ferramentas como WormGPT, FraudGPT e DarkBARD já são comercializadas ilegalmente e geram códigos que exploram protocolos industriais como Modbus e DNP3, além de redigir mensagens falsas com alta precisão técnica. O que a IA fez foi derrubar a barreira entre o hacker profissional e o iniciante. Hoje, com algumas instruções digitadas, é possível criar um ataque contra um sistema crítico. Isso coloca o setor elétrico em uma posição nunca vista antes”, alerta o especialista.

Para Branquinho, é preciso encarar a RO-CB.BR-01 não mais como um “teto de conformidade”, mas como ponto de partida: “Cumprir norma é essencial, mas não suficiente. A inteligência artificial ofensiva avança em velocidade superior à capacidade humana de reagir. O setor elétrico precisa adotar defesas inteligentes, com IA, para acompanhar a evolução das ameaças”, diz.

Intercâmbio tecnológico

A P3 Engenharia Elétrica, de Indaial (SC), especializada em obras elétricas industriais e comerciais, painéis elétricos, iluminação pública, laudos técnicos, eficiência energética e mercado livre de energia, realizou uma visita técnica à sede da Indelec (foto), na França — empresa líder global em proteção contra descargas atmosféricas e precursora na tecnologia de para-raios ionizantes.

Parceira da Indelec do Brasil há mais de três anos, a P3 Engenharia tem atuado na aplicação de soluções modernas e seguras para projetos elétricos no país. A viagem teve como objetivo o fortalecimento da cooperação técnica e o aprofundamento em novas tecnologias voltadas à segurança e inovação no setor.

“Visitar a sede da Indelec foi um marco importante para a P3. Fortalecemos nossa rede de contatos, ampliamos conhecimentos e voltamos com novas ideias para aprimorar ainda mais nossos serviços. Estamos extremamente felizes com a experiência e retornamos convictos de estar no caminho certo”, destaca Fernando Simão, da P3 Engenharia.

Prêmio Maior Instalação de 2024

Em março deste ano, a P3 Engenharia Elétrica foi reconhecida com o prêmio “Maior Instalação de 2024” durante o 6º Encontro Anual da Indelec. A conquista destaca a atuação da empresa no projeto realizado para o Centro Sul Serviços Marítimos, em Paranaguá (PR), que se tornou a maior instalação do ano em quantidade de captadores.

Os equipamentos utilizados foram captadores ionizantes, parte integrante de um sistema de proteção contra raios. Credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e seguindo rigorosas normas europeias, esses dispositivos garantem segurança e eficiência nas edificações protegidas.



Foto: Divulgação/Grupo Indelec

Infraestrutura de recarga

A NeoCharge, empresa referência em soluções para recarga de veículos elétricos, acaba de fechar contrato com a Eletrobras, maior companhia de energia elétrica da América Latina. A colaboração entre as duas empresas tem como foco a instalação de carregadores de alta potência para os veículos da frota da Eletrobras, além do fornecimento de equipamentos para os escritórios da empresa — a fim de atender aos colaboradores — e para as subestações da companhia em diferentes regiões do país.

Segundo Rodrigo Carrau, diretor comercial da NeoCharge, o contrato prevê a atuação completa da empresa por meio de seu portfólio de serviços, que inclui desde a instalação dos carregadores, à plataforma de gestão, que possibilita monitoramento em tempo real, suporte remoto e acompanhamento de dados de consumo.

“Essa parceria é um passo concreto em direção ao futuro da eletromobilidade do Brasil. Com a tecnologia da NeoCharge, conseguimos mensurar o consumo de energia, otimizar a economia no uso de combustíveis e contribuir para a redução das emissões de carbono”, afirma Carrau.

Para Ayrton Barros, diretor geral da NeoCharge, a iniciativa fortalece o compromisso da empresa com a mobilidade elétrica no país e renova o desafio de fazer o net zero do Brasil se tornar realidade.

“Grandes frotas corporativas puxando investimentos em infraestrutura são parte essencial para o avanço da mobilidade elétrica no Brasil. Agora damos um grande passo nessa direção, parte de um projeto que vai fornecer recarga rápida para a frota de elétricos da empresa em todo o país. Projetos desse tamanho só saem do papel se uma cadeia complexa funcionar, e ter parceiros como a Eletrobras e a BeGreen faz toda a diferença”, complementa.

O primeiro teste foi feito com um veículo elétrico da companhia no percurso da sede da Eletrobras em Recife (PE) até a subestação de Mussuré II, em João Pessoa (PB), utilizando os primeiros pontos de recarga. A expectativa é que o projeto avance para outras localidades, abrangendo toda a infraestrutura da Eletrobras em diversos estados. De acordo com Fernanda de Castro, gerente de E-Mobilidade da Eletrobras, a experiência representa um marco no setor. “Essa iniciativa demonstra que é possível criar caminhos com inovação, sustentabilidade e propósito. A estrada da eletromobilidade já começou, e estamos pavimentando cada passo. A NeoCharge é uma parceira estratégica, com expertise comprovada em soluções completas, desde o fornecimento até a manutenção dos carregadores”, finaliza.

Vídeo institucional

A COBRECOM, empresa líder na fabricação de condutores elétricos de baixa tensão, produz novo vídeo institucional, que destaca a experiência da empresa no mercado de fios e cabos elétricos e o seu compromisso com a qualidade, segurança e inovação de seus produtos.

“O material reflete nosso compromisso com a evolução constante da marca. Por isso, nosso objetivo ao fazer o novo vídeo institucional foi melhorar a experiência de todos que interagem conosco. Além disso, a peça foi criada de forma que seja uma ferramenta prática e rica em informações para quem busca conhecer melhor nossa empresa”, destaca Fábio Ferrara, gerente de Marketing da COBRECOM.

Segundo Ferrara, a principal mensagem é mostrar os principais diferenciais como o seu crescimento, a evolução da marca, sua grandeza e a capacidade de produzir fios e cabos elétricos seguros, de qualidade e confiança.

O novo vídeo também apresenta quem é a COBRECOM, o que a companhia faz, quais são os seus diferenciais e o comprometimento de todos os seus colaboradores.

“Cada detalhe foi planejado para tornar o vídeo mais funcional, direto e alinhado à comunicação atual que a COBRECOM adota. Também possui linguagem para que qualquer pessoa que assiste o material tenha a percepção do atual momento da empresa”, ressalta o gerente de Marketing da COBRECOM.

O vídeo, que pode ser assistido nas redes sociais, site e YouTube da companhia, também aborda a ampliação e expansão das unidades fabris da COBRECOM, inclusive com imagens das fábricas em Itu/SP e Três Lagoas/MS.

O novo vídeo institucional pode ser assistido no link: <https://www.youtube.com/watch?v=jdsBmOMLwMs>

Certificação ISO 9001

A Engerey, paranaense especializada na fabricação de painéis elétricos, manteve a ISO 9001:2015, norma internacional de gestão da qualidade, após auditoria externa.

Com a certificação ativa desde 2010, a empresa mantém, ano após ano, o compromisso com a excelência operacional, investindo em aprimoramento contínuo e em práticas que fortalecem a confiança e a satisfação dos clientes.

Segundo Ana Paula Tonial de Camargo, gerente Administrativa da Engerey, embora a validade do certificado seja de três anos, a empresa passa por auditorias anuais de manutenção, que avaliam a consistência do sistema de gestão e garantem que os padrões exigidos pela norma sejam cumpridos. “Essas auditorias não apenas validam nossas atividades, mas também nos ajudam a identificar novas oportunidades de evolução, mantendo nossa operação cada vez mais ágil e eficiente”, explica.

De acordo com Micheli Quadri, consultora responsável pelo processo de certificação, o selo reforça para o mercado e para os clientes que a Engerey possui processos bem definidos e padronizados. “Quando o compromisso com a qualidade está incorporado à cultura da empresa, ele se transforma em um diferencial competitivo sustentável”.

“A recertificação é fruto do esforço coletivo e reforça o valor do trabalho de cada profissional, cuja dedicação e senso de responsabilidade mantêm a qualidade presente em todas as etapas de nosso processo”, diz Fábio Amaral, CEO da Engerey, parabenizando toda a equipe envolvida.

Recarga para ônibus elétricos



Foto: Divulgação

O Brasil se prepara para inaugurar o maior terminal de eletromobilidade urbana do país, um marco para o transporte coletivo elétrico. Com obras em fase avançada, o projeto consolidará a mais robusta infraestrutura de recarga rápida já instalada no território nacional, incorporando tecnologias até então restritas a grandes corredores internacionais, como os de Shenzhen (China), Oslo (Noruega) e Barcelona (Espanha).

A estrutura está sendo implantada pela Nansen para o BRT Goiânia (GO) e contará com 23 carregadores de 240 kW, com dois conectores cada, sendo capazes de carregar 46 ônibus ao mesmo tempo. O terminal também introduzirá, pela primeira vez no Brasil, um sistema móvel de

armazenamento de energia com carregador integrado — conhecido como BESS móvel — capaz de atuar em situações emergenciais ou de pico de demanda, reforçando a segurança energética da operação.

“Nosso objetivo é garantir que Goiânia conte com uma infraestrutura elétrica sólida, inteligente e preparada para sustentar o transporte coletivo do futuro. A mobilidade elétrica demanda planejamento, estabilidade e eficiência, e é exatamente isso que este projeto entrega”, afirma João Pedro Tabelini, gerente de Eletromobilidade da Nansen.

O conjunto dos carregadores está sendo instalado no Eletroposto Oeste, na garagem da Metrobus, em Goiânia, dentro do Projeto Nova Anhanguera, que moderniza e reorganiza o sistema de transporte metropolitano. Com potência total de 6 MVA, a estrutura permitirá a operação de veículos 100% elétricos, reduzindo emissões e ampliando a eficiência energética do transporte coletivo regional.

Já o BESS Móvel, com capacidade de 50 kWh e potência de 60 kW, funcionará como uma unidade de apoio emergencial, capaz de realizar recargas rápidas em situações de falha ou imprevistos durante a operação. “O BESS móvel foi projetado para aumentar a segurança e a confiabilidade ao transporte coletivo mesmo em condições adversas. É uma solução com aplicação comercial inédita, voltada principalmente para assegurar a estabilidade da operação”, destaca Tabelini.

Com esse avanço, Goiânia se destaca como uma das cidades que mais investe na transição para uma mobilidade limpa e eficiente, abrindo caminho para novas iniciativas em energia e transporte sustentável em todo o país.

Como funciona o BESS

O BESS (Battery Energy Storage System) é um sistema de armazenamento de energia em baterias de alta capacidade que permite gerenciar a demanda elétrica, otimizar o consumo e aumentar a confiabilidade das operações. O uso dessa tecnologia traz ganhos diretos para o transporte coletivo, ao possibilitar redução de custos com energia, aproveitamento de horários de menor tarifa e maior estabilidade nos processos de recarga de ônibus elétricos.

Além dos benefícios operacionais, o BESS contribui para diminuir a dependência de combustíveis fósseis e reduzir as emissões de CO₂, apoiando a descarbonização das cidades. Outra vantagem é que o sistema viabiliza a expansão de frotas elétricas mesmo em áreas onde a rede elétrica tem limitações, garantindo que a mobilidade sustentável avance sem depender exclusivamente da infraestrutura já existente.

Retrofit de robôs

O cenário global da automação industrial alcançou um marco significativo com o recorde de 4.281.585 robôs em operação em fábricas ao redor do mundo, conforme o último relatório da Federação Internacional de Robótica. Este avanço global demonstra a importância da automação para a produtividade e a inovação no setor industrial, ao mesmo tempo em que coloca em evidência a necessidade de soluções sustentáveis para gerenciar o ciclo de vida desses robôs.

A ABB Robótica tem se destacado no setor industrial com sua inovadora iniciativa de Economia Circular. Localizada no coração do estado de São Paulo, em Sorocaba, a unidade brasileira integra a rede global da multinacional, composta por cinco centros especializados em remanufatura, que recuperam cerca de 250 robôs anualmente. No Brasil, em seis anos, a empresa já realizou reparos em mais de 150 robôs.

“Recondicionar um robô gera 75% menos CO₂ em comparação com a produção de um robô novo. Este processo permite que os equipamentos usados sejam restaurados ao padrão de novos, com um benefício ambiental significativo. Ao adotar a remanufatura, a ABB não só reduz a quantidade de robôs descartados, mas também proporciona uma alternativa sustentável que beneficia tanto as empresas quanto o planeta”, afirma Rafael Medina, gerente de Serviços em Robótica da ABB no Brasil e na Argentina.

A manutenção e atualização de robôs em operação também são fundamentais para o desenvolvimento sustentável da indústria. Segundo Medina, é possível economizar até 60% com o retrofit comparado à aquisição de um novo equipamento. “Os robôs que passam por nosso processo de atualização podem continuar operando por mais anos, com desempenho similar ao de equipamentos novos, enquanto as indústrias da região se beneficiam de soluções de baixo custo e alto desempenho”, explica.

Graças à manutenção de alta qualidade, alguns dos robôs da ABB estão em uso há mais de 35 anos. Um bom exemplo é a empresa engenharia sueca Magnussons, que recebeu seu primeiro robô da ABB em 1974. Após 42 anos de operação constante, o robô só parou de funcionar quando a empresa fechou seu local de produção em 2016.

“Contando com um portfólio de contratos modulares de manutenção, uma empresa de autopeças de Curitiba mantém seus robôs de pintura em operação e com a manutenção em dia há mais de 20 anos”, afirma o gerente.

A ABB oferece mais de 35.000 componentes de reposição em seus hubs globais, garantindo que os robôs possam ser rapidamente reparados e colocados de volta em operação com eficiência e confiabilidade. A oficina de Sorocaba entrega serviços completos de reparo e retrofit, incluindo a substituição de peças desgastadas, a atualização de controladores e a incorporação de novas tecnologias. “Atualizamos e modernizamos nossos robôs para ciclos de vida otimizados. Isso garante que os robôs atendam aos desafios tecnológicos do futuro, sem a necessidade de substituições caras e prejudiciais ao meio ambiente”, acrescenta Medina.

Segundo o especialista, muitos gestores hesitam em realizar reformas e retrofits devido à preocupação com interrupções nas operações. No entanto, a falta de manutenção preventiva, reforça Medina, pode resultar em paradas inesperadas na linha de produção, o que pode afetar significativamente a produtividade e os custos operacionais. “A ABB oferece uma solução flexível, permitindo agendar o serviço fora do turno ou em janelas programadas. Isso garante que o robô seja atualizado e mantenha seu desempenho sem comprometer a continuidade da produção. O objetivo é evitar que o robô pare de vez, sem aviso, garantindo a eficiência operacional e prevenindo imprevistos.”



Foto: Divulgação

Programa de recompra e reciclagem responsável

O modelo de Economia Circular da ABB inclui um programa de recompra, onde 60-80% dos componentes dos robôs podem ser reutilizados. O restante é enviado a parceiros certificados para reciclagem, garantindo que todos os materiais sejam aproveitados de forma responsável. “O futuro da automação industrial não se resume apenas à instalação de novos robôs, mas também à manutenção e atualização daqueles que já estão em operação. A reforma, o retrofit, a recompra e o reaproveitamento são passos importantes para garantir que a indústria continue a evoluir sem sobrecarregar os recursos naturais do planeta”, conclui Medina.

Virada de chave

A GSOL Eletropostos viveu um desafio cada vez mais comum entre redes de recarga em expansão: a dificuldade de manter estabilidade, previsibilidade financeira e confiabilidade de dados em meio ao aumento da demanda. O crescimento acelerado expôs limitações das soluções anteriores, que começaram a apresentar falhas de cobrança, instabilidades operacionais e pouca visibilidade sobre o desempenho das estações. A virada aconteceu com a migração para a plataforma da VoltBras, que trouxe estabilidade, conciliação automática de pagamentos e dados em tempo real, permitindo à empresa recuperar eficiência e destravar a expansão.

No início da operação, soluções mais simples atendiam às necessidades básicas. Mas com o aumento do número de estações e da frequência de recargas, o cenário se tornou mais exigente. O motorista passou a demandar uma experiência fluida, o time financeiro precisou de previsibilidade e a gestão da rede passou a depender de informações confiáveis para definir tarifas, campanhas e novos investimentos. A GSOL chegou a um ponto em que a falta de integração tecnológica começou a comprometer a experiência dos usuários e o próprio crescimento da operação.

A parceria com a VoltBras redefiniu esse cenário. A partir da migração, a GSOL passou a monitorar em tempo real o desempenho de cada ponto de recarga, acompanhar transações com segurança e consolidar relatórios de conciliação financeira com precisão. A visibilidade detalhada sobre o comportamento das estações e os métodos de pagamento permitiu identificar gargalos, ajustar preços e implementar políticas comerciais de forma ágil.

Os resultados foram imediatos. A empresa registrou queda significativa nas falhas que afetavam a jornada dos motoristas e aumento consistente na conversão de pagamentos. A conciliação automatizada reduziu incertezas e trouxe clareza financeira, possibilitando decisões de expansão mais seguras. Para a VoltBras, o case reflete o amadurecimento do mercado brasileiro de mobilidade elétrica, que passa a enxergar tecnologia e dados como pilares estratégicos de crescimento.

“Estabilidade e conciliação não são apenas etapas operacionais, são fundamentos de competitividade. A GSOL entendeu que migrar para uma base tecnológica mais robusta não significava apenas trocar sistemas, mas consolidar uma estrutura preparada para escalar com eficiência”, afirma Gabriel Damazio Grandi, Head de Sucesso do Cliente da VoltBras. Segundo ele, a experiência da GSOL demonstra como a previsibilidade operacional e financeira é essencial para sustentar o avanço do setor.

Alertas de tempestades

Entre janeiro e setembro deste ano, o setor de Meteorologia da Cemig emitiu 8.993 alertas de tempestades, com o objetivo de orientar as equipes de operação e manutenção da companhia em ações preventivas e de resposta a possíveis ocorrências na rede elétrica durante eventos climáticos severos. O volume representa um aumento de 17,4% em relação ao mesmo período do ano passado, quando foram registradas 7.662 notificações em todo o estado.

Na Região Metropolitana de Belo Horizonte, foram registrados 1.027 alertas até setembro deste ano, dos quais 76 foram classificados como de alta intensidade, 395 como moderados e 556 como fracos.

A expectativa é que, a partir de outubro, o número de alertas volte a crescer devido ao início do período chuvoso, que se estende até março do próximo ano. Em 2024, foram emitidos 15.263 alertas meteorológicos nas 774 cidades da área de concessão da Cemig, reforçando a importância do monitoramento meteorológico para garantir a segurança e a continuidade do fornecimento de energia em Minas Gerais.

Segundo o meteorologista da Cemig, Arthur Chaves, o trabalho é contínuo e envolve todas as áreas da companhia. “Os meteorologistas mantêm atualizadas as informações para as áreas de Distribuição, Geração e Transmissão. No início de cada semana, são realizadas reuniões com todos os setores da empresa, quando é apresentada a previsão do tempo para os dias seguintes. A partir daí, a equipe foca no monitoramento dos sistemas atuantes, utilizando dados do Sistema de Detecção de Descargas Atmosféricas, imagens de satélite, estações meteorológicas de superfície e o radar meteorológico”, explica.

A Cemig conta com um Radar Meteorológico instalado no município de Mateus Leme, na Região Metropolitana de Belo Horizonte. O equipamento monitora a atmosfera e permite a identificação e acompanhamento das nuvens, bem como a intensidade de chuvas e tempestades em um raio de até 250 quilômetros, com alcance qualitativo de até 400 quilômetros, beneficiando milhões de pessoas em uma área de aproximadamente 500 mil quilômetros quadrados.

Detecção de raios e inovação

A companhia investiu R\$ 7 milhões na modernização do sistema de detecção de raios em sua área de concessão. Essa tecnologia é essencial para o trabalho do Centro de Meteorologia e para o planejamento operacional da rede elétrica.

“O sistema é composto por uma rede de sensores que identifica descargas atmosféricas. Após a detecção da ocorrência de raios, eles são processados para determinar a localização e as características do fenômeno. Essas informações são exibidas em tempo real e armazenadas para análises históricas”, destaca Ivan Carneiro, gerente de Planejamento Energético da Cemig.

Quando uma descarga atmosférica atinge diretamente uma das fases da linha de transmissão ou de Distribuição, ocorre a ruptura do isolamento e a formação de um arco elétrico — fenômeno que também pode acontecer quando o raio incide sobre o cabo de guarda ou a estrutura da torre, ocasionando desligamentos automáticos de proteção.

Pioneirismo em meteorologia no setor elétrico

Pioneira no uso de tecnologia de monitoramento climático no setor elétrico brasileiro, a Cemig atua com informações meteorológicas há mais de três décadas, impulsionada pela característica de sua rede predominantemente aérea e pela alta incidência de tempestades no território mineiro.

“O setor de Meteorologia da Cemig fornece à empresa monitoramento e previsão de tempo há mais de trinta anos e contém uma sala de situação para monitoramento climático contínuo, o que reforça o compromisso da companhia com a segurança do sistema e com o restabelecimento rápido do fornecimento de energia aos clientes”, completa Ivan Carneiro.



Foto: Divulgação CEMIG

Assistente virtual

O pós-venda é uma das principais dores no mercado de energia solar e armazenamento de energia. E foi justamente para minimizar os desafios vivenciados pelos profissionais que lidam diariamente com esse desafio, que a SolaX Power lança a SolaXia – uma das primeiras assistentes virtuais de Inteligência Artificial para oferecer suporte técnico e comercial aos seus clientes.

Desenvolvida pela empresa Renew Energia, a plataforma reúne todo o conhecimento técnico da multinacional voltado às linhas de inversores híbridos, microinversores, BESS comerciais e baterias de alta performance, para garantir um atendimento com eficiência e rapidez 24 horas por dia, 7 dias na semana. Foi projetada para atuar como uma ponte entre o fabricante, os distribuidores e os instaladores.

“Em via de regra, o pós-vendas das distribuidoras de equipamentos e dos próprios fabricantes é o calcanhar de aquiles do setor. Por isso, ter uma plataforma que resolve essa dor sem ter que aguardar o horário comercial é um avanço significativo e um diferencial que até agora eu não vi no Brasil e nem nos EUA, onde também tenho empresa de energia solar”, enfatiza Eduardo Nicol, CEO da RENEW Energia.

E completa: “Toda a metodologia de treinamento da IA generativa foi desenvolvida internamente com foco na humanização do atendimento, tornando a SolaXia o mais próximo possível da linguagem natural. Esses assistentes inteligentes estão sendo treinados para assumir características cada vez mais humanizadas — a ponto de já ser difícil saber se você está falando com um humano ou não, por isso já estão redefinindo o atendimento ao cliente”.

O objetivo da plataforma é oferecer relatórios de performance de usinas, análises de contas de energia e suporte proativo baseado em dados reais de operação. Dentre os principais suportes da SolaXia, estão:

1. **Esclarecimento de dúvidas técnicas:** respostas rápidas sobre especificações de produtos, funcionalidades e capacidades;
2. **Apoio no pré-dimensionamento e projetos:** auxílio na escolha dos equipamentos certos para cada necessidade energética;
3. **Facilitação de contato comercial:** conectar clientes e distribuidores oficiais de forma prática e personalizada;
4. **Suporte na decisão de compra:** enfatizar benefícios e diferenciais dos produtos SolaX;
5. **Melhoria da experiência do cliente:** atendimento profissional, humanizado e centrado em resultados.

Gilberto Camargos, diretor-executivo da Solax Power no Brasil, enfatiza que “a SolaXiA une tecnologia e eficiência para simplificar o acesso às informações da SolaX, além de reduzir os chamados e visitas técnicas, já que soluções simples poderão ser resolvidas na hora, bem como auxiliar os integradores a realizar instalações mais rápidas e assertivas. Dessa forma, é possível proporcionar excelência no atendimento ao cliente, minimizar os ruídos no acesso às informações e a disseminação de informações equivocadas sobre nossas soluções”.

E completa: “A plataforma representa um avanço significativo na forma como fabricantes de equipamentos solares se relacionam com o mercado, pois democratiza o acesso ao conhecimento técnico e comercial de forma instantânea e confiável”, conclui o executivo.

Para ter acesso à plataforma basta enviar um “olá” para a SOLAXiA pelo WhatsApp +55 34 9152-9708. Depois que ela se apresentar, você poderá interagir por mensagens de texto ou voz.

Assistente virtual está programada para responder em português, espanhol e inglês, mas pode ser facilmente adaptada para outras línguas — como mandarim, alemão ou qualquer outro idioma do planeta.

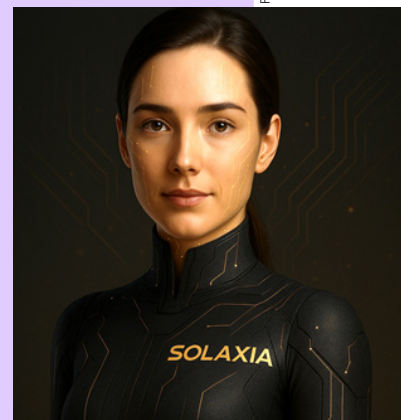


Foto: Divulgação

Fábrica celebra 25 anos

A Hitachi Energy celebra mais um marco importante em seus 71 anos de história no Brasil: neste mês de novembro, a fábrica de transformadores da empresa em Blumenau (Santa Catarina) completa 25 anos de operação. Ocupando uma área de 30.000 m² e empregando mais de 350 pessoas, a planta fabrica transformadores de distribuição a seco e imersos em óleo com potências nominais de até 30.000 quilovolt-ampères (kVA) e tensão máxima de 72 kV, atendendo a uma ampla gama de mercados.

Com capacidade de produção anual de aproximadamente 1.000 transformadores, a unidade abastece clientes na América do Sul, Caribe e América do Norte. Além disso, desempenha um papel fundamental em segmentos estratégicos como energias renováveis, data centers e infraestrutura, utilizando equipamentos de última geração para garantir segurança, qualidade e produtividade.

Liderança feminina

Sob a liderança de Thais Balestra, a fábrica de Blumenau se destaca por fortalecer a cultura da empresa, valorizando as diferenças e promovendo a transparência como um fator-chave para a inovação, em linha com o compromisso da Hitachi Energy com a diversidade, inclusão e igualdade de gênero. Um exemplo disso é o programa “Quando uma cresce, todas crescem”, lançado há três anos para fomentar o desenvolvimento profissional das mulheres dentro da empresa.

A forte ligação da fábrica com a comunidade local é outro pilar fundamental. Em parceria com organizações sociais locais, a unidade apoia crianças, idosos e pessoas em tratamento médico, com cerca de 14 iniciativas que envolvem a participação ativa dos funcionários.

“Também promovemos uma cultura de reconhecimento e colaboração, valorizando a diversidade e a inclusão como a base da nossa estratégia. Além disso, investimos no bem-estar dos funcionários por meio de iniciativas como áreas de descanso, um pomar, uma horta e comemorações internas. Reforçamos continuamente nossos valores de solidariedade e responsabilidade social, construídos por pessoas que compartilham propósito e dedicação”, afirma Thais Balestra, gerente de Fábrica da Unidade de Transformadores da Hitachi Energy no Brasil.

Uma jornada de inovação

A unidade Hitachi Energy, incluindo suas empresas antecessoras, passou por uma profunda transformação desde os anos 2000. A área construída da fábrica foi ampliada e recebeu investimentos significativos em tecnologia, consolidando sua reputação como referência em qualidade e inovação.

Entre os marcos mais importantes desses 25 anos estão a expansão para o mercado norte-americano em 2004, a inauguração da linha de produção de transformadores a seco em 2011 e, mais recentemente, um investimento de R\$ 100 milhões destinado à modernização e ao aumento da capacidade produtiva.

Com o crescimento contínuo das fontes de energia renováveis, a fábrica já se prepara para novos desafios. Projetos envolvendo hidrogênio verde, geração distribuída e sistemas de baterias solares estão atualmente em desenvolvimento, reforçando a missão da Hitachi Energy de liderar a transição energética por meio da inovação, sustentabilidade e excelência em manufatura.

Blumenau também se destaca por sua versatilidade. Estabelecendo padrões globais para design e produção, e com um núcleo de P&D criado em 2024, a unidade é capaz de fabricar diferentes tipos de transformadores em uma única instalação, atendendo às normas técnicas de diversos países, testando e validando tecnologias de ponta e, assim, expandindo o portfólio global da empresa.

Hcor moderniza sistema elétrico



Foto: Divulgação

Realizar uma reforma completa no sistema elétrico de um hospital sem interromper um único atendimento é um desafio que exige precisão, inovação e parceria sólida. Essa foi a missão enfrentada pelo Hcor, referência nacional e internacional em cardiologia e 6º melhor hospital do Brasil de acordo com o ranking Newsweek Statista, durante a modernização de sua infraestrutura de potência elétrica em São Paulo. O projeto, conduzido em conjunto com a ABB Eletrificação, se tornou um case de sucesso pela complexidade técnica e pelos resultados alcançados.

A intervenção aconteceu em um ambiente considerado de missão crítica: diariamente, milhares de pessoas circulam pelo hospital, que também realiza cirurgias cardíacas, exames de alta complexidade e mantém quase 300 leitos de internação. Nesse contexto, o risco de interrupções era simplesmente inaceitável.

“O principal desafio desse projeto foi a realização dessa reforma com o hospital funcionando, em plena operação. Isso considerando que a gente recebe diariamente milhares de pessoas e realizamos vários procedimentos cirúrgicos e de diagnóstico por imagem. Dada a complexidade dessa intervenção, buscamos parceiros que oferecessem suporte confiável diante de qualquer eventualidade. Precisávamos de soluções que combinassem durabilidade e eficiência, sem abrir mão de tecnologias inovadoras que garantissem a confiabilidade exigida por uma instituição como o Hcor. Por isso, nós escolhemos a ABB como fornecedora das soluções elétricas para esse projeto tão desafiador”, afirma Walmor Brambilla, superintendente de Engenharia e Logística do HCor.

Monitoramento centralizado e em tempo real

O escopo do trabalho incluiu o fornecimento de todos os painéis de média e baixa tensão. Na baixa tensão, foi adotada a linha System Pro E Power, equipada com disjuntores Emax 2 e Tmax XT, que permitiram a integração completa ao sistema de automação do hospital. Em baixa, a linha de painéis de média tensão isolados a ar, UniSec. A eletrificação trouxe não apenas maior confiabilidade, mas também ganhos concretos de espaço e eficiência. A área ocupada pelas subestações foi reduzida de forma expressiva, liberando espaço físico dentro da unidade. Além disso, o monitoramento centralizado passou a permitir que a equipe de engenharia acompanhe, em tempo real, o funcionamento da rede elétrica.

O impacto foi imediato. “Hoje conseguimos controlar e monitorar todo o sistema elétrico do hospital de forma centralizada, o que garante mais eficiência, segurança e previsibilidade”, reforça Paulo Frade, gerente de Engenharia do Hcor. Essa confiabilidade se traduz em operação ininterrupta, vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana, em um ambiente onde cada segundo pode fazer a diferença.

Na prática, foram substituídos mais de 14 painéis de média tensão e mais de 20 painéis de distribuição em baixa tensão de grande porte, sem qualquer paralisação do hospital. A obra foi concluída em prazo reduzido, graças ao planejamento minucioso e à operação dedicada. “Esse resultado só foi possível pela eficiência das soluções adotadas e pela parceria com fornecedores que entendem as exigências de um ambiente hospitalar, considerado de missão crítica”, completa Frade.

Outro ponto destacado pelo Hcor foi a presença constante da ABB, mesmo com parte do fornecimento sendo realizada de forma indireta, por meio de parceiros. “A ABB esteve ao nosso lado em todas as etapas, oferecendo suporte

contínuo durante todo o processo. Essa proximidade reforça a confiança que temos na empresa como parceira estratégica — sem dúvida, uma escolha certa para os próximos desafios”, avalia Brambilla.

Para a ABB, o projeto reflete seu posicionamento global em setores essenciais, como saúde. “O setor hospitalar é uma prioridade estratégica para a ABB, e contamos com uma estrutura dedicada para atender às demandas específicas desse segmento. Com mais de 140 anos de presença no Brasil, seguimos investindo em pesquisa e desenvolvimento de soluções tecnológicas que tornam a vida das pessoas mais simples, segura e eficiente”, afirma Marcelo Vilela, vice-presidente Comercial da ABB Eletrificação Brasil.

Nova sede

O laboratório da Qualifio - Associação Brasileira pela Qualidade dos Fios e Cabos Elétricos está funcionando em uma nova sede. A entidade acaba de se mudar para um condomínio empresarial no bairro Planalto, em São Bernardo do Campo (SP). O fato permitirá à entidade aumentar a capacidade de testes e possibilita a realização de novos ensaios.

O novo prédio totaliza 300 metros quadrados, contra 60 metros quadrados da área anterior. Novos equipamentos estão sendo adquiridos com apoio do Sindicel e também deverão ser feitas novas contratações - no momento a entidade possui quatro funcionários.

O secretário-executivo da Qualifio, Mauricio Sant’Ana, comentou sobre a inauguração do novo laboratório: “É muito importante para manter os ensaios que já fazíamos e estamos fazendo vários novos ensaios. Estamos comprando equipamentos e a partir de janeiro a gente começa a fazer ensaios em outros produtos, não só os fios e cabos flexíveis, mas também cabos multiplexados, extensões e cabos fotovoltaicos, entre outros. Nossa capacidade de teste aumentou. Antes fazíamos 30 amostras por mês. Hoje estamos com 60 amostras e a meta é fazer 100 amostras no mínimo por mês, somente de cabos flexíveis”.

O novo laboratório da Qualifio inclui área de recepção e de preparação de materiais; sala de ensaio de tensão elétrica e de resistência de isolamento; espaço para medição de resistência elétrica e para teste de resistência mecânica, entre outras atividades.

A Qualifio compra produto no mercado e também recebe amostras das empresas para fazer os ensaios. A entidade alerta que muitos fios e cabos elétricos comercializados no mercado não cumprem os padrões de qualidade exigidos pelas normas técnicas de fabricação de condutores elétricos. Desta forma, recomenda-se escolher fios e cabos elétricos de empresas associadas à Qualifio, pois todas as marcas são rigorosamente testadas e atendem aos mais altos níveis de segurança e desempenho exigidos pelas normativas reguladoras.

Desde 1993 a Qualifio trabalha incessantemente para garantir a qualidade dos fios e cabos elétricos comercializados no Brasil.

Fotos: Paulo Martins



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



União de forças

Um comunicado assinado por João Gomes, diretor geral LATAM da Simon e Antonio Gaspar, CEO da Dicompel, informou ao mercado que o Grupo SIMON (SIMON MATERIAIS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS LTDA.) e a Dicompel (NCG INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.) decidiram unir forças no Brasil, integrando experiência e compromisso para construir juntos uma proposta mais sólida e próxima de seus clientes.

Ambas as empresas, fabricantes de materiais elétricos, identificaram importantes sinergias que trarão ainda mais valor aos clientes e às operações. A nova empresa nasce unindo a experiência de 37 anos da Dicompel com a trajetória de 108 anos do Grupo SIMON, que atua em mais de 90 países e possui plantas na Espanha, Marrocos, México, Polônia, China, Vietnã e Brasil.

Essa união tem como objetivo ampliar a participação de mercado das duas marcas, oferecendo um dos mais completos mix de produtos do setor no mercado nacional.

O compromisso das companhias é garantir que esta transição seja segura, organizada e transparente, mantendo os processos de compras, fornecimento e pagamentos em plena normalidade. “Contamos com a colaboração e confiança de todos para darmos continuidade às nossas operações com a mesma qualidade e seriedade de sempre”, diz o comunicado.

Os acionistas da Dicompel, que exercem cargos diretivos, bem como os diretores da SIMON, permanecerão à frente da gestão, assegurando estabilidade e alinhamento estratégico.

“Reforçamos nosso agradecimento pela parceria construída ao longo dos anos e destacamos que, em breve, apresentaremos novidades e oportunidades que fortalecerão ainda mais nossa relação comercial”, finaliza o comunicado.

Cuidados com equipamentos solares

O Brasil adicionou 18,9 gigawatts de potência fotovoltaica em 2024, consolidando-se como o quarto maior mercado de energia solar do mundo. Os dados são do relatório SolarPower Europe (2025-2029), que contou com a participação da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar). O levantamento reforça o avanço das fontes renováveis e o surgimento de novos modelos de eficiência energética, como o Mercado Híbrido, que combina geração solar, mercado livre e armazenamento em baterias em uma única estratégia de gestão.

Entretanto, o rápido crescimento da energia solar no país também exige atenção redobrada à qualidade e segurança dos produtos utilizados nas instalações. Inversores, módulos fotovoltaicos, cabos, conectores e proteção contra arcos CC que compõem um sistema elétrico de alta potência, que, se não for avaliado e corretamente instalado, pode representar riscos de incêndio, choques elétricos e perdas de eficiência.

A avaliação da conformidade de produtos fotovoltaicos, exigida pela Portaria nº 140/2022 do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), requer dos fabricantes uma autodeclaração que assegura que o equipamento passou por testes rigorosos de desempenho e segurança elétrica antes de chegar ao consumidor. Esse processo de avaliação pode evoluir e passar a ter sua certificação mandatória, como demandado pelo mercado e é essencial para garantir a confiabilidade dos sistemas, proteger o investimento e promover a sustentabilidade do setor.

Segundo Marco Roque, vice-presidente de Produtos da Associação Brasileira de Infraestrutura da Qualidade (ABRIQ), o uso de equipamentos certificados é um pilar essencial para a consolidação segura do mercado solar brasileiro. “Quando um equipamento é certificado, significa que ele foi avaliado por organismos independentes e reconhecidos, seguindo normas nacionais e internacionais. Isso garante não apenas o desempenho energético, mas também a segurança das pessoas e das instalações”, afirma Marco Roque.

Roque reforça que, em um cenário de expansão acelerada, a infraestrutura da qualidade – que inclui metrologia, normalização, certificação, acreditação e inspeção – precisa acompanhar o ritmo do setor. “A ABRIQ tem defendido a importância de que cada etapa da cadeia solar, desde a fabricação até a instalação, siga padrões técnicos estabelecidos. Um painel ou inversor sem proteções e certificação pode colocar em risco todo o sistema, afetando inclusive a imagem do setor de energia renovável como um todo”, complementa o vice-presidente.

Com o avanço do Mercado Híbrido de energia e a entrada de novas tecnologias de armazenamento, a tendência é que a demanda por produtos certificados e instaladores qualificados cresça ainda mais. “A adoção de práticas baseadas no ciclo completo da Infraestrutura da Qualidade é, portanto, um fator-chave para o desenvolvimento sustentável e seguro da matriz energética brasileira”, conclui Roque.

Steck celebra 50 anos

A Steck, referência em soluções elétricas e tecnológicas no Brasil e na América Latina, completa em 2025 cinco décadas de história. Desde a sua fundação, em 1975, a companhia segue a evolução de lares, empresas e indústrias fornecendo energia de forma segura e confiável.

Com o conceito “Confiança e evolução que conectam gerações”, a marca celebra meio século reafirmando valores que orientam sua trajetória: qualidade, segurança, proximidade e respeito às pessoas.

“Mais do que celebrar uma data, os 50 anos da Steck representam a continuidade de um propósito: estar presente na vida das pessoas conectando-as ao futuro de forma sustentável, segura e acessível, acompanhando a evolução das casas e das cidades ao longo das gerações”, afirma Fernando Moreira, Head de Marketing da Steck.

A Steck iniciou sua atuação no mercado brasileiro com plugues e tomadas Schuko, expandiu seu portfólio ao longo do tempo e hoje conta com mais de 50 linhas de produtos em 11 soluções para os segmentos residencial, comercial e industrial. Presente em 18 países, a companhia possui duas fábricas no Brasil, localizadas em Guararema (SP) e Manaus (AM), além de três centros de distribuição na América Latina.

Desde 2011, integra o Grupo Schneider Electric, o que fortalece sua capacidade de inovação e competitividade. Atualmente, reúne mais de 700 colaboradores dedicados ao desenvolvimento de soluções que interligam gerações.

Para evidenciar a data, a Steck está lançando uma campanha institucional com presença em mídias digitais e pontos de venda, materiais institucionais, ações de endomarketing e ativações com clientes e parceiros estratégicos. A comunicação reforça o propósito da marca com a segurança das famílias e sua vocação em oferecer soluções que unem inovação e confiabilidade.

Futuro da marca

Signatária do Pacto Global da ONU, a Steck estabeleceu a meta de ser carbono zero até 2050. A companhia já registra avanços relevantes: 100% da energia elétrica consumida em suas fábricas é renovável, mais de 40% da receita provém de produtos com atributos sustentáveis. A diversidade e a inclusão são igualmente prioridades, com iniciativas para ampliar a presença de mulheres e pessoas negras em cargos de liderança e projetos de acessibilidade, como dispositivos de automação controlados por voz.



“Celebrar 50 anos é olhar para trás com orgulho e para frente com responsabilidade. É a prova de que construímos uma história sólida baseada em confiança e proximidade, mas também um convite para prosseguirmos crescendo e inovando, sempre com sustentabilidade e segurança no centro de nossas escolhas”, diz Rogério Martello, CEO da Steck LATAM e VP de Home & Distribution da Schneider Electric na América do Sul.

Com meio século de história, a Steck ressalta seu compromisso de ser uma empresa sólida no presente e preparada para o futuro, aproximando pessoas e gerações por meio da energia.

Mercado ilegal de cabos elétricos

Acidentes elétricos continuam a ser uma das principais causas de mortes no Brasil. Entre 2023 e 2024, os casos cresceram de forma alarmante. Segundo a Abracopel (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade), os acidentes com choques e incêndios por sobrecarga aumentaram 11,6% em 2024, totalizando 2.373 ocorrências.

O número de mortes também subiu, de 674 em 2023 para 759 em 2024, alta de 12,6%. Só os incêndios em residências saltaram de 963 para 1.205 no período. O problema ganhou novos contornos em 2025, quando, entre janeiro e março, foram registradas 18 ocorrências de roubo de fios e cabos elétricos, que resultaram em 12 mortes. Esses números escancaram a gravidade do cenário de segurança elétrica no país.

Mas, esses números mostram apenas a ponta de um problema ainda maior: a qualidade e a fiscalização dos cabos e fios que abastecem o mercado brasileiro.

Instalar materiais de qualidade é a primeira proteção contra tragédias, mas está longe de ser a única. A cada nova obra, seja na construção civil, em indústrias ou em instalações residenciais, a inspeção regular deveria ser tratada como prioridade. “A qualidade dos cabos é diretamente proporcional à segurança da instalação”, resume Enio Rodrigues, diretor-executivo do Sindicel, entidade que representa o setor.

O risco é sistêmico. Em 2024, 30% dos fios de cobre usados no Brasil vieram de origem ilícita, um mercado que movimenta cerca de R\$ 2,4 bilhões ao ano, segundo o SINDICEL (Sindicato da Indústria de Condutores Elétricos, Trefilação e Laminação de Metais Não Ferrosos do Estado de São Paulo).

Segundo Rodrigues, cabos fora de norma, muitas vezes produzidos com menos cobre do que o necessário e isolados com PVC em excesso, criam uma falsa sensação de segurança. Essa prática, chamada de “cabo desbitolado”, compromete a condução elétrica, aumenta o risco de superaquecimento e pode ser o estopim de incêndios.

“Há empresas lançando no mercado cabos que não atendem aos critérios mínimos de qualidade. Isso sobrecarrega os sistemas, eleva o consumo de energia e, no limite, coloca vidas em risco”, alerta Maurício Sant’Ana, diretor-executivo da Qualifio. Criada em 1993, a entidade atua no monitoramento da qualidade de fios e cabos e denuncia irregularidades aos IPEMs (Institutos de Pesos e Medidas).

A fraude, no entanto, não é o único desafio. “O uso de cabos de alumínio revestidos de cobre, em substituição ao cabo de cobre convencional, tem se tornado frequente e igualmente perigoso. O alumínio aquece mais, pode comprometer conexões e levar a temperaturas críticas em sistemas elétricos”, explica Sant’Ana.

De acordo com o diretor da entidade, os cabos de alumínio podem ser utilizados em situações específicas. O problema, segundo ele, é que, por apresentarem diâmetro maior devido à menor condutividade,



Foto: Divulgação



de do material, muitas vezes confundem o consumidor, que acaba aplicando esse tipo de cabo em circuitos com corrente superior à recomendada, comprometendo a segurança da instalação. "Além disso, vemos construtoras instalando cabos de alumínio em diferentes áreas de novas obras sem considerar a real demanda que cada ponto precisará suportar futuramente. Como são materiais de qualidade inferior, isso acaba gerando riscos significativos à segurança", alerta.

Além disso, a fiscalização limitada é outro agravante. "O Inmetro, principal órgão regulador, enfrenta dificuldades para ampliar suas ações. Inspeções por organismos certificadores de produtos, devidamente credenciados pelo Inmetro, precisam notificar com cinco dias de antecedência, o que dá margem para que os fabricantes burlam as auditorias", destaca Sant'Ana.

Ele relata um caso recente em que uma consumidora contratou uma construtora para a reforma de sua casa. A empresa instalou fios de alumínio em toda a ligação da rua até a residência, mesmo sabendo que a casa precisaria suportar a carga de quatro aparelhos de ar-condicionado, além de diversos eletrodomésticos a energia elétrica, como fogão, forno, coifa e chuveiros.

Maurício Sant'Ana conta ainda que a construtora iniciou a instalação corretamente, saindo do poste com fio de cobre recomendado para a situação. No entanto, no meio do trajeto, fizeram uma emenda para fio de alumínio, mascarando com o uso do material mais barato. "Essa prática coloca em risco a vida de toda uma família. É um ato de extrema irresponsabilidade, que pode ser caracterizado até mesmo como crime", sublinha. A saída, para especialistas, passa por três frentes: fiscalização mais rígida, inspeção periódica das instalações e, principalmente, a educação do consumidor. "Se a consumidora tivesse conhecimento do assunto, ela fiscalizaria sua própria obra e exigiria a utilização de cabos de qualidade, evitando problemas futuros", diz.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece normas claras para a segurança elétrica em obras, como a NBR 5410 (instalações elétricas de baixa tensão) e a Normas Técnicas Brasileiras (NBR) 14039 (alta tensão). Mas, na prática, muitas vezes são ignoradas em nome da redução de custos imediatos.

Na ponta, empresas sérias tentam blindar seus clientes. "O Brasil enfrenta uma realidade dura, mas que pode ser revertida com a conscientização dos consumidores e, principalmente, com a responsabilidade dos profissionais que atuam no mercado", reforça Marco Stoppa, diretor comercial da Reymaster Materiais Elétricos — empresa certificada ISO 9001 há 10 anos e especializada em cabos de alta qualidade.

Ele ainda completa: "Na Reymaster só entregamos ao mercado fios e cabos certificados pelo Inmetro. Entendemos a importância dessa segurança».

"No Brasil, onde a cada dia surgem novas ofertas de cabos baratos e falsificados, principalmente nos e-commerces, a diferença entre economia e segurança e até uma vida pode estar em um simples carretel de fio", conclui Stoppa.



Uma nova realidade

PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES NA ÁREA ELÉTRICA
É CADA VEZ MAIOR NO BRASIL.

POR PAULO MARTINS

No Brasil, tem crescido a participação da mulher no ambiente de trabalho. No setor de energia, em particular, elas estão cada vez mais presentes nas áreas técnicas e de liderança.

Muitas empresas mantêm políticas específicas voltadas a garantir a diversidade em seus quadros profissionais, beneficiando diretamente o público feminino. Para algumas companhias, favorecer a contratação de mulheres é uma questão estratégica.

Nesta matéria apresentamos os cases da Aeris Energy, Prysmian Brasil, Sonepar América do Sul e CIGRE-Brasil, e trazemos ainda entrevistas com executivas da Finder Brasil e da ABEEólica – Associação Brasileira de Energia Eólica e Novas Tecnologias.

Edna Rocha, diretora de Recursos Humanos da Sonepar América do Sul aponta que o setor de energia ainda é predominantemente masculino, mas indica que a representatividade feminina tem avançado de forma notável nos últimos anos. “Cada vez mais mulheres ocupam funções técnicas, posições de liderança e cargos estratégicos, contribuindo com diferentes olhares para inovação e sustentabilidade”, considera.

Para Edna, essa evolução é resultado de um movimento coletivo: empresas que compreendem que a diversidade é um ativo competitivo e que a equidade de gênero impulsiona resultados. “Ainda há desafios — especialmente no enfrentamento de barreiras culturais —, mas o cenário é positivo e irreversível. O setor está, pouco a pouco, se tornando mais plural, inovador e alinhado às transformações sociais que moldam o futuro da energia”, identifica Edna.



Foto: Shutterstock

Indagada sobre o que poderia ser feito para que a presença da mulher no ambiente de trabalho seja ampliada, Edna diz que o fato exige uma abordagem integrada, contínua e comprometida com resultados concretos. Isso significa:

- ✕ Transformar políticas em práticas reais, garantindo que a diversidade esteja incorporada à estratégia do negócio.
- ✕ Expandir programas de mentoria e formação, criando caminhos claros de desenvolvimento para mulheres em diferentes estágios da carreira.
- ✕ Revisar processos seletivos e critérios de promoção, assegurando justiça e transparência.
- ✕ Sensibilizar lideranças, combatendo vieses inconscientes e promovendo uma cultura de inclusão.
- ✕ Dar visibilidade a exemplos de sucesso, inspirando outras mulheres a acreditarem no seu potencial.
- ✕ Estabelecer metas mensuráveis, com acompanhamento periódico e engajamento da alta liderança.

“Essas ações fortalecem não apenas a presença feminina, mas a capacidade das organizações de inovar, se reinventar e gerar impacto positivo para toda a sociedade”, conclui Edna Rocha.

Ismael Silva, diretor de Recursos Humanos da Prysmian Brasil entende que a representação feminina no setor de energia no Brasil continua a ser um desafio, mas destaca que os últimos anos mostraram um cenário mais positivo e com mais iniciativas voltadas a ampliar as oportunidades para as mulheres. “Vejo que o primeiro e mais fundamental passo foi dado, que é o reconhecimento da importância da diversidade de gênero nesse setor. A partir disso, cabe às organizações se movimentarem para mudar efetivamente essa realidade”, opina.

Ismael acredita que há muito a ser feito para ampliar a presença das mulheres no ambiente de trabalho, começando por preparar o próprio ambiente de trabalho. “É preciso investir em espaços e equipamentos, desde vestiários até maquinários, que sejam adequados para todos. Também vejo efetividade em adotar programas bem estruturados que atraiam e retenham as mulheres, assim como metas de representatividade. Por fim, entendo que é preciso trabalhar continuamente com as lideranças e equipes para que haja o entendimento de que diversidade, equidade e inclusão resultam em mais inovação, colaboração e um espaço de trabalho mais positivo para todos”, defende o executivo da Prysmian Brasil.

Margarida de Jesus, gerente de Recursos Humanos da Aeris Energy acredita que, quanto mais diversa é uma companhia, mais exitosa ela será em seus negócios. “As mulheres vêm conquistando cada vez mais espaço dentro do setor elétrico. Historicamente há uma participação majoritária masculina, especialmente



Foto: Shutterstock

em funções mais relacionadas ao dia-a-dia da indústria, mas é inegável o avanço feminino. Isso é resultado da postura de diversas companhias do setor, dentre as quais nos incluímos, para estimular o ingresso de mulheres, bem como sua ascensão nos quadros da companhia”, comenta.

Para que a presença da mulher no ambiente de trabalho seja ampliada, isso depende da realidade de cada companhia, conforme avalia Margarida: “De uma maneira mais genérica, podemos apontar como exemplo de boa prática a criação de uma política para atração de mão de obra feminina e estímulo à ascensão nas empresas. Conforme vai ganhando maturidade, essa política pode passar a ser medida por indicadores e ampliada com mais propriedade nas organizações”, sugere a executiva da Aeris Energy.

Gabriela Desirê, coordenadora do Comitê de Mulheres do CIGRE-Brasil destaca que os números da participação feminina têm aumentado, mas ainda não superam 20% a 25% de presença. Na área de energias renováveis esse número é superior aos setores convencionais, por ser uma área mais nova, que atraiu muitos jovens recém-formados e entre estes, mulheres que chegaram a posições de liderança.

A participação no CIGRE-Brasil aumentou de 16% para 25% em um ano. “Nos eventos promovidos pelo CIGRE, a participação feminina gira em torno de 20%. Ainda somos poucas e por isso a importância de mantermos a rede WiE (Women in Energy) ativa e promovendo espaços de representatividade feminina. Em todo o mundo, mulheres estão liderando transformações com perspectivas diversas — e é essa pluralidade que faz o setor avançar”, aponta Gabriela.

Sobre o que poderia ser feito para que a presença da mulher no ambiente de trabalho seja ampliada Gabriela indica que esse trabalho é de longo prazo. “É importante divulgar a engenharia para meninas nas escolas, mostrando que existem carreiras para mulheres, e mulheres que chegam em posições de liderança, além da existência de uma ampla rede de mulheres em várias organizações do setor de energia”.

O Women in Energy está estruturando um plano de visitas às escolas, para divulgar a engenharia e também às universidades, para divulgar o CIGRE e o WiE-Brasil. “Além disso, é muito importante a sensibilização nas empresas, para que incentivem e patrocinem a participação de suas colaboradoras no CIGRE-Brasil e em seus eventos. A visibilidade dada através desses meios sempre contribui no crescimento pessoal e profissional dos associados(a), sendo um grande aprendizado e também uma importante rede de relacionamento profissional”, conclui Gabriela.

Case Sonepar

Edna Rocha, diretora de Recursos Humanos da Sonepar América do Sul comenta que na empresa acredita-se que a diversidade e a inclusão são pilares essenciais para impulsionar o progresso e construir um ambiente de trabalho inovador e sustentável. O compromisso da companhia com as mulheres vai além de políticas: é parte do propósito da Sonepar de criar um futuro mais equitativo, com oportunidades reais de crescimento para todas as pessoas.

“Promovemos um ambiente seguro, acolhedor e aberto ao diálogo, onde cada voz é respeitada e valorizada. Para isso, implementamos iniciativas que ampliam a participação feminina, especialmente em áreas técnicas e posições de liderança. O foco é garantir que todas as mulheres tenham espaço para desenvolver seu potencial, contribuir com suas ideias e ocupar papéis estratégicos na construção do futuro da Sonepar”, detalha Edna.

A empresa oferece treinamento específico para as mulheres. “A Sonepar entende que investir no desenvolvimento feminino é essencial para fortalecer a liderança e a diversidade dentro da organização. Por isso, promovemos iniciativas dedicadas às mulheres, que combinam aprendizado técnico, autoconhecimento e desenvolvimento de carreira”, comenta Edna.

A solução definitiva para a sinalização de segurança de sua empresa



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



elesys
a marca que marca



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

Entre os programas mantidos pela Sonepar, destacam-se:

- ✖ **LiderElas:** formação voltada ao fortalecimento da liderança feminina e impacto social.
- ✖ **Sou Mulher, Sou Eletricista:** programa de bolsas para capacitação técnica em elétrica.
- ✖ **Treinamento de Elétrica Básica:** curso prático que amplia a empregabilidade de mulheres no setor.
- ✖ **Workshops de Liderança Inclusiva:** voltados a gestores, para formação de ambientes mais equitativos.
- ✖ **Jornada de Diversidade, Equidade e Inclusão:** série de ações para conscientização e engajamento em práticas inclusivas.

“Essas iniciativas fortalecem a confiança, ampliam competências e preparam mulheres para assumir novos desafios, dentro e fora da Sonepar”, acredita **Edna Rocha**.

A companhia procura favorecer a contratação de mulheres. A Sonepar reconhece que a diversidade é um fator essencial para a inovação e o crescimento sustentável. Por isso, atua de forma intencional para ampliar o número de mulheres em seu quadro de colaboradores, com foco em áreas tradicionalmente masculinas, como Operações, Engenharia e Tecnologia da Informação. “Adotamos metas de diversidade nos processos seletivos, assegurando práticas justas e transparentes. Mais do que contratar mulheres, buscamos criar condições para que elas possam se desenvolver, alcançar cargos de liderança e deixar sua marca no setor elétrico. Essa visão reflete nosso compromisso com a equidade de gênero e com a construção de uma cultura de pertencimento”, observa Edna.

O número de mulheres que trabalham na Sonepar tem aumentado de forma consistente. Hoje, 38% do quadro da Sonepar na América do Sul é composto por mulheres, reflexo de ações intencionais de atração, retenção e desenvolvimento. “No Brasil, contamos com mais de 750 colaboradoras, representando 40% da força de trabalho, e 25% dos cargos de liderança já são ocupados por mulheres. Esses indicadores seguem em crescimento, impulsionados por políticas de diversidade, programas de capacitação e acompanhamento contínuo de metas.

Em linha com o compromisso global do Grupo, a Sonepar tem como meta recrutar anualmente mais de 40% de mulheres até 2028, reforçando o protagonismo feminino como parte essencial da transformação cultural e sustentável da empresa”, informa Edna Rocha.

A presença feminina em posições de liderança também é uma realidade crescente na Sonepar. Hoje, 25% das posições de gestão e diretoria são ocupadas por mulheres, que atuam em áreas estratégicas como Recursos Humanos, Finanças, Operações, Sustentabilidade e Tecnologia. “Esse avanço é resultado de programas estruturados de desenvolvimento, como o LiderElas e o programa de mentoria de carreira, além de workshops voltados à liderança inclusiva e à redução de vieses inconscientes. Essas ações fortalecem o pipeline de talentos femininos e asseguram que as oportunidades de crescimento sejam acessíveis e equitativas. Nosso compromisso é continuar evoluindo nesse caminho — promovendo exemplos inspiradores, reconhecendo trajetórias e garantindo que a representatividade feminina seja cada vez mais parte da nossa identidade corporativa”, discursa Edna Rocha.



Case Prysmian

A Prysmian tem um compromisso global com os temas de diversidade, equidade e inclusão. Eles são um pilar estratégico da cultura da empresa e parte da Ambição Social 2030 da companhia. Entre as metas globais da Prysmian estão as que promovem a equidade de gênero, incluindo 50/50 no recrutamento de colaboradores administrativos, 30% de mulheres em posições de liderança e 25% de mulheres na força de trabalho total. “Nossas políticas de bem-estar foram criadas de forma a beneficiar todos os colaboradores de maneira a fomentar qualidade de vida de maneira geral, como a Política Parental, que determina um período mínimo de licença para novos pais e mães e oferece um bônus na ocasião de nascimento ou adoção de filhos, e a Política de Trabalho Híbrido, que permite que algumas funções possam trabalhar de maneira parcialmente remota”, conta **Ismael Silva**, diretor de Recursos Humanos da Prysmian Brasil.



Foto: Divulgação

Alguns dos programas mantidos pela empresa oferecem treinamentos específicos para mulheres, como no caso do “Elas na Indústria”, uma iniciativa que nasceu para aumentar a representatividade feminina nas operações industriais da Prysmian em diversas localidades do Brasil. “Ao ingressarem no programa, essas mulheres, muitas vezes sem experiência alguma no ambiente fabril, passam por uma formação em parceria com o SENAI para aulas teóricas e práticas durante um período, com o objetivo de serem qualificadas como operadoras industriais”, explica Ismael.

O executivo diz que a Prysmian busca fortemente alcançar o balanço entre homens e mulheres em suas operações. “O que nossos programas fazem, como o “Elas na Indústria”, e o recém-lançado “Women in Engineering LATAM”, é suportar o ingresso de mulheres em carreiras e ambientes de trabalho que foram vistos por muitos anos como tradicionalmente masculinos”, descreve.

A Prysmian tem avançado de forma consistente na promoção da equidade de gênero. Entre 2022 e 2025, o número de mulheres na empresa quase dobrou, o que reflete os esforços em criar um ambiente mais inclusivo e com oportunidades reais de crescimento para todas as pessoas.

As mulheres ocupam posições de liderança na Prysmian em todos os níveis, desde o global até as unidades locais. “Temos representantes femininas em áreas estratégicas em todas as nossas plantas, parte do nosso compromisso com a equidade de gênero e com a valorização de talentos diversos na empresa”, complementa Ismael Silva.

Case Aeris Energy

A Aeris Energy é uma empresa brasileira líder na fabricação de pás e serviços para aerogeradores na América Latina e uma das maiores produtoras no mercado mundial. **Margarida de Jesus**, gerente de Recursos Humanos, diz que a Aeris Energy reconhece a diversidade e todo o valor que pode agregar ao dia a dia da companhia. “Dessa forma, buscamos ter uma empresa plural, com equidade, promovendo uma cultura inclusiva e respeitando as pessoas como elas são. Nesse sentido, temos um comitê de Diversidade e Inclusão formado por colaboradores de diversas áreas da empresa, que estão distribuídos em cinco frentes de afinidades. São elas: Gênero, Gerações, LGBTQIAPN+, Pessoas com Deficiências e Raça. O comitê acompanha três indicadores: autodeclaração racial, contratação de mulheres na liderança e contratação de pessoas com deficiência. No que diz respeito às políticas para mulheres, podemos destacar as trilhas de diversidade, ações específicas realizadas ao longo do ano, vagas afirmativas, letramento para gestores, bem como palestras e rodas de conversa com fins específicos, criando espaços seguros para diálogo, escuta ativa e acolhimento”, detalha Margarida.



Foto: Divulgação

A Aeris Energy busca constantemente fomentar um ambiente de aprendizado permanente, contribuindo para a evolução profissional e pessoal dos colaboradores e para o fortalecimento dos resultados do negócio. Em 2024, foram realizadas 216 mil horas de treinamento, com investimento total de R\$ 2,1 milhões. Especificamente para mulheres, foram realizadas 36.792 horas de treinamento.

A empresa mantém uma política de vagas afirmativas que tem a contratação de mulheres dentre suas metas. Além disso, a Aeris Energy possui uma política de contratação de lideranças femininas.

Hoje trabalham na empresa 390 mulheres, o que corresponde a 21% do total de colaboradores.

A Aeris Energy também mantém uma política de estímulo à participação feminina em cargos de liderança. “Atualmente a companhia possui 27% de mulheres com esse status, percentual que vem aumentando ao longo dos anos”, informa Margarida.

Relés eletrônicos Tramontina

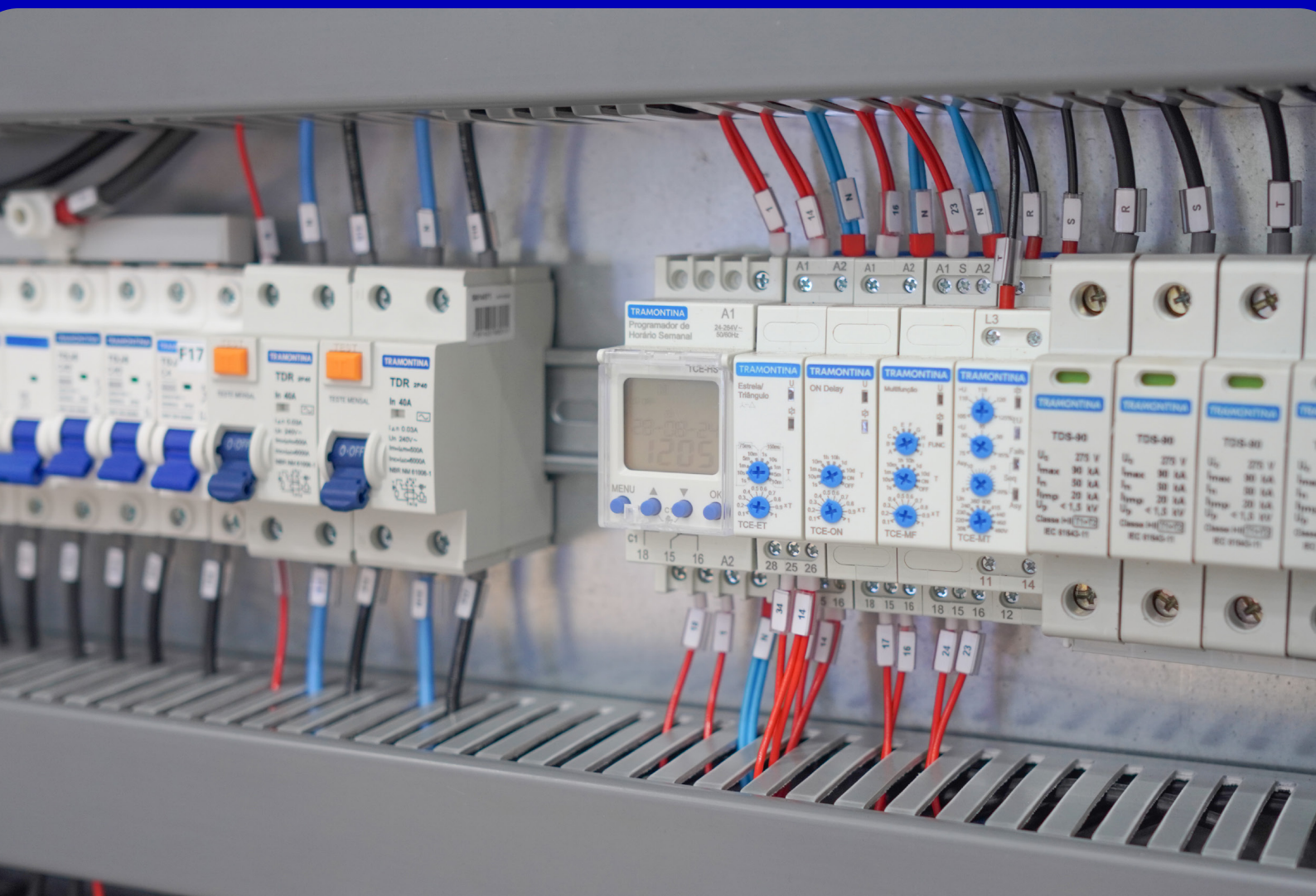
A tecnologia que traz segurança e eficiência para seus projetos.

São **8 modelos** desenvolvidos para oferecer **alto desempenho e confiabilidade** em qualquer tipo de instalação.

- **Temporizadores:** On delay, Multifuncional e Estrela-triângulo
- **Monitoramento:** Falta e sequência de fase, Tensão, Subtensão e sobretensão
- **Controle de nível**
- **Programador de horário semanal**

Prática instalação em trilho DIN e design compacto, que otimiza o espaço para outros dispositivos.

Com os Relés Tramontina, você garante o melhor para seus clientes — seja em projetos **comerciais, residenciais ou industriais**.



Case CIGRE-Brasil

O CIGRE é uma comunidade global colaborativa com mais de um século de existência, dedicada à criação e ao compartilhamento de conhecimento e experiências sobre sistemas de energia. Reconhecido como uma das maiores e mais influentes organizações sem fins lucrativos do setor elétrico mundial, suas recomendações técnicas frequentemente se convertem em normas internacionais.

Uma das iniciativas mantidas pela entidade é o Comitê de Mulheres. O projeto em questão é resultado do plano que se iniciou na Bienal 2014 (Session Paris), pelo CIGRE Internacional, e que tem se desdobrado desde então, em diferentes encontros, na China, Paris e Reino Unido.



“No Brasil não foi diferente. Nasceu como o Fórum de Mulheres e, desde então, o CIGRE-Brasil promoveu eventos semelhantes, como uma atividade paralela dentro das edições do SNTPEE – tendo sido a 1ª em 2017”, conta **Gabriela Desirê**, coordenadora do Comitê de Mulheres do CIGRE-Brasil.

No foco desses encontros, prossegue Gabriela, está a presença feminina nas diferentes oportunidades de trabalho e carreira existentes no setor elétrico de forma geral e, no âmbito do CIGRE-Brasil, a promoção da maior integração entre homens e mulheres e aumento da participação das mulheres nas atividades do CIGRE-Brasil.

“O que era um encontro, realizado de 2 em 2 anos, tornou-se um comitê mais estruturado, sendo criado o Comitê Gestor do WiE (Women in Energy) Brasil, comigo como coordenadora, a vice-coordenadora, a secretária de mentoria, a secretária de engajamento e outras 16 representantes, cada uma de um Comitê de Estudos do Cigre-Brasil. O principal objetivo é o de aumentar a participação tanto em número como qualitativamente, no CIGRE-Brasil, nos seus Comitês de Estudo, nos eventos promovidos pelo CIGRE-Brasil, aumentando a representatividade feminina e buscando igualdade de oportunidades também nas empresas e sociedade”, detalha Gabriela.

Existe ainda o WiE Internacional, que congrega mulheres de WiEs de vários países, e que possui à frente uma coordenadora. Atualmente, quem ocupa esse cargo também é uma brasileira, Solange David.

“Uma curiosidade: inicialmente o nome do comitê era Women in Engineering. Depois, observou-se que o setor elétrico congrega profissionais de outros campos do saber, não só da engenharia. Dessa forma, o nome mudou para Women in Energy. A própria Solange David é uma profissional do Direito”, comenta Gabriela.

O CIGRE-Brasil possui diversos Comitês de Estudo e alguns são coordenados por mulheres. Essa escolha se deu pelo destaque das profissionais envolvidas nas atividades dos Comitês de Estudos (CEs). “Existe uma espécie de votação onde os membros dos CEs indicam os profissionais que mais se qualificam para assumir a coordenação do CE para a próxima gestão (período de 4 anos). Essa nomeação acontece sempre na Session Paris, o maior evento do CIGRE Internacional (sede em Paris), onde participam todos os CIGREs existentes (em quase 100 países). Como falado anteriormente, agora também existe a figura da representante WiE em cada Comitê de Estudos, visando o aumento de engajamento e participação ativa nesses comitês, nos seus grupos de trabalho, como uma grande rede de apoio”, complementa Gabriela.

CAMILA GUERRA GERENTE GERAL DA FINDER BRASIL

POTÊNCIA - NA SUA OPINIÃO, COMO ESTÁ A REPRESENTAÇÃO FEMININA NO SETOR DE ENERGIA NO BRASIL? AS MULHERES TÊM CONQUISTADO ESPAÇO NESSE AMBIENTE DE TRABALHO, ONDE GERALMENTE PREDOMINA O PÚBLICO MASCULINO?

Camila Guerra - O setor de energia e automação ainda é predominantemente masculino, mas a presença feminina vem aumentando gradualmente. Tenho visto mulheres assumindo posições estratégicas, técnicas e de liderança, o que demonstra uma evolução importante. Na Finder, valorizamos a diversidade de perfis e experiências, pois acreditamos que equipes com diferentes perspectivas contribuem para resultados mais consistentes e inovadores.

POTÊNCIA - O QUE PODERIA SER FEITO PARA QUE A PRESENÇA DA MULHER NO AMBIENTE DE TRABALHO SEJA AMPLIADA?

Camila Guerra - Ampliar a presença feminina passa, em primeiro lugar, por incentivar meninas e jovens a se interessarem por ciências, áreas técnicas e tecnológicas. É um movimento que começa na base educacional e se fortalece dentro das empresas, com oportunidades de crescimento. Na Finder, buscamos cultivar essa cultura diariamente com parcerias sólidas com instituições de ensino profissionalizante, programas de capacitação, além de ações de RH de desenvolvimento e aprendizado contínuo. Um ambiente com diversidade de experiências tende a gerar soluções mais criativas e eficientes.

POTÊNCIA - CONTE-NOS UM POUCO DE SUA HISTÓRIA. QUE CURSOS VOCÊ FEZ, COMO ENTROU NA ÁREA ELÉTRICA, HÁ QUANTOS ANOS TRABALHA NA ÁREA ELÉTRICA...

Camila Guerra - Minha trajetória com a Finder começou há quase 25 anos, em uma empresa familiar que sempre teve como base a ética, a originalidade e a inovação, tanto em nossa matriz na Itália quanto na filial brasileira. Ao longo desse tempo, pude acompanhar de perto a evolução do setor elétrico no Brasil e o crescimento da marca no país, contribuindo para consolidar uma cultura que valoriza pessoas, experiência do cliente e crescimento sustentável. Sou formada em Marketing, Publicidade e Propaganda, com diversas especializações em gestão e desenvolvimento humano. Mesmo vindo de uma formação não técnica, encontrei na área elétrica um espaço de aprendizado e propósito, onde a comunicação tem o papel fundamental de conectar tecnologia, educação e experiência do cliente. Hoje, meu compromisso é manter e evoluir esse legado, mantendo a Finder fiel aos seus valores e, ao mesmo tempo, aberta à transformação, à inovação e desenvolvimento das pessoas.

POTÊNCIA - VOCÊ JÁ SE SENTIU DISCRIMINADA NO SEU TRABALHO POR SER MULHER? EM CASO POSITIVO, COMO LIDOU COM A SITUAÇÃO?

Camila Guerra - O setor elétrico carrega um ambiente historicamente masculino, e é natural que as mulheres encontrem desafios ao longo de suas trajetórias. Sempre procurei lidar com essas situações com profissionalismo e resultados consistentes. Acredito que cada experiência contribui para fortalecer a cultura do setor, reforçando diariamente a importância do respeito, da valorização do conhecimento e de oportunidades justas para todos - algo que, em pleno 2025, gostaríamos que fosse naturalmente assumido por todos.



Foto: Divulgação

ELBIA GANNOUM PRESIDENTE-EXECUTIVA DA ABEEÓLICA –
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA E NOVAS TECNOLOGIAS

POTÊNCIA - NA SUA OPINIÃO, COMO ESTÁ A REPRESENTAÇÃO FEMININA NO SETOR DE ENERGIA NO BRASIL? AS MULHERES TÊM CONQUISTADO ESPAÇO NESSE AMBIENTE DE TRABALHO, ONDE GERALMENTE PREDOMINA O PÚBLICO MASCULINO?

Elbia Gannoum - A agenda ESG (boas práticas ambientais, sociais e de governança) deu um verdadeiro empurrão no tema. A partir daí, passamos a ter 'lugar de fala', com uma evolução para a equidade, que, naturalmente, vai necessitar de tempo para obter melhores resultados. Mas estamos em uma trajetória irrevogável. Parte da solução da falta de igualdade está na educação, precisamos fomentar a formação de mulheres nos setores STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática). Digo educação em STEM porque no geral, mulheres têm 4 anos a mais de estudos que homens no Brasil. Também são a maioria no ensino superior, segundo o IBGE.

Mas é importante dizer que do tempo que comecei, há 25 anos, avançamos bastante. Porém ainda há um longo caminho pela frente. O setor de energia, historicamente, foi formado majoritariamente por homens, e isso ainda se reflete principalmente nas posições de liderança. Mas é muito importante reconhecer que já há uma transformação em curso. Hoje vemos mais mulheres em cargos técnicos, de gestão e de decisão, e isso é resultado direto da construção de redes de apoio, de políticas de inclusão e, principalmente, da coragem das mulheres que abriram o caminho.

POTÊNCIA - O QUE PODERIA SER FEITO PARA QUE A PRESENÇA DA MULHER NO AMBIENTE DE TRABALHO SEJA AMPLIADA?

Elbia Gannoum - Enquanto não normalizarmos o trabalho das mulheres nos vários segmentos das cadeias, não acharemos normal vê-las como diretoras ou presidentes. A ideia de que mulher não pode fazer serviço pesado, não deve fazer isto ou aquilo, precisa cair. Precisamos pensar em ter mulheres em todos os lugares, e em qualquer posição que ela desejar ocupar. Mais do que abrir portas, precisamos garantir que as mulheres se sintam pertencentes quando passam por elas. Isso começa com educação e incentivo desde cedo, mostrar para meninas que elas podem ser engenheiras, cientistas, líderes, ou o que quiserem ser. Mas também passa por transformar as estruturas das empresas, para que a diversidade não seja um discurso, e sim uma prática.

POTÊNCIA - CONTE-NOS UM POUCO DE SUA HISTÓRIA. QUE CURSOS VOCÊ FEZ, COMO ENTROU NA ÁREA ELÉTRICA, HÁ QUANTOS ANOS TRABALHA NA ÁREA ELÉTRICA...

Elbia Gannoum - Sou economista de formação e entrei no setor elétrico há mais de 25 anos. Minha trajetória começou com foco em regulação e planejamento energético, áreas que sempre me encantaram, porque unem o aspecto técnico ao impacto social e ambiental das políticas públicas. Fiz mestrado, doutorado e me especializei em regulação e mercados de energia. Trabalhei em instituições como a Aneel e o Ministério



Foto: Divulgação

de Minas e Energia, e desde 2011 estou à frente da ABEEólica, representando um setor que simboliza o futuro da energia no Brasil, e tenho muito orgulho de fazer parte dessa história.

POTÊNCIA - VOCÊ JÁ SE SENTIU DISCRIMINADA NO SEU TRABALHO POR SER MULHER? EM CASO POSITIVO, COMO LIDOU COM A SITUAÇÃO?

Elbia Gannoum - Na época, eu diria que não. Eu não entendia esse tipo de discriminação, não conseguia nomear certas atitudes ou comportamentos. Eu simplesmente seguia em frente, focada em fazer meu trabalho da melhor forma possível. Mas hoje, olhando para trás, percebo que sim, houve momentos em que vivi situações de preconceito de gênero. A diferença é que, naquela época, a gente não falava sobre isso. Não havia o mesmo nível de consciência e debate que existe hoje. Com o tempo, fui entendendo o quanto é importante reconhecer essas experiências, não como algo que me limitou, mas como algo que me fortaleceu.



Boas perspectivas

OS FATORES QUE NORMALMENTE IMPULSIONAM AS VENDAS DAS SOLUÇÕES DE AUTOMAÇÃO PREDIAL SÃO NOVAS CONSTRUÇÕES E GRANDES REFORMAS, REGULAÇÃO E CERTIFICAÇÕES, PRESSÃO POR REDUÇÃO DE CUSTO OPERACIONAL, INTEGRAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E ARMAZENAMENTO E DEMANDA POR SERVIÇOS CONECTADOS.

REPORTAGEM PAULO MARTINS

Pode-se dizer que o mercado de automação predial apresenta um crescimento ainda aquém do esperado, considerando todo o potencial do país. Mas há muitas oportunidades, devido por exemplo à procura contínua por retrofit nos sistemas existentes nos edifícios. As perspectivas futuras para o setor são favoráveis, considerando a tendência do consumidor de buscar economias de energia.

De acordo com Patricia Cavalcanti, vice-presidente de Digital Energy e Power Products da Schneider Electric para a América do Sul, o mercado brasileiro de automação predial está em expansão devido à crescente demanda por retrofit de edifícios antigos, requisitos de eficiência e certificações ESG, assim como integração com soluções digitais, como Internet das Coisas (IoT), nuvem e análise de dados. “Relatórios locais indicam uma projeção de crescimento consistente para a próxima década, enquanto grandes players globais e integradores locais ampliam ofertas e serviços. Diante desse cenário, o Brasil está em um momento de consolidação e com espaço significativo para modernização”, vislumbra.



Foto: Shutterstock

Em 2025, a Schneider Electric observa um aumento nas vendas de soluções conectadas e de serviços (modelos “software-as-a-service”, manutenção preditiva e upgrades de BMS). “Globalmente, o mercado de building automation mostra crescimento ano a ano e as projeções para este ano indicam aceleração da adoção, o que se reflete também no Brasil, especialmente em segmentos como data centers, saúde, varejo e saneamento, nos quais eficiência e continuidade operacional são críticas”, destaca Patricia.

A perspectiva da executiva para este segmento nos próximos anos é positiva. “Espera-se um crescimento contínuo com Compound Annual Growth Rate (CAGR) saudável até o fim da década, impulsionado por digitalização, metas de eficiência/ESG, integração de geração renovável e necessidade de conservação de recursos (água e energia). Sistemas BMS evoluirão para plataformas cada vez mais abertas - baseadas em inteligência artificial (IA) e Analytics - e integradas a microgrids e gestão de energia distribuída”, prevê Patricia.

Os fatores que normalmente impulsionam as vendas das soluções de automação predial são novas construções e grandes reformas, regulação e certificações (por exemplo: eficiência energética e ESG), pressão por redução de custo operacional (preço da energia e escassez de mão de obra especializada), integração de energias renováveis e armazenamento e demanda por serviços conectados (monitoramento remoto, manutenção preditiva). “Eventos setoriais e pacotes de financiamento também aceleram a adoção”, conclui Patricia.

Dalvan Ribeiro, especialista técnico e Luciano Haas Rosito, diretor da B.E.G. Brasil, empresa que oferece soluções profissionais para a automatização de edifícios, analisam que o mercado de automação predial no Brasil vem crescendo ao longo dos anos, mas não de forma acelerada e regulada, como já deveria estar acontecendo. As iniciativas são vinculadas à obtenção de selos, que justificam plenamente pelo retorno do investimento. “A recente publicação das novas regras para etiquetagem de prédio torna obrigatórias as classes A para prédios públicos e C para privados também pode ajudar nisto. Apesar de que as exigências em outros países já são bem mais criteriosas, com índices mais altos e obrigatoriedade de uso de automação cada vez mais acelerada. Nesses países isto virou praticamente uma necessidade em função de regulamentos e diretivas que exigem um alto grau de eficiência energética. Ou seja, há muitas oportunidades neste segmento no Brasil e já poderíamos estar bem mais avançados”, avaliam os executivos.



Foto: Divulgação/Engin

Para a B.E.G. Brasil, que iniciou suas atividades no país em 2023, o ano de 2025 foi de realização de estoque local com distribuidor e aumento de vendas de acordo com o planejamento executado. “De maneira geral, o ano de 2025 não foi um ano de grandes realizações no mercado em geral, mas conseguimos alguns investimentos significativos de clientes em busca de soluções visando eficiência energética”, revelam Ribeiro e Rosito.

Globalmente, o mercado de building automation mostra crescimento ano a ano e as projeções para este ano indicam aceleração da adoção, o que se reflete também no Brasil, especialmente em segmentos como data centers, saúde, varejo e saneamento.

PATRICIA CAVALCANTI | SCHNEIDER ELECTRIC

Considerando que ainda é um percentual baixo de empreendimentos que buscam a automação de sistemas, a expectativa é que para os próximos anos as oportunidades nesse mercado aumentem, tendo em vista que a necessidade de automatizar e economizar energia é cada vez maior. “Da mesma forma, a eficiência energética dos equipamentos e sistemas vem aumentando, justificando cada vez mais a automação”, observam Ribeiro e Rosito.

Sobre os fatores que normalmente impulsionam as vendas das soluções de automação, os especialistas da B.E.G. Brasil dizem que as novas construções normalmente avaliam o uso da automação, mas nem sempre há alguma necessidade ou incentivo para o uso. “Em outros países, os contratos para realização dos projetos já levam em conta o estado da arte da automação a fim de que o novo empreendimento seja o mais moderno e eficiente possível. Isto também se deve à necessidade de altos índices de eficiência energética que exigem um mais alto grau de automação. As novas tecnologias estão disponíveis. Cabe aos projetistas e proprietários dos empreendimentos fazerem bom uso delas. No Brasil, as certificações como o LEED têm impulsionado este mercado. Além disso, a busca por maiores níveis de segurança nos prédios tem se intensificado e o controle da iluminação pode ajudar nisso”, apontam Ribeiro e Rosito.

Na opinião de Jairo Rocha, arquiteto de Soluções da Siemens, o mercado brasileiro de automação predial e residencial vive um momento de expansão muito interessante. “Nos últimos anos, percebemos uma mudança clara: a automação deixou de ser vista como um item de luxo e passou a ser entendida como uma parte essencial da infraestrutura de um edifício moderno — seja ele comercial, corporativo ou residencial”, identifica Rocha.

O executivo cita que hoje o mercado de automação residencial no Brasil já movimenta cerca de US\$ 2,68 bilhões, com projeções de chegar a US\$ 6,68 bilhões até 2033, segundo dados da IMARC. “Quando olhamos para o cenário global, o setor de automação predial deve praticamente dobrar até 2030, impulsionado por demandas de eficiência energética, sustentabilidade e digitalização”, complementa Rocha.

O especialista conta que a Siemens tem observado uma grande procura por soluções que conectam sistemas de climatização, iluminação, segurança e energia em uma mesma plataforma. Essa integração

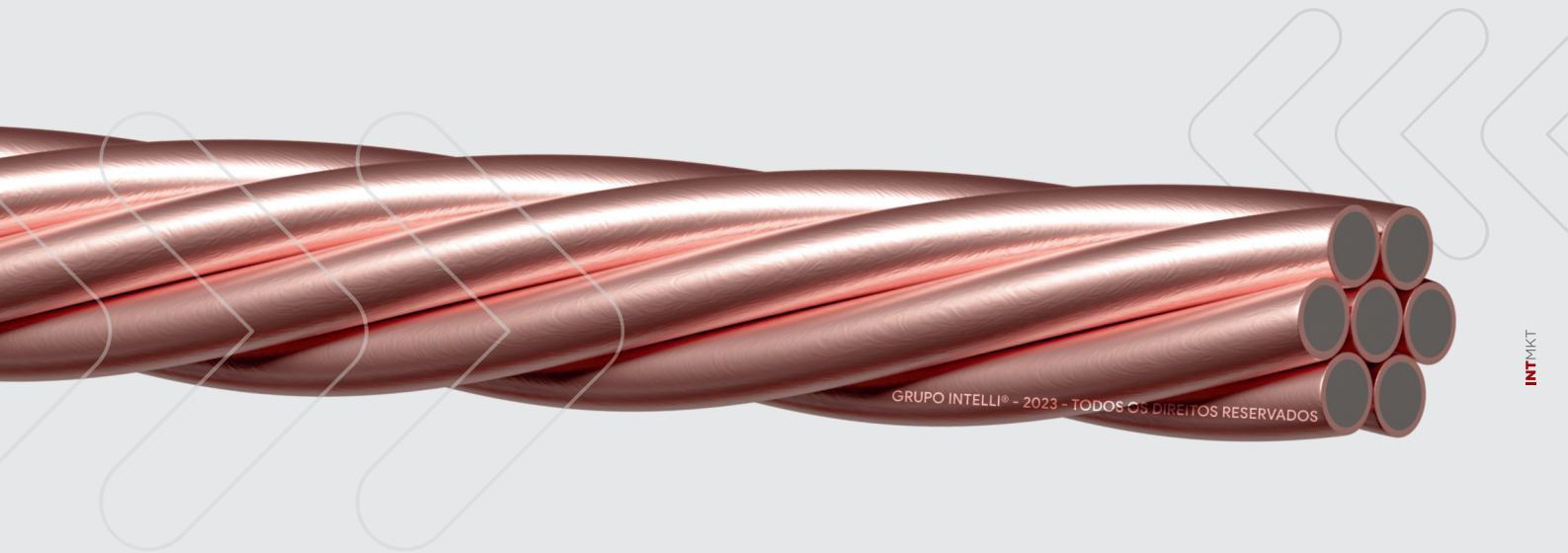
Foto: Shutterstock



CS COPPERSTEEL®

ÃO REVESTIDO DE COBRE

A MELHOR ESCOLHA PARA ATERRAMENTO



GRUPO INTELLI® - 2023 - TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

INTMKT

	COBRE	ÃO ZINCADO	ÃO REVESTIDO DE COBRE
MESMOS CONECTORES DOS SISTEMAS DE COBRE	✓	✗	✓
VIDA ÚTIL ESTIMADA DE 40 ANOS	✓	✗	✓
ALTA RESISTÊNCIA MECÂNICA E TÉRMICA	✗	✓	✓
DESESTIMULA O FURTO (ESTOQUE, TRANSPORTE E APLICADO)	✗	✓	✓
GARANTIA DE PUREZA E DE BITOLA	✗	✗	✓
VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA	✗	✗	✓

Siga-nos nas redes sociais.

 /grupo-intelli  /grupointelli  /grupo_intelli  /grupointelli

GRUPO
INTELLI
WWW.GRUPOINTELLI.COM.BR

gera ganhos expressivos: edifícios mais eficientes, sustentáveis e confortáveis, além de reduzir custos operacionais e facilitar a manutenção preditiva.

“Outro fator relevante é a valorização do ativo. Edifícios automatizados, com gestão inteligente de dados e operação conectada, têm maior atratividade no mercado e se alinham às metas ESG das empresas. Isso é especialmente importante em um país como o Brasil, que deve movimentar quase US\$ 90 bilhões em imóveis sustentáveis até 2030, de acordo com levantamentos da Grand View Research”, ilustra Rocha. Contudo, prossegue ele, há desafios como a falta de padronização entre sistemas e o custo inicial de implementação. “Mas a tendência é irreversível, uma vez que a automação predial já se consolidou como um investimento estratégico, capaz de transformar a operação de um edifício e preparar as cidades brasileiras para um futuro mais conectado, eficiente e sustentável”, conclui Rocha.

O arquiteto de Soluções da Siemens revela que os níveis de vendas de soluções de automação predial em 2025 apresentam um cenário desafiador, fortemente influenciados pelo contexto econômico e político brasileiro. “Diversos projetos de médio e grande porte foram postergados ou redimensionados devido à incerteza econômica, levando os clientes a optarem por implementações faseadas e priorizando apenas investimentos essenciais. A volatilidade cambial tem impactado significativamente os custos de equipamentos importados, enquanto as taxas de juros elevadas dificultam o financiamento de novos projetos. Adicionalmente, as indefinições regulatórias e mudanças em políticas de incentivo à eficiência energética têm gerado cautela nos investimentos de longo prazo, afetando especialmente projetos de retrofit e modernização”, descreve.

Apesar desse cenário adverso, Rocha aponta que alguns segmentos mantêm resiliência, como hospitais e saúde, onde projetos essenciais continuam sendo implementados, data centers impulsionados pela transformação digital, e soluções de retrofit para eficiência energética que apresentam ROI atrativo. “Os orçamentos corporativos tornaram-se mais conservadores, com maior rigor na aprovação de CAPEX, e a instabilidade política tem impactado diretamente a confiança do mercado imobiliário comercial. Embora o mercado demonstre potencial técnico e demanda latente por soluções de automação predial, a concretização de vendas em 2025 permanece condicionada à estabilização do ambiente macroeconômico e político brasileiro, exigindo adaptabilidade e foco estratégico nos segmentos mais resilientes”, analisa Rocha.

Segundo o especialista, um ponto que tem impulsionado as vendas é a mudança de perfil dos clientes, sejam eles corporativos ou residenciais, que hoje procuram por mais conforto e segurança, além de se preocuparem ativamente com um consumo mais eficiente e desejam soluções mais ecológicas. “Logo, com a sustentabilidade ganhando cada vez mais luz no Brasil, as empresas estão mais comprometidas com metas de descarbonização e, para isso, o controle de energia e gestão integrada de edifícios se tornam essenciais”, constata.

Outro fator é o avanço da digitalização. Com a Internet das Coisas (IoT), sensores e plataformas em nuvem, a automação deixou de ser algo restrito a grandes corporações e empreendimentos. “Hoje, é possível integrar sistemas de climatização, segurança e iluminação de forma simples e escalável, ajudando a reduzir custos e ampliar o acesso à população.



Por fim, há um fator econômico importante: a valorização dos imóveis automatizados. Edifícios que oferecem eficiência, conforto e tecnologia embarcada tendem a se destacar no mercado, com maior taxa de ocupação e retorno sobre investimento. Em outras palavras, automação hoje é sinônimo de competitividade — e não mais de luxo”, conclui Jairo Rocha.

Tendências da automação predial

Quanto às principais novidades da automação de iluminação, Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito, da B.E.G. Brasil, destacam que está em alta o uso do sistema HCL (Human Centric Lighting) que regula o espectro da luz a fim de ajudar no ciclo circadiano das pessoas, melhorando o conforto, a produtividade e ajudando na saúde e bem-estar. “O uso de tecnologias sem fio também é uma tendência, que deve ser acompanhada pelo uso de sistemas robustos e confiáveis, baseado em protocolos abertos com segurança virtual”, indicam.

Patricia Cavalcanti, da Schneider Electric, comenta que estamos observando o aumento do uso de IA e Analytics para otimização e manutenção preditiva, soluções cloud-native e wireless para reduzir cabeamento e acelerar entregas, IoT massificado com sensores mais baratos e interoperabilidade, cibersegurança embarcada em BMS, bem como integração à gestão energética e a microgrids. “Também cresce a oferta de plataformas abertas (APIs) que facilitam a integração entre fornecedores”, aponta.

Apesar do avanço tecnológico, a simplicidade e intuitividade no uso das soluções sempre devem ser consideradas. “O usuário não deve precisar de um curso para saber operar os sistemas, e sim, de forma prática, entender como gerenciar a automação no nível de controle que lhe for atribuído. Na automação de iluminação, os sistemas totalmente automatizados podem ajudar a evitar a necessidade de interação do usuário, sendo que a automação vai funcionar de forma automática ou semi-automática, dependendo da aplicação”, observam Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito.

Patricia Cavalcanti confirma que há ofertas escaláveis, desde pacotes residenciais com interface para smartphone, até plataformas modulares para prédios que ocultam complexidade técnica atrás de painéis web intuitivos. “A tendência é entregar experiências ‘plug & play’ para usuários finais, mantendo opções avançadas para equipes técnicas. Programas de parceiros certificados ajudam a garantir que a solução instalada seja simples para o operador final”, frisa a executiva da Schneider Electric.

Para Jairo Rocha, da Siemens, as principais novidades da automação predial em termos de desenvolvimento tecnológico estão fortemente centradas na integração de Inteligência Artificial, plataformas em nuvem e segurança cibernética avançada. “A Siemens tem liderado essa transformação através de plataformas baseadas em nuvem habilitadas por IA, que utilizam IA híbrida, modelos de dados padronizados e conectividade em nuvem para criar edifícios autônomos e centrados no bem-estar humano. Essas plataformas permitem previsão de consumo energético e detecção de anomalias, oferecem detecção proativa de falhas, e otimizam o conforto dos ocupantes enquanto economizam até 6,5% de energia mensalmente através de algoritmos inteligentes. A evolução do protocolo BACnet/SC (BACnet Secure Connect) representa um avanço significativo em cibersegurança, adicionando camadas avançadas de criptografia e autenticação, tornando as redes de automação muito mais resistentes a ataques cibernéticos. O Desigo CC, especialmente em suas versões mais recentes e na versão Compact para edifícios de pequeno e médio porte, oferece integração total de sistemas HVAC, segurança, iluminação e energia através de uma arquitetura aberta que suporta múltiplos protocolos, com interface moderna acessível de qualquer dispositivo”, detalha Rocha.

Ainda segundo o executivo, as principais tendências do mercado incluem a adoção massiva de tecnologia de gêmeos digitais (Digital Twins), que permite simular e otimizar o desempenho dos edifícios em tempo real antes e durante a operação, proporcionando visualização 3D e acesso aprimorado aos dados.

“A sustentabilidade e descarbonização são drivers fundamentais, impulsionados por regulamentações como a Diretiva Europeia de Desempenho de Edifícios (EPBD 2024), que exige automação em edifícios não residenciais com monitoramento energético integrado. A computação de borda (Edge Computing) e a Internet Industrial das Coisas (IIoT) estão se consolidando como a espinha dorsal digital dos sistemas de automação, permitindo processamento de dados próximo à fonte para análise em tempo real e maior responsividade”, complementa Rocha.

Benefícios da automação predial

Para Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito, o principal benefício proporcionado pela automação predial é a eficiência energética aliada à inovação, conforto, bem-estar, produtividade e saúde dos usuários. “São uma série de benefícios para os responsáveis pelos prédios, que fazem valorizar o valor dos imóveis e reduzir os custos operacionais”, ressaltam.

Patricia Cavalcanti menciona que as soluções de automação predial visam proporcionar eficiência energética, confiabilidade operacional e melhoria da experiência dos ocupantes. “Na Schneider Electric, enxergamos a área como uma plataforma com sistemas integrados (BMS/BAS) que permitem monitorar e controlar HVAC, iluminação, energia, segurança e utilidades a partir de uma única interface, reduzindo desperdícios, antecipando falhas e oferecendo ambientes mais confortáveis e seguros. Tudo isso com ganhos mensuráveis no custo total de operação do edifício”, sintetiza.

Jairo Rocha, da Siemens, menciona que a automação predial traz uma série de vantagens, tanto para prédios comerciais quanto residenciais, transformando-os em ambientes conectados, sustentáveis e inteligentes, permitindo integrar e controlar de forma centralizada sistemas como climatização, iluminação, segurança e energia, garantindo eficiência operacional e conforto.

“Um ponto importante da automação é a gestão inteligente de dados. Por meio dela, é possível antecipar possíveis falhas em tempo real e realizar manutenções preditivas. Também há o benefício do ponto de vista energético, em que se consegue reduzir de maneira significativa o consumo e os custos, por meio



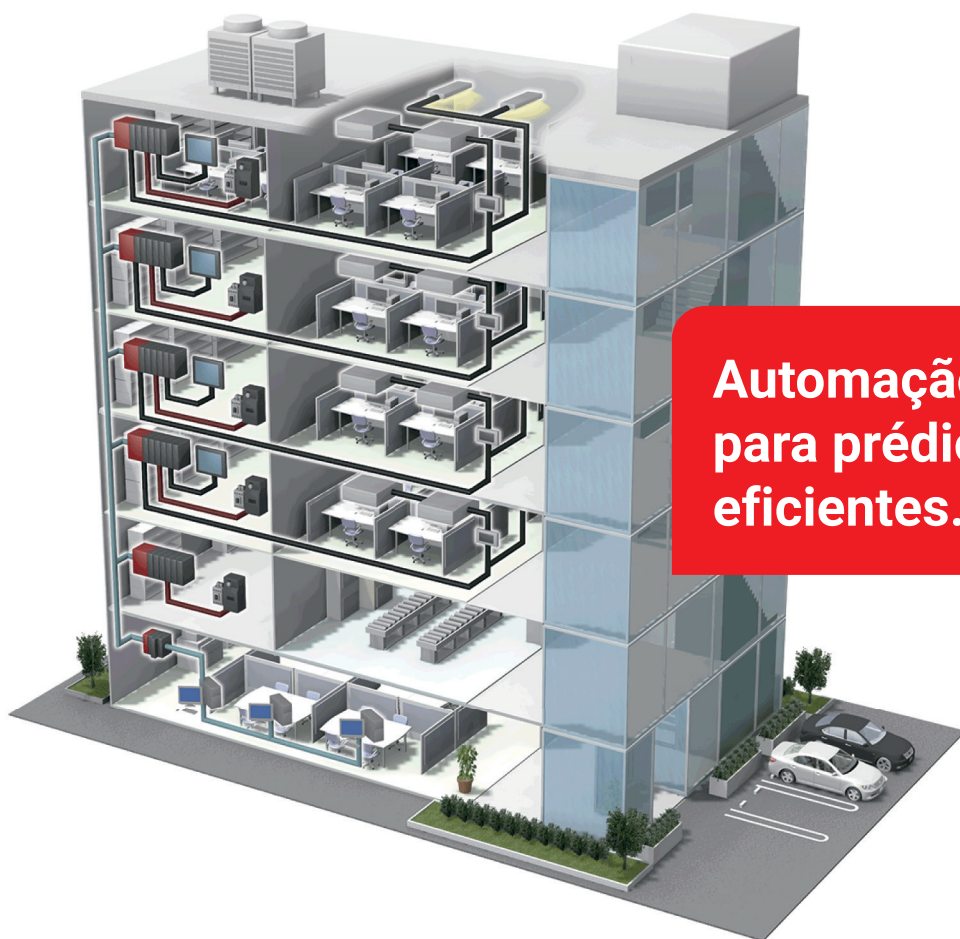
Foto: Shutterstock

de sensores e algoritmos que ajustam o funcionamento de equipamentos conforme a necessidade de uso. Com isso, não só contribui para a economia, mas também para metas de sustentabilidade e redução de emissões de carbono.

Além disso, os sistemas modernos são escaláveis e abertos, o que facilita a modernização de edificações existentes e a integração com novas tecnologias, como IoT e inteligência artificial. Em resumo, a automação predial é um investimento estratégico que eleva o desempenho, a segurança e o valor de qualquer empreendimento — seja ele comercial, corporativo ou residencial”, aponta Rocha.

Diante da escassez de água e do custo elevado de insumos como energia, como vemos no momento, existem soluções de automação residencial e predial que podem ajudar a economizar energia elétrica.

Eficiência e inteligência para edificações mais sustentáveis.



**Automação
para prédios mais
eficientes.**

A Mitsubishi Electric Brasil oferece soluções completas em automação predial (BMS) que elevam o desempenho, o conforto e a eficiência energética de edifícios comerciais, corporativos e industriais.

Com tecnologias avançadas e integração total entre sistemas de climatização, iluminação, energia e segurança, nossas soluções garantem o gerenciamento inteligente das instalações, reduzindo custos operacionais e impactos ambientais.

Com mais de 100 anos de inovação global e forte presença no Brasil, seguimos comprometidos em apoiar projetos que unem tecnologia, sustentabilidade e confiabilidade.

Descubra como a Mitsubishi Electric pode transformar a gestão do seu edifício em um modelo de eficiência.



mitsubishielectric.com.br/ia



mitsubishielectric.com.br/instagram



mitsubishielectric.com.br/facebook



mitsubishielectric.com.br/linkedin



mitsubishielectric.com.br/youtube



mitsubishielectric.com.br/spotify

Um exemplo são os sensores de presença e luminosidade baseados na ocupação dos espaços e no aproveitamento da luz natural. “Com estes dispositivos podemos controlar além da iluminação, os sistemas de condicionamento de ar, quando houver pessoas naquele espaço, e evitando o uso em momentos e horários quando não há ocupação. Assim como integrar estes e outros tipos de sensores para detecção de falhas e problemas em uma instalação, o que pode aumentar ainda mais os níveis de segurança no uso dos prédios”, detalham Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito.

Patricia Cavalcanti menciona a opção de utilizar soluções como controle inteligente de HVAC (otimização por ocupação e previsão), iluminação adaptativa, controle de bombas e processos (nos tanques de água, variadores de velocidade para bombas, sequenciamento e otimização por demanda), e gestão integrada de energia que reúne dados de consumo, geração renovável e armazenamento. “No gerenciamento de água, especificamente, automação de bombas, detecção de vazamentos e otimização de bombas por perfil de carga geram economias substanciais”, orienta.

De acordo com Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito, o perfil do consumidor residencial de automação é formado normalmente por pessoas que buscam maior conforto, comodidade e modernidade nas suas residências, os chamados “early adopters”, que buscam as novas tecnologias antes de tudo. “Na automação residencial, os integradores de sistemas têm um papel importante no sentido de conhecer as diversas tecnologias para cada aplicação. No mercado corporativo, o padrão é de empresas que já têm a automação em seu DNA e entendem que automatizar não é um luxo, e sim uma necessidade. Em ambos os casos esperam aproveitar o máximo da tecnologia em benefício do usuário, da eficiência e valor do imóvel. No mercado industrial, a aplicação visa alcançar os níveis e padrões de Indústria 4.0 e melhora de produtividade, além da economia de energia”, avaliam os especialistas da B.E.G. Brasil.

Para Patricia Cavalcanti, há perfis recorrentes de usuários de automação predial, como proprietários/gestores de edifícios comerciais, condomínios residenciais de alto padrão, operadores de infraestrutura crítica (hospitais e data centers) e incorporadoras/construtoras. “Em comum, todos eles buscam redução de custos operacionais, melhoria de disponibilidade/segurança, conformidade regulatória e, cada vez mais, dados que apoiem decisões (ex.: alocação de espaços e eficiência energética)”, conclui.



Foto: Divulgação

Entre as principais soluções de automação para economia de energia elétrica, Jairo Rocha destaca os sistemas de iluminação inteligente, que utilizam sensores de presença e luminosidade para acionar luzes apenas quando necessário e ajustar a intensidade conforme a luz natural disponível, podendo gerar economias de até 70% no consumo de iluminação. Os sistemas de climatização automatizados são igualmente importantes, permitindo o controle preciso de temperatura por zona, ajustes automáticos baseados em ocupação, programação de horários de funcionamento e integração com sensores de janelas para evitar desperdício

Há muitas oportunidades neste segmento no Brasil e já poderíamos estar bem mais avançados.

LUCIANO HAAS ROSITO | B.E.G. BRASIL

quando há aberturas no ambiente. “O gerenciamento inteligente de cargas elétricas também contribui significativamente, distribuindo o consumo ao longo do dia para evitar picos de demanda que encarecem a conta de energia, desligando automaticamente equipamentos em standby e priorizando o uso de energia em horários de tarifa reduzida”, observa Rocha.

Além dessas soluções, a automação possibilita a integração com sistemas de geração de energia renovável, como painéis solares, otimizando o uso da energia gerada e armazenando excedentes em baterias para uso posterior. “Os sistemas de monitoramento em tempo real fornecem dashboards detalhados de consumo por equipamento e área, permitindo identificar desperdícios, gerar alertas de consumo anormal e fornecer relatórios para tomada de decisão estratégica. Tecnologias baseadas em Inteligência Artificial e aprendizado de máquina levam essa eficiência a outro nível, aprendendo padrões de uso e ajustando automaticamente os sistemas para máxima eficiência, prevenindo necessidades de climatização e iluminação antes mesmo da ocupação, e sugerindo melhorias contínuas baseadas em análise de dados históricos”, pondera Jairo Rocha.

No contexto da gestão de água, embora menos comum, a automação predial também pode contribuir através de sistemas de monitoramento de consumo hídrico com detecção de vazamentos, irrigação inteligente baseada em condições climáticas e umidade do solo, e controle automatizado de sistemas de reuso de água. “A combinação dessas soluções não apenas reduz significativamente os custos operacionais, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental e para o uso responsável de recursos naturais cada vez mais escassos. O retorno sobre o investimento em automação para eficiência energética costuma ser rápido, especialmente em edifícios de médio e grande porte, onde as economias mensais podem ser substanciais e os benefícios se estendem por toda a vida útil do sistema”, avalia Rocha.

Condições necessárias para cada projeto

Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito explicam que a infraestrutura básica necessária no ambiente para implantação da automação depende de cada projeto, considerando que o projeto elétrico deve ser também pensado em conjunto com a automação. “As conexões com internet podem ser utilizadas para acesso remoto, uso de câmeras, monitoramento e uso da automação centralizada com um sistema BMS (Building Management System), que ajudará a manutenção e operação do prédio. Em hotéis, há diversas oportunidades de aproveitamento da infraestrutura atual, com algumas modificações fazer a automação de todos os quartos para melhorar níveis de eficiência energética e conforto dos hóspedes. Desde um sistema que elimine de forma simples o uso de cartões até sistemas com protocolo KNX que vão dar outra experiência em termos de automação aos hóspedes”, exemplificam os especialistas da B.E.G. Brasil.

Já Patricia Cavalcanti lembra que são necessários procedimentos como alimentação elétrica adequada e aterramento para equipamentos e painéis, conectividade de rede confiável (LAN/Wi-Fi/segundo plano para IoT), pontos para sensores/atuadores e, para soluções em nuvem, link de internet com disponibilidade e segurança. “Para projetos críticos, recomenda-se redundância elétrica e de comunicação. Também é essencial planejamento de cibersegurança e gestão de identidade/credenciais”, descreve.

Indagado sobre em que momento de uma obra nova a automação deve ser pensada e o ambiente preparado, Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito mencionam que isto deve ser feito desde a concepção no início do projeto, a fim de otimizar custos e aplicar a solução mais adequada. “Com este planejamento será possível fazer o uso de ferramentas como o BIM, digital twins entre outras, e compatibilizar todas as verticais, reduzindo custos, planejando para obter o máximo de eficiência energética. Entretanto, mesmo na fase final de projeto ou na execução da obra ainda é possível aplicar a automação predial”, destacam.



Para a implantação bem-sucedida de um projeto de automação predial, Jairo Rocha cita três pilares fundamentais de infraestrutura que devem estar presentes no ambiente. O primeiro e mais crítico é a energia elétrica de qualidade, essencial para garantir a operação contínua e confiável dos sistemas de automação. “É fundamental contar com energia elétrica estável e de qualidade, preferencialmente protegida por sistemas de nobreak (UPS - Uninterruptible Power Supply). Essa proteção garante que controladores, sensores, atuadores e sistemas de gerenciamento permaneçam operacionais mesmo durante oscilações de tensão, quedas de energia ou interrupções no fornecimento elétrico. A continuidade energética é fundamental para evitar perda de dados, interrupção de processos críticos e possíveis danos aos equipamentos eletrônicos sensíveis”, diz Rocha.

O segundo pilar essencial é a conectividade de internet, especialmente para projetos que utilizam plataformas em nuvem, análise de dados remotos, monitoramento centralizado e recursos de Inteligência Artificial. “É indispensável contar com conexão de internet confiável e com largura de banda adequada, pois a conectividade permite a integração com sistemas de gerenciamento baseados em nuvem, acesso remoto para operação e manutenção, atualizações de software, e a comunicação entre diferentes sites e facilidades. A qualidade e estabilidade da conexão impactam diretamente na capacidade de aproveitar recursos avançados como gêmeos digitais, análise preditiva e otimização em tempo real”, alerta Rocha.

O terceiro pilar diz respeito aos próprios equipamentos que serão automatizados, que devem possuir preparação técnica adequada para integração. Isso significa que equipamentos de HVAC, iluminação, segurança, energia e outros subsistemas devem contar com interfaces de comunicação compatíveis (como protocolos BACnet, Modbus, KNX, entre outros), pontos de controle acessíveis e capacidade de responder a comandos automatizados. “Equipamentos legados sem essa preparação podem requerer adaptadores, gateways ou até mesmo substituição para permitir a integração completa ao sistema de automação. Além desses três pilares principais, é importante considerar também a infraestrutura de rede local, incluindo cabeamento estruturado, switches e roteadores para comunicação entre dispositivos, bem como espaço físico adequado para instalação de painéis de controle, servidores locais quando aplicável e equipamentos de rede. A combinação desses elementos garante uma base sólida para a implementação e operação eficiente de sistemas de automação predial modernos”, enumera Jairo Rocha.

Patricia Cavalcanti recomenda pensar na automação o mais cedo possível. “De preferência, na fase de projeto executivo. Planejar automação desde o projeto permite definir infraestrutura elétrica e de cabeamento, espaços para painéis e sensores, requisitos de rede e segurança, e integrar sistemas de forma otimizada. Intervir tarde - após os acabamentos - aumenta o custo, a complexidade e o impacto na obra”, observa.



Foto: Shutterstock

No caso de edificações já existentes, também é possível conciliar uma solução de automação. “Em projetos já realizados e em que não há automação, ainda assim é possível aplicar tecnologias e soluções que vão ajudar na economia de energia e melhorar o uso dos espaços. Nestes projetos de ‘retrofit’, soluções sem fio também podem ajudar a reduzir a necessidade de obras civis. Nos casos das edificações já existentes também é possível compatibilizar a automação com um novo projeto de iluminação como se fosse um prédio novo. Desta forma, o potencial de economia de energia aumenta”, apontam Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito.

Patricia Cavalcanti indica que existem soluções de retrofit e sistemas wireless que minimizam a obra civil. “Uma avaliação técnica prévia (survey) identifica interfaces existentes e define o caminho - de pequenas melhorias (monitoramento energético, sensores) à migração gradual para um BMS moderno. O custo e a complexidade variam conforme as idades do edifício e dos sistemas existentes”, pondera.

Para Jairo Rocha, arquiteto de Soluções da Siemens, idealmente, a automação deve ser pensada desde as primeiras etapas do projeto, ainda na fase de concepção da obra. “Quando a automação é planejada desde o início, é possível integrar de forma inteligente todos os sistemas — como climatização, iluminação, segurança, energia e monitoramento — garantindo uma infraestrutura preparada para operar de maneira eficiente e escalável. Quando entra apenas durante ou nas fases finais da construção, as soluções acabam sendo adaptadas, o que limita o potencial de integração, aumenta custos e pode exigir retrabalho. Ao contrário, um projeto que já nasce com automação integrada permite prever infraestrutura elétrica e lógica adequada, compatibilidade entre sistemas e uma arquitetura preparada para expansão futura”, compara o especialista.

Outro ponto fundamental, prossegue Rocha, é que a automação envolve multidisciplinaridade: ela conecta engenharia elétrica, mecânica, civil e de TI. Por isso, quanto antes os profissionais dessas áreas trabalharem juntos, mais eficiente e harmônico será o resultado. “Quando o planejamento é feito de forma integrada, o cliente ganha em desempenho, economia de energia, conforto e sustentabilidade — e o investimento tem retorno muito mais rápido”, orienta.

No caso de edificações já existentes, sempre é possível conciliar uma solução de automação. “É possível adaptar e criar/usar soluções para cada especificidade dos edifícios. As tecnologias evoluíram a ponto

de permitir implantações modulares e escaláveis, que se adaptam à infraestrutura já existente, sem necessidade de grandes reformas ou interrupção das operações. Soluções baseadas em IoT e controladores sem fio, por exemplo, podem ser integrados de maneira gradual”, adiciona Rocha.

Comportamento dos preços das soluções

Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito informam que em média a automação representa um acréscimo de investimento inicial em torno de 15% a 25%, o que pode ser justificado com o retorno do investimento e demais benefícios já citados que fazem este tempo de retorno reduzir a pouco anos. “O nível de eficiência geral do empreendimento aumenta, pelo menos acima da casa dos 50%, com os sistemas de automação. Os preços, mesmo com as oscilações de moedas têm se mantido ou reduzido em função do aumento do uso da tecnologia e do desenvolvimento de novos sistemas”, frisam os executivos.

Patricia Cavalcanti destaca que o custo de hardware tem tendência de queda relativa graças à padronização e ao avanço da conectividade sem fio, mas o custo total de projeto (integração, engenharia, software e serviços recorrentes) pode aumentar em função da complexidade e demanda por segurança e Analytics. “No fim do dia, muitos clientes avaliam o investimento sob a ótica do retorno sobre o investimento (ROI) pela redução de OPEX e maior vida útil dos ativos. Relatórios de mercado mostram crescimento de receita do setor mesmo com a pressão por otimização de preço”, comenta.

Jairo Rocha, da Siemens, diz que o comportamento dos preços das soluções de automação predial no mercado brasileiro reflete uma realidade desafiadora, onde a sensibilidade ao custo inicial ainda é um fator predominante nas decisões de compra. “O mercado brasileiro continua sendo bastante sensível a preços, o que frequentemente exige das empresas fornecedoras um grande trabalho de otimização e adequação das soluções propostas às verbas previstas pelos clientes. Quando não há um planejamento rico e detalhado sobre o sistema de automação desde as fases iniciais do projeto, a tendência é que as soluções precisem ser significativamente ajustadas, muitas vezes resultando em redução de escopo ou simplificação de funcionalidades para se encaixar nos orçamentos disponíveis”, conta.

Entretanto, prossegue Rocha, observa-se uma mudança importante nessa dinâmica quando o cliente

final é efetivamente envolvido no processo de planejamento e desenvolvimento do projeto. “Quando há um trabalho consistente de educação e demonstração do valor agregado que a automação predial proporciona, incluindo benefícios como redução de custos operacionais, economia de energia, aumento da vida útil dos equipamentos, melhoria do conforto dos ocupantes e sustentabilidade, a percepção de valor muda significativamente. Nesse cenário, o preço deixa de ser o fator

Foto: Divulgação



A automação deixou de ser vista como um item de luxo e passou a ser entendida como uma parte essencial da infraestrutura de um edifício moderno — seja ele comercial, corporativo ou residencial.

JAIRO ROCHA | SIEMENS

crítico e determinante da decisão, dando lugar a uma análise mais abrangente do retorno sobre o investimento e dos benefícios de longo prazo”, constata.

Para o especialista da Siemens, a chave para superar a barreira de preço está, portanto, no envolvimento precoce do cliente final e na demonstração clara do retorno que o sistema de automação proporciona. “Quando os decisores compreendem que a automação não é apenas um custo adicional, mas sim um investimento que se paga ao longo do tempo através de economia energética, redução de manutenções corretivas, aumento da eficiência operacional e valorização do imóvel, o foco naturalmente se desloca do preço inicial para o valor agregado total. Essa mudança de perspectiva tem sido fundamental para viabilizar projetos mais completos e tecnologicamente avançados, permitindo que os clientes aproveitem plenamente os benefícios que a automação predial moderna pode oferecer”, conclui Jairo Rocha.

Disponibilidade de mão de obra no setor

De forma geral, em que nível está a mão de obra especializada em automação predial no Brasil? Que tipos de profissionais são requisitados na área e quais conhecimentos são necessários? Há disponibilidade de mão de obra qualificada e especializada?

Para Dalvan Ribeiro e Luciano Rosito, este é um desafio no Brasil, visto que desde a qualificação básica há lacunas que devemos observar e que são conhecidas no país. Chegando na parte de automação, há profissionais extremamente qualificados, empenhados em treinar mais pessoas através de cursos, eventos, etc, como exemplo o Instituto da Automação, Exper Solutions, e outros. “Neste ponto, os integradores de sistemas também se destacam como profissionais qualificados para estas atividades. Seria importante termos maior disponibilidade de profissionais nesta área, principalmente na área de projetos de automação, o que faria ampliar o uso das tecnologias e aumentar o volume de negócios”, acreditam.

Para Patricia Cavalcanti, há uma oferta crescente de profissionais treinados, mas o país enfrenta desafios de escala em competências muito especializadas - um padrão que observamos em tecnologia industrial e construção. “Os perfis mais requisitados são os de engenheiros elétricos e de automação, especialistas em redes/TI, programadores de BMS, técnicos de manutenção e integradores certificados (programação, comissionamento, cibersegurança e Analytics). Programas de certificação de parceiros (como o EcoXpert) ajudam a formar e certificar equipes locais, entretanto, a demanda por profissionais qualificados ainda pode superar a oferta em projetos maiores ou em regiões mais remotas”, observa.

Jairo Rocha, arquiteto de Soluções da Siemens entende que o mercado de automação predial no Brasil enfrenta desafios significativos em relação à disponibilidade de mão de obra especializada, situação que se assemelha ao que ocorre no mercado de desenvolvimento de software. “A carência de profissionais qualificados é uma realidade que impacta diretamente a capacidade de expansão do setor e a implementação de projetos mais complexos e tecnologicamente avançados. Embora haja demanda crescente por soluções de automação predial, a oferta de profissionais com formação adequada e experiência prática ainda não acompanha esse ritmo de crescimento, criando um gap importante entre as necessidades do mercado e a disponibilidade de talentos especializados”, constata.

Nesse contexto, as instituições de ensino técnico, tecnólogo e de engenharia desempenham um papel fundamental na formação de profissionais para esta área. Cursos nas áreas de eletrônica, redes de computadores, mecatrônica, automação industrial e desenvolvimento de sistemas são essenciais para preparar os profissionais com os conhecimentos necessários para atuar no mercado de automação predial. Essas instituições fornecem a base teórica e prática que permite aos futuros profissionais compreenderem desde os fundamentos de controle e instrumentação até as tecnologias mais modernas de comunicação, integração de sistemas e plataformas baseadas em nuvem e Inteligência Artificial.



Foto: Shutterstock

“Os tipos de profissionais requisitados na área são diversos e abrangem diferentes níveis de especialização, desde técnicos em automação e eletrônica para instalação e manutenção, até engenheiros de automação para projeto e especificação de soluções, profissionais de TI para integração e cibersegurança, programadores para customização de sistemas, e gestores de projetos para coordenar implementações complexas. Os conhecimentos necessários incluem domínio de protocolos de comunicação, familiaridade com sistemas de gerenciamento predial, compreensão de sistemas HVAC e elétricos, habilidades em programação de controladores, conhecimento de redes IP e cibersegurança, além de capacidade de análise de dados operacionais”, cita Rocha.

Apesar dos esforços das instituições de ensino, a disponibilidade de mão de obra qualificada e especializada no país ainda é limitada, especialmente quando se trata de profissionais com experiência prática em projetos reais e familiaridade com as tecnologias mais recentes. “Essa escassez cria oportunidades para aqueles que investem em capacitação contínua e especialização na área, mas também representa um desafio para empresas que buscam expandir suas operações e atender à crescente demanda por soluções de automação predial. O desenvolvimento do setor depende, portanto, não apenas do avanço tecnológico, mas também de investimentos consistentes em educação, treinamento e programas de formação que preparem adequadamente os profissionais para os desafios e oportunidades deste mercado em constante evolução”, alerta Jairo Rocha. ●

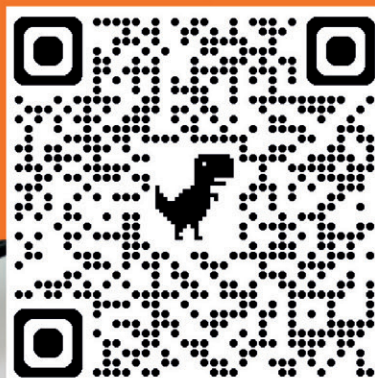
 (11) 91909-1538

 (11) 3580-1000

TÉCNICO QUE FAZ!

Mais oportunidades
para o profissional,
mais segurança
para quem contrata

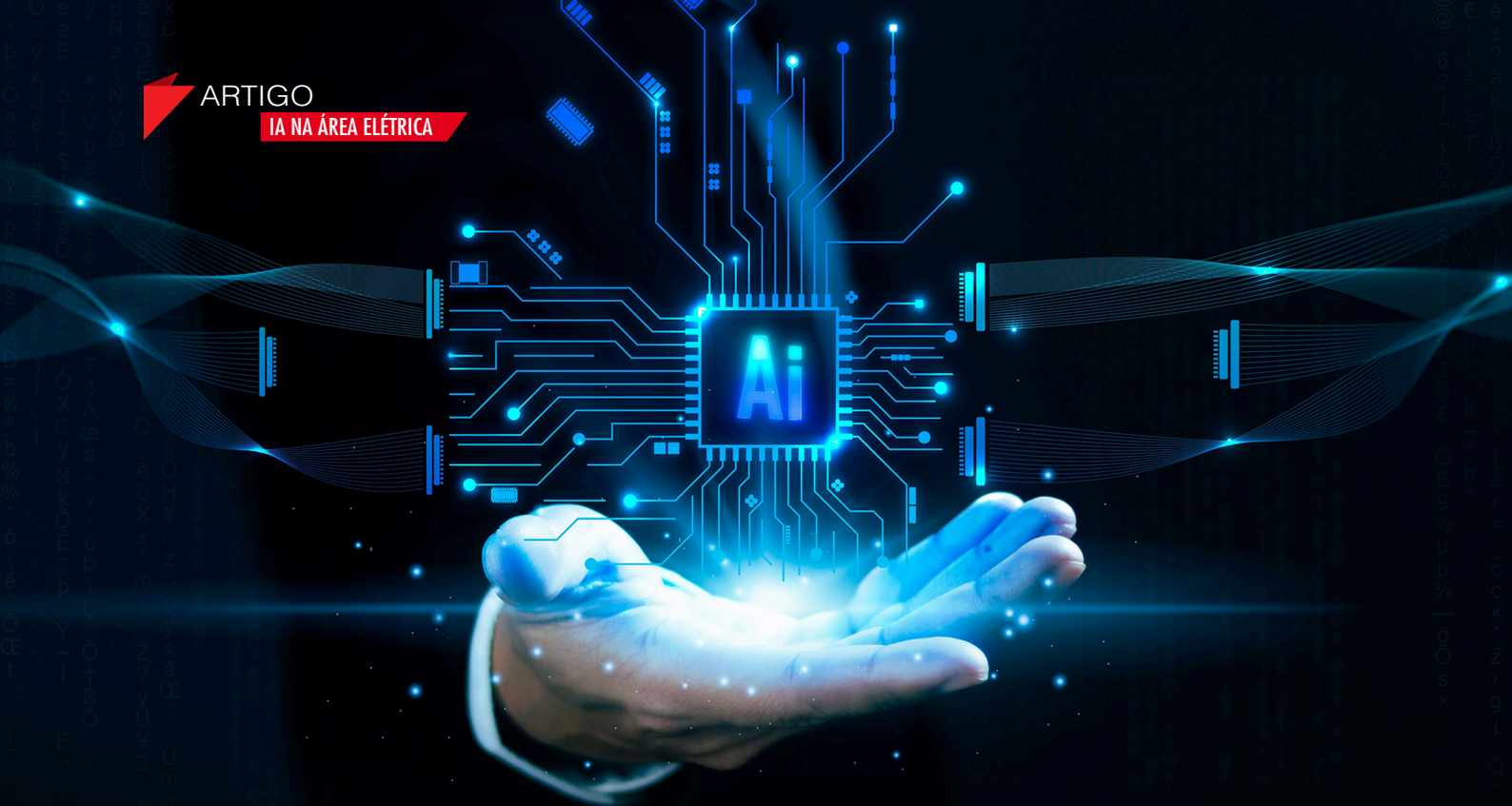
CADASTRE-SE
GRATUITAMENTE



CRT-SP

Conselho Regional dos Técnicos
Industriais do Estado de São Paulo

tecnicoquefaz.crtsp.gov.br



Com IA e visão computacional, as falhas no setor elétrico ficaram no passado

Visão computacional e a Inteligência Artificial estão promovendo uma revolução no setor elétrico e impactando na forma como as distribuidoras gerenciam a leitura de medidores. Mas como? Tradicionalmente, esse processo dependia única e exclusivamente da leitura manual, um método suscetível a falhas de digitação e interpretação, isto é, erros humanos. Hoje, a automação baseada em novas tecnologias surge como uma solução para eliminar esses gaps, aumentar a eficiência operacional e transformar a experiência do consumidor.

O Procon Santa Catarina, por exemplo, recebeu só em 2025, mais de 200 reclamações relacionadas a falhas nos serviços e erros no cálculo das faturas de energia elétrica. Esse é um dos diversos exemplos de como a leitura manual de medidores é capaz de gerar problemas que impactam desde empresas até o consumidor final.

Em vez de enviar um funcionário para registrar a leitura de cada medidor de forma manual, já é possível encontrar no mercado empresas que auxiliam seus colaboradores com soluções de IA que automatizam esse tipo de processo. Dessa forma, é possível que distribuidoras modernizem a coleta de dados de consumo de forma eficiente e confiável, sem a necessidade de substituir toda a base de medidores analógicos por equipamentos inteligentes mais caros.



Foto: Shutterstock

O funcionamento dessa tecnologia, dentre tantas outras já disponíveis, é surpreendentemente simples e acessível, iniciando seu processo com a captura da imagem do medidor por um leitorista por meio de um smartphone. Em seguida, a IA da plataforma processa a imagem, utilizando redes neurais e tecnologia de Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR) para identificar, ler e interpretar os dígitos no visor do medidor, independentemente de ser analógico ou digital.

Após a leitura, a etapa final consiste na validação automática e na integração dos dados. O sistema verifica a precisão da leitura, corrigindo possíveis falhas humanas e garantindo que o dado esteja correto antes de ser enviado a uma base maior. Assim, a informação é integrada automaticamente aos sistemas de gestão, agilizando todo o ciclo de faturamento e reduzindo custos operacionais.

Falando especificamente sobre visão computacional, mesmo sendo uma etapa intermediária, a automação da leitura por imagem oferece uma solução prática e de menor custo para a modernização da medição de consumo em áreas onde medidores tradicionais ainda são predominantes.

Com IA e a visão computacional, o setor elétrico se torna mais inteligente e eficiente. Essa automação é apenas um exemplo de como a tecnologia está transformando este mercado, desenvolvendo, cada vez mais, soluções que beneficiem tanto distribuidoras quanto consumidores, em que ambos os lados passam a contar com um serviço mais preciso, transparente e confiável.



ANDRÉ SIH FOUNDER &
MANAGING PARTNER DA FUZRE



Foto: Divulgação



Foto: Shutterstock

Engenharia, Medicina, os Beatles e a Tomografia Computadorizada

Poucos sabem, mas um dos maiores avanços da medicina moderna nasceu das mãos de um engenheiro eletricista. Godfrey Newbold Hounsfield, britânico nascido em 1919, aplicou os fundamentos da engenharia elétrica, integrando conhecimentos de eletrônica, computação e física, para criar algo que mudaria para sempre a forma de enxergar o corpo humano: a tomografia computadorizada.

Em 1971, Hounsfield apresentou o primeiro tomógrafo capaz de gerar imagens detalhadas do crânio e do cérebro em finas seções processadas por computador. Essa inovação permitiu que médicos observassem estruturas internas com precisão inédita, sem a necessidade de procedimentos invasivos. A tecnologia representou um marco no diagnóstico por imagem e consolidou a radiologia como ciência quantitativa e tridimensional.

O princípio físico e matemático da tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada baseia-se na atenuação dos raios X ao atravessar os tecidos do corpo humano. Cada tecido possui uma densidade e um coeficiente de absorção diferentes, o que faz com que a intensidade do feixe de radiação varie após atravessar a estrutura anatômica. Esse fenômeno é descrito pela Lei de Beer-Lambert, expressa pela equação:

$$I = I_0 e^{(-\mu x)} \quad (1)$$

onde I_0 é a intensidade inicial do feixe de raio X, I é a intensidade transmitida após a atenuação, μ é o coeficiente de atenuação linear do material, e x é a espessura do tecido atravessado.

Cada pixel da imagem é associado a um valor numérico expresso em Unidades Hounsfield (HU), que quantifica a densidade relativa do tecido em comparação com a água (0 HU) e o ar (-1000 HU). A correspondência entre o coeficiente de atenuação e o valor em HU é dada por:

$$HU = 1000 \times ((\mu_{\text{tecido}} - \mu_{\text{água}}) / \mu_{\text{água}}) \quad (2)$$

Essa expressão estabelece uma escala quantitativa de radiodensidade, fundamental para a diferenciação dos tecidos. Por exemplo, o ar possui aproximadamente -1000 HU, a água 0 HU, os músculos variam entre +30 e +50 HU, a gordura entre -100 e -50 HU, e o osso cortical pode ultrapassar +1000 HU.

A escala de Hounsfield é uma das mais notáveis contribuições da engenharia elétrica à medicina diagnóstica, pois transformou a intensidade dos sinais elétricos captados pelos detectores em valores matematicamente comparáveis e clinicamente interpretáveis.

O papel da engenharia elétrica

A criação da tomografia computadorizada por um engenheiro eletricista é, por si só, uma prova do alcance e da relevância da engenharia elétrica para a humanidade. O engenheiro eletricista Godfrey Newbold Hounsfield demonstrou, com sua invenção, que os fundamentos dessa engenharia são amplos o suficiente para transcender fronteiras tradicionais e criar soluções que unem física, eletrônica, computação e medicina em benefício da vida.

No início do século XX, o engenheiro eletricista era o profissional responsável por todas as aplicações da eletricidade, desde os sistemas de geração e transmissão até o controle de máquinas e equipamentos. Com o avanço da tecnologia, a engenharia elétrica se expandiu e se especializou. A eletrônica surgiu como um desdobramento natural, voltada ao estudo e à aplicação dos circuitos e sinais. Essa evolução, impulsionada pelos semicondutores, transistores e sistemas computacionais, deu origem a novas áreas e consolidou o engenheiro eletricista como o profissional que impulsiona a inovação tecnológica.

A engenharia biomédica é um exemplo claro dessa evolução. Ela nasceu do avanço da eletrônica e do desejo de aplicar o conhecimento da engenharia elétrica às necessidades da saúde humana. O engenheiro

biomédico, portanto, é herdeiro direto dessa trajetória: utiliza fundamentos da eletricidade, da eletrônica e da instrumentação para desenvolver tecnologias e equipamentos que apoiam o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação de pacientes.

Engenheiros eletricitas, engenheiros em eletrônica e engenheiros biomédicos são responsáveis pelo planejamento, estudo, projeto, análise e execução de equipamentos eletrônicos aplicados às tecnologias da saúde. Esses sistemas incluem equipamentos de imagenologia, como tomógrafos, ressonâncias magnéticas e ultrassonografias; dispositivos de aferição e monitoração, como eletrocardiógrafos e oxímetros, entre outros que unem eletrônica e a medicina.

Cabe a esses profissionais garantir o uso seguro do equipamento no paciente e pelos seus operadores, e desta forma rastreabilidade, usabilidade, qualidade, eficácia, efetividade, segurança e desempenho destes equipamentos a segurança elétrica, o isolamento, a compatibilidade eletromagnética e a confiabilidade operacional dos equipamentos médicos, odontológicos e hospitalares. O engenheiro eletricitista, portanto, ocupa uma posição estratégica na segurança e na saúde da sociedade, transformando energia e conhecimento em instrumentos de preservação da vida.

A tomografia computadorizada, desenvolvida por um engenheiro eletricitista, representa o ápice dessa capacidade de integração entre ciência e humanidade. Sua criação reforça que a engenharia elétrica é o berço de inúmeras especializações e continua sendo a espinha dorsal de praticamente todas as tecnologias modernas, especialmente aquelas que salvam vidas.

Da EMI aos Beatles: o ambiente que viabilizou a invenção

Um aspecto curioso dessa história está na origem do apoio financeiro ao projeto. Hounsfield trabalhava na EMI, empresa que atuava simultaneamente nos setores de eletrônica e indústria fonográfica, sendo responsável pela gravação e distribuição dos Beatles. O sucesso mundial da banda, a partir de 1963, gerou lucros expressivos que fortaleceram financeiramente a companhia, criando um ambiente propício para investimentos em pesquisa e inovação tecnológica.

Estudos históricos indicam que a EMI investiu cerca de £100 mil no desenvolvimento inicial do equipamento, enquanto o Department of Health and Social Security (DHSS) do Reino Unido destinou aproximadamente £606 mil para a etapa clínica (Daniel, 2025; Bartlett, 1993). Em 1971, o primeiro exame tomográfico foi realizado no Atkinson Morley Hospital, em Londres, inaugurando uma nova era da medicina diagnóstica.

Em 1979, Hounsfield recebeu o Prêmio Nobel de Medicina, ao lado do físico Allan Cormack, consolidando a importância da interdisciplinaridade entre engenharia e ciências médicas.

A engenharia elétrica, a ciência e o reconhecimento institucional

O legado de Hounsfield impulsionou o surgimento da engenharia biomédica, campo que reúne fundamentos da engenharia elétrica aplicados à instrumentação médica, à automação hospitalar e ao desenvolvimento de dispositivos terapêuticos. Esse avanço reflete a força da ciência e da formação universitária, que são o alicerce para o desenvolvimento tecnológico e para a inovação em saúde.

No Brasil, o surgimento dos cursos de Engenharia Biomédica em diversas universidades, centros universitários e faculdades representou um marco para a formação de profissionais capazes de integrar ciência, engenharia e medicina. Esses cursos foram criados, reconhecidos e avaliados pelo Ministério da Educação (MEC), em consonância com as demandas científicas e tecnológicas do país, reafirmando a importância da academia na produção de conhecimento aplicado ao bem-estar humano¹.

Em 26 de julho de 2018, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) publicou a Resolução nº 1.103/2018, que inseriu o título de Engenheiro Biomédico na Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea e definiu suas competências profissionais. É fundamental esclarecer que o CONFEA não reconhece cursos de engenharia, sendo sua função registrar obrigatoriamente todos os cursos de engenharia reconhecidos pelo MEC, garantindo o exercício profissional e a responsabilidade técnica conforme a Lei Federal nº 5.194/1966².

Essa integração entre universidades e regulamentação profissional é o que assegura a qualidade técnica, a ética e a segurança das atividades de engenharia voltadas à saúde, reafirmando a relevância nacional da engenharia elétrica e biomédica como instrumentos de desenvolvimento humano e tecnológico.

Conclusão

A tomografia computadorizada é um símbolo da convergência entre ciência, engenharia e humanidade. Criada por um engenheiro eletricitista, ela sintetiza a capacidade criativa e transformadora da engenharia elétrica, que ao longo do tempo deu origem a novas especializações e consolidou seu papel como base das tecnologias modernas.

A evolução da eletrônica, derivada da engenharia elétrica, permitiu o surgimento de equipamentos cada vez mais precisos e inteligentes para a área da saúde. Ao desenvolver e aprimorar dispositivos elétricos, eletrônicos e eletromecânicos voltados à medicina, o engenheiro eletricitista atua diretamente na segurança e na preservação da vida, garantindo que o avanço tecnológico caminhe lado a lado com a proteção humana.

O legado de Hounsfield demonstra que a engenharia elétrica é, ao mesmo tempo, ciência e missão. Seu olhar técnico e ético transforma energia em informação, e informação em vida, reafirmando que o engenheiro é o elo entre o conhecimento científico e o bem-estar da sociedade. ●

Referências Bibliográficas

Bartlett, C. A. EMI and the CT Scanner – Case 10A. Harvard Business School, 1993.

✕ BAUR, Manuel; UHLMANN, Norman; PÖSCHEL, Thorsten; SCHRÖTER, Matthias. Correction of Beam Hardening in X-ray Radiograms. Erlangen: Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Göttingen: Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1811.04102>. Acesso em: 2 nov. 2025.

✕ Beer, A. Bestimmung der Absorption des rothen Lichts in farbigen Flüssigkeiten. Annalen der Physik und Chemie, 1852.

1. A graduação em Engenharia Biomédica foi estabelecida no Brasil em 2001, pela UNIVAP, que formou sua primeira turma em 2005, seguida pela Universidade Federal de Pernambuco e pela Universidade Federal de Uberlândia. Fonte: <https://sbeb.org.br/graduacao/>
2. Revisto pela RESOLUÇÃO Nº 1.156, DE 24 DE OUTUBRO DE 2025: Consolida normativos acerca das atividades e competências profissionais dos engenheiros da modalidade eletricitista.

- ✖ Brasil. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo. Diário Oficial da União, Brasília, 27 dez. 1966.
 - ✖ Bushberg, J. T.; Seibert, J. A.; Leidholdt, E. M.; Boone, J. M. The Essential Physics of Medical Imaging. 3ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
 - ✖ Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA). Resolução nº 1.103/2018, de 26 de julho de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, 30 jul. 2018.
 - ✖ Daniel, M. A. The Beatles, EMI, and the Birth of Computed Tomography Imaging. HCA Healthcare Journal, 2025.
 - ✖ Do We Really Need to Thank the Beatles for the Financing of the Development of the Computed Tomography Scanner? ResearchGate, 2011.
 - ✖ Halliday, D.; Resnick, R. Fundamentos de Física, Vol. 4. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
 - ✖ Hounsfield, G. N. Computerized Transverse Axial Scanning (Tomography): Part 1. Description of System. British Journal of Radiology, v. 46, 1973.
 - ✖ PET Elétrica UFBA. Tomografia Computadorizada: a invenção revolucionária que permitiu que um engenheiro eletricitista ganhasse um Nobel na área da medicina. Salvador, 2024. Disponível em: <https://peteletricaufba.github.io/corrente-alternativa/2024-05-31-tomografia-computadorizada>. Acesso em: nov. 2025.
 - ✖ Podgorsak, E. B. Radiation Physics for Medical Physicists. 2ª ed. Springer, 2010.
 - ✖ Radon, J. Über die Bestimmung von Funktionen durch ihre Integralwerte längs gewisser Mannigfaltigkeiten. Berichte der Sächsischen Akademie der Wissenschaften, Leipzig, 1917.
 - ✖ Sir Godfrey Hounsfield. PubMed Central, 2013.
 - ✖ Tipler, P. A.; Mosca, G. Física para Cientistas e Engenheiros. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- How This Record Company Engineer Invented the CT Scanner. IEEE Spectrum, 2023.



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



Foto: Divulgação

ENG. ELETRON. ALEXANDRE FERRELI SOUZA MESTRE EM ENGENHARIA BIOMÉDICA PELA UFRJ, COORDENADOR DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA CLÍNICA DO INSTITUTO E-CLASS E VICE-PRESIDENTE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABECLIN.



Foto: Divulgação

Baterias e Automação Residencial: O Futuro da Eficiência e do Monitoramento em Casas Inteligentes

Introdução

A integração entre baterias residenciais e sistemas de automação vem transformando o conceito de energia doméstica. O que antes era apenas uma alternativa de backup durante quedas de energia, hoje se tornou uma estratégia inteligente para eficiência energética, autonomia e sustentabilidade. Com o avanço das tecnologias IoT, softwares de monitoramento em tempo real e controladores inteligentes, as casas inteligentes passam a gerenciar de forma automática quando armazenar, consumir ou injetar energia na rede, garantindo economia e conforto com total segurança. A AVlight, que distribui as soluções EcoFlow no Brasil, oferece essas tecnologias integradas para residências com alto nível de automação.

Foto: Shutterstock



1. A Evolução da Automação Residencial

A automação residencial deixou de ser um recurso de luxo e se tornou uma ferramenta prática para otimizar o uso da energia elétrica. Com sensores, controladores e sistemas integrados, é possível acionar cargas, ajustar a iluminação, controlar climatização e até gerenciar o consumo energético com base em horários de pico ou tarifas diferenciadas. Ao integrar baterias inteligentes — como as unidades EcoFlow distribuídas pela AVlight no Brasil — a essa rede, o sistema de automação passa a operar como um gestor energético completo, priorizando o uso de energia armazenada em momentos de maior custo e recarregando as baterias quando há excedente solar ou tarifa reduzida.

2. Eficiência Energética e Armazenamento Inteligente

O uso combinado de baterias de lítio e automação proporciona um salto significativo em eficiência. A energia gerada por painéis solares pode ser armazenada e utilizada estrategicamente, evitando desperdícios e maximizando o retorno do investimento. Sistemas avançados permitem:

- ✕ Controle automático do fluxo de carga e descarga;
- ✕ Integração com o sistema solar e com a rede pública;
- ✕ Priorização de circuitos essenciais em caso de falta de energia;
- ✕ Acompanhamento de desempenho via aplicativo ou plataforma on-line.

Com isso, o consumo se torna mais previsível, sustentável e eficiente, reduzindo a dependência da rede elétrica e proporcionando maior estabilidade de operação.

3. Monitoramento e Inteligência em Tempo Real

O monitoramento energético é um dos pilares das casas inteligentes modernas. Por meio de sensores e softwares conectados, o usuário tem acesso a dados precisos sobre geração, consumo e autonomia do sistema de baterias. Essa visibilidade permite identificar padrões de uso, prever demandas e ajustar comportamentos de forma automática. Além disso, o sistema pode emitir alertas de falhas, prever o tempo de operação em modo autônomo e até sugerir atualizações de configuração para manter a eficiência ideal. Como distribuidora das soluções EcoFlow, a AVlight disponibiliza plataformas que permitem o monitoramento remoto — tanto para a parte de armazenamento de energia quanto para a automação da própria casa inteligente.

4. Conectividade e Integração Total

O verdadeiro valor da automação está na integração entre sistemas. As baterias residenciais podem se comunicar com inversores solares, controladores de carga, sistemas de iluminação e até com dispositivos de segurança, tudo por meio de protocolos IoT e plataformas centralizadas. Com isso, a casa inteligente torna-se capaz de tomar decisões automáticas — como desligar equipamentos não essenciais durante picos de consumo ou acionar a energia das baterias em horários de maior tarifa. A interoperabilidade entre diferentes dispositivos garante flexibilidade e escalabilidade, permitindo que o sistema evolua conforme

as necessidades do usuário. A AVlight, ao distribuir EcoFlow no Brasil, facilita essa integração completa entre armazenamento, automação e monitoramento.

5. Sustentabilidade e Autonomia

Além da eficiência, a automação com baterias promove sustentabilidade. Reduz o consumo de energia da rede, aumenta a autossuficiência e diminui o impacto ambiental. Essa autonomia energética é essencial para quem busca independência elétrica e menor exposição às variações tarifárias. Aliando automação, eficiência e monitoramento, as baterias residenciais representam um avanço concreto rumo a um modelo de energia mais inteligente e descentralizado.

Conclusão

A combinação entre baterias inteligentes e automação residencial redefine o conceito de conforto e eficiência nas casas inteligentes. A integração entre armazenamento, controle e monitoramento energético cria um ecossistema capaz de otimizar recursos, reduzir custos e ampliar a sustentabilidade. Com a rápida evolução tecnológica, o futuro das residências passa pela gestão inteligente da energia, e empresas que oferecem soluções integradas — como a AVlight, que distribui EcoFlow no Brasil — estão na vanguarda dessa transformação, tornando o uso da energia mais eficiente, seguro e sustentável. ●



CONTEÚDO PRODUZIDO PELA AVLIGHT

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





Foto: Shutterstock

Será que o aumento do Ng muda completamente a análise de risco?

1. Introdução

A revisão da ABNT NBR 5419-2 que passou pela Consulta Pública e está em fase de análise dos votos mostrou um novo conjunto de Mapas de densidade de descargas atmosféricas para a terra por quilometro quadrado por ano (Ng). Junto com estes mapas, uma lista de todos os municípios e respectivos estados com os valores de Ng.

De uma forma geral, os valores de Ng para alguns municípios estão mais altos em relação aos descritos nos mapas da versão 2015.

Este artigo apresenta as principais mudanças entre os mapas e como estas mudanças podem realmente interferir na análise de risco descrita na parte 2 da ABNT NBR 5419. São apresentados exemplos de análise de risco feitas pelas duas versões da norma no sentido de mostrar as reais influências das mudanças realizadas.

2. Mudanças entre os Mapas de Ng

a. Mapas desenvolvidos para a versão 2015 da NBR 5419-2

Ambos os Mapas de Ng foram desenvolvidos utilizando dados e estudos realizados pela equipe do ELAT – Grupo de Eletricidade Atmosférica do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Os Mapas desenvolvidos para a versão 2015 da ABNT NBR 5419-2 utilizaram os dados a partir de registros de pulsos luminosos capturados do espaço, pelo LIS – *Lightning Imaging Sensor*, sensor que está a bordo do satélite TRMM – *Tropical Rainfall Measuring Mission*, da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), durante o período de 1998 a 2011.

Esses pulsos luminosos capturados no espaço podem ser de descargas atmosféricas intra-nuvem, entre nuvens e entre a nuvem e a terra (que são as de interesse para os mapas e estudos de proteção). A tarefa de separar estes tipos de descargas não é fácil e para estimar o percentual médio de descargas atmosféricas da nuvem para o solo, foram utilizados os registros oriundos da rede de detecção de superfície disponível no período.

Além disto, os dados brutos das descargas atmosféricas obtidos pelo LIS, foram tratados de forma a considerar a eficiência de detecção do sensor, o período de observação de um ponto sobre a superfície terrestre pelo fato que o TRMM não ser um satélite geoestacionário, a distorção causada por efeitos geomagnéticos foi ajustada.

Após o tratamento dos dados, foi gerada uma grade de densidade de descargas atmosféricas composta por células com resolução de 12,5 km x 12,5 km onde cada célula da grade contém um valor médio anual de densidade.

Os mapas foram construídos com valores de densidade de descargas atmosféricas para a terra, representados por diferentes tons de cor, sendo calculados por meio de um aplicativo *Geographic Information System (GIS)*, que utiliza o método de interpolação numérica *Inverse Distance Weighted (IDW)*, a partir dos valores médios anuais da grade de densidade.

Desta forma foram gerados os Mapas conforme a Figura 1 referente ao Mapa do Brasil. Outros mapas por regiões do Brasil também foram apresentados.

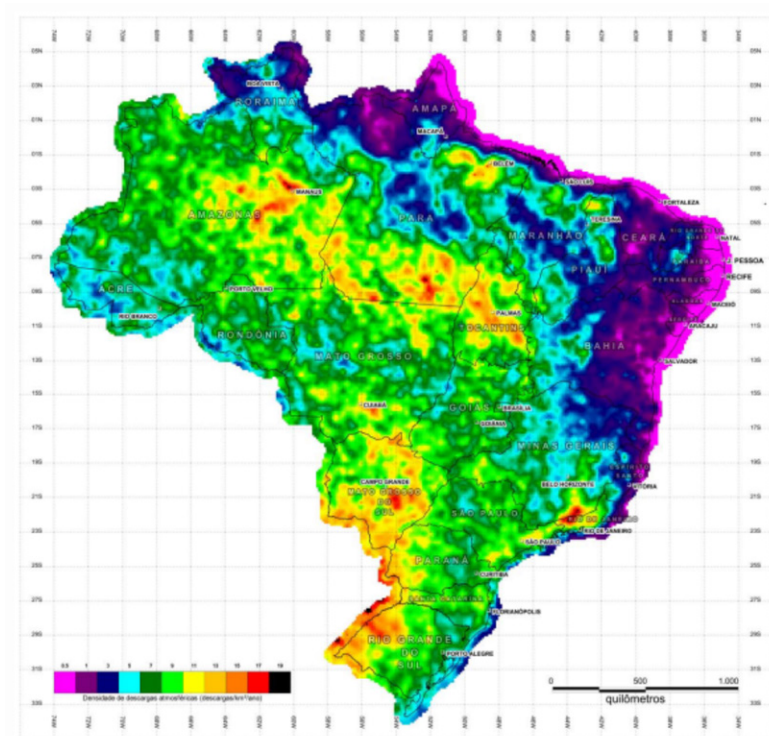


Figura 1: Mapa da Versão 2015 da NBR 5419-2

A versão 2015 fornecia também um link onde era possível obter o valor de N_g por meio de coordenadas cartesianas obtidas por GPS, porém este site foi desabilitado um tempo depois devido a problemas de contratação e uso de mapas do Google.

b. Mapas desenvolvidos para o projeto 2025 da NBR 5419-2

Os mapas de N_g desenvolvidos para o Projeto de norma ABNT NBR 5419-2: 2025 foi gerado pela Divisão de Satélites e Sensores Meteorológicos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DISSM/INPE), pelo Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGFA/UFMT) e pelo Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Planejamento Energético da UFMT (NIEPE/UFMT) para todo o território nacional, a partir dos registros de pulsos luminosos capturados do espaço, pelo *Lightning Imaging Sensor (LIS)*, a bordo do satélite *Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)*, da NASA, agora utilizando o período de 1998 a 2013. Note que o da versão 2015 o período foi de 1998 a 2011.

Os dados brutos de descargas atmosféricas, oriundos do LIS, foram também tratados para considerar a eficiência de detecção do sensor, o período de observação de um ponto sobre a superfície terrestre pelo fato de o TRMM não ser geoestacionário, a distorção causada por efeitos geomagnéticos e o percentual médio das descargas atmosféricas nuvem-solo em relação ao total registrado pelo LIS. Esta relação foi ajustada, agora para o período de 2018 a 2022, utilizando os dados da Rede Brasileira de Detecção de Raios, a Brasil DAT.

O tratamento dos dados, foi similar ao feito para a versão de 2015 e foi gerada uma grade de densidade de descargas atmosféricas composta por células com resolução de $12,5 \text{ km} \times 12,5 \text{ km}$. Para cada célula da

grade de densidade, foi calculado um valor médio anual de densidade utilizando o método de interpolação numérica, *Inverse Distance Weighted (IDW)*. Essa grade foi sobreposta ao mapa de malha municipal do Brasil, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2021. Para cada município, verificaram-se as células que intersectaram com seu polígono, atribuindo-lhe o maior valor de N_g entre as células. Foi então gerado o mapa coroplético para o Brasil e regiões, utilizando 16 classes de cores representando os valores de N_g (conforme desenho da Figura 2 do projeto de norma).

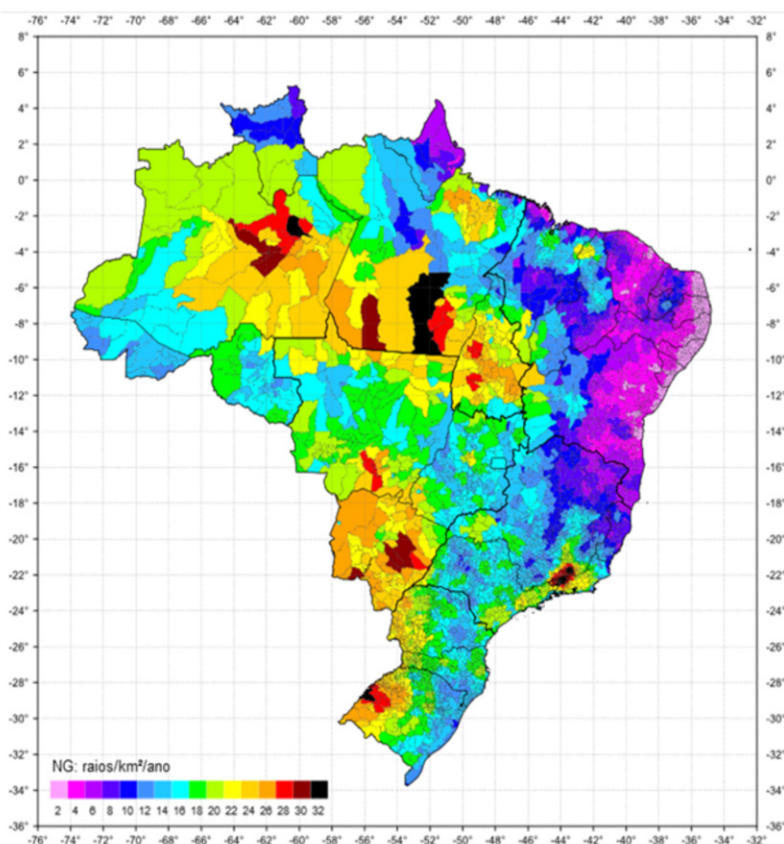


Figura F.1 – Densidade de descargas atmosféricas N_g – Mapa do Brasil (raios/km²/ano)

Figura 2: Mapa do Projeto da NBR 5419-2 publicado em 2025

Note que existem grandes diferenças entre os mapas. O do Projeto de 2025 são apresentados os valores máximos de Ng para cada Município arredondado para cima para o próximo número par.

A relação Número total de descargas vista pelo LIS versus Número de descargas nuvem-terra foi ajustado em função de dados mais modernos e precisos obtidos nas Redes de localização de descargas de superfície.

Note que estes mapas foram desenvolvidos visando a Análise de Risco referente à NBR 5419-2 e não devem ser utilizados para estudos de proteção de linhas de transmissão ou outros estudos meteorológicos.

Um outro ponto muito importante na análise de mapas (existem diversos publicados por diversas redes de localização de descargas) é conhecer bem o valor apresentado. Muitos apresentam o número de componentes de descargas atmosféricas (strokes) que é muito diferente do número de descargas atmosféricas (flash) para o solo. Além disto, a IEC 62305 publicada em 2024 apresenta o número de pontos de impacto das descargas atmosféricas criando o NSG que é a Densidade de pontos de impacto de descargas atmosféricas para a terra por ano, que também é diferente do Ng.

3. Comparação entre análises de risco

a. Geral

Um dos pontos que mais mudou no Projeto da NBR 5419: 2025 em relação à ABNT NBR 5419: 2015 foi a Análise de Risco.

Além dos ajustes feitos nos mapas de densidade de descargas atmosféricas para a terra por quilômetro quadrado por ano, já descrito anteriormente, a frequência de danos (F) é um novo parâmetro muito importante para a proteção dos sistemas internos e equipamentos. Esta verificação substituiu o R2 (Risco de perda de serviços ao público) ficando no projeto o R1 e o R3. O R4 (Risco de perdas econômicas) ficou em um anexo, como informativo. A inclusão da Tabela C.7 com o fator rS referente ao tipo da estrutura, se ela é simples, de madeira ou de alvenaria sem coluna de concreto armado ou robusta, com colunas metálicas ou de concreto armado. Isto tenta priorizar a proteção das estruturas simples, pois nestas temos observado muitas mortes no seu interior. A IEC também inseriu este fator na versão 2024.

A seguir vamos mostrar alguns exemplos de Análise de Risco realizada pelas duas normas (ABNT NBR 5419-2: 2015 e Projeto de norma da NBR 5419-2: 2025). Os exemplos escolhidos são os da versão 2015 da NBR 5419-2 descritos no Anexo E porém, para 3 cidades com três valores diferentes de Ng.

b. Casa de campo

A Casa de campo é o Exemplo E.2 do Anexo E da versão 2015 da NBR 5419-2. Utilizamos as mesmas características indicadas na norma, variando apenas o Ng que é diferente do exemplo e para o que mudou no projeto de norma de 2025, considerando as cidades de Fortaleza representando uma cidade com Ng baixo (era 0,45 em 2015 e subiu para 2 no projeto 2025), São Paulo com um Ng médio (era 10,3 em 2015 e foi para 22 no projeto) e Volta Redonda representando um Ng alto (era 14,7 em 2015 e foi para 30 no Projeto).

i. Fortaleza

No caso de Fortaleza, considerando as condições indicadas na norma, porém com um Ng de 0,45 (NBR 5419-2: 2015), o R1 tem um valor de $0,28 \times 10^{-5}$. Portanto, sem nenhuma medida de proteção, o risco é tolerável.

Se a Análise de Risco for realizada pelo Projeto da NBR 5419-2: 2025, com um N_g igual a 2,0 teremos um R_1 igual a $1,25 \times 10^{-5}$ e um F (Frequência de Danos) igual a 1,46, ambos acima dos valores toleráveis, porém basta instalar um conjunto coordenado de DPS calculado conforme Nível de Proteção (N.P.) III-IV, (que por sinal é indicado pela NBR 5410), mesmo sem SPDA, o R_1 fica $0,87 \times 10^{-5}$ e o F igual a 0,23, ou seja, dentro de valores toleráveis. Conclusão: mesmo o N_g subindo mais que 4 vezes, a solução é praticamente a mesma para a análise de risco segundo o projeto, ou melhor, a nova análise de risco indica uma medida de proteção que já deveria ter sido tomada (inclusão de DPS que é preconizada pela NBR 5410 – norma de instalações elétricas), corrigindo uma situação muito comum existente no Brasil, onde por volta de 70% das casas não possuem DPS instalado.

ii. São Paulo

No caso da casa de campo ser em São Paulo (o município é grande e possui bairros com características de campo), segundo a norma de 2015, o N_g é 10,3.

Considerando as características do exemplo da norma (E.2) mudando apenas o valor de N_g , chegamos a um risco de perda de vida humana (R_1) de $6,47 \times 10^{-5}$ e um risco de perda de serviço ao público (R_2), que no caso não deveria ser avaliado pois não se trata de um fornecedor de serviço ao público, igual a 690×10^{-5} (mostramos este valor apenas para comparar com a Frequência de danos, F que calcularemos conforme o projeto 2025). Estes valores estão acima dos valores toleráveis. No caso da análise de risco conforme o projeto de norma de 2025, onde o N_g foi para 22 (ou seja, mais que o dobro), sem medidas de proteção, os riscos também são intoleráveis, sendo R_1 igual a $13,7 \times 10^{-5}$ e F igual a 16,1.

Uma solução para as características do exemplo (norma 2015) seria a implantação de um SPDA com N.P. IV e conjuntos coordenados de DPS calculados para N.P. III/IV para os sistemas de energia e de sinais. Esta solução pode ser exatamente a mesma para o projeto da norma (2025), que trará igualmente riscos toleráveis.

No exemplo, o risco de incêndio ou explosão foi considerado “baixo”. Considerando agora um risco de incêndio “normal” (note que os parâmetros relacionados a incêndio e explosão são muito críticos nas análises de risco), no caso da versão 2015, uma solução seria a implantação de um SPDA com N.P. III e conjuntos coordenados de DPS calculados para N.P. I para energia e sinais, com R_1 igual a $0,88 \times 10^{-5}$ e R_2 igual a $6,9 \times 10^{-5}$ (neste caso, o tolerável é 100×10^{-5} para R_2).

No caso da análise feita pelo projeto 2025 e risco de incêndio “normal”, uma solução seria a implantação de um SPDA com N.P. III e conjuntos coordenados de DPS calculados para N.P. I para energia e sinais e a instalação de extintores manuais com R_1 igual a $0,69 \times 10^{-5}$ e Frequência de danos (F) igual a 0,16. Conclusão: a diferença aqui ficou sendo a necessidade de um extintor de incêndio manual. Quem seria contra a existência de um extintor manual em uma estrutura? Mais uma vez, a nova análise de risco indica uma medida de proteção (extintor) muito importante e necessária, comparativamente a versão 2015.

iii. Volta Redonda

No caso de Volta Redonda que possui valores relativamente altos nas duas versões da norma (14,7 na 2015 e 30 na 2025), foram feitas algumas análises de risco. Sem qualquer tipo de proteção, segundo a versão 2015, os riscos são intoleráveis: R_1 igual a $9,24 \times 10^{-5}$ e R_2 igual a 986×10^{-5} . Uma solução seria: implantação de um SPDA com N.P. IV e conjuntos coordenados de DPS calculados para N.P. III-IV para sistemas de energia e de sinais.

No caso do Projeto de norma de 2025, a mesma solução para a norma de 2015 leva a um $R1$ igual a $1,05 \times 10^{-5}$, ou seja $0,05$ acima do valor tolerável que é $1,0 \times 10^{-5}$. A inclusão de um extintor manual, resolve o $R1$ (cai para $0,5 \times 10^{-5}$), porém o F fica ainda igual a $1,1$ (valor tolerável, neste caso seria 1). Se trocarmos os DPS, calculando desta vez conforme N.P igual a II, teremos a frequência de danos tolerável. O que significa isso? Isto significa que teremos que mudar eventualmente a corrente de impulso do DPS de $6,25$ kA para $9,37$ kA, ou seja, não significa nada! Pois não existem DPS com estes valores de corrente de impulso e a NBR 5410 recomenda um DPS com corrente de $12,5$ kA para circuitos trifásicos. Conclusão: novamente a mudança de N_g indica praticamente as condições mínimas necessárias para as medidas de proteção não influenciando de forma prática uma eventual mudança causada por este aumento de valor.

c. Edifício de Escritórios

i. Fortaleza

Este exemplo (E.3) da versão 2015 da NBR 5419-2 divide a estrutura em 5 Zonas de Estudo: Entrada, jardim interno, arquivo, escritórios e centro de informática.

No caso de Fortaleza, sem as principais medidas de proteção e com as características do exemplo da norma, em relação a versão 2015, os valores de $R1$ é $1,09 \times 10^{-5}$ (no limite do intolerável para tolerável) e do $R2$ de $13,7 \times 10^{-5}$ (tolerável)

Considerando a existência de extintores manuais na Zona de Estudo Z3 (arquivos), os valores já entram na faixa dos toleráveis ($R1$ igual a $0,59 \times 10^{-5}$ e $R2$ igual a $13,4 \times 10^{-5}$).

Considerando o aumento de mais de 4 vezes do N_g no projeto da norma de 2025, a estrutura em Fortaleza, sem medidas de proteção apresenta valores de $R1$ de $4,83 \times 10^{-5}$ e de F igual a $2,2$.

Uma solução seria instalar alarmes automáticos nos arquivos, escritórios e CPD (ações importantes, independente de proteção contra descargas atmosféricas) e implantando um sistema coordenado de DPS calculado conforme N.P. III-IV, teremos valores toleráveis, com $R1$ igual a $0,84 \times 10^{-5}$ e F igual a $0,61$.

Solução: Também no caso de Edifício de escritórios, o aumento de N_g da norma 2015 para o projeto 2025, em Fortaleza, apenas ajusta a necessidade da instalação de DPS e o uso de alarmes automáticos. Medidas já preconizadas na NBR 5410 e em instruções técnicas de Corpos de Bombeiros. Portanto, em relação à proteção contra descargas atmosféricas, as medidas são praticamente as mesmas.

ii. São Paulo

Considerando o edifício de escritórios na cidade de São Paulo, sem considerar medidas de proteção, segundo a versão 2015, chegamos a $R1$ igual a $13,5 \times 10^{-5}$ e $R2$ igual a $307,5 \times 10^{-5}$. Uma solução seria a implantação de um SPDA com N.P III, instalação de um sistema coordenado de DPS calculado conforme N.P. III/V na energia e no sistema de sinais e instalação de extintores manuais nos arquivos, escritórios e CPD. Estas ações levam a $R1$ igual a $0,94 \times 10^{-5}$ e $R2$ igual a $15,6 \times 10^{-5}$.

Considerando o projeto de norma de 2025, sem medidas de proteção temos: $R1$ igual a $53,1 \times 10^{-5}$ e F igual a $24,7$.

Uma solução desta análise de risco pode ser a implantação de um SPDA com N.P. III em conjunto com um sistema coordenado de DPS, desta vez calculado conforme N.P. I para os sistemas de energia e de sinais, e um sistema automático de alarme para os escritórios, arquivo e CPD. Assim teremos, $R1$ igual a $0,58 \times 10^{-5}$ e F igual a $0,64$.

Conclusão: Assim como o caso de Fortaleza, as medidas adicionais já eram esperadas para a edificação independente da PDA. Em relação ao cálculo dos DPS, na prática levam, neste caso, ao mesmo DPS existente no mercado.

iii. Volta Redonda

No caso de Volta Redonda, com valores de N_g mais altos, a análise de risco ficou muito parecida com a de São Paulo.

No caso da versão 2015 da norma, sem proteção temos: R_1 igual a $35,6 \times 10^{-5}$ e R_2 igual a $447,8 \times 10^{-5}$. Uma solução seria um SPDA com N.P II, sistema coordenado de DPS conforme N.P. II e extintores manuais chegando a R_1 igual a $0,67 \times 10^{-5}$ e R_2 igual a $9,1 \times 10^{-5}$.

No caso do projeto 2025 da norma, sem proteção temos: R_1 igual a $72,4 \times 10^{-5}$ e F igual a 33,7. Uma solução seria um SPDA com N.P II, sistema coordenado de DPS conforme N.P. I e alarmes automáticos chegando a R_1 igual a $0,49 \times 10^{-5}$ e F igual a 0,7. Uma conclusão similar a de São Paulo serve para Volta Redonda, ou seja, as medidas de proteção são, na prática, as mesmas para a versão 2015 e projeto 2025.

d. Hospital

i. Fortaleza

No caso de análise de risco em hospitais, o fato de terem pessoas imobilizadas e sujeitas a perda de vida em casos de perda de energia, muitas medidas de proteção são necessárias, além do uso de divisão da estrutura em zonas de estudo ser essencial.

No caso de Fortaleza, sem as principais medidas de proteção e com as características do exemplo da norma, em relação a versão 2015, os valores de R_1 é $7,9 \times 10^{-5}$ (intolerável) e do R_2 de $2,1 \times 10^{-5}$.

Uma solução seria a instalação de um SPDA com N.P. III e conjunto coordenado de DPS calculado para N.P. III-IV para os quartos, operação e UTI, com R_1 igual a $0,63 \times 10^{-5}$ e R_2 igual a $0,1 \times 10^{-5}$.

Utilizando o projeto de 2025, sem medidas de proteção, temos: R_1 igual a $34,9 \times 10^{-5}$ e F igual a 0,42.

Uma solução seria um SPDA com N.P III, sistema coordenado de DPS conforme N.P. III-IV e alarmes automáticos chegando a R_1 igual a $0,9 \times 10^{-5}$ e F inferior a 0,1.

ii. São Paulo

No caso do hospital do exemplo E.4 da versão 2015, com o N_g de São Paulo, sem medidas de proteção, os valores de R_1 é $180,5 \times 10^{-5}$ (intolerável) e do R_2 de 476×10^{-5} .

Uma opção de solução seria a instalação de um SPDA com N.P. I e um conjunto coordenado de DPS calculado conforme N.P. I para energia e sinais, alarme automático para UTI, operações e quartos. Com isso teremos valores de R_1 de $0,95 \times 10^{-5}$ (tolerável, mas no limite) e do R_2 de $0,39 \times 10^{-5}$.

Utilizando o projeto de 2025, sem medidas de proteção, temos: R_1 igual a 384×10^{-5} e F igual a 4,64.

Uma solução seria um SPDA com N.P I, sistema coordenado de DPS conforme N.P. I, alarmes automáticos, restrições físicas para as descidas e sistemas internos, o R_1 ficou em $1,5 \times 10^{-5}$ (ainda intolerável, mas perto do tolerável) e F igual a 0,18. Praticamente com todas as medidas de proteção possíveis. As duas versões permitem esta situação, tendo que o proprietário deve ser informado e as melhores medidas de proteção instaladas.

iii. Volta Redonda

No caso de um hospital em Volta Redonda, versão 2015, sem proteção, os valores de R1 é 258×10^{-5} (muito intolerável) e do R2 de 68×10^{-5} .

Utilizando praticamente as melhores medidas de proteção possíveis, o R1 ainda fica intolerável com um valor de $1,05 \times 10^{-5}$ e R2 com $0,5 \times 10^{-5}$.

Utilizando o projeto de 2025, sem medidas de proteção, temos: R1 igual a 524×10^{-5} e F igual a 6,3.

Utilizando praticamente as melhores medidas de proteção possíveis, o R1 ainda fica intolerável com um valor de $2,1 \times 10^{-5}$ e F com 0,25. Conclusão: medidas de proteção exatamente iguais para as duas normas, sendo que o proprietário tem que ser informado.

4. Conclusões

Este artigo apresenta as principais mudanças nos mapas de Ng das versões 2015 e do projeto da NBR 5419-2 de 2025. Apresenta as análises de risco conforme os dois documentos para 3 cidades: Fortaleza (Ng baixo), São Paulo (Ng médio) e Volta Redonda (Ng alto).

Ao contrário que muitos pensam, o aumento do Ng no projeto 2025, não representa um acréscimo significativo nas medidas de proteção para levarem as análises de risco a valores toleráveis. Estes novos valores cujo ajuste foi necessário devido ao aumento do período de observação e com o uso de dados mais modernos das redes de localização em superfície, mostrou que as análises de risco feitas pelo projeto fornecem soluções muito próximas as da versão 2015, muitas vezes idênticas, e quando não são idênticas, a nova análise ajusta as medidas de proteção que já deveriam ser tomadas ou que já são definidas por outras normas, por exemplo, a NBR 5410.

O ajuste dos valores de Ng foi necessário para trazer mais segurança aos projetos e instalações de PDA e, principalmente, como vimos nas simulações, consolidar o uso de DPS, já obrigatório por outras normas, como Medidas de Proteção contra Surtos (MPS) necessárias na PDA.

O trabalho realizado na Comissão de Estudos que revisa a NBR 5419 é sério, feito por profissionais competentes e de várias áreas de atuação e baseado na ciência, nunca para tirar proveitos comerciais como já foi insinuado por desavisados ou oportunistas.

Este artigo mostra, com base em simulações reais para vários valores de Ng, que as soluções necessárias obtidas na análise de risco conforme o Projeto de norma para a NBR 5419-2: 2025, são mais condizentes com a realidade e que não mudam, em termos econômicos, as soluções da norma de 2015, porém aumentam a segurança e acertam alguns pontos que não eram solicitados na norma 2015, mas sim em normas complementares.



HÉLIO E. SUETA INSTITUTO
DE ENERGIA E AMBIENTE – USP



Foto: Divulgação



Foto: Shutterstock

Esw Brasil 2025 Reforça Laços Internacionais e Consolida o País como Referência em Segurança Elétrica

Entre os dias 7 e 9 de outubro, o Instituto de Energia e Ambiente da USP (IEE-USP) sediou a 12ª edição do ESW BRASIL – Electrical Safety Workshop, o mais importante evento técnico do país dedicado à segurança em eletricidade. O encontro reuniu mais de 150 profissionais de alto nível, entre engenheiros, gestores, pesquisadores e representantes de empresas de destaque nacional, como Vale e Petrobras, promovendo três dias de intensa troca de conhecimento e networking qualificado.

A iniciativa é apoiada pela Industry Applications Society (IAS) do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), a maior organização técnica e científica do mundo dedicada ao avanço tecnológico. Criado em 1991 pelo Subcomitê de Segurança em Eletricidade do IAS Petroleum and Chemical Industry Committee (PCIC), o IEEE IAS Electrical Safety Workshop (ESW) teve sua primeira edição em 1992, nos Estados Unidos, e desde então mantém o lema “Mudando a cultura da segurança em eletricidade”, com o propósito de promover melhorias contínuas na prevenção de acidentes e lesões causadas pela eletricidade.

Dois tutoriais e 42 apresentações de pesquisas de alto nível (31 orais e 11 apresentações de banners)

No primeiro dia de evento, 07 de outubro, foram realizados dois tutoriais técnicos voltados à atualização e capacitação profissional. Sendo o 1º voltado para o Gerenciamento de Riscos Elétricos e o 2º focado

em Estimativas de Energia Incidente via NBR 17.227. Já nos dias 08 e 09, o público acompanhou 31 apresentações que abordaram temas fundamentais como Arco Elétrico e Energia Incidente, Regulamentação e Conformidade, Segurança e Prevenção, além de Impactos e Tratamento.

Foram três dias de intensas discussões técnicas, apresentação de informações inéditas e estudos de grande relevância, além de um networking riquíssimo entre profissionais com poder decisório em suas empresas e entidades do setor.

Conexão internacional e reconhecimento

A ligação entre o ESW Brasil e o ESW Estados Unidos sempre existiu por meio de colaborações informais, com a participação de membros do comitê norte-americano em algumas edições brasileiras. Essa conexão, contudo, nunca havia sido formalizada e dependia de contatos pessoais — vínculo que se enfraqueceu com a aposentadoria de alguns desses colaboradores.

Em 2024, os esforços da equipe organizadora foram direcionados à formalização dessa parceria internacional, elevando o ESW BRASIL a um novo patamar técnico e institucional. O evento contou ainda com a presença de ilustres palestrantes norte-americanos, entre eles Daniel Majano - Diretor da Electrical Safety Foundation International – ESFI), James Cliver - Senior Development Engineer at Milliken & Company e Dallep Mohla – Safety Consultant PE, IEEE Fellow, que abrilhantaram o encontro e reforçaram o caráter global da iniciativa.

Um dos momentos mais emocionantes foi a homenagem ao engenheiro Luiz Tomiyoshi, idealizador e precursor do ESW BRASIL, que recebeu a mais alta honraria do evento nos Estados Unidos, o William C. Jordan Award, reconhecimento máximo concedido àqueles que dedicam sua carreira à promoção da segurança elétrica.

Agradecimentos e parcerias

O sucesso da 12ª edição foi resultado do trabalho e da dedicação de uma equipe altamente qualificada. O evento contou com a organização e coordenação de Dr. Marcio Bottaro, Dr. Danilo Souza, Dr. Hélio Sueta, Dr. Milton Shighihara, Eng. Sérgio Santos e Eng. Edson Martinho, todos comprometidos em fortalecer a cultura da segurança em eletricidade no país.

A realização do ESW BRASIL 2025 contou com o apoio e patrocínio de Vale, Santista, Leal, Westex, Grace, Etap e Magvatech, além dos apoios de mídia das revistas Eletricidade Moderna, O Setor Elétrico, Fotovolt e Unipotência.

O evento teve a coordenação da ABRACOPEL (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade), do IEEE-IAS, do IEE-USP e da UFMT.

Graças à união de profissionais e entidades comprometidos com a prevenção de acidentes de origem elétrica, o ESW BRASIL reafirma sua posição como a principal conferência latino-americana dedicada à segurança em eletricidade, consolidando o Brasil no cenário internacional como referência em conscientização, conhecimento técnico e cultura de segurança elétrica.



Foto: Divulgação

HÉLIO E. SUETA INSTITUTO
DE ENERGIA E AMBIENTE – USP





Foto: Shutterstock

Como foi o XVIII SIPDA (International Symposium on Lightning Protection) Em Thessaloniki

O SIPDA é um evento internacional criado e organizado pelo IEE USP (Instituto de Energia e Ambiente da USP) cuja temática é a proteção contra descargas atmosféricas. Desde o primeiro SIPDA, realizado na USP em 1988, participei em todas as edições que acontece a cada dois anos, pois faz parte da minha linha de pesquisa.

Nesta edição, realizada em Thessaloniki na Grécia, de 21 a 26 de setembro de 2025, participei em todas as sessões possíveis (tiveram sessões em paralelo), apresentando trabalho em sessão oral, fui chairman em uma sessão e também tive dois trabalhos em sessão pôster (apresentando um e o Prof. Danilo Souza apresentou o outro).

No primeiro dia de evento, 21 de setembro (domingo), não foi possível participar no coquetel de recepção, uma vez que o trem de Atenas para Thessaloniki atrasou (mais de 6 horas) e não conseguimos chegar a tempo.

No segundo dia, 22 de setembro (segunda), teve a abertura com participação do Prof. Pantelis Mikropoulos da Grécia (Foto 01) e Prof. Alexandre Piantini do IEE USP. Após a abertura, a Sessão Plenária I com a excelente palestra do Prof. Carlo Alberto Nucci: “From early models to modern insights – The evolution of lightning-induced voltage calculations on overhead lines”. Um excelente apanhado dos principais modelos utilizados nos cálculos de tensões induzidas em linhas aéreas desde os primeiros até os mais modernos utilizados atualmente.



Foto 01: Abertura com Prof. Pantelis Mikropoulos

A seguir, foram duas sessões em paralelo, onde haviam trabalhos interessantes nas duas: a Sessão OI.1 – Lightning measurements, physics and effects e a sessão OI.2 – Measurements, simulation and analysis of lightning transients. Não havia um sincronismo total entre as sessões e, desta forma, algumas palestras já haviam sido iniciadas nas mudanças de sala. Palestras interessantes: “Influence of different soil properties on step voltages and body currents during lightning strikes” com Daniel Beetz, assunto que temos trabalhados na USP junto com a UFMT; “Positive downward leader propagation modes and their effects in positive cloud-to-ground lightning characteristics” com Marcelo Saba do INPE, o grande especialista brasileiro em filmagens de descargas atmosféricas com câmeras de altíssima velocidade; “Dynamic fractal dimension analysis of downward negative lightning discharges from high-speed video camera observations” com Christos Antrias; “Influence of tower footing impedance on overvoltages in the MV circuit of hybrid overhead lines under direct lightning strokes” com Luana Batista Moraes (aluna do prof. Piantini), trabalho desenvolvido no Laboratório de Modelo de Escala Reduzida do IEE USP; “Characteristics of winter upward lightning in wind farm along coast of the sea of Japan” com Koji Michishita, que será o Chair do ICLP em 2026 em Sapporo no Japão e “Inception of lightning discharge from water drops inside thundercloud” com Hasupama Jayasinghe.

Após o almoço mais duas sessões em paralelo: Sessão OI.3: Lightning protection of renewable energy and storage energy systems e Sessão OI.4: Measurement, simulation, and analysis of lightning transients. Nestas sessões podemos destacar: “Response of wind turbine grounding systems to real measured upward positive and negative lightning flashes” com Rafael Alipio (Foto 02), professor do CEFET-MG; “Lightning induced effect on solar PV systems due to lightning discharges” com Ganga Lokuhettige; “Parameters

for application of the integration method to 36 kV porcelain insulators under non standard impulses” com Alexandre Piantini (Foto 03), trabalho desenvolvido no IEE USP e “Performance variations of transistor amplifier circuits due to Lightning transient” com Ganga Lokuhetting.



Foto 02: Rafael Alipio



Foto 03: Alexandre Piantini

A seguir, na sessão pôster, conversas sobre os temas “ Automated advanced analysis in lightning impulse tests for power and instrument transformers” com Welson Bassi do IEE USP (Foto 04); “Urban lightning enhancement over Brazil using corrected WWLLN stroke data” (Foto 05) com Kleber Naccarato, que participou na confecção dos Mapas de Ng que estão nas Normas de Proteção contra descargas atmosféricas brasileiras (versões 2015 e projeto 2025).



Foto 04: Welson Bassi

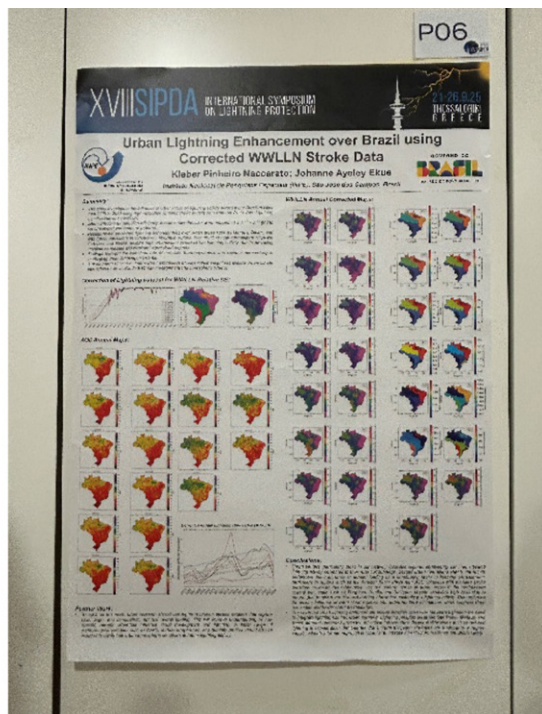


Foto 05: Poster INPE – Kleber Naccarato

No segundo dia, terça-feira, 23 de setembro, a sessão plenária “Estimation of overhded distribution line lightning performance” com o prof. Koji Michishita (Foto 06). Tive uma interação grande com o Prof. Michishita pois há interesse em participar no ICLP (International Conference on Lightning Protection) que será no Japão ano que vem.



Foto 06: Koji Michishita

A seguir, fui chair da sessão Oll.2: Lightning testing, standards and safety junto com o prof. Ioannis Gonos (Foto 07).



Foto 07: Sessão Lightning testing, standards and safety – Hélio E. Sueta e Prof. Ioannis Gonos

A primeira palestra foi a minha: “Experimental study of hot spot and perforation of plates used in fuel tanks by lightning” (Foto 08), trabalho desenvolvido no IEE USP junto com Luís Eduardo Caires, Miltom Shigihara, Roberto Zilles e Oscar Romão. O trabalho foi apresentado utilizando quase o tempo total de apresentação e teve tempo de apenas uma pergunta sobre os valores de carga utilizados nos ensaios. Esses valores foram realmente mais altos que os, em média, encontrados na natureza, mas a favor da segurança. Falei dos valores normalizados e aprofundei um pouco mais sobre esta questão de carga e espessuras de chapas. Nos intervalos e coffees outras pessoas vieram comentar sobre o trabalho, entre eles, o ex Chairman do TC 81 da IEC, Lightning Protection, o prof. Alexander Kern, comentando sobre a carga também; o Prof. Marcelo Saba dizendo que existe este nível de carga na natureza, apesar de raro; Profs. Alberto de

Conti e Fernando Silveira, elogiando o trabalho; Prof. Chandima Gomes também elogiando o trabalho e reforçando um convite para escrever um capítulo de livro que está organizando.



Foto 08: Apresentação oral do trabalho desenvolvido no IEE USP

Moderei o restante da sessão com o Prof. Gonos, destacando os trabalhos de Ernesto Perez, “Experimental characterization of 15 kV surge arresters aging subjected to current impulses”; “Coordination of surge protection and operation of thermal protection at metal oxide varistor (MOV) com Naoyuki Tsukamoto; “ Testing of protective devices for DC systems by using a synthetic test circuit” com Martin Hannig; “Software development for comparing TVS response to manufacture’s models” com Niki Gkonou e “ Personal protective lightning equipment (PPLE): preliminar evaluation of a wearable garment to prevent lightning induced sudden death” com Dan Schlager, trabalho que gerou bastante interesse e perguntas da platéia.

No período da tarde, a continuação da sessão: Lightning testing, standards and safety. Destaques para: “High-speed imaging and sensitive current detection of switching impulse discharges” com Marcelo Arcanjo; “Development of a 3D fractal-based model for simulating positive streamer flashover of short air gaps” com Nikolaos Karanikiotis; “Trapping of lightning energy in metal parts on a human body” com Chandima Gomes (Fotos 09 e 10), como sempre uma excelente apresentação do Prof. Chandima, focando a proteção de pessoas contra os efeitos nocivos dos raios.



Foto 09: Prof. Chandima Gomes



Foto 10: Lightning energy in metal parts on a human body

A seguir, na sessão pôster, apresentamos dois trabalhos: “Injury mechanisms in lightning accidents – An analysis of the Brazilian case” (Foto 11), trabalho desenvolvido com Miltom Shighihara, José Barbosa de Oliveira, Walter Aguiar Martins Jr e Danilo Ferreira de Souza, que defendeu o pôster no período especificado e “Main differences between IEC 62305: 2024 and ABNT NBR 5419: 2025”, trabalho desenvolvido com Jobson Modena, José Barbosa de Oliveira, Danilo Ferreira de Souza e Roberto Zilles. Os dois trabalhos tiveram muita interação com o pessoal do evento, principalmente os ligados às normas de proteção de estruturas. Alexander Kern, Chandima Gomes, Michael Rock, Stéphane Schmitt e muitos brasileiros estiveram interessados nos trabalhos com muitas perguntas.

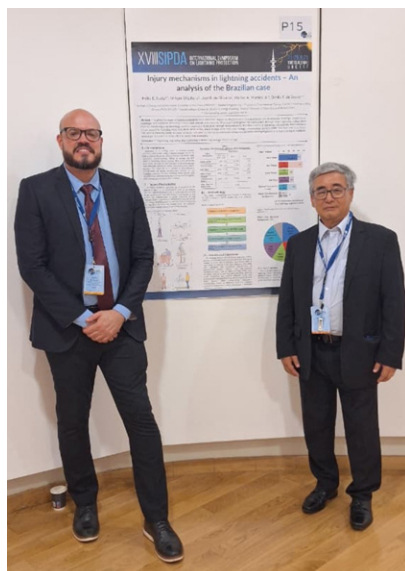
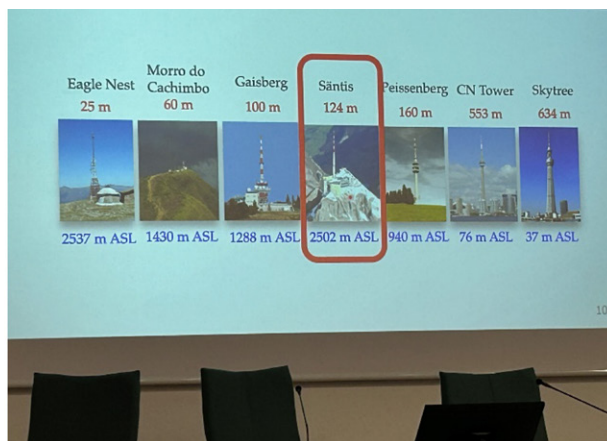


Foto 11: Pôster sobre os mecanismos de ferimentos com Prof. Danilo Ferreira de Souza

Na quarta-feira, 24 de setembro, a sessão plenária foi com o prof. Marcos Rubinstein (Foto 12) com a palestra convidada: “Recent advances and findings from the Santis Lightning Research Facility” (Foto 13). Uma excelente palestra mostrando as pesquisas já realizadas e as em realização, além das facilidades e equipamentos do centro de pesquisas. Ressalta-se as recentes pesquisas com desvios de descargas atmosféricas utilizando laser e as pesquisas relativas a emissão e medição de Raios X oriundo das descargas.



Fotos 12 e 13: prof. Marcos Rubinstein - “Recent advances and findings from the Santis Lightning Research Facility”

Ainda no período da manhã, a sessão referente a “Surge arresters & Surge Protective Devices”. Todos os trabalhos da sessão foram muito interessantes, tanto os referentes aos para raios de media tensão como os referentes aos DPS. Temas envolvendo IOT, DPS para Ethernet-APL, Multi-carbon spark gaps, efeito da radiação gama em DPS tipo limitador e pesquisas com para raios de linha fizeram parte da sessão. Fiquei até um pouco incomodado com este tema pois vi a distância entre a realidade brasileira onde mais de 70% das residências não possuem nenhum tipo de DPS e nos outros países a preocupação é melhorar as instalações militares e hospitalares contra problemas nucleares e cibernéticos.

No período da tarde, a sessão “Lightning protection of power transmission systems”. Destacam-se, nesta sessão as seguintes palestras: “Impact of soil modeling on lightning-induced transients in mixed overhead-underground transmission lines” e “Two-layer soil influence on lightning-induced transients in overhead lines” com Jesus Enrique Guevara Asorza; “Alternative equations for the calculation of the ground-return admittance of underground cables” com Alberto de Conti (Foto 14), da UFMG e “Automated evaluation of partially protected overhead lines using ATPDraw’s built-in tools” com Rafael Alipio (Foto 15).



Foto 14: Alberto de Conti



Foto 15: Rafael Alipio

Na quinta-feira, 25 de setembro, a palestra convidada foi “Modeling field-to-transmission line coupling with emphasis on lightning-induced voltages” proferida pelo prof. Fahard Rachidi (Foto 16). Excelente palestra mostrando as diversas fases do modelamento de linhas para estudos de tensões induzidas.



Foto 16: Prof. Fahard Hachidi, Prof. Marcos Rubinstein e Prof. Carlo Alberto Nucci

A seguir a sessão de grande interesse pois refere-se a minha linha de pesquisa: “Lightning protection of structures and installations”. Todas as palestras foram muito interessantes, destacando-se: “Factors affecting lightning induced surges in ship electric networks” com E.P. Nicolopoulou (Foto 17); “Lightning protection for spaceports and launch complexes – Part I – History, failures, and triggered events (Foto 19); Part II – Standards, risk assessment, and regulatory gaps; Part III – Engineering architectures and infrastructure resilience” com Carlos Mata (Foto 18); “Deep learning-based prediction of magnetic fields in buildings struck by lightning” com Susana Naranjo-Villamil e “Frequency characteristics of lightning detection systems for offshore Wind turbines using ultra-long rogowski coil” com Kazuo Yamamoto (Foto 20). As três palestras do Prof. Carlos Mata foram fantásticas mostrando desde o problema no lançamento da Apollo 12 que foi atingida por um raio e perdeu várias funções eletrônicas, como outros casos de descargas atingindo as plataformas de lançamento de foguetes e detalhes da proteção desses locais enfatizando a quantidade de eletrônica embarcada, além do combustível altamente inflamável nas espaçonaves.



Foto 17: E.P. Nicolopoulou



Foto 18: Carlos Mata



Foto 19: Apollo 12 sendo atingida por uma descarga atmosférica **Foto 20: Prof. Kazuo Yamamoto**

No período da tarde, a sessão sobre proteção de sistemas de distribuição de energia.

Na sexta-feira, 26 de setembro, a palestra convidada foi “Recent progress in lightning overvoltage analysis for hybrid overhead lines” proferida pelo prof. Alexandre Piantini (Foto 21). Palestra muito bem

proferida e recebida, com muitas perguntas. O prof. Piantini mostrou todo o desenvolvimento do estudo de proteção de linhas híbridas que está sendo feito no IEE USP, com estudos em modelo reduzido e simulações computacionais.



Foto 21: Prof. Alexandre Piantini

Ainda no período da manhã, a última sessão do evento sobre “Grounding for lightning protection”. Foram 6 palestras sobre aterramento: “Factors affecting the results of fields measurements of soil electrical properties in the kHz-MHz range” com Dmitry Kuklin; “Reducing the noise impact in field measurements of soil electrical properties” com Evgeniya Borozdina; “Counterpoise cable modeling based on a equivalent norton circuit using different pole selection approaches” com Mateus Linares Silva Sanches; “The use of continuous counterpoise wires for improvement of the lightning performance of transmission lines” com Silverio Visacro (Foto 22); “Impulse and low-frequency grounding impedance measurements at a 525 kV transmission line tower” com Henry Leonardo Lopez Salamanca e “On effective areas in lightning protection grounding for PV power plant” com Kamila Costa (Foto 23). Esta palestra, em especial, foi muito interessante, pois refere-se ao assunto da norma de proteção em sistemas fotovoltaicos que tenho coordenado na ABNT.



Foto 22: Prof. Silvério Visacro



**Foto 23: Kamila Costa –
Aterramento de Usinas PV**

Após esta sessão, a sessão de encerramento com a premiação dos jovens pesquisadores (Takuto Matsui – Foto 24 e Kamila Costa – Foto 25) e o encerramento do evento.



Foto 24: Takuto Matsui



Foto 25: Kamila Costa

Conclusão

O XVIII SIPDA foi um evento muito bom, bem organizado e com palestras excelentes. O que há de mais moderno nas pesquisas sobre descargas atmosféricas foi apresentado, ressaltando as pesquisas com raio laser para desvio e captura de descargas atmosféricas, modelamentos para proteção de linhas de transmissão e distribuição de energia, estudos de surtos e DPS, proteção de embarcações e foguetes / plataformas de lançamentos e novidades em medições de descargas atmosféricas. O networking com pesquisadores de todo o mundo é uma parte muito importante nesses eventos. O Brasil esteve presente com uma das maiores delegações no evento e trabalhos de alto nível. ●



HÉLIO E. SUETA INSTITUTO
DE ENERGIA E AMBIENTE – USP



Fotos: Divulgação



Segurança e Eficiência em Circuitos de Missão Crítica: O Novo Patamar para os Condutores de Alumínio

Introdução

O uso de condutores de alumínio em instalações elétricas sempre gerou discussão no meio técnico, muitas vezes marcado por percepções negativas herdadas de experiências do passado. Entretanto, à luz dos avanços tecnológicos e da experiência consolidada em países como os Estados Unidos, o alumínio — especialmente em suas ligas modernas — volta ao centro do debate como alternativa viável, segura e eficiente, inclusive para aplicações de missão crítica.

O que são aplicações de missão crítica?

Chamamos de missão crítica qualquer aplicação elétrica cuja falha cause riscos significativos à vida, interrupções operacionais graves ou prejuízos econômicos relevantes. Exemplos típicos incluem hospitais, data centers, centros de comando e controle, laboratórios farmacêuticos, sistemas de transporte e plantas industriais automatizadas.

Nesses ambientes, a confiabilidade da alimentação elétrica é fundamental, e todos os componentes - incluindo os condutores - devem garantir desempenho contínuo, estabilidade mecânica e segurança térmica por décadas de operação.

Histórico e contexto internacional

Na década de 1960, os Estados Unidos testemunharam o aumento do uso de condutores de alumínio em instalações residenciais, impulsionado por questões econômicas. Contudo, a liga amplamente utilizada à época, do tipo EC 1350 (com pureza mínima de 99,5% de alumínio), apresentava comportamento de fluência (creep) significativo sob pressão mecânica e temperatura, comprometendo a integridade de conexões elétricas ao longo do tempo. Isso gerou falhas, superaquecimentos e uma reputação negativa que perdurou por anos.

Desde então, a indústria evoluiu. A série 8000 de ligas de alumínio, desenvolvida e padronizada nos EUA, passou a oferecer características muito superiores em termos de resistência à fluência, estabilidade dimensional e desempenho em conexões. Hoje, essas ligas estão presentes em hospitais, estádios, edifícios comerciais e data centers em toda a América do Norte, com suporte normativo do NEC e da UL.

Condutores de liga de alumínio de alta pureza, como a AA-1350, foram amplamente utilizados nas décadas anteriores, mas hoje os condutores da série AA-8000 são a escolha padrão nos EUA para cabos isolados de instalação interna em edificações. A folga e o consequente aumento da resistência de contato e falhas em conexões elétricas foram eliminados com o uso das ligas da série AA 8000 e o aprimoramento no design dos conectores. As ligas da série 8000 oferecem resistência significativamente maior à fluência comparada às ligas anteriores.

A fluência ocorre quando metais e ligas sob tensão relaxam ou sofrem mudanças dimensionais ao longo do tempo. A taxa de fluência aumenta com a temperatura, sendo acelerada pelo aquecimento ôhmico (efeito Joule). As ligas da série 8000 apresentam maior ductibilidade com resistência à fluência próximas às do cobre, o que melhora a estabilidade das conexões e a segurança da instalação. Para aprimorar suas propriedades sem comprometer a alta condutividade elétrica. Assim, combinam boa resistência mecânica com excelente condutividade. Comparadas às ligas da série 1000, as ligas da série 8000 tendem a apresentar maior resistência mecânica, maior ductilidade, composição química mais uniforme e melhor estabilidade térmica.

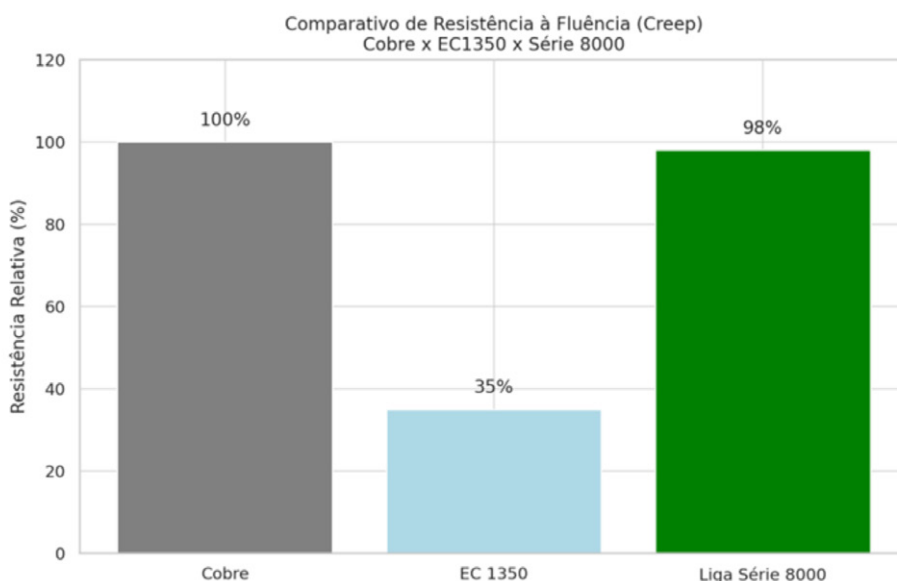


Figura 1 – Comparativo de Resistência à Fluência
(Adaptado de MachineMFG, de Shane Zang: "Aluminum, Copper, and Aluminum Alloy Conductors: A Comparison")

Entendendo o Fenômeno de Fluência em Ligas de Alumínio

A fluência é a deformação permanente e lenta que ocorre em materiais metálicos quando submetidos a tensões constantes, especialmente em temperaturas elevadas. Em ligas de alumínio, esse fenômeno é crítico para aplicações de longa duração e com exigência de estabilidade mecânica, como em condutores elétricos isolados.

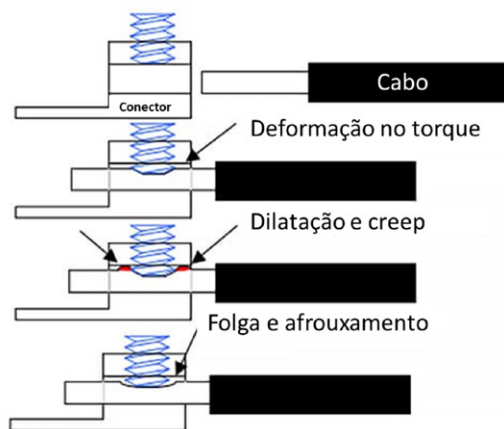


Figura 2 - Fluência na Conexão

(Extraído de MachineMFG, de Shane Zang: "Aluminum, Copper, and Aluminum Alloy Conductors: A Comparison")

A fluência ocorre tipicamente em três fases:

- × **Primária:** rápida deformação inicial, com taxa decrescente, enquanto o material se ajusta à carga aplicada.
- × **Secundária (ou estacionária):** taxa de deformação quase constante ao longo do tempo — fase mais longa e estável do processo.
- × **Terciária:** aceleração da deformação até a ruptura, associada à formação de trincas, vazios e falhas estruturais.

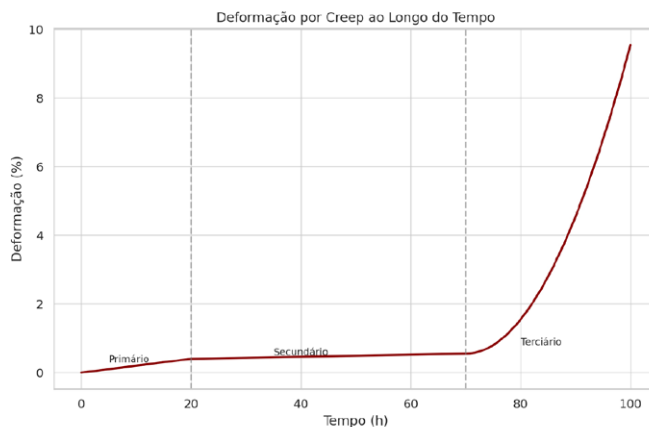


Figura 3 - Curva Típica de Fluência em Ligas Metálicas

(Adaptado de MachineMFG, de Shane Zang: "Aluminum, Copper, and Aluminum Alloy Conductors: A Comparison")

Fatores como a composição química da liga, o tamanho de grão, a presença de elementos como ferro, silício e gálio, além das condições térmicas de operação, afetam diretamente o desempenho em fluência. Quanto menor a taxa de deformação na fase secundária, maior a vida útil do componente.

Esse comportamento é particularmente relevante para condutores de energia elétrica sujeitos a ciclos térmicos intensos, aperto por torque, e necessidade de estabilidade dimensional em conexões.

Avanços metalúrgicos: da EC 1350 à nova geração de ligas

As novas ligas da série 8000 incluem elementos como ferro, silício, zinco e gálio, que conferem maior resistência mecânica, reduzem a taxa de fluência e melhoram a estabilidade da conexão sob torque e temperatura. Essas propriedades aproximam seu desempenho ao do cobre em aspectos críticos como:

- ✕ Deformação permanente (fluência) sob compressão
- ✕ Alongamento e ductilidade
- ✕ Compatibilidade com conectores certificados
- ✕ Confiabilidade em cargas cíclicas e contínuas

A NBR 5410 e a ausência de critérios para conexões e aplicações críticas

No Brasil, a norma NBR 5410 permite o uso de condutores de alumínio em instalações industriais e comerciais, desde que atendidos requisitos mínimos de seção (16 mm² para indústria, 50 mm² para comércio) e que a instalação seja realizada por profissional qualificado. No entanto, a norma não diferencia ligas de alumínio, tampouco trata da fluência, estabilidade em conexões ou aplicações de missão crítica.

Essa omissão transfere a responsabilidade para os projetistas, especificadores e instaladores, que precisam avaliar o comportamento do condutor sob condições reais de uso — como ciclos de carga, temperatura e tempo de vida do sistema — especialmente em ambientes como data centers, hospitais e sistemas industriais sensíveis.

Já nos Estados Unidos, o uso de condutores de alumínio — especialmente os da série 8000 — é regulamentado há décadas pelo National Electrical Code (NEC - NFPA 70), com requisitos específicos para conectores, terminações, torque e até exigências de compatibilidade eletromecânica. O NEC diferencia explicitamente o uso de alumínio em circuitos de derivação, alimentadores e barramentos, exigindo que os componentes estejam listados e certificados para esse tipo de condutor. Isso permitiu à indústria norte-americana consolidar o alumínio como solução segura, inclusive em aplicações críticas, desde que respeitadas as boas práticas normativas.

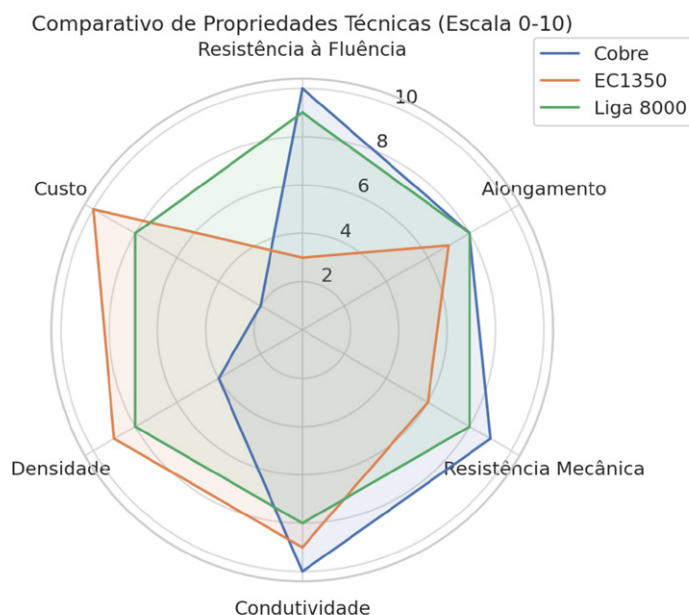


Figura 4 – Comparativo de Propriedades Técnicas (Escala 0 a 10)

Quando comparadas:

- ✗ Ligas EC 1350 mostram maior propensão à fluência, exigindo conexões mais robustas e suscetíveis a afrouxamentos.
- ✗ O cobre possui excelente estabilidade, mas com maior peso, custo e impacto ambiental.
- ✗ Ligas especiais da série 8000 oferecem um meio termo ideal: menor custo e peso que o cobre, com comportamento mecânico superior ao do alumínio convencional.

Conclusão

As aplicações de missão crítica exigem continuidade operacional, segurança elétrica e estabilidade mecânica ao longo de toda a vida útil da instalação. Nessas condições, o comportamento dos condutores sob carga térmica e mecânica contínua torna-se um fator decisivo de desempenho.

As ligas de alumínio da série 8000 representam uma evolução tecnológica que permite atender a esses requisitos com confiabilidade, superando limitações associadas às ligas anteriores, como a EC 1350. Com resistência aprimorada à fluência, compatibilidade com conectores certificados e desempenho comparável ao cobre em termos de estabilidade dimensional, essas ligas se consolidam como uma alternativa viável, segura e eficiente para circuitos de missão crítica.

Cabe ao setor técnico e normativo reconhecer essa maturidade tecnológica e promover sua aplicação responsável, embasada em engenharia, boas práticas e conhecimento atualizado.



MARCONDES SILVESTRE TAKEDA GERENTE DE
APLICAÇÕES E PRODUTOS NA PRYSMIAN



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.



SMART LIGHTNING



Segurança em caso de trovoadas

O que devo fazer depois de um raio atingir um para-raios?



Resumo

A adoção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) tem foco primordial em interceptar a descarga, conduzi-la ao solo e proteger pessoas, estruturas e instalações eletroeletrônicas. No entanto, quando ocorre o impacto direto de um raio sobre o para-raios ou nas proximidades, requer-se uma inspeção imediata, testes técnicos e ações corretivas para garantir a continuidade da proteção. Este artigo aborda: (a) os efeitos de uma descarga direta sobre a proteção contra descargas atmosféricas; (b) o protocolo de inspeção e manutenção após o evento; (c) a conformidade normativa relevante (tanto internacional quanto nacional) e sua aplicação no Brasil; e (d) recomendações práticas para integrar tecnologias de monitoramento inteligente que elevem o nível de segurança e reduzam custos de operação.

1. Introdução

O fenômeno da descarga atmosférica é imprevisível, porém com consequências potencialmente graves quando atinge estruturas ou sistemas mal protegidos. Um sistema de proteção eficaz tem três funções principais: interceptar o raio, conduzir sua corrente ao solo e dispersá-la com segurança. Por definição, são utilizados elementos de proteção externa (captos, condutores de descida, sistemas de aterramento) e medidas de proteção contra surtos (proteção contra sobretensões, equipotencializações, blindagens).

Mesmo em instalações que já possuam um SPDA corretamente projetado e instalado, a ocorrência de um impacto direto exige abordagem ad hoc para garantir que o sistema continue operando conforme o esperado, para garantir que não haja vulnerabilidades residuais que possam comprometer vidas, estrutura ou continuidade operacional.

Este tema ganha particular relevância no Brasil, onde a norma NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas estabelece diretrizes para projeto, instalação, inspeção e manutenção dos SPDA. Ainda assim, é necessário que profissionais, operadores, consultores e gestores compreendam com clareza o que fazer imediatamente após um impacto e como operar de modo proativo.

2. Efeitos de um impacto de raio num sistema de proteção

Quando ocorre uma descarga atmosférica que atinge o sistema de proteção ou a estrutura protegida, diversos efeitos adversos podem surgir:

- ✖ Na captação: o cabeçote do para-raios pode sofrer fusão parcial, deformação ou dano térmico severo. Exemplo do que encontrar numa inspeção: A ponta do para-raios pode apresentar deformações, fusão parcial ou marcas de queimadura provocadas pelo impacto.
- ✖ Condutores de descida: altas correntes podem causar sobreaquecimento, alterações de condutividade, rompimento ou corrosão acelerada.
- ✖ Ligações equipotenciais: podem sofrer efeitos indutivos ou de arco, podendo haver carbonização ou falhas de fixação.
- ✖ Sistema de aterramento: a efetiva dispersão da corrente depende de boa condutividade do conjunto; danos no eletrodo ou no solo podem aumentar a resistência e reduzir a eficácia da proteção.
- ✖ Medidas de proteção contra surtos: mesmo que o impacto seja “externo” (captado pelo para-raios), pode haver indução de sobretensões nas redes de alimentação, telecomunicações ou dados, que exigem verificação dos dispositivos de proteção contra surtos (DPS).
- ✖ Tecnologia de monitoramento: dispositivos como “contadores de raios inteligentes” ou sistemas IoT (como o sistema SMART LIGHTNING LOGGER) permitem registrar data, hora, amplitude e polaridade da descarga, facilitando a condição do sistema após o evento.

Consequentemente, após um impacto, não basta “visualizar” superficialmente, é necessária uma auditoria técnica completa, com inspeção, medições, documentação e eventualmente substituição ou reparo de componentes.

3. Protocolo recomendado após descarga direta

Com base nas melhores práticas normativas, sugere-se o seguinte protocolo pós-impacto:

3.1 Inspeção visual inicial

Logo após a tempestade/impacto, realizar uma inspeção visual completa, priorizando:

- ✖ Verificar o captor/ponta do pararaio: deformações, fusão, marcas de queimadura.
- ✖ Verificar estrutura, ancoragens, fixações, mastros: afrouxamentos, corrosão, danos mecânicos.
- ✖ Verificar condutores de descida: continuidade visual, secções queimadas, fixações soltas ou corroídas.
- ✖ Verificar uniões equipotenciais: conexões metálicas, carbonização, ligações soltas.
- ✖ Verificar dispositivos adicionais: contadores de raios, vias de centelhamentos (gaps), sistemas de monitoramento. Documentação fotográfica e anotação das condições encontradas.

3.2 Testes técnicos e medições

Concluída a inspeção visual, proceder a testes técnicos que permitam verificar a funcionalidade elétrica do sistema:

- ✖ Verificação do dispositivo de ionização (se presente): garantir que o captor active dentro dos parâmetros do fabricante.
- ✖ Continuidade elétrica dos condutores de descida: medir com miliohmímetro calibrado, garantir continuidade entre captor e terra.
- ✖ Medição da continuidade elétrica do eletrodo de aterramento, conforme anexo F da NBR 5419-3, para confirmar que a rede de terra ainda está dentro de parâmetros aceitáveis de funcionamento.
- ✖ Verificação dos dispositivos internos de proteção contra sobretensões (DPS): confirmar que não estão em falha, que não foram ativados ou destruídos pelo evento.
- ✖ Verificação dos sistemas de monitoramento (se presentes): confirmar que registros de impacto foram captados, alertas enviados, comunicação IoT funcional.

3.3 Ações corretivas e reintegração do sistema

Com base nas evidências da inspeção e dos testes, devem ser executadas as seguintes ações, conforme a gravidade:

- ✖ Substituir imediatamente qualquer componente danificado (ponta do para-raios, condutor rompido, ancoragem falha).
- ✖ Fazer a manutenção no eletrodo de aterramento caso a continuidade elétrica medida esteja fora dos parâmetros aceitáveis.
- ✖ Substituir DPS que tenham operado ou estejam danificados.
- ✖ Iniciar registro de histórico de impactos, verificações e intervenções, importante para auditoria, conformidade normativa e para futuros planos de manutenção.
- ✖ Avaliar a necessidade de aumentar a frequência de inspeções ou de adotar monitoramento remoto para instalações críticas.

3.4 Frequência de inspeções após evento

A ocorrência de um impacto direto exige que a frequência de inspeções seja antecipada. Conforme as normas internacionais:

- ✖ A norma IEC 623053 estipula que o sistema deve ser inspecionado sempre que houver uma descarga conhecida.
- ✖ No caso brasileiro, a NBR 5419 destaca que a verificação periódica do SPDA é condição fundamental para confiabilidade.
- ✖ Portanto, após impacto direto, recomenda-se inspeção imediata (o mais cedo possível), seguida de inspeções regulares com periodicidade reduzida, antes de retornar ao ciclo normal.

4. Normativa técnica e requisitos de manutenção

Tanto a legislação nacional quanto internacional estipulam inspeções e manutenção periódica dos sistemas de proteção contra raios, especialmente após uma descarga direta.

Alguns exemplos normativos:

- ✖ Norma espanhola UNE 21186:2011 para para-raios com dispositivo de ionização: trata projeto, instalação, revisão e manutenção.
- ✖ Norma internacional IEC 62305 – Série (adotada como UNEEN 62305 na Europa): em particular, Parte 3 aborda danos físicos e inspeção de SPDA; Parte 4 aborda proteção dos sistemas elétricos e eletrônicos. Importante: a norma exige revisão sempre que houver descarga conhecida na estrutura.
- ✖ Norma americana NFPA 780: Sugere inspeção após tempestades severas ou descarga direta.

O não cumprimento dessas exigências pode comprometer a segurança e trazer implicações legais em caso de falha.

5. Aspectos normativos e implicações no Brasil

5.1 Panorama normativo

No Brasil, a NBR 5419 – “Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas” cobre projeto, instalação, inspeção e manutenção de SPDA, bem como a proteção dos sistemas elétricos e eletrônicos internos. Além disso, a norma internacional IEC 62305 (Partes 1 a 4) é referência para danos físicos a estruturas, proteção de pessoas e medidas de proteção contra surtos.

5.2 Responsabilidade e conformidade

A manutenção de um SPDA em condições adequadas é parte integrante da conformidade normativa. A negligência na inspeção após um impacto pode levar à perda de eficácia do sistema, além de implicações legais, contratuais ou de seguro, sobretudo em instalações críticas.

5.3 Desafios brasileiros

No Brasil, fatores como solo de baixa condutividade, elevada incidência de tempestades, e uso crescente de ambientes com sistemas eletroeletrônicos sensíveis (data centers, telecomunicações, geração renovável) reforçam a necessidade de protocolos rigorosos de pós-impacto. É recomendável que o responsável técnico conheça as principais normas tanto quanto requisitos adicionais de inspeção/manutenção.

6. Tecnologia e monitoramento inteligente como diferencial

A adoção de sistemas de monitoramento remoto e contagem de raios (como o SMART LIGHTNING LOGGER) permite: alerta em tempo real de impacto direto, registro automático de data/hora/amplitude/polaridade, histórico de eventos e indicação de necessidade de manutenção.



Essas tecnologias se tornam diferenciais competitivos: menor tempo de inatividade, atuação proativa, redução de risco residual e maior segurança para operadores, infraestrutura e continuidade de serviço.

Além disso, tal monitoramento facilita a auditoria documental exigida em contratos, seguros ou certificações, demonstrando que o SPDA está sendo mantido conforme protocolos definidos.

7. Conclusões e recomendações para o mercado brasileiro

- ✖ A ocorrência de descarga atmosférica direta ou próxima à estrutura exige protocolo sistemático de inspeção, testes e correção: não basta instalar um para-raios e “esquecer”.
- ✖ A integração entre proteção externa (captadores, descida, aterramento, equipotencialização) e MPS (DPS, equipotencialização, blindagem e roteamento de condutores) é fundamental para garantir a continuidade de segurança.
- ✖ As normas NBR 5419 e IEC 62305 fornecem base técnica e regulatória para inspeção e manutenção; o atendimento a essas normas melhora a confiabilidade e reduz riscos.
- ✖ No Brasil, dada a elevada exposição a tormentas, recomenda-se adotar também tecnologias modernas de monitoramento e contagem de impactos para maior visibilidade operacional.
- ✖ Recomenda-se que empresas e operadores definam planos de manutenção contextualizados: inspeção imediata após impacto, medições detalhadas, histórico documentado, e periodicidade ajustada conforme o nível de risco da instalação.

- ✖ Finalmente, a adoção destas práticas não é apenas técnica: é também uma estratégia de gestão de risco, continuidade de negócio e valorização do ativo. ●

Referências

- ✖ Aplicaciones Tecnológicas. Segurança contra tempestades elétricas – O que fazer após o impacto de um raio num pára-raios? (2025). Disponível em: <https://at3w.com/pt-pt/blog/impacto-raio-para-raios-seguranca-tempestade-protocolo-sobretensoes-normativa/>
- ✖ Aplicaciones Tecnológicas. DAT CONTROLER® REMOTE Smart para-raios. (2025). Disponível em: <https://at3w.com/pt-pt/smart-lightning/dat-controler-remote-smart-para-raios/>
- ✖ IEP. Guia prático norma np en 62305 - 3 ed. 2. Disponível em: <https://www.iep.pt/uploads/Guia%20Pr%C3%A1tico%20NP%20EN%2062305-3.pdf>;
- ✖ Fenix Soluções Verticais. Normas e Regulamentações na Instalação de SPDA para Indústrias. Disponível em: <https://www.fenixalpinismo.com.br/blog/normas-e-regulamentacoes-na-instalacao-de-spda-para-industrias/>;
- ✖ Engenharia Adequada. SPDA em fábricas: inspeção, manutenção e conformidade segundo a NBR 5419. Disponível em: <https://adequada.eng.br/spda-nbr-5419/>;
- ✖ Vital Prevenção. A Importância Da Inspeção E Manutenção Da Proteção Contra Descargas Atmosféricas. Disponível em: <https://www.vitalprevencao.com.br/blog/A-Importancia-da-Inspecao-e-Manutencao-da-PDA>;
- ✖ Blog Produttivo. Manutenção eficiente e gestão de equipes externas. Disponível em: <https://www.produttivo.com.br/blog/nbr-5419/>



Laboratório da Aplicaciones Tecnológicas obtém acreditação internacional

O AT Research Center, laboratório da Aplicaciones Tecnológicas S.A., obteve a acreditação UNE-EN ISO/IEC 17025, emitida pela Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), que certifica a competência técnica e imparcialidade para ensaios em para-raios com dispositivo de ionização (PDI), contadores de impactos de raios e dispositivos de proteção contra sobretensões.

A infraestrutura do centro inclui um Laboratório de Alta Tensão com capacidade de até 1,2 MV, um Laboratório de Alta Corrente com geradores de até 320 kA e um laboratório climático para ensaios de resistência à intempérie e corrosão. Esses recursos permitem a realização de testes que excedem os requisitos normativos usuais, garantindo máxima confiabilidade aos produtos e sistemas de proteção contra descargas atmosféricas desenvolvidos pela empresa.

Com essa acreditação, a Aplicaciones Tecnológicas reforça sua liderança em inovação e qualidade na proteção contra raios, oferecendo ao mercado brasileiro soluções testadas e certificadas segundo padrões internacionais.



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



Prêmio Abilux Projetos de Iluminação Conheça os ganhadores da edição 2025



Foto: Divulgação

Os vencedores do XI Prêmio ABILUX Projetos de Iluminação foram revelados no dia 16 de outubro de 2025 em cerimônia de premiação realizada no Espaço de Eventos FIESP, em São Paulo (SP), durante a comemoração do Dia da Iluminação. Realizado pela ABILUX (Associação Brasileira da Indústria de Iluminação), a edição 2025 do Concurso contou com 77 projetos inscritos assinados por 69 lighting designers independentes; sete (07) profissionais de indústrias associadas à ABILUX e um (01) estudante. Os projetos premiados foram executados no Distrito Federal e nos Estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Aos primeiros colocados de cada categoria foram atribuídos troféu, certificado e selo. Aos segundos e terceiros, certificado e selo.

Confira nas próximas páginas os vencedores do XI Prêmio ABILUX Projetos de Iluminação.

LIGHTING DESIGNERS INDEPENDENTES (PROFISSIONAIS AUTÔNOMOS)

CATEGORIA INTERIORES

RESIDENCIAL: Hospitalidade, Hotéis, Spas e Condomínios

1º lugar

Fazenda das Esculturas

Ugo Nitzsche



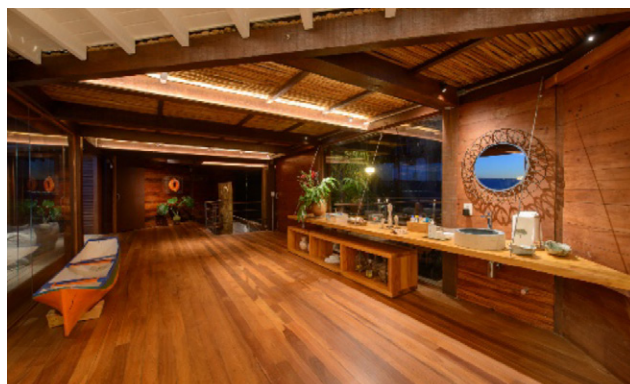
Fotos: Enio Soares

Fazenda de 1818 com 650 hectares. Iluminação para valorizar obras de arte espalhadas pelo terreno montanhoso e vegetação nativa, considerando diferentes escalas e distâncias. O objetivo é garantir uma apreciação adequada das esculturas sem causar poluição luminosa. A iluminação foca em reflexos, usando spots em arco e luminárias de piso, criando efeitos de luz linear e reflexiva visíveis de diferentes pontos. O projeto busca realçar as obras de forma eficiente, discreta e harmônica com o ambiente natural.

2º lugar

Casa Ilhabela

Jayme Liande

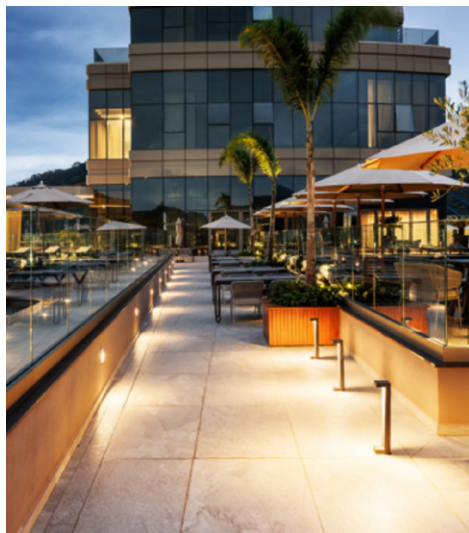


Fotos: Edson Ferreira

3º lugar

Edifício Residencial YH

Guilherme Pinheiro e Priscila Mercial



Fotos: Angelo Borba

CATEGORIA INTERIORES

COMERCIAL: Lojas, Shoppings, Restaurantes, Bares e similares.

1º lugar

Kairū Restaurante

Yris Wanderley Siqueira



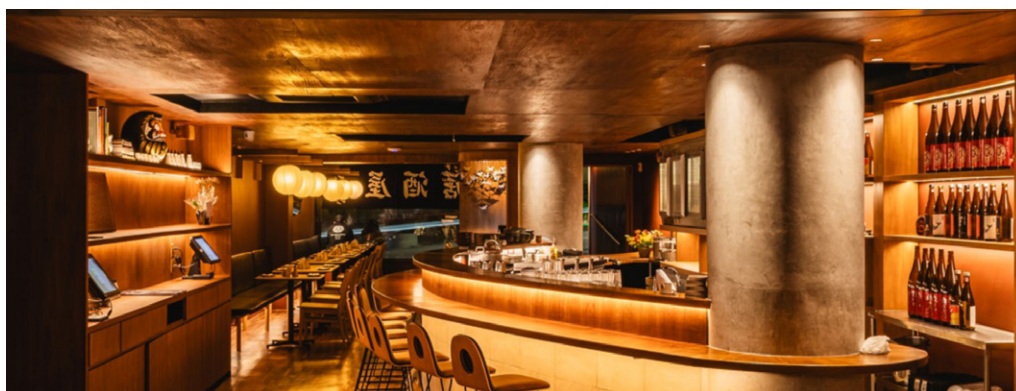
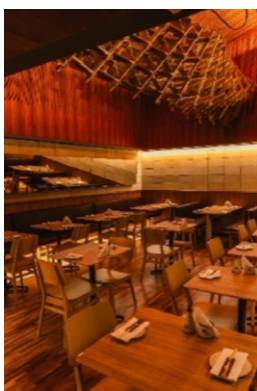
Fotos: Studio Ory

Implantado em um edifício histórico de 1928, o restaurante Kairu — “casa do sol” em tupi — foi concebido com o desafio de devolver ao espaço uma luz afetiva e sofisticada. Os objetivos consistiram em respeitar a memória de um dos sócios que morou em sua infância nesta casa, recriar sensações e integrar estética, função e emoção por meio da iluminação. A concepção do projeto envolveu rigorosos ensaios prévios nas superfícies originais de tijolo aparente (1928) e na extensão do prédio que data aproximadamente de 1965. Emocionalmente, o projeto gera bem-estar e contemplação, afetando positivamente a qualidade de vida e permanência no espaço.

2º lugar

Izakaya HIRA

Renata Fongaro

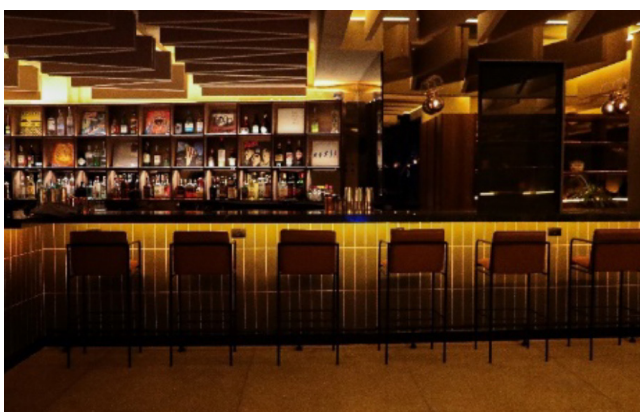


Fotos: Tales Hidequi

3º lugar

Matiz Bar

Carina Tavares, Caroline Ventola e Brenda Lelli



Fotos: Tita Couto

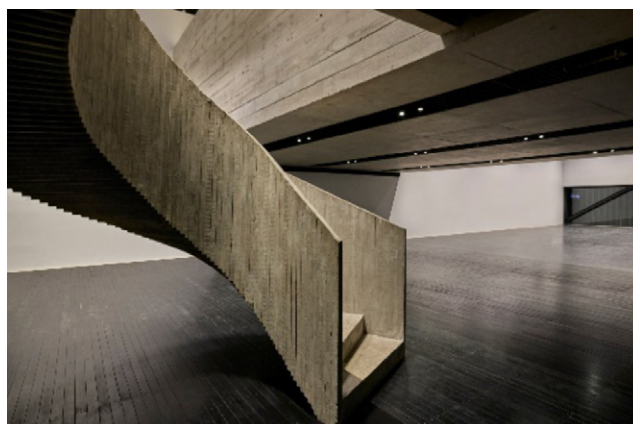
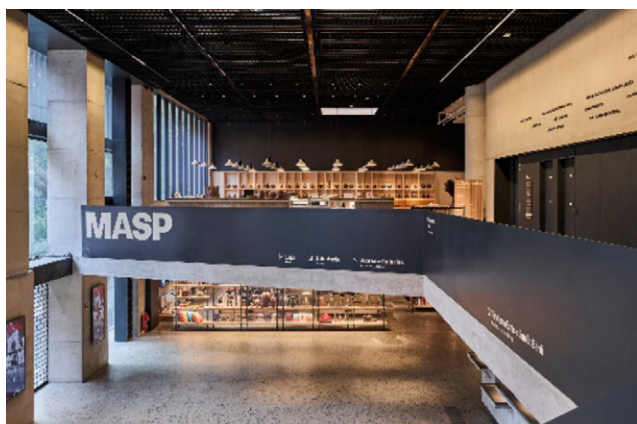
CATEGORIA INTERIORES

INSTITUCIONAL: Educação, Patrimônio, Cultural, Igrejas, Museus, Teatros e similares.

1º lugar

MASP - Edifício Pietro Maria Bardi

**Paula Carnelós, Juliana Elias, Fernanda Carvalho, Emília Ramos, Rodrigo Galon,
Vincys Rombo, Luana Alves e Felipe Dans**



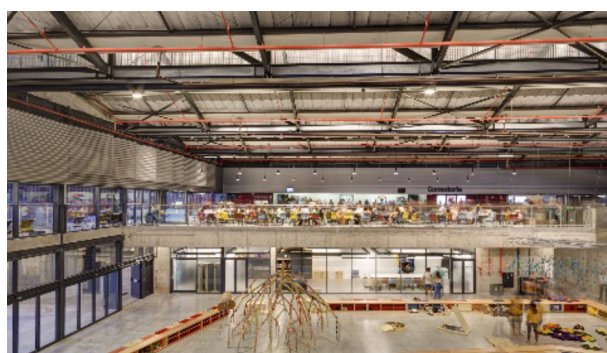
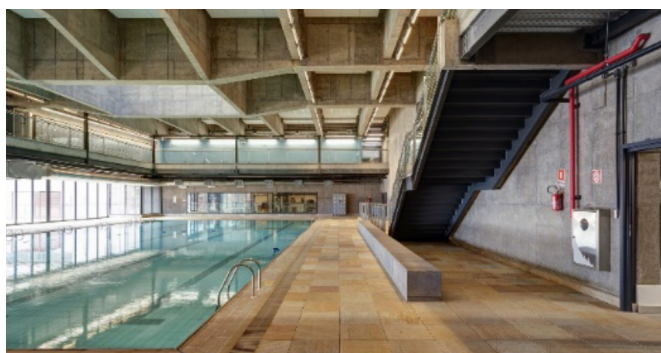
Fotos: Feco Hamburguer

O novo edifício do MASP, localizado ao lado da icônica sede na Avenida Paulista, foi pensado como uma extensão complementar ao edifício Lina Bo Bardi. O projeto de iluminação foi concebido em sintonia com o partido arquitetônico, valorizando o edifício vizinho e respeitando a materialidade proposta — concreto, vidro, aço e pedra, em tons neutros. A luz atua como elemento de integração e transição entre opacidade e transparência, interior e exterior, cheios e vazios. A fachada, aparentemente opaca, permite o jogo de luz com chapas metálicas perfuradas, convidando o visitante a vislumbrar o entorno mesmo de dentro do museu.

2º lugar

SESC Franca

Gilberto Franco, Livia Berriel, Gabriela Pera e Gabriel Menezes

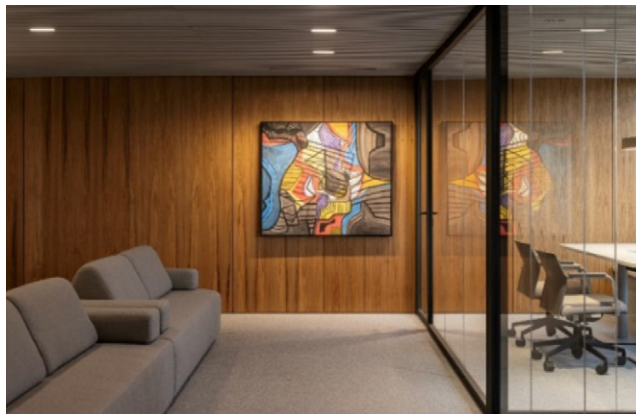


Fotos: Alessandro Kusuki

3º lugar

ANDIFES

Larissa Scharth



Fotos: Joana França

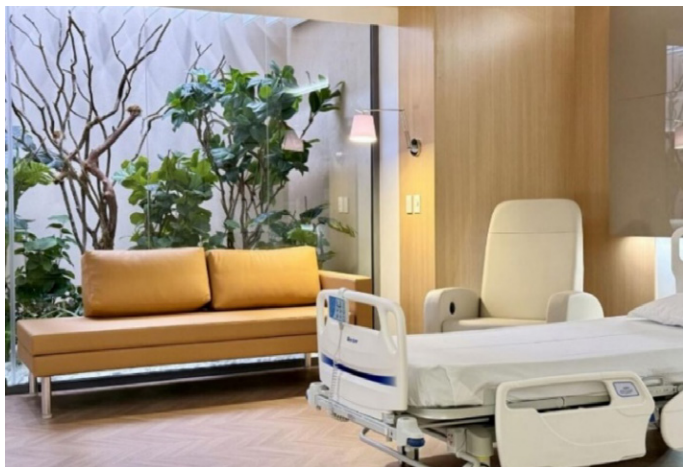
CATEGORIA INTERIORES

SAÚDE: Hospitais, Clínicas, Consultórios

1º lugar

Sistema de Iluminação Circadiana Integrativa

Fernando Bottene, Pedro Henrique Lacerda, Nicolau Vingris e Carlos Roberto Gonzales



Fotos: Fernando B.

Este projeto nasce de um desafio concreto: levar o ciclo natural da luz a 19 apartamentos de internação localizados no subsolo de um hospital — ambientes sem janelas, sem sol, sem referência de tempo. A solução desenvolvida simula, com precisão, o ritmo claro-escuro ao longo do dia, regulando o ciclo biológico de pacientes e profissionais. O objetivo: promover conforto visual, orientação temporal, estabilidade hormonal e melhora do sono. Mais do que uma solução luminotécnica, este projeto transforma a luz em agente ativo de cuidado, saúde e humanização — especialmente aonde a natureza não chega.

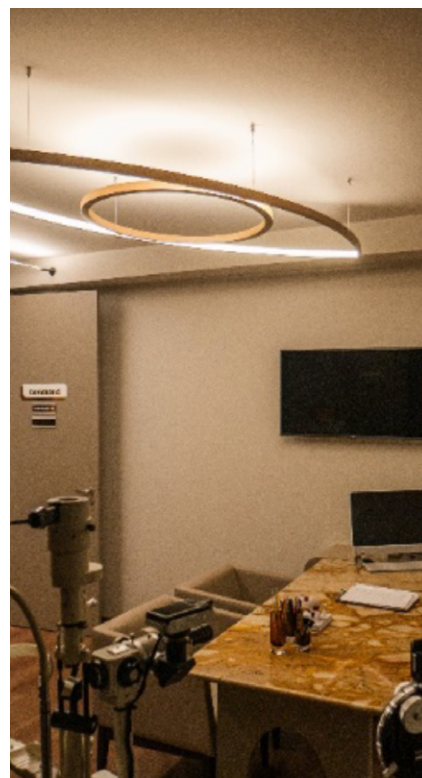
2º lugar

Projeto de Iluminação Clínica Observa - Instituto Cleber Godinho

Daniela Turchetti Conte Magalhães



Fotos: Emanuel Lucas



3º lugar

Clínica CEPRO

Adriel Ushli e Luis Tagliavini



Fotos: Lela Lema

CATEGORIA INTERIORES

CORPORATIVO: Escritórios, Bancos, Indústrias

1º lugar

Experience Room

Livia Berriel, Juliana Vicenzi, Gilberto Franco e Amanda Toranzo



Fotos: Alexandre Jafo

A Experience House é uma casa de eventos formatada para ser a sede da Experience Club, empresa especializada em eventos corporativos diferenciados. Após 18 anos atuando em locações de terceiros, a empresa decidiu investir num espaço próprio, que refletisse sua fluidez e adaptabilidade, aspectos que influenciaram diretamente a arquitetura – ou melhor, a “cenografia” – de seus interiores. O projeto de iluminação para este espaço – um pavimento trapezoidal de 1300m² de pé-direito duplo no edifício River One, foi desenvolvido de modo a acompanhar esse conceito de fluidez desejado por empresa e arquitetos.

2º lugar

Banco ABC Brasil

Paula Cernelós, Juliana Elias, Luciana Boschini, Karina Costa e Rodrigo Galon

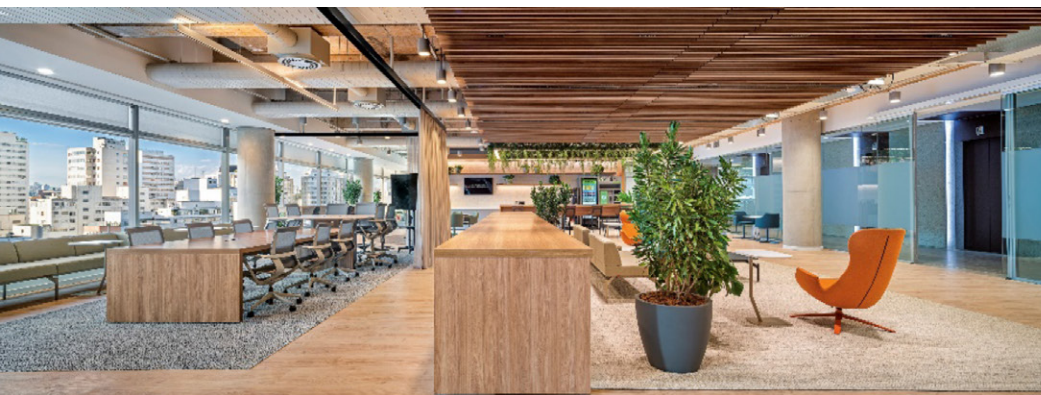


Foto: Douglas Costanzo

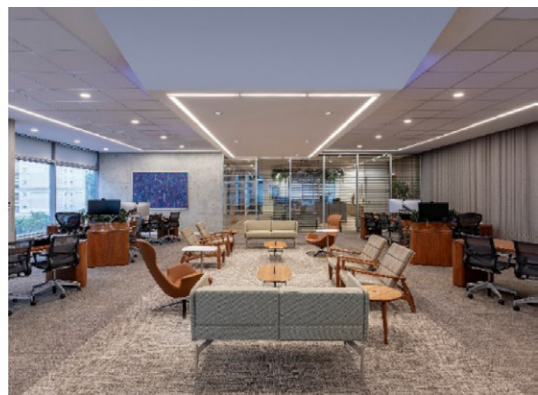
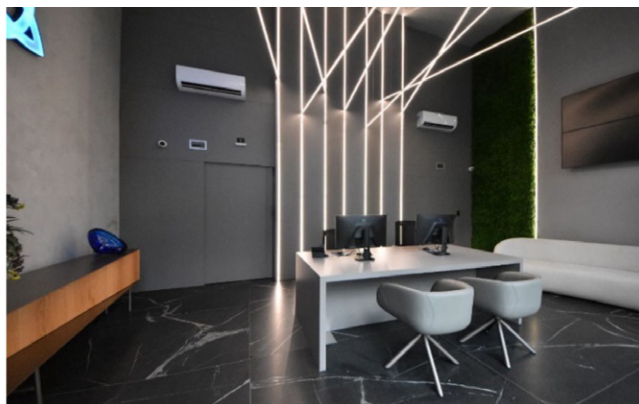


Foto: Alexandre Jafo

3º lugar

Projeto de Iluminação Proauto - Belo Horizonte (MG)

Daniela Turchetti Conte Magalhães



Fotos: Fabrício Valadares

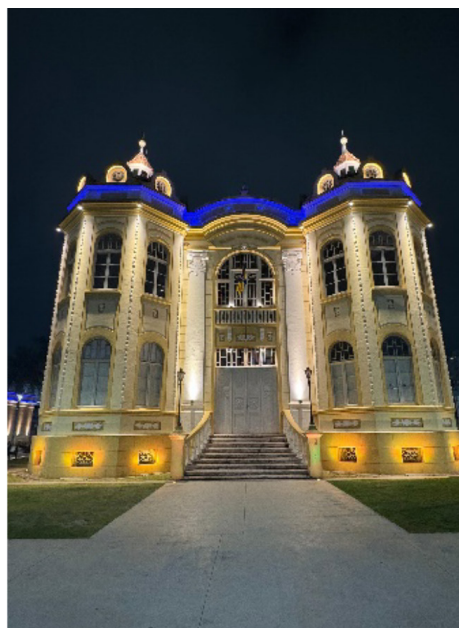
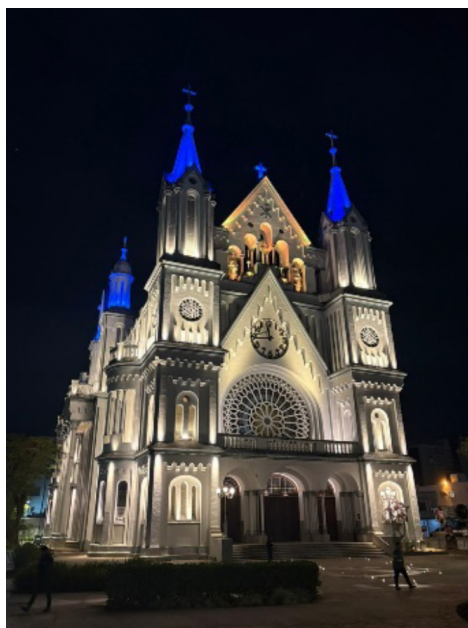
CATEGORIA EXTERIORES

EDIFICAÇÕES: Fachadas, Monumentos e Iluminação Urbana

1º lugar

**Iluminação de Realce do Conjunto Igreja Matriz, Casa de Cultura, Palácio
Marcos Konder e Museu Histórico de Itajaí**

Gilberto Vieira Filho, Eduardo Henrique de Oliveira e Cristian Pedro de Souza Junior

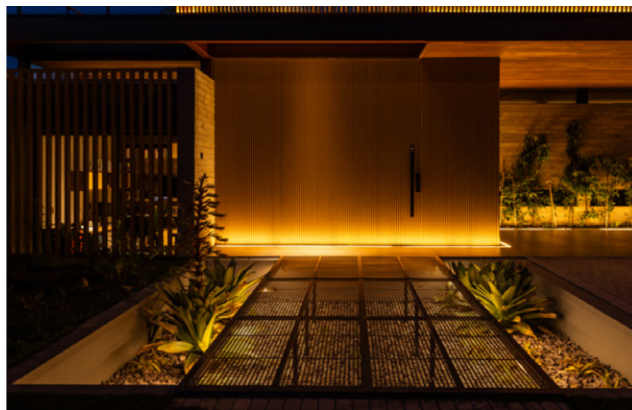


Fotos: Cristian Pedro

2º lugar

Fachada da Casa Brise

Carolina Russo

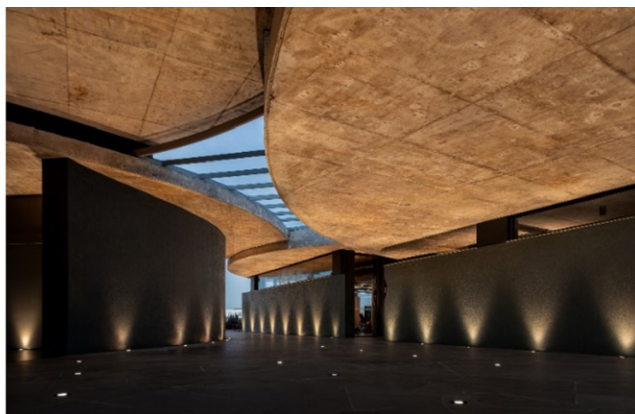


Fotos: Rodrigo Mazzola

3º lugar

Condomínio Lótus

Marina Frigeri, Marília Saccaro, Leilana Ferreira e Marla Ecker



Fotos: Gabriel Konrath

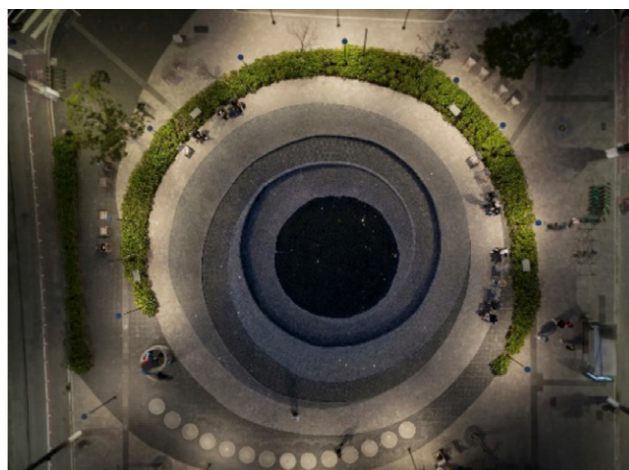
CATEGORIA EXTERIORES

GRANDES ESCALAS: Locais abertos públicos ou privados

1º lugar

Praça Forte São Luís

Marina Makowiecky



Fotos: Mariana Boro

2º lugar

Natural Lagos

Daniel De Riggi



Fotos: Daniel De Riggi

3º lugar

Praça São Francisco de Assis

Marina Makowiecky e Betina Wildi Lins



Fotos: Fernando Willadino

PROFISSIONAIS DAS ASSOCIADAS ABILUX

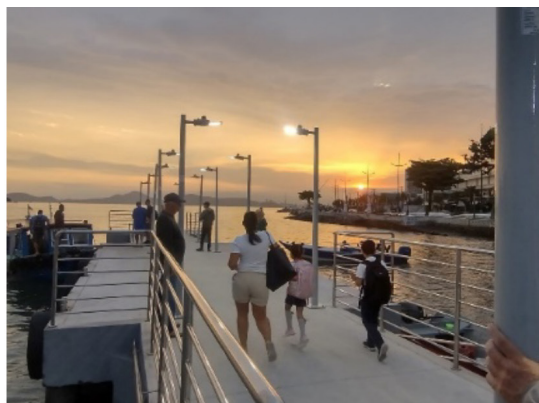
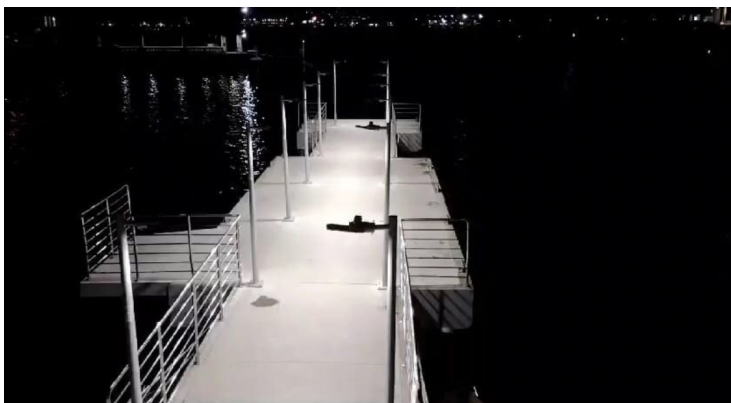
CATEGORIA OBRAS

1º lugar

Deck do Pescador – Santos

Wellington Rios e Nicole Emanuelle

Repume Iluminação



Fotos: Prefeitura de Santos

O projeto de modernização da iluminação do Deck do Pescador, localizado na Ponta da Praia, em Santos/SP, teve como principal objetivo proporcionar mais segurança e conforto aos pescadores que utilizam o local durante a noite. Além disso, a iniciativa beneficiou turistas e frequentadores da orla, tornando o espaço mais atrativo e seguro para atividades de lazer e pesca noturna. Os materiais escolhidos, especialmente as luminárias, possuem resistência à maresia, fundamental para garantir durabilidade e desempenho

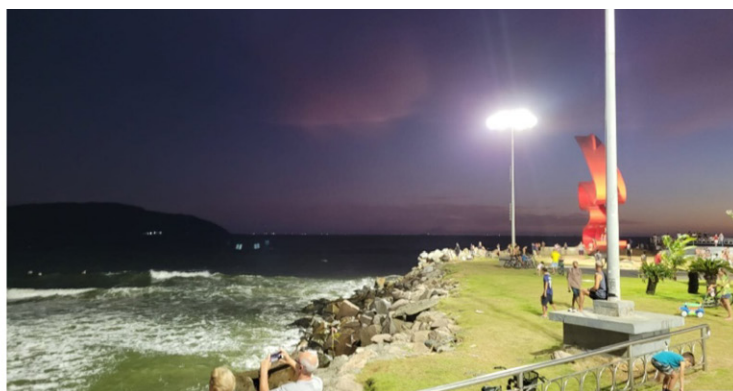
em ambientes costeiros. A solução adotada destacou-se pela criatividade na escolha dos postes com suportes duplos, otimizando a cobertura luminosa com menos interferência visual e preservando a harmonia estética do ambiente. Essa abordagem, aliada à tecnologia LED e à estrutura adequada ao ambiente marinho, promoveu conforto visual, eficiência energética e valorização urbana.

2º lugar

Parque / Área de Surf – Emissário de Santos

Wellington Rios e Nicole Emanuelle

Repume Iluminação



Fotos: Prefeitura de Santos

3º lugar

Pista de Skate Emissário – Santos

Wellington Rios e Giovanna Ferreira

Repume Iluminação



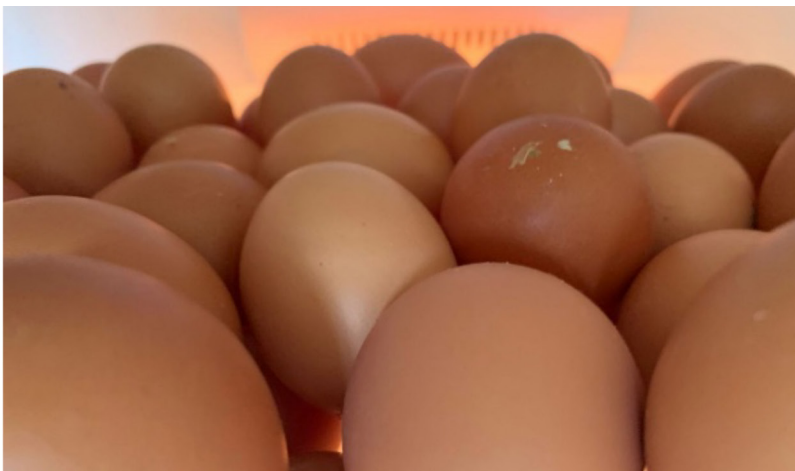
Fotos: Prefeitura de Santos

CATEGORIA PROJETOS ESPECIAIS

1º lugar

Poultry Light - Desenvolvimento de um sistema específico para iluminação de galinhas poedeiras

Vicente Scopacasa, Juliana de Souza Granja Barros, Willian Izidio e Ricardo Dalmolin Audax Electronics



Fotos: Equipe Audax Electronics

O projeto teve como objetivo aumentar a produtividade de galinhas poedeiras através do uso de iluminação específica. Como resultado, o espectro P2 obteve aumento de produtividade de 9%, com menor consumo de ração, e maior massa média de ovos, mantendo o bem-estar das aves. Este trabalho mostra completa evolução do processo, desde os estudos iniciais até os resultados de laboratório, inclusive aplicados em granjas. Sob o ponto de vista comercial e social, o projeto tem grande impacto, pois 9% no aumento da produtividade, representa aumento de 5 bilhões de ovos por ano no Brasil.

2º lugar

Free Stall Para Vacas

Danieli Joana Cerizoll

Zagonel Iluminação

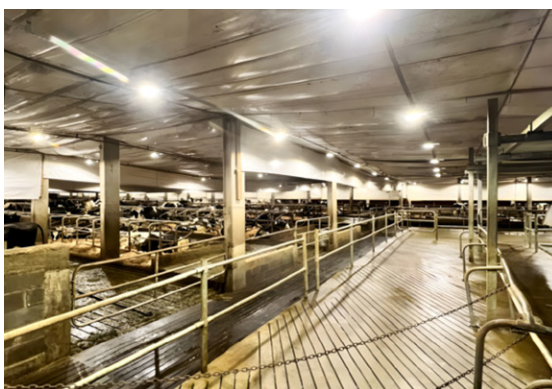


Foto: Cleomar Tenedini

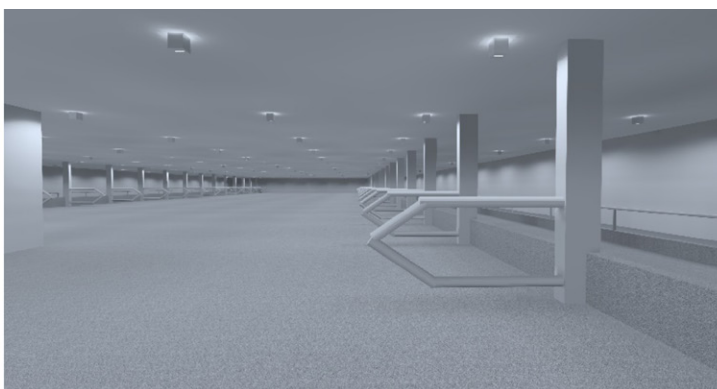


Foto: Danieli Joana Cerizoll

TALENTO ESTUDANTE

CATEGORIA EXTERIORES

EDIFICAÇÕES: Fachadas, Monumentos e Iluminação Urbana.

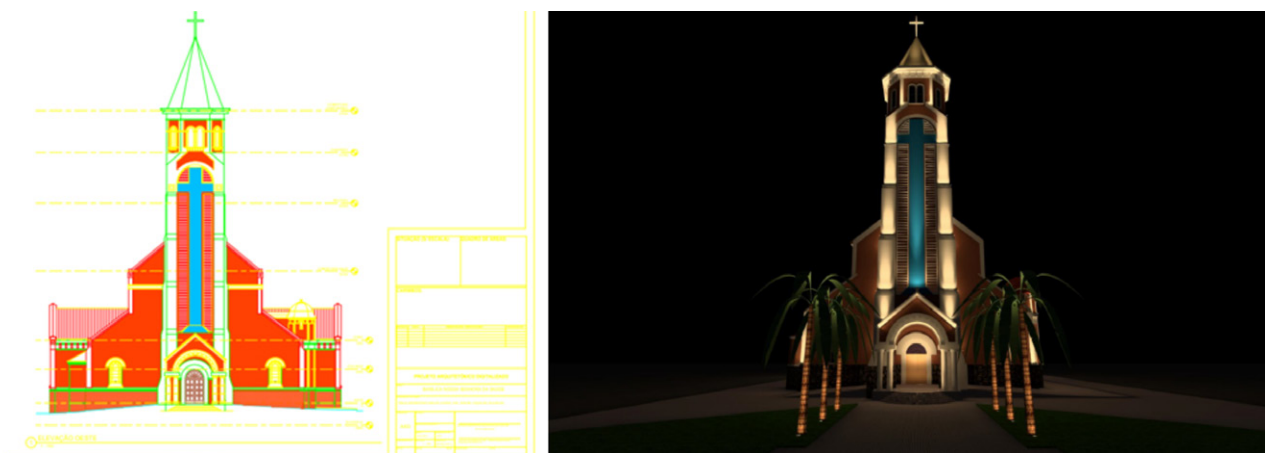
ÚNICO VENCEDOR

Igreja Basílica Nossa Senhora Da Saúde - MG

Vitor Nestor

Empresa Associada ABILUX: Ilumatic

Este projeto foi idealizado como uma proposta conceitual de iluminação para a Igreja Basílica Nossa Senhora da Saúde, com o intuito de valorizar a arquitetura e criar um ambiente acolhedor e espiritual por meio da luz. Mesmo sendo um estudo, houve um cuidado em planejar o posicionamento estratégico das luminárias, buscando destacar elementos como vitrais, colunas e o altar principal, sem causar ofuscamento ou distorção visual. A colaboração com uma empresa associada à ABILUX foi essencial para obter informações técnicas sobre os equipamentos e entender suas possibilidades dentro do conceito do projeto.



Imagens: Software Dialux



Baterias solares e sistemas híbridos: o futuro da transição energética

A combinação entre tecnologias de armazenamento mais baratas e o avanço da energia solar está mudando, na prática, como o Brasil produz e consome eletricidade. A queda dos custos das baterias, hoje em torno de US\$ 115/kWh no mercado global, abre espaço para aplicações em residências, comércios e indústrias. No Brasil, o avanço é impulsionado pelo crescimento da energia solar, que em 2025 ultrapassou 60 GW de potência instalada, consolidando-se como a segunda maior fonte da matriz elétrica e responsável por mais de 70 TWh em 2024, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

Nesse cenário, as baterias permitem armazenar a energia captada durante o dia para uso em horários de maior tarifa ou em situações de instabilidade da rede, reduzindo custos e aumentando a autonomia.

Foto: Shutterstock



Já os sistemas híbridos, regulamentados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) desde 2021, unem diferentes fontes — como solar, eólica e a própria rede — para otimizar a entrega e garantir estabilidade mesmo em períodos de baixa geração.

O Brasil começa a avançar também no campo regulatório. A Lei 14.300/2022 estabeleceu regras para a geração distribuída e reforçou a atratividade do armazenamento no autoconsumo. Em 2025, a ANEEL deu novos passos para retirar barreiras à contratação de baterias e o MME analisa a inclusão de projetos de armazenamento em leilões de capacidade. Um estudo da EPE projeta que as baterias devem liderar o mercado nacional de armazenamento até 2034, com destaque para unidades do Grupo A e para quem adota a Tarifa Branca.

Hoje, já contamos com cerca de 685 MWh de capacidade instalada de BESS no país, número que cresce em torno de 29% ao ano. Grande parte desse potencial ainda está em sistemas isolados ou regiões remotas, mas a projeção é ambiciosa: movimentar até R\$ 22,5 bilhões até 2030.

Confesso que, depois de acompanhar esse movimento nos últimos anos, vejo o crescimento da tendência dos BESS como um divisor de águas tecnológico. Não se trata apenas de manter as luzes acesas em horários de pico. É sobre abrir espaço para setores inteiros repensarem sua operação de indústrias que buscam reduzir a dependência da rede, passando por agronegócios em áreas remotas e até data centers que não podem parar nem por um segundo.

Em residências, a bateria permite consumir energia nos horários de ponta, quando a tarifa é mais cara. Para empresas, reduz demanda contratada e garante continuidade em eventuais falhas da rede. Já nas usinas, a integração de solar, eólica e baterias aumenta o fator de capacidade e aproveita melhor a infraestrutura de conexão.

Os benefícios vão desde segurança energética, redução de custos no médio prazo, integração de renováveis, até alívio para o sistema elétrico. Apesar disso, os desafios no cenário brasileiro ainda incluem o custo inicial, a necessidade de padronização técnica e soluções para o ciclo de vida das baterias. Mas, com a queda global de preços e avanços regulatórios, essas barreiras tendem a diminuir.

Mais que tendência, baterias solares e sistemas híbridos começam a se firmar como parte essencial da infraestrutura elétrica brasileira, combinando inovação tecnológica, economia e sustentabilidade para um futuro energético mais limpo e confiável — e o que vem depois, é só questão de tempo.



BRUNO FELIPE MARKETING
MANAGER DA OUROLUX



Foto: Divulgação

Crescimento na adoção de sistemas de geração de energia solar demanda boas práticas de instalação e manutenção

A geração de energia solar cresce a cada ano e o Brasil já tem mais de 57 gigawatts (GW) de potência instalada, segundo dados da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). A energia solar já é a segunda maior fonte na matriz brasileira, e corresponde a 22% de toda a capacidade instalada da matriz elétrica, perdendo apenas para hídrica, capaz de gerar 110 GW.

Ainda de acordo com a Absolar, a maior parte da geração de energia solar, 37,6 GW é originária de sistemas de geração própria, instalados em telhados ou quintais de mais de cinco milhões de imóveis residenciais, comerciais ou propriedades rurais, distribuídos em mais de 5,5 mil municípios em todos os estados brasileiros. O restante é originário das usinas solares conectadas ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

Apenas no período de janeiro a março de 2025 os consumidores instalaram mais de 147 mil sistemas solares, que passaram a abastecer cerca de 228,7 mil imóveis. Entre os imóveis abastecidos pela geração de energia própria, as residências lideram, com 69,2%, os comércios correspondem a 18,4% e as propriedades rurais com 9,9%, vêm em seguida.

Benefícios ambientais e econômicos

O avanço da energia solar gera benefícios ambientais e econômicos. Segundo a Absolar, a energia fotovoltaica já evitou a emissão de cerca de 66,6 milhões de toneladas de CO₂ na geração de eletricidade no Brasil e desde 2012 o setor trouxe para o país mais de R\$ 251,1 bilhões em novos investimentos, criou mais de 1,6 milhão de empregos e contribuiu com mais de R\$ 78 bilhões em impostos.

Foto: Shutterstock





Foto: Shutterstock

Segundo levantamento do Portal Solar, marketplace especializado no segmento, em 2019 o Brasil já tinha mais de 10 mil empresas no setor de energia solar e a maior parte atuando no setor de energia distribuída, por meio da venda de equipamentos e serviços de instalação. Com tantas opções de prestadores de serviço, o consumidor precisa ter atenção no processo de escolha e avaliar não apenas com base no desempenho e no custo, mas também na segurança no processo de instalação e durante a operação do sistema.

Enquanto as usinas de energia fotovoltaica conectadas ao SIN são desenvolvidas, em sua maioria, por empresas com décadas de experiência em projetos e na construção de usinas de geração de energia, crescem em menor quantidade, o que facilita a fiscalização por parte dos órgãos públicos e são construídas longe de centros urbanos povoados, que em caso de acidentes gera menos riscos às pessoas. As instalações de geração própria crescem em uma velocidade maior, são feitas, muitas vezes, em residências e empresas dentro de centros urbanos, o que demanda cuidados para garantir a segurança das pessoas que usam o imóvel.

Em agosto deste ano, um incêndio em um supermercado no município de Nova Monte Verde (MT), que segundo o Corpo de Bombeiros teve origem no sistema fotovoltaico, reacendeu a importância do debate sobre as boas práticas para garantir a segurança no processo de instalação e na manutenção dos sistemas fotovoltaicos.

Importância das normas para a segurança

Assim como as usinas geradoras, os sistemas de geração de energia solar própria também precisam seguir as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A instalação precisa estar de acordo com a ABNT NBR 16690:2019 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos, que estabelece os requisitos de projeto das instalações de arranjos fotovoltaicos; e a NBR 5410, sobre instalações elétricas de baixa tensão, também aplicada aos sistemas fotovoltaicos para garantir a segurança e o funcionamento adequado.

Além disso, o processo de homologação de um sistema fotovoltaico on grid, conectado à rede pública de energia, junto à distribuidora exige que os equipamentos usados sejam certificados pelo Inmetro e os projetos devem estar de acordo com o Módulo 3 do PRODIST (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional), que regula os procedimentos para a conexão de novos acessantes, sejam consumidores ou geradores de energia, ao sistema de distribuição de energia elétrica no Brasil.

Tanto o projeto como a instalação devem ter um responsável técnico habilitado, com registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e ainda é necessária a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), que visa garantir a segurança e qualidade do projeto e precisa ser assinada pelo responsável pelo projeto e por sua execução.



Componentes precisam ser homologados

Uma forma de avaliar a qualificação de uma empresa é saber se ela tem parceria com fabricantes de equipamentos homologados. Boas empresas mantêm parceria com os principais fabricantes e os equipamentos precisam seguir normas que avaliam sua performance e sua segurança.

No caso das placas fotovoltaicas, por exemplo, é necessário que os equipamentos estejam em conformidade com a ABNT NBR 61853, que estabelece diretrizes para avaliar a performance dos módulos em diferentes condições de irradiação e temperatura. Mas para garantir a segurança é necessário que os módulos estejam em conformidade com a NBR 16150, que especifica os requisitos de segurança para módulos fotovoltaicos.

O string box, equipamento essencial para a segurança dos sistemas fotovoltaicos, pois reúne e protege as conexões dos módulos e contém dispositivos como disjuntores, fusíveis, seccionadores e dispositivos de proteção contra surtos (DPS), não tem uma norma exclusiva, mas para garantir a segurança, o conjunto montado deve atender à ABNT NBR IEC 61439, que rege painéis e quadros elétricos de baixa tensão e os componentes devem atender suas normas específicas.

O invólucro, que protege os componentes internos precisa estar em conformidade com a NBR IEC 60529, que classifica os graus de proteção contra sólidos, como poeira, e contra líquidos, como a chuva. Os fusíveis em conformidade com a NBR IEC 60269, que estabelece os requisitos para todos os tipos de fusíveis; os disjuntores com a NBR IEC 60947, que estabelece as regras para os dispositivos de manobra de baixa tensão; e os dispositivos de proteção contra surtos (DPS), que protege o sistema contra picos de tensão, como raios, precisam estar em conformidade com a NBR IEC 61643.

Já os inversores, que convertem a energia gerada em corrente contínua pelos painéis solares em corrente alternada, utilizada por residências, empresas e a rede elétrica, devem seguir a ABNT NBR IEC



Foto: Shutterstock

62109-1 e 62109-2, que estabelecem as diretrizes e testes para garantir a segurança em termos de proteção elétrica, gestão térmica e adaptabilidade ambiental. Estes equipamentos também precisam seguir a NBR IEC 62116, que estabelece os procedimentos de ensaio de anti-ilhamento para garantir que ao detectar uma falha na rede elétrica, desliguem-se automaticamente.

Por estar exposto ao ambiente, o sistema fotovoltaico também precisa de manutenção periódica para evitar o acúmulo de sujeira nos painéis, o que compromete a geração de energia, e retardar a oxidação de componentes como cabos, conectores, string boxes, e que devem ser feitas por empresas especializadas.

A frequência da manutenção pode variar conforme a região onde está localizado o imóvel em que o sistema foi instalado. As regiões com muita poeira ou costeiras demandam manutenções com mais frequência. Além de estar em conformidade com a ABNT NBR 16690:2019, a manutenção precisa estar de acordo com a NR-10 (Norma Regulamentadora nº 10 do Ministério do Trabalho), que estabelece os requisitos para garantir a segurança dos trabalhadores que interagem com instalações e serviços elétricos e, quando necessário, com a NR-35, que estabelece os requisitos mínimos de segurança para o trabalho em altura.

Não há dúvidas de que a adoção dos sistemas de energia fotovoltaica gera benefícios às pessoas. Além de possibilitar reduzir a conta de luz, a tecnologia permite que residências sem acesso à rede pública possam ter uma fonte de energia mais limpa do que um gerador movido a combustível fóssil. Mas para que a adoção do sistema ocorra com segurança é necessário que todo o processo seja feito por empresas que cumpram as certificações técnicas e usem apenas equipamentos homologados.



VINICIUS GIBRAIL DIRETOR DA DIVISÃO DE PRODUTOS SOLARES E COMERCIAIS DA TÜV RHEINLAND NA AMÉRICA DO SUL





COP30
BRASIL
AMAZONIA

Resiliência energética no Brasil: desafios e oportunidades à luz da COP30

O novo mapa da resiliência energética é, hoje, tão geopolítico quanto climático, e tão humano quanto técnico. Quando pensamos em resiliência, muitas vezes imaginamos equipamentos robustos e planos de contingência; com a COP30 chegando a Belém, fica claro que a conversa precisa ser mais ampla: é sobre escolhas de investimento, desenho de rede, justiça climática e a capacidade de comunidades e setores de se adaptarem sem perder produtividade. A boa notícia é que o Brasil já tem alguns pilares para construir essa resiliência; a urgência é transformá-los em políticas e projetos com escala e prazo bem definidos.

Em 2024, o Brasil atingiu 88,2% de participação de fontes renováveis em sua matriz elétrica, segundo a última edição do Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional 2025 (ano base 2024). O destaque vai para a evolução das fontes eólica e solar fotovoltaica, que juntas responderam por 24% da geração total de eletricidade no ano passado, um avanço significativo que reforça o potencial do país na transição energética, embora ainda existam desafios ligados à flexibilidade e à resiliência da rede.

Os eventos climáticos extremos e falhas recentes deixaram isso explícito: tempestades em 2024 deixaram milhões de pessoas sem energia em São Paulo, e incidentes operacionais continuaram a expor fragilidades na integração de novas fontes e na operação das redes. Esses episódios são um lembrete prático, não teórico, de que precisamos de soluções que funcionem quando o vento sopra forte, quando o sol some por dias ou aparece por mais tempo ou até mesmo quando equipamentos falham. Resiliência real é garantir que hospitais, escolas, centros de dados e pequenas empresas não parem no primeiro sinal de crise.

A resposta técnica passa por várias frentes: maior difusão de baterias e sistemas de armazenamento, modernização das subestações, digitalização com sensores e automação que permitam reconfigurar redes

em tempo real e investimento em microgrids. Um estudo da Gartner, Inc. de 2024 prevê que, até 2027, as empresas da Fortune 500 transferirão US\$ 500 bilhões de despesas operacionais de energia (OPEX) para microrredes, em parte para mitigar riscos crônicos de energia e atender à crescente demanda de IA. Investir em microgrids e em armazenamento não é luxo; é proteção de ativos e competitividade.

Além disso tem o fato de que números e tecnologia não bastam sem governança clara. Políticas públicas precisam coordenar licenciamento, incentivos e normas técnicas que favoreçam a integração entre geração distribuída, transmissão e consumo crítico. Isso

inclui estimular modelos de financiamento que não deixem o ônus da resiliência exclusivamente nas costas de consumidores menores, pense em linhas de crédito verdes para cooperativas, subsídios condicionados a critérios de equidade e programas de capacitação técnica regional. A COP30 é a oportunidade política de articular essas agendas entre governos, sociedade civil e setor privado.

Finalmente, resiliência é também social: comunidades vulneráveis são as primeiras e mais afetadas quando a luz se vai. Projetos bem-sucedidos combinam infraestrutura com planejamento urbano, comunicação de risco e formação local, porque uma bateria sem gente que saiba operá-la ou mantê-la perde valor. Precisamos de uma visão que una clima, energia e desenvolvimento humano: redes que sejam ao mesmo tempo limpas, inteligentes e inclusivas. É o tipo de legado que a COP30 deveria estimular, não apenas decisões de curto prazo, mas um mapa de ação que o Brasil possa seguir nos próximos 10, 15 anos.

Se quisermos chegar lá, o movimento exige três compromissos simultâneos: priorizar investimentos em flexibilidade e digitalização; alinhar regulação e incentivos de modo a acelerar armazenamento e microgrids; e garantir que a resiliência seja medida também por impactos sociais, não só por megawatts. A matemática é simples: redes mais inteligentes e distribuídas significam menos perdas, menos impactos socioeconômicos e mais capacidade de absorver choques climáticos. O desafio é operacional, político e cultural, mas, honestamente, também é uma oportunidade enorme para o Brasil transformar sua vantagem renovável em segurança energética real. E isso, convenhamos, vale muito mais do que acender um gerador temporário: é acender o futuro com previsibilidade e justiça.



JAMIL MOUALLEM SÓCIO-DIRETOR COMERCIAL
E DE MARKETING DA TS SHARA INDÚSTRIA
NACIONAL FABRICANTE DE NOBREAKS, INVERSORES
E ESTABILIZADORES DE TENSÃO E PROTETORES DE
REDE INTELIGENTE



Foto: Divulgação

O futuro é híbrido: a rede deixará de ser protagonista para se tornar suporte

O debate sobre a transição energética no Brasil tem provocado reflexões acerca das ações da sociedade, questões regulatórias e desenvolvimento de tecnologias que proporcionem a efetividade no uso dessas fontes de energia limpa. Nesse cenário, há um fator que tem se tornado inevitável: o protagonismo dos sistemas de armazenamento nesse processo de transição energética.

Há pilares que sustentam essas discussões, dentre eles, o impacto da conta de energia no orçamento das famílias. Este é um momento, por exemplo, no qual os brasileiros estão sendo impactados pela bandeira tarifária vermelha.

É inegável que a questão financeira é o impulsionador para o aumento na busca de fontes de energias renováveis pelos brasileiros, como a solar, que tem apresentado crescimento expressivo. De acordo com o Balanço Energético Nacional (BEN) 2025, divulgado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), o índice de renovabilidade do setor residencial alcançou 71,8% em 2024.

Mas esse cenário também tem provocado outro ponto de discussão: o aumento da produção de energia solar enviado para a rede pode impactar o sistema elétrico brasileiro? No início de 2025, a Aneel



divulgou um relatório que alertava sobre o risco ao sistema elétrico de alguns estados brasileiros devido ao excesso de energia solar injetado na rede.

Essa realidade nos impõe uma discussão que mira uma solução que se mostra cada vez mais necessária: a dos sistemas de armazenamento de energia. Com o mundo em busca de soluções sustentáveis, essa solução tem se apresentado como estratégica, pois se trata de um sistema que envolve baterias recarregáveis para o armazenamento de energia elétrica em períodos de menor demanda e liberá-la durante os picos. E isso significa estabilidade da rede elétrica.

As baterias são o ‘Solar 2.0’, ou seja, a evolução que complementam o solar. Diferente do solar, que passou por um processo de validação longo, as baterias já entram em um cenário mais consolidado e validado. Dessa forma, esses sistemas chegam como alternativas técnicas para reduzir perdas e ampliar a autonomia dos sistemas, contribuindo para a estabilidade, continuidade e eficiência do fornecimento de energia elétrica.

Contudo, o setor aguarda a publicação de edital para o primeiro leilão de armazenamento, cuja discussão foi adiada pela Aneel no último dia 12 de agosto, após pedido de vista de um dos diretores, tendo em vista divergências provocadas em razão do regime tarifário a ser aplicado. Vale destacar que o leilão tem gerado a expectativa de alavancar o setor, que deve atrair cerca de R\$ 70 bilhões em investimentos até 2034, segundo a Associação Brasileira de Soluções de Armazenamento de Energia (Absae). Essa regulamentação é essencial para as diretrizes do setor.

O Brasil é deficiente de qualidade energética e, por isso, o brasileiro busca soluções que proporcionem segurança quando o assunto é energia. Estamos nos aproximando do período de chuvas e, consequentemente, dos recorrentes apagões que atingem grandes centros, como São Paulo, escancarando a iminente necessidade de segurança energética no Brasil. Nesse sentido, podemos afirmar que o híbrido é uma solução necessária diante de um cenário que clama por alternativas que propiciem sustentabilidade, segurança e estabilidade energética. ●



GILBERTO CAMARGOS
DIRETOR-EXECUTIVO DA SOLAX
POWER NO BRASIL



Inteligência Artificial e Energia: como os algoritmos estão mudando o setor elétrico

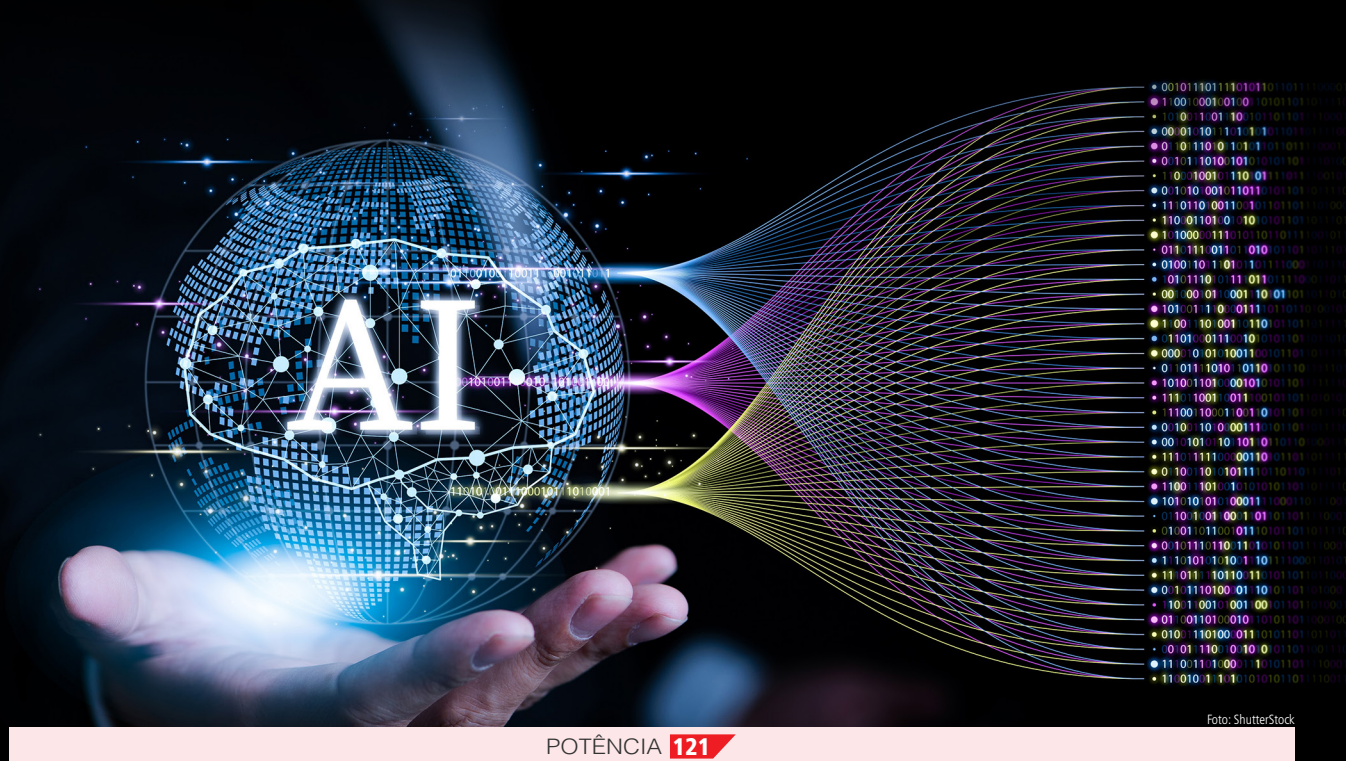
Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) deixou de ser apenas uma promessa futurista para se tornar uma força concreta de transformação em diversos setores. No setor elétrico, em especial, o impacto já é profundo e deve se intensificar nos próximos anos.

O sistema elétrico sempre foi, por natureza, complexo, pois envolve muitos fatores, como geração, transmissão, distribuição e consumo em uma rede que precisa funcionar de forma estável, segura e ininterrupta.

Tradicionalmente, esse equilíbrio era mantido com base em modelos estatísticos e projeções históricas. Agora, algoritmos de IA são capazes de prever com muito mais precisão tanto a oferta de energia, especialmente renovável sujeita a variações climáticas, quanto a demanda, que oscila ao longo do dia.

Com isso, as usinas podem operar de maneira mais eficiente, reduzindo desperdícios e custos. A previsão de ventos, radiação solar ou até mesmo de picos de consumo em datas específicas não é mais feita apenas por especialistas humanos, mas por sistemas que analisam milhões de dados em tempo real.

Outro avanço está na manutenção preditiva. Sensores instalados em linhas de transmissão, subestações e parques de geração enviam dados continuamente para plataformas de IA, que identificam anomalias



antes mesmo de uma falha ocorrer. Isso reduz drasticamente o risco de apagões e aumenta a confiabilidade do sistema.

Do lado do consumidor, a IA também já está presente e traz benefícios. Aplicativos de gestão energética conseguem indicar o melhor horário para utilizar equipamentos, otimizar contratos no mercado livre de energia e até recomendar a migração para fontes renováveis. Essa personalização transforma o consumidor em protagonista de sua própria jornada energética.

No Brasil, onde o mercado livre de energia está em expansão e cada vez mais empresas podem escolher seu fornecedor, os algoritmos serão decisivos para democratizar esse acesso. Pequenas e médias empresas poderão adotar o mesmo nível de sofisticação de gestão que antes só estava ao alcance das grandes indústrias.

O futuro do setor elétrico será inevitavelmente digital. A IA não substitui o engenheiro ou o gestor, mas amplia sua capacidade de decisão. Mas o profissional do setor passa a ter um copiloto inteligente, que ajuda a tornar o sistema mais sustentável, eficiente e acessível.

Se a energia é a base do desenvolvimento econômico, a inteligência artificial é o motor que está redesenhando como essa energia será produzida, distribuída e consumida. Estamos diante de uma revolução silenciosa, mas decisiva, e que já começou.



ALAN HENN ENGENHEIRO ELETRICISTA
E CEO DA VOLTERA ENERGIA

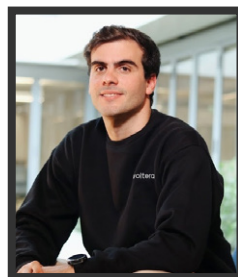


Foto: PH Lippert

Transformador Recorde: um marco na engenharia de uma multinacional global

Quando engenharia, operações e execução de campo atuam em perfeita sincronia, é possível alcançar feitos extraordinários. Tive o privilégio de contribuir diretamente para um marco na história de uma multinacional de ponta do setor de energia: o maior transformador já fabricado pela empresa em solo brasileiro, com 868 MVA de potência e classe de tensão de 500 kV.

Iniciativa da Siemens Energy, o transformador foi fabricado entre janeiro e fevereiro de 2025, instalado em abril e teve dimensões impressionantes:

- ✖ 14,123 m de comprimento
- ✖ 4,806 m de largura
- ✖ 5,276 m de altura

Esse transformador de grande porte foi desenvolvido por uma equipe brasileira altamente qualificada e enviado para o estado da Louisiana (Estados Unidos). Hoje, ele abastece mais de 500.000 residências por ano, sendo essencial para a estabilidade do sistema elétrico da região.



Foto: Shutterstock



Os Desafios do Projeto

Este transformador representou uma série de desafios técnicos que demandaram planejamento detalhado e colaboração entre diferentes equipes:

- ✖ Dimensionamento e fabricação de um equipamento fora do padrão tradicional, exigindo inovação no processo produtivo;
- ✖ Garantia de qualidade em todas as etapas, do recebimento de matérias-primas aos testes finais;
- ✖ Coordenação entre engenharia, produção, testes e logística para cumprimento de prazos e padrões;
- ✖ Gestão de riscos para assegurar a integridade e funcionalidade do equipamento até a entrega final.

Como coordenador de produção, acompanhei de perto a liberação do transformador para os testes na fábrica, colaborando com a equipe para garantir que todos os critérios de qualidade, desempenho e segurança fossem atendidos. Esse trabalho conjunto foi essencial para assegurar a confiabilidade do equipamento desde as etapas iniciais.

Na fase de campo, participei da supervisão da montagem e do comissionamento na Louisiana, apoiando equipes multidisciplinares para que o transformador fosse instalado e colocado em operação com segurança e eficiência.

Este projeto destacou a importância do trabalho conjunto entre as diversas equipes envolvidas - engenharia, testes, logística, montagem, project management e qualidade. A colaboração e o comprometimento de todos foram fundamentais para superar os desafios técnicos e entregar um produto confiável e de alta qualidade. A experiência reforçou para mim o valor da cooperação e da responsabilidade compartilhada para alcançar resultados sólidos em projetos complexos.

E isso vale também para a parte logística do projeto. Como se pode imaginar, transportar o transformador também foi um grande desafio. Mover um equipamento dessa magnitude exigiu planejamento logístico cuidadoso, desde o deslocamento terrestre até o embarque no porto e a entrega final nos Estados Unidos. Cada etapa contou com acompanhamento técnico e foco na segurança. Durante o trajeto, registramos o recorde do Sistema Anchieta-Imigrantes, com a maior carga especial já transportada.

Mensagem Final

Este transformador recorde não é apenas um feito industrial. Ele representa o que pode ser alcançado quando tecnologia, comprometimento e colaboração internacional se unem com propósito e precisão. Orgulho de fazer parte dessa entrega histórica.

Para encerrar, um fato curioso: A jornada desse transformador ganhou tanta repercussão que virou trend no TikTok, alcançando milhares de visualizações e comentários de curiosos e profissionais da área. ●

THIAGO FERNANDES FERREIRA POSSUI MAIS DE 18 ANOS DE EXPERIÊNCIA NA MESMA ORGANIZAÇÃO GLOBAL. ATUOU COMO LÍDER DE PRODUÇÃO, COORDENADOR DE PRODUÇÃO, GESTOR DE CONTRATOS E ATUALMENTE ATUA NA ÁREA DA QUALIDADE NOS ESTADOS UNIDOS, CONTRIBUINDO PARA A EXCELÊNCIA DE PROCESSOS EM UMA DAS MAIORES MULTINACIONAIS DO SETOR DE ENERGIA. É MEMBRO DA IEEE POWER & ENERGY SOCIETY, POSSUI MBA, FOI COLONISTA DA REVISTA LÍDERES E JÁ MINISTROU PALESTRAS PARA O SENAI. ATUALMENTE, SEGUE APROFUNDANDO SEUS ESTUDOS NO CENTRAL PIEDMONT COMMUNITY COLLEGE.

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/thiago-ferreira-5642bb1b5>

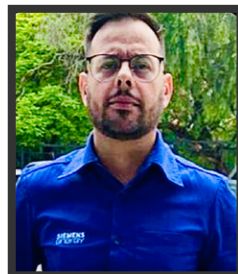


Foto: Divulgação

CERTIFICAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A **Fluke**, acaba de anunciar o lançamento da **série 1670** de testadores multifunção para instalações elétricas, composta pelos modelos Fluke 1672, 1673 FC e 1674

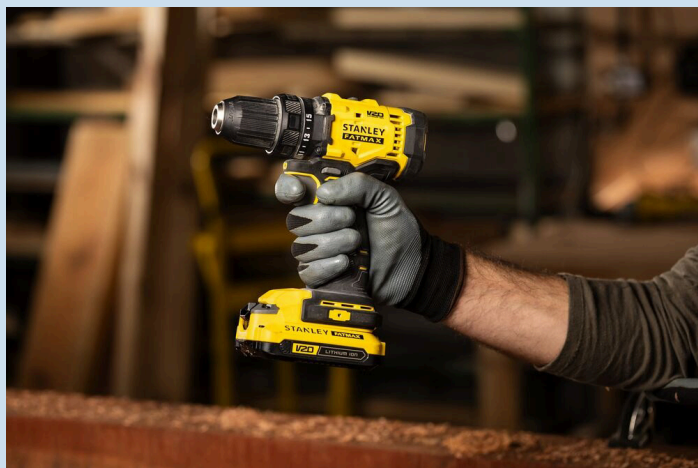
FC, além de suas variações. A nova linha sucede a série 1660 e incorpora avanços em conectividade, documentação técnica e precisão de medição, consolidando-se como uma solução completa para certificação e diagnóstico de instalações residenciais, comerciais e industriais. Com o objetivo de tornar as rotinas de verificação mais **simples, seguras e confiáveis**, os novos equipamentos permitem realizar, em um único instrumento, testes de tensão, continuidade, resistência de isolamento, impedância de loop e de linha, frequência e teste de operação de dispositivos diferenciais residuais (DRs). Essa integração reduz o número de ferramentas necessárias em campo e as-

segura a execução de medições conforme as normas IEC 60364 e NBR 5410, que orientam as boas práticas de segurança elétrica em sistemas de baixa tensão. De acordo com o gerente de Produtos da Fluke América Latina, Rodrigo Oliveira, o desenvolvimento da nova série foi pensado para suprir as demandas diretas de profissionais que atuam em instalações elétricas e precisam de instrumentos versáteis, precisos e com capacidade de registro automático. “A série 1670 foi desenvolvida para tornar o trabalho em campo mais ágil, intuitivo e confiável. Ao concentrar diferentes medições em um equipamento multifunção, o profissional consegue executar diagnósticos completos de maneira padronizada, reduzindo o tempo de medição e minimizando o risco de erros”, afirma o executivo.



EFICIÊNCIA E CUSTO-BENEFÍCIO

A STANLEY, acaba de atualizar mais de 30 produtos de sua linha 20V MAX*. Os produtos chegam ao mercado com melhorias em ergonomia, potência, velocidade e eficiência, em tamanhos mais compactos do que os modelos anteriores. Outro diferencial é o custo-benefício, uma vez que a marca oferece ao mercado soluções ainda mais eficientes para todos os profissionais, sem alterações nos preços. “Com essa atualização para a linha 20V MAX*, conseguimos oferecer o melhor custo-benefício quando se trata de ferramentas de nível profissional, especialmente para as soluções com motor de escova de carvão e BRUSHLESS”, diz Daniel Romano, gerente de Marketing da STANLEY. “Apresentamos novos modelos que são melhores em todos os sentidos, sem fazer qualquer alteração no preço, junto de novos kits com acessórios de altíssima qualidade, como as malas da linha PRO-STACK e os mandris metálicos”, complementa



Daniel. Dentro dos diferenciais, a STANLEY segue até março de 2027 com a campanha “Prove e Comprove”, que dá a oportunidade para os consumidores utilizarem as ferramentas elétricas e, caso não se sintam satisfeitos, realizarem a troca ou pedirem o dinheiro de volta. O período para que o processo seja realizado é de 30 dias após a compra, sendo necessária a apresentação da nota fiscal. O regulamento completo está disponível no [site da empresa](#).

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A ABB está expandindo sua liderança em robótica móvel autônoma com a introdução do Flexley Mover® P603, o modelo mais compacto de sua categoria para movimentação de cargas de até 1.500 kg. Projetado para aumentar a eficiência da intralogística, o P603 combina design compacto com navegação Visual SLAM baseada em IA e a versão mais recente do software AMR Studio®, que maximiza a flexibilidade ao permitir a integração de diferentes módulos ao AMR. “Nossos Robôs Móveis Autônomos combinam visão 3D com planejamento autônomo de rotas para oferecer aos clientes algo inédito: robôs que enxergam, percebem e pensam”, disse Marc Segura, presidente da ABB Robótica. “Esse salto tecnológico traz novos níveis de inteligência, adaptabilidade e facilidade de uso à intralogística. Para fabricantes, montadoras e provedores logísticos, isso significa fluxos de trabalho mais seguros e inteligentes, com baixa complexidade e impacto imediato.” O AMR P603 faz parte da nova era da Robótica Autônoma Versátil da ABB, em que robôs podem alternar entre tarefas em tempo real, com mínimo esforço. Com sua navegação Visual SLAM impulsionada por IA, o P603 é mais inteligente, rápido e seguro (conforme normas ISO 3691-4 e ANSI 56.5), oferecendo agilidade e precisão líderes de mercado (± 5 mm), sem necessidade de refletores ou mudanças na infraestrutura. Seu sistema de tração diferencial bidirecional garante movimentos suaves em layouts apertados de fábricas e armazéns, enquanto a detecção de carga integrada otimiza estabilidade e segurança durante o transporte.



TRABALHOS EM CABOS ELÉTRICOS

A DEWALT apresenta dois crimpadores elétricos sem fio: o Crimpador de Cabos sem Matriz 6 Toneladas 20V MAX* LI-ION – DCE350M2; o Crimpador de Cabos sem Matriz 6 Toneladas 20V MAX* LI-ION – DCE350M2 e o Crimpador de Cabos 12 Toneladas 20V MAX* LI-ION – DCE300M2. Com a finalidade de realizar crimpagem em cabos e conectores da melhor forma possível, as duas soluções da DEWALT possuem um grande destaque, o software chamado CRIMP CONNECT™, feito para fornecer relatórios detalhados de data, hora, força e ciclos de prensagem concluídos com sucesso pela ferramenta. A DCE350M2 possui um design universal de 4 pontos de crimpagem, com a capacidade de realizar a crimpagem em cabos e conectores de #8 a 750 MCM Cu/Al com uma força de 6 toneladas. Além disso, ela possui uma cabeça giratória de 360°, para que a prensa possa ser manobrada em espaços apertados. Para uma prensagem de tipo U, a DCE300M2 oferece uma força de 12 toneladas para prensagens com classificação UL. Ela também possui capacidade de #8 a 750 MCM Cu/Al, junto de uma cabeça giratória de 270°. Ambas crimpadoras também possuem um gatilho para frente/reverso, LED para iluminação, interface de LED brilhante e empunhadura emborrachada.

PROTEÇÃO DE INSTALAÇÕES RESIDENCIAIS E COMERCIAIS

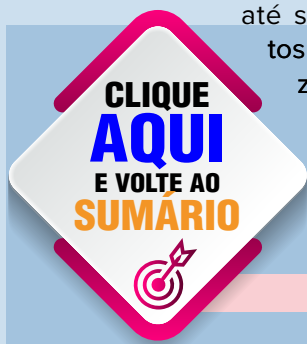
A eletricidade está presente em todas as atividades do dia a dia, mas também representa riscos quando não recebe a devida atenção. Segundo a Abracopel (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade), em 2024 o Brasil registrou 2.373 acidentes relacionados à energia elétrica — alta de 11,6% em comparação a 2023. Foram 759 mortes, um crescimento de 12,6% em apenas um ano. Diante desse cenário, soluções simples podem fazer toda a diferença na proteção de pessoas e ambientes. Um exemplo são as placas cegas, que servem para cobrir aberturas ou pontos de energia não utilizados. Ao impedir o contato acidental com circuitos energizados, elas evitam choques, reduzem o risco de acidentes graves e ainda ajudam a preservar os sistemas elétricos. Além da segurança, as placas cegas contribuem para maior durabilidade dos dispositivos, protegendo-os contra poeira, umidade e objetos que poderiam comprometer seu funcionamento. Também oferecem acabamento mais harmonioso em diferentes contextos — residenciais, comerciais, industriais e até no agronegócio. “Dados como os da Abracopel são um alerta para reforçar a importância de medidas de prevenção básicas contra acidentes elétricos. Sempre que houver dúvida, o ideal é buscar a orientação de um eletricista qualificado. Toda precaução é essencial para garantir ambientes mais seguros”, afirma André de Lima, diretor Comercial da Tramontina.



PRATICIDADE, AUTONOMIA E CONECTIVIDADE

A Powersafe, fabricante brasileira de baterias e sistemas de energia, anuncia a comercialização de modelos portáteis de baterias EcoFlow, distribuídos agora de forma oficial no Brasil. As soluções chegam ao mercado nacional para atender diversos tipos de consumidores que buscam praticidade, autonomia e conectividade. As baterias portáteis EcoFlow chegam para atender desde famílias que buscam segurança contra apagões, até consumidores com perfil aventureiro, esportistas e profissionais de campo. As aplicações vão de backup residencial a viagens, acampamentos, atividades em praias, trilhas, veículos 4x4, filmagens externas e até operações de foodtrucks e pequenos comércios. Compactas e fáceis de usar, as estações portáteis funcionam como uma solução “plug-and-play”, reunindo bateria, controlador de carga, inversor e MPPT (Maximum Power Point Tracking) em um único equipamento. O sistema inteligente garante que a energia solar captada opere sempre em sua máxima potência, mesmo em condições variáveis de luminosidade, ampliando a autonomia de cada usuário. A EcoFlow é uma empresa especializada em soluções de energia portátil e sistemas inteligentes para armazenamento e gerenciamento de energia, com um portfólio composto principalmente por estações de energia portáteis, que vão desde modelos compactos, ideais para atividades externas como camping ou emergências leves,

até sistemas mais robustos e expansíveis, capazes de abastecer uma casa inteira com alta capacidade de armazenamento e potência de saída.





Confiamos no

FUTURO

Confiamos em



Você

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



Doe pelo

PIX:

doeteleton@aacd.org.br
ou 11 94311 0144



Com a BIA do Bradesco
sua doação vale **x2**



Ponciano,
paciente da AACD