

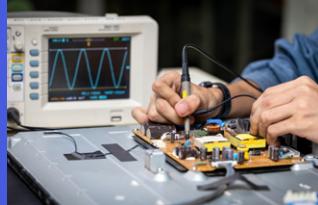


## MERCADO

Parque brasileiro de motores elétricos encontra-se defasado

## ARTIGO

Utilização da osciloscopia em instalações de minigeração conectadas à média tensão



# potência

## Multiplataforma

A N O 20  
N ° 234

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

# TESTE DOS PROJETORES

PROJETORES DE LED COMERCIALIZADOS NO BRASIL PASSARAM POR ENSAIOS PARA MEDAÇÃO DE POTÊNCIA ELÉTRICA (W) E FLUXO LUMINOSO (LM). OS TESTES FORAM FEITOS EM LABORATÓRIO INDEPENDENTE E DIVERSOS PRODUTOS FALHARAM NAS MEDIÇÕES.



**RADAR.** A fábrica de Blumenau (SC) da Schneider Electric conquistou nos últimos anos dois importantes títulos: é uma Smart Factory (Fábrica Inteligente) e zerou suas emissões de CO<sub>2</sub>, um gás do efeito estufa, antes do prazo previsto.

# 42

## MATÉRIA DE CAPA

Polêmica no setor de iluminação: a revista Potência teve acesso exclusivo a um relatório de ensaio para medição de potência elétrica (W) e fluxo luminoso (lm) de projetos/refletores/ holofotes de LED comercializados no mercado brasileiro. Os testes foram feitos pelo laboratório Labelo, no mês de maio de 2025 e diversos produtos falharam tanto na medição de potência quanto no fluxo luminoso.



### OUTRAS SEÇÕES

- 03 > AO LEITOR**
- 04 > HOLOFOTE**
- 85 > ARTIGO APlicaciones  
RAIOS EM ÁREAS  
ABERTAS**
- 91 > ARTIGO ROGÉRIO  
MOREIRA LIMA -  
VEÍCULOS ELÉTRICOS**
- 93 > ARTIGO MG  
ADVOGADOS -  
ILUMINAÇÃO PÚBLICA**
- 95 > ARTIGO IEE/USP -  
ILUMINAÇÃO**
- 102 > ARTIGO ABB - MOTORES  
EFICIENTES**
- 104 > ARTIGO FLUKE -  
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**
- 106 > ARTIGO ECOM ENERGIA -  
TARIFA DE ENERGIA**
- 109 > ARTIGO SCHMERSAL -  
SEGURANÇA DE  
MÁQUINAS**
- 113 > VITRINE**

## 51 RADAR SCHNEIDER ELECTRIC

A fábrica de Blumenau da Schneider Electric representa o parque industrial mais importante da companhia em toda a América do Sul. A unidade conquistou títulos importantes: é uma Smart Factory e zerou suas emissões de CO<sub>2</sub>, um gás do efeito estufa, antes do prazo previsto.



## 61 MERCADO

Os motores respondem por um volume expressivo de energia utilizada na indústria. Desta forma, é essencial contar com equipamentos eficientes e dimensionados para cada aplicação. O parque brasileiro encontra-se defasado, e a renovação desses equipamentos proporcionaria uma grande redução no consumo de energia por parte dos usuários.



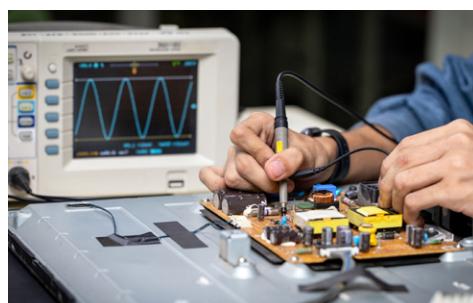
## 71 ARTIGO HÉLIO SUETA

No artigo “Distâncias de Segurança para fins de Evitar Centelhamentos Perigosos” o autor fala sobre os tipos de ações para evitar esse centelhamento: ligações equipotenciais e isolamento elétrico entre as partes, chamada de “Distância de segurança”.



## 79 ARTIGO PEXTRON - OSCILOGRAFIA

O artigo dos autores apresenta os conceitos fundamentais da oscilografia, suas aplicações práticas e os benefícios que ela proporciona na identificação de falhas, seleção de atuações e otimização de ajustes de proteção.



**EXPEDIENTE**

# **potência**

Multiplatforma

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

**ANO XX • N° 234**  
**JUNHO'25**

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

#### **Diretoria**

Hilton Moreno  
Marcos Orsolon  
Pietro Peres

#### **Redação**

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

#### **Departamento Comercial**

Maria Suelma e Rosa M. P. Melo

#### **Gestor de Eventos**

Décio Norberto

#### **Gestora Administrativa**

Cristina Conde

#### **Produção Visual e Gráfica**

Estúdio AM

#### **Contatos Geral**

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

#### **Redação**

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

#### **Comercial**

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

**Fechamento Editorial:  
08/07/2025**

**Circulação:  
08/07/2025**

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



# **DESTAQUES DA EDIÇÃO**

A matéria de capa desta edição traz um alerta à sociedade: algumas marcas de projetores de LED comercializados no mercado brasileiro apresentaram falhas em ensaios para medição de potência e fluxo luminoso.

A revista Potência teve acesso exclusivo ao relatório de ensaio e traz os resultados nesta matéria.

Os testes foram feitos pelo laboratório Labelo, no mês de maio de 2025 e diversos produtos falharam tanto na medição de potência quanto do fluxo luminoso.

O problema pode acarretar prejuízo ao consumidor, uma vez que a manobra pode configurar propaganda enganosa.

Uma das soluções apontadas para o caso é melhora da fiscalização por parte das autoridades e pelo próprio segmento de iluminação.

A matéria contém ainda uma análise do problema, feita pela ABILUX (Associação Brasileira da Indústria de Iluminação) e pela ABILUMI (Associação Brasileira de Fabricantes e/ou Importadores de Produtos de Iluminação).

Na seção Mercado, o produto abordado nesta edição é o motor elétrico.

No Brasil, a indústria é responsável por cerca de 40% do consumo da energia elétrica e cerca de 75% da energia utilizada na indústria é consumida por motores elétricos. A vida útil média dos motores utilizados nas indústrias brasileiras é de 17 anos.

O parque brasileiro de motores encontra-se defasado, e a renovação desses equipamentos proporcionaria uma redução grande no consumo de energia por parte dos usuários.

Outra matéria interessante desta edição é a reportagem que fizemos após visita à fábrica de Blumenau da Schneider Electric. Trata-se do parque industrial mais importante da companhia em toda a América do Sul e a única Smart Factory da região. A unidade alcança marcos expressivos, como o fato de ter zerado suas emissões de CO<sub>2</sub> antes do prazo previsto.

Boa leitura e até a próxima edição!



**MARCOS  
ORSOLON**

**HILTON  
MORENO**

# Desafios do setor elétrico

A Associação Brasileira de Geração Distribuída (ABGD) promoveu, no dia 30 de junho, no auditório da entidade, em São Paulo, mais uma edição do Conexão Empresarial ABGD. Com o tema “Reforma do Setor Elétrico em Pauta: Desafios e Oportunidades”, o encontro fomentou o debate sobre o futuro do setor elétrico brasileiro diante das mudanças regulatórias e do avanço das novas tecnologias.



Foto: Divulgação

doadores, e anteciparam os eixos prioritários da agenda para o segundo semestre de 2025.

Na sequência, o painel “Armazenamento de energia” reuniu Zilda Costa (vice-presidente da ABGD), José Marangon (professor e diretor da ABGD), Sydney Ipiranga (diretor técnico da ABGD), Carlos Café (CEO da AEVOSOLAR e vice-presidente da ABGD) e Aurélio Souza (conselheiro da ABGD). Os palestrantes abordaram o papel das baterias na estabilização do sistema elétrico, os avanços regulatórios e a importância do armazenamento como pilar da geração distribuída com maior confiabilidade.

O debate continuou com o painel “Tecnologias e players do setor de armazenamento”, que trouxe uma visão empresarial sobre as soluções disponíveis no mercado. Participaram Ricardo Lira (executivo da Sany), Marco Tognazzolo (gerente de engenharia da Sec Power), Marcelo Sousa (representante da Gotion High-Tech), Miriam Diniz (diretora comercial da UCB), Roberto Valer (executivo da Huawei) e Aurélio Souza (ABGD). O grupo destacou a inovação tecnológica, os custos dos sistemas, a nacionalização de componentes e as tendências globais que impactam o setor.

Em seguida, no painel “Conheça o associado”, Alexandre Melo, da Alta Vista Investimentos, apresentou o posicionamento estratégico da empresa no mercado de energia, com foco em soluções financeiras para projetos de geração distribuída e transição energética.

Encerrando a programação, o painel “O novo cenário da energia: mercado livre, integração da GD e armazenamento” promoveu uma discussão multidisciplinar sobre a transformação em curso no setor elétrico. O debate contou com José Marangon (ABGD), Vinícius Berná (diretor de estratégia, novos mercados e novos negócios da Cela), Maira Arias (gerente comercial da Thopen Energy), Bernardo Marangon (Canal Solar) e Daniel Maia (diretor da Athon Energia), que reforçou os desafios e oportunidades diante da abertura do mercado e da necessidade de garantir previsibilidade regulatória e segurança jurídica para investimentos.

Com uma programação de alto nível e ampla representatividade de agentes do setor, o Conexão Empresarial ABGD se consolidou como um espaço essencial para o diálogo, a formulação de propostas e o fortalecimento do ecossistema da geração distribuída no Brasil.

O evento reuniu especialistas, autoridades públicas, representantes de entidades setoriais e empresários ligados à geração distribuída, energia solar e transição energética, com o objetivo de discutir os impactos das reformas em curso e os caminhos possíveis para tornar o setor mais competitivo, eficiente e sustentável.

A programação teve início com o Painel de Abertura: “Atuação da ABGD e Próximos Passos”, conduzido por Carlos Evangelista (presidente da ABGD), Noemi Araujo (relações institucionais e governamentais da ABGD), Einar Tribuci (assessor jurídico da ABGD) e Raquel Rocha (diretora de regulação e tributação da ABGD). Os dirigentes apresentaram o trabalho institucional da associação, incluindo interlocuções com órgãos reguladores e legisladores,

e anteciparam os eixos prioritários da agenda para o segundo semestre de 2025.

## **Caixa acolhe proposta da ABILUX**

A Caixa Econômica Federal, por meio de sua equipe técnica, acolheu as propostas da ABILUX apresentadas no Ofício nº 193/2024 e aprovou significativas atualizações nas fichas técnicas das luminárias LED de iluminação viária no âmbito da referência SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil). A medida representa um marco técnico e institucional relevante para a valorização da qualidade e da conformidade nas contratações públicas em todo o país.

Entre os avanços aprovados estão a criação de uma família homogênea específica para luminárias LED viárias, a separação dos preços desses equipamentos em relação às lâmpadas LED convencionais, a adoção de faixas de potência mais restritas para coleta de preços, bem como a atualização das normas técnicas exigidas - agora alinhadas à Portaria INMETRO nº 62/2022 e demais referências normativas aplicáveis.

O novo texto técnico da ficha SINAPI passou a contemplar, de forma explícita, requisitos de desempenho como grau de proteção IP66, resistência a impactos IK08, fator de potência mínimo de 0,92, proteção contra surtos (DPS interno), vida útil mínima de 50.000 horas, garantia mínima de 60 meses, entre outros atributos fundamentais para garantir a durabilidade e a segurança das instalações públicas de iluminação viária.

Do conjunto de propostas apresentadas, apenas uma não foi integralmente acolhida: a elevação da eficácia luminescente mínima para 130 lm/W, como sugerido pela ABILUX. A Caixa optou por manter o parâmetro de 100 lm/W - em conformidade com a Classe A da Portaria nº 62/2022 - para preservar a consistência com a base de dados de preços utilizada pelo IBGE. Todos os demais pontos foram plenamente aceitos.

A atualização da referência SINAPI representa um avanço estratégico para os órgãos públicos e operadores de políticas de infraestrutura urbana, proporcionando maior segurança técnica na elaboração de editais, transparência nos processos licitatórios e critérios objetivos para aferição de qualidade, dificultando o ingresso de produtos de baixa performance no mercado institucional.

## **Melhores empresas para trabalhar**

A [Schneider Electric](#), líder global na transformação digital da gestão de energia e automação, foi reconhecida no ranking das Melhores Empresas Para Trabalhar™ – Diversidade em 2024 na categoria Mulher, realizado pela consultoria Great Place to Work (GPTW). O resultado é baseado na avaliação dos colaboradores e nos indicadores de diversidade e inclusão apresentados pelas empresas.

"Esse reconhecimento reforça que estamos no caminho certo com nosso compromisso de construir um ambiente verdadeiramente diverso, equitativo e inclusivo, onde cada pessoa possa ser quem é e alcançar seu máximo potencial", afirma Clara Vasconcelos, diretora de Recursos Humanos da Schneider Electric no Brasil. "A inclusão é mais que um valor para nós - trata-se de um motor para a inovação, a performance e o impacto social positivo que buscamos promover todos os dias."

A Diversidade, Equidade e Inclusão (DEI) são pilares estratégicos da Schneider Electric, integrados à cultura corporativa e à estratégia global da companhia. A empresa promove a inclusão por meio de iniciativas estruturadas, como grupos de afinidade, políticas de trabalho flexíveis, metas de impacto monitoradas pelo índice [Schneider Sustainability Impact \(SSI\)](#) e programas de formação voltados a públicos historicamente minorizados.

No Brasil, a Schneider é signatária de importantes compromissos do Pacto Global da ONU, como os movimentos Elas Lideram e Salário Digno, reforçando seu papel ativo na promoção da equidade. Entre as ações concretas, destacam-se iniciativas de inclusão de pessoas com deficiência, programas de aceleração de carreira para mulheres e o apoio à diversidade etária.

Foto: Divulgação


## **Furto de cabos cai 41%**

A Enel Distribuição São Paulo registrou, nos primeiros cinco meses de 2025, mais de 2,5 mil ocorrências de furto de cabos de energia na área de concessão da distribuidora. O número representa uma queda de 41% em relação ao mesmo período de 2024, que contabilizou 4.367. A capital paulista lidera as estatísticas com 1.889 casos registrados, seguida por Osasco (222), Santo André (118) e São Bernardo do Campo (79).

O total de clientes com fornecimento de energia interrompido devido ao furto de cabos também vem diminuindo nos últimos anos. Em 2023, mais de 18 mil clientes foram afetados pelo crime entre os meses de janeiro a maio; em 2024, o número caiu para 17.222, e, neste ano, o registro foi de 9.717 durante o mesmo período.

Na capital, o bairro com maior número de furtos de cabos foi Santana, com 249 ocorrências e 1.119 clientes impactados. Na sequência, estão os bairros da Penha (228 ocorrências / 699 clientes impactados), Cursino (210 ocorrências / 1.199 clientes impactados), Casa Verde (200 ocorrências / 534 clientes impactados), Santo Amaro (169 ocorrências / 370 clientes impactados) e Aeroporto (166 ocorrências / 976 clientes impactados). Juntos, esses bairros somaram 1.222 ocorrências e mais de 4,8 mil clientes afetados desde o início do ano.

Entre os demais municípios, o maior número de registros de furtos de cabos nos primeiros cinco meses de 2025 foi em Osasco (222 ocorrências / 815 clientes impactados), Santo André (118 ocorrências / 176 clientes impactados), São Bernardo do Campo (79 ocorrências / 191 clientes impactados), Diadema (58 ocorrências / 357 clientes impactados) e Cotia (37 ocorrências / 203 clientes impactados). Essas cinco cidades concentraram 514 ocorrências e mais de 1,7 mil clientes com fornecimento interrompido no período.

### **Ações eficazes**

A queda no número de casos é fruto de ações diretas da Enel e de parcerias da empresa com o Poder Público e com as forças policiais. O que atrai os ladrões é o cobre contido nos fios, que são revendidos. A prática desse tipo de furto é extremamente perigosa, pois a pessoa fica exposta a choques elétricos. Além disso, prejudica a população, que acaba vítima de interrupções no fornecimento de energia.

Uma das medidas que se mostrou eficiente no combate aos furtos de cabos foi a substituição das tampas de ferro pelas de concreto, no caso da rede subterrânea, que alimenta, principalmente, a região central da Capital. O modelo desenvolvido pela Enel é mais pesado que o de ferro e precisa de auxílio de um pequeno guindaste para ser removido, o que dificulta a ação dos bandidos.

"Este tipo de material forma uma espécie de blindagem. Com isso, só os profissionais da Enel conseguem acesso. Além de coibir os furtos, dá mais segurança à população, que não sofre cortes inesperados de energia", afirma Anderson Moura, coordenador da Diretoria de Security da Enel São Paulo.

Além da troca das tampas, a Enel tem investido numa série de tecnologias para supervisionar equipamentos, também aplicáveis à rede aérea, como implantação de alarmes, sensores e monitoramento de forma remota para flagrar a atuação dos criminosos. Nas áreas mais críticas da cidade, a distribuidora ainda reforça ações de Segurança Patrimonial.

### **Furto de Cabos É Crime**

A concessionária reforça que o furto de cabos de energia elétrica é considerado um crime, tipificado no artigo 155 do Código Penal, com pena de reclusão de um a quatro anos, além de pagamento de multa pelos danos causados. Além disso, a interrupção no fornecimento de energia coloca em risco a saúde e segurança da população, já que hospitais e pronto atendimentos também sofrem as consequências desse ato criminoso.

## **PixelPaint da ABB**

A inovadora tecnologia PixelPaint da ABB foi implantada na fábrica da Mercedes-Benz em Sindelfingen, na Alemanha, onde complementa os processos de pintura convencionais do local, permitindo a aplicação precisa e eficiente de desenhos de pintura complexos. A tecnologia sustentável e que economiza recursos entrou em operação em 2025, à medida que a fabricante de luxo desenvolve novas opções personalizadas para seus modelos mais exclusivos.

"O PixelPaint usa um cabeçote de pintura premiado semelhante a uma impressora a jato de tinta que pode aplicar grandes áreas de cor, bem como detalhes precisos com total precisão", disse Joerg Reger, diretor administrativo da linha de negócios automotivos da ABB Robótica. "Em um processo totalmente automatizado que não requer intervenção manual, a tecnologia abre novas possibilidades para os fabricantes de veículos, que buscam aumentar a personalização em resposta à crescente demanda dos consumidores e, ao mesmo tempo, reduzir as emissões. Estamos muito satisfeitos por termos trabalhado com a Mercedes-Benz para ajudá-los a tornar realidade essas extraordinárias visões de design."

O PixelPaint consiste em um cabeçote de pintura com mais de 1.000 bicos minúsculos, controlados individualmente, montado em um robô da ABB, como a série de pintura IRB 5500. Combinado com o sistema de visão 3D da ABB e coordenado pelo software de planejamento e programação RobotStudio® da ABB, o cabeçote se aproxima bastante da carroceria do veículo para garantir que 100% da tinta seja aplicada ao carro sem excesso de spray ou névoa no ar. Isso elimina a necessidade de uso intensivo de máscaras e de repetidas viagens à oficina de pintura, resultando em zero desperdício, requisitos reduzidos de tratamento ambiental e menos emissões em geral.

A tecnologia pode recriar até mesmo os projetos mais complexos com precisão sem precedentes, enquanto o sistema de visão 3D da ABB permite um alto grau de repetibilidade. Isso garante que cada painel pintado pareça idêntico ao próximo.

"Com o PixelPaint, estamos estabelecendo uma nova referência em tecnologia de pintura", disse Arno van der Merwe, chefe de planejamento de produção da Mercedes-Benz AG. "A combinação da mais alta precisão de design e qualidade com soluções tecnológicas inovadoras é um marco para a pintura de nossos modelos topo de linha na unidade de Sindelfingen. Essa tecnologia voltada para o futuro nos eleva a um novo patamar em revestimentos individuais. Ela permite resultados de produtos exclusivos para nossos exigentes clientes."

A Mercedes-Benz usará o PixelPaint pela primeira vez no Mercedes-Maybach SL 680 Monogram Series. Para aumentar ainda mais a exclusividade desse modelo, o capô preto obsidiano está disponível mediante solicitação com um intrincado padrão Maybach em cinza grafite contrastante. Esse design impressionante seria impossível de ser obtido com um processo tradicional.

"O sucesso desse projeto só foi possível graças à estreita cooperação entre a ABB, o fornecedor de tintas de alta qualidade, a PPG, e a equipe de projeto da Mercedes-Benz", disse a Dra. Julia Schuchardt, chefe de Desenvolvimento de Processos, Tecnologia de Revestimento e Proteção contra Corrosão da Mercedes-Benz AG. "De olho no futuro, já estamos trabalhando para desenvolver ainda mais o aplicativo, a fim de oferecer mais combinações de cores e motivos aos nossos clientes."

O PixelPaint é apenas um exemplo de como as tecnologias inteligentes da ABB estão transformando o processo de pintura, completando a peça final do quebra-cabeça na digitalização da fabricação automotiva. Juntamente com soluções como o atomizador habilitado digitalmente RB1000i-S - que atinge até 99% de eficiência de transferência, o que significa que menos tinta e materiais são necessários - a ABB está tornando os fabricantes mais sustentáveis, eficientes e competitivos.

Foto: Divulgação


# **Integração de políticas públicas**

Lideranças da indústria global de energias renováveis e da comunidade do setor produtivo em geral têm articulado ações estruturantes no Brasil para integrar políticas nacionais e financiamentos internacionais em fontes limpas no plano de ação da agenda da COP 30 este ano em Belém, Pará. As propostas constam no documento entregue pelo Global Renewables Alliance (GRA), que reúne essas lideranças do setor privado e representantes de organizações internacionais, à presidência da conferência climática.

Em evento realizado em Londres no dia 24/6, a própria presidente da COP 30, Ana Toni, recebeu as propostas da comunidade empresarial, que contemplam, entre outros, modelos de licenciamento responsável no tempo adequado às necessidades do setor produtivo e expansão da infraestrutura de rede de transmissão e distribuição para eletrificação da economia e regulamentação de novos mercados e novas tecnologias, incluindo energia eólica offshore, hidrogênio verde e seus derivados, armazenamento de energia de longa duração e armazenamento de usinas reversíveis e data centers.

A executiva Camila Ramos, CEO da consultoria CELA (Clean Energy Latin America), especializada em assessoria financeira e consultoria estratégica para empresas e investidores no segmento de transição energética no Brasil e no mundo, foi nomeada para integrar o comitê diretivo do GRA, dedicado à COP 30, para atuar na articulação das iniciativas em prol da aceleração a transição energética e valorização da liderança climática do Brasil.

O grupo, formado por 20 executivos do setor empresarial e organizações internacionais, vai assessorar a presidência brasileira da conferência com propostas estratégicas para a aceleração da transição energética mundial, com foco na mobilização de compromissos concretos, integração de políticas públicas e financiamento para energia limpa.

"A COP 30 no Brasil tem tudo para ser um ponto de virada que pode alinhar a política nacional, o financiamento internacional e a ação do setor produtivo. Com ações efetivas do mercado e dos governos, podemos impulsionar uma transição energética justa, além de cumprir as metas climáticas, fortalecer a segurança energética, ampliar a competitividade e promover a resiliência econômica de longo prazo", comenta a CEO da CELA.

## **Propostas do Global Renewables Alliance (GRA) à presidência da COP 30**

- Convocação de um momento de alto nível sobre transição energética durante a COP30, com anúncios de planos nacionais de entrega, metas ambiciosas e financiamento direcionado.
- Definição ou reforço de metas nacionais de energia renovável para 2030 e 2035, alinhadas com o limite de 1,5°C, integradas às NDCs atualizadas.
- Compromisso com planos nacionais de redes e armazenamento de energia, com metas claras, portfólios de investimento e mecanismos eficazes de entrega.
- Mobilização financeira internacional para ampliar o uso de energia limpa em países emergentes e em desenvolvimento, com foco em pipelines de projetos e redução de riscos de investimento.



Membros do comitê diretivo do GRA, dedicado à COP 30

Foto: Divulgação

- Fomento à indústria verde, por meio de estratégias nacionais de indústria limpa e incentivo ao uso de hidrogênio verde em setores difíceis de descarbonizar, como aço e fertilizantes. A meta é apresentar pelo menos 20 projetos industriais verdes até a COP30.
- Início de um diálogo internacional sobre a transição ordenada para longe dos combustíveis fósseis, com cronogramas claros (como o da NDC brasileira) e mecanismos de acompanhamento.
- Finalização das regras do Artigo 6 do Acordo de Paris, com diretrizes práticas para ajustes correspondentes e convergência entre mercados voluntários e regulados.

**Confira a carta na íntegra:**

<https://totumcom.com.br/wp-content/uploads/2025/06/Portuguese-Version-Private-Sector-Call-to-Action-on-Renewable-Energy-for-COP30-Final.pdf>

## **Investimentos em sistemas de armazenamento**



Foto: Divulgação

Com o crescimento exponencial das fontes renováveis no Brasil, como solar e eólica, e a necessidade de elevar a segurança e confiabilidade do sistema elétrico nacional, as tecnologias de armazenamento energético entraram de vez no radar do setor privado para novos investimentos verdes na transição energética.

Essa é a grande aposta da Powersafe, fabricante brasileira de baterias e sistemas de energia, que passou a atuar no setor de renováveis em 2024 e já prevê o aumento da representatividade desse segmento em seu faturamento de 3% para 20% até 2026. A empresa possui mais de 20 anos de experiência no setor de armazenamento de energia, destacando-

se como uma das maiores indústrias e distribuidoras de baterias para aplicações especiais na América do Sul, incluindo data centers, hospitais e centros de saúde, sistema bancário, telecomunicações e segurança patrimonial, entre outros.

No setor de renováveis, a Powersafe tem investido pesado em inovação, expansão da capacidade produtiva, pesquisa e desenvolvimento, infraestrutura de testes e certificação, capacitação e treinamento de mercado, além de parcerias estratégicas. A estratégia é abocanhar parte dos investimentos previstos com sistemas de armazenamento energético para esse mercado, com um portfólio de mais de 400 produtos desenvolvidos. A estimativa da Associação Brasileira de Soluções de Armazenamento de Energia (ABSAE) é de que esse segmento movimente mais de R\$ 44 bilhões em investimentos até 2030 no País.

Segundo André Ribeiro, gerente operacional da Powersafe, o crescimento das fontes como solar e eólica, que são naturalmente variáveis, exige um sistema capaz de promover compensações e otimizar a transmissão e distribuição da energia gerada. "O avanço tecnológico já permite a integração eficiente de baterias a sistemas de geração, equilibrando oferta e demanda, reduzindo perdas operacionais e ampliando a autonomia das redes", explica.

"Armazenar energia é garantir que ela esteja disponível quando for mais necessária, com menos desperdício e maior previsibilidade. A mudança de paradigma é evidente: armazenamento já não é mais considerado um adendo aos sistemas de geração, transmissão e distribuição, mas uma tecnologia com lógica própria, que exige planejamento específico, infraestrutura dedicada e visão estratégica", acrescenta Ribeiro.

De acordo com o executivo, grandes empresas do setor produtivo já incorporam baterias em seus projetos, otimizando operações e se preparando para um futuro energético mais resiliente. "O Brasil, com sua vasta capacidade de geração renovável e um mercado energético em expansão, tem potencial para liderar essa nova etapa global, desde que aproveite as oportunidades criadas pelos sistemas de armazenamento", pontua.

## ***“Força do Trabalho do Futuro”***

Os brasileiros têm uma opinião positiva em relação aos empregos na indústria e os recomendariam como carreira, apesar das pequenas preocupações com os salários mais baixos. Esse foi um dos dados apresentados durante o evento “Força do Trabalho do Futuro” e que integra a pesquisa Índice do Estado da Ciência 2025, apresentado pela 3M no dia 25 de junho em seu Centro Técnico para Clientes (CTC), em Sumaré, SP.

O painel reuniu especialistas para discutir caminhos em ciência e inovação no Brasil e no mundo, com a apresentação da pesquisa global Índice do Estado da Ciência 2025 e da Pesquisa de Liderança de Pensamento da 3M, estudos encomendados pela empresa que trazem um panorama completo de carreiras STEM e outros pontos relacionados à indústria e tecnologia.

O painel reuniu nomes de destaque no cenário da educação e inovação no Brasil. Participaram Cláudio Anjos, CEO da Fundação IOCHPE; Roseli Lopes, professora da Escola Politécnica da USP e fundadora da FEBRACE; Luciano Reyes, gerente de Tecnologia de Manufatura da 3M para a América Latina; e Mariana Rodrigues, subsecretária de Inclusão Produtiva e Empregabilidade do Estado de São Paulo. A mediação ficou por conta de Marcia Ferrarezi, líder de P&D da 3M para a América do Sul.

O estudo realizado pela Morning Consult a pedido da 3M em 10 países, incluindo o Brasil, mostra que a ciência e a inovação são vistos como caminhos promissores para enfrentar desafios e criar oportunidades em áreas essenciais do cotidiano.

A pesquisa revela que os empregos na indústria são altamente respeitados entre os adultos brasileiros; muitos dos quais acreditam que essas posições impactam positivamente suas economias locais. Embora haja otimismo em relação às novas tecnologias que criam oportunidades de emprego, também há uma preocupação significativa com a possibilidade da automação substituir empregos. Mostrar como a tecnologia e a automação podem ajudar os trabalhadores em seus empregos, em vez de apenas substituí-los, será crucial para diminuir esses medos.

A maioria dos brasileiros (80%) vê a manufatura como um benefício líquido para sua economia local. Eles também são altamente propensos a recomendar empregos no setor manufatureiro como carreira (81%), com gerações mais velhas como a Geração X (86%) mais propensas a recomendar empregos na manufatura do que os Millennials (79%) e a Geração Z (76%).

Enquanto três quartos dos adultos brasileiros (76%) acreditam que as novas tecnologias levarão a novas oportunidades de emprego, uma proporção semelhante (78%) se preocupa com as novas tecnologias e a automação substituindo os empregos das pessoas reais. Esses sentimentos contraditórios indicam que demonstrar como a automação/tecnologia pode ajudar a apoiar os fluxos de trabalho atuais pode ser benéfico para as empresas no Brasil.

“Acreditamos que ciência e inovação só têm real impacto quando são acessíveis e inclusivas. Nossa compromisso é usar a tecnologia para abrir caminhos, criar oportunidades e contribuir com um futuro mais equitativo e sustentável para todos”, afirma Luciano Reyes, gerente de Tecnologia de Manufatura da 3M para a América Latina.

“Promover o acesso a carreiras STEM é essencial para impulsionar a diversidade de pensamentos e soluções. Na 3M, acreditamos que investir em educação e representatividade é parte fundamental do nosso papel como líderes em ciência e tecnologia”, completa Márcia Ferrarezi, líder de P&D da 3M para a América do Sul.



Foto: Divulgação

### **Trabalho e indústria: respeito e oportunidades, mas preocupações persistem**

O setor industrial recebe amplo respeito, com 86% dos brasileiros valorizando quem trabalha na manufatura e 81% recomendando essa carreira para jovens. Contudo, há preocupações: 78% temem que a automação substitua empregos e 33% apontam salários baixos como barreiras. A pesquisa global também reflete estas percepções, apontando que 65% acreditam que novas tecnologias podem gerar mais empregos, enquanto 70% receiam o impacto da automação.

A 3M tem investido há mais de uma década em programas locais no Brasil, reforçando seu compromisso com a educação, a ciência e o desenvolvimento de talentos. Entre as iniciativas, destaca-se a Escola Formare, realizada em parceria com a Fundação IOCHPE nas quatro plantas da empresa no país.

Outro exemplo é o Programa Desafio de Inovação Instituto 3M, que tem como principal objetivo capacitar professores na orientação de projetos investigativos de iniciação científica, alinhados às diretrizes do novo ensino médio. O programa tem início no começo do ano letivo com um curso em Metodologia de Pesquisa Científica, preparando os educadores para guiar seus alunos na Mostra de Ciências e Tecnologia do Instituto 3M, realizada anualmente.

A 3M também apoia iniciativas como o programa 25 Mulheres na Ciência América Latina, o Programa de Estágio em Manufatura, a parceria com o Sesi Lab Delas, além da colaboração de mais de 15 anos com o SENAI, voltada à capacitação de jovens talentos, incentivo à inovação e apoio a novas ideias.

## ***Hercules amplia a garantia de seus motores***

A Hercules Energia em Movimento anunciou recentemente a ampliação da garantia de seus motores elétricos: para consumidores finais, ela passa a ser de dois anos; para clientes Pessoa Jurídica são de três anos.

A nova política cobre defeitos de fabricação e vícios aparentes ou de fácil constatação, incluindo reposição gratuita de peças e mão de obra durante todo o período. O atendimento será feito, exclusivamente, por meio de postos de serviço autorizados, mediante apresentação da nota fiscal.

A mudança posiciona a empresa acima do padrão mínimo exigido pela legislação e reforça seu compromisso com a durabilidade e a confiabilidade dos equipamentos. "Essa nova cobertura é válida a partir da emissão da nota fiscal de compra. Tanto o cliente Pessoa Jurídica quanto o consumidor final devem se atentar à data da sua nota fiscal e comunicar previamente qualquer defeito por escrito, e aguardar a autorização da empresa antes de enviar o equipamento", explica o diretor da Hercules, Dráuzio Menezes.

Segundo o executivo, a medida também contempla vícios ocultos, conforme previsto no Código Civil (Lei nº 10.406/2002) e no Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.078/1990). A empresa destaca que todos os motores saem de fábrica dentro das especificações técnicas e livres de falhas de fabricação.

A garantia, no entanto, tem limitações técnicas: não cobre problemas decorrentes de mau uso, modificações não autorizadas, instalação incorreta ou falhas em redes elétricas fora dos padrões. Custos com transporte ou instalação também ficam de fora da cobertura.

Menezes reforça que a leitura atenta do manual de instruções, bem como a contratação de um técnico especializado para a instalação do bem, são fundamentais para o bom funcionamento dos motores e a manutenção da garantia. "A orientação correta, desde a instalação até o uso diário, é o que assegura o melhor desempenho e a durabilidade do motor", afirma.

# Expansão e nova frente de negócios

A [Canadian Solar](#), líder global na produção de módulos fotovoltaicos, anuncia uma significativa expansão e um novo posicionamento de mercado. A partir do segundo semestre, a empresa começará a atuar na venda de sistemas fotovoltaicos completos, possibilitando o acesso de compra a todas as empresas do setor, sejam eles integradores, instaladores, distribuidores, revendedores ou construtores.

A decisão é resultado de um longo período de estudos e escuta do mercado, que identificou oportunidades de otimização com o objetivo de aproximar ainda mais o fabricante do setor e do mercado, trazendo alta expertise, agilidade, competitividade e maior acesso à qualidade reconhecida da Canadian Solar. A empresa já atua na comercialização de módulos, inversores e baterias, todos de fabricação própria em larga escala.

De acordo com Carlos Ribeiro, Associate Director - SAM, as análises internas realizadas pela empresa demonstram um grande potencial de interações e negócios entre as empresas do setor e fabricantes. "Essas empresas têm grande interesse em se conectar diretamente com os fabricantes em busca de aprendizado e mais informações, bem como acessar a qualidade, expertise e portfólio de produtos que a Canadian oferece globalmente. A movimentação da Canadian Solar busca suprir essa demanda, facilitando o acesso e melhorando ainda mais nossa entrega e experiência de nossos clientes", finaliza.

## Canadian Solar leva tecnologia solar para todo setor

Para Ribeiro, a nova frente de negócios permitirá à empresa ampliar sua atuação no mercado brasileiro e oferecer uma entrega ainda mais completa. "Mantemos nosso compromisso com a fabricação de módulos, inversores e baterias, investindo constantemente em inovação e na melhoria da tecnologia dos nossos produtos, mas agora estaremos ainda mais próximos dos parceiros e clientes, levando toda nossa expertise e conhecimento em prol deles", reforça.

A Canadian Solar conta com uma plataforma para venda de seus produtos fotovoltaicos que pode ser acessada em: <https://plataforma.canadiansolar.com.br/#/> e terá abrangência em todo o território nacional. "O objetivo deste projeto é democratizar o acesso a produtos de alta qualidade e proporcionar uma melhor experiência de compra a todos os seus clientes e parceiros estreitando ainda mais nosso relacionamento com eles, oferecendo informação, suporte e nos tornando verdadeiros parceiros de negócio", revela Carlos Ribeiro.

A plataforma de vendas digital terá como diferencial a confiabilidade, a tecnologia, o suporte técnico e a expertise da Canadian Solar. "Estamos unindo a solidez e tradição de anos de entregas de qualidade com a modernidade e facilidade de uma plataforma digital", revela o diretor. Com o objetivo de facilitar o dia a dia dos clientes e parceiros, a plataforma de vendas oferecerá acesso a soluções completas, técnicas, comerciais e de financiamento, bem como os produtos de alta qualidade de forma prática, rápida e segura.

Além da comodidade da plataforma de vendas, a Canadian Solar disponibilizará times regionalizados para auxiliar exclusivamente os clientes e parceiros da maneira mais próxima possível.

Por meio deste canal e assessorados pelos vendedores regionais exclusivos, os clientes poderão formatar os geradores fotovoltaicos, visualizar preços, disponibilidade e condições comerciais, com total autonomia para escolher o que melhor se encaixa em cada projeto. O site oferecerá geradores fotovoltaicos completos, otimizados para diferentes tipos de instalações — residenciais, comerciais e industriais.

Outra vantagem da aquisição por meio da plataforma é a agilidade, economizando tempo e reduzindo custos, o que flexibiliza o dia a dia dos clientes, permitindo a compra dos geradores necessários a qualquer momento e de qualquer lugar, com a garantia e a bancabilidade da Canadian Solar. Estoques, promoções e lançamentos serão atualizados constantemente, garantindo as melhores oportunidades de compra.

## Eficiência energética e digitalização

No espectro dos serviços indispensáveis à sociedade, o funcionamento ininterrupto dos hospitais ocupa posição fundamental. São organizações que operam constantemente, onde cada minuto pode determinar o desfecho entre vida e morte. Para além dos desafios clínicos intrínsecos, estas instituições enfrentam adversidades como interrupções energéticas, calamidades naturais e ameaças cibernéticas. A pandemia de Covid-19 evidenciou, como nunca antes, a necessidade premente de infraestruturas hospitalares robustas e adaptáveis.

O relatório mais recente do [The Energy Progress Report](#) revela que, embora o acesso à eletricidade tenha se expandido globalmente - com redução de 1,2 bilhão para 789 milhões de pessoas sem energia entre 2010 e 2018 - muitas instalações de saúde pública ainda operam sob severas limitações. Em seis nações analisadas, 25% das unidades de saúde carecem completamente de acesso à eletricidade, enquanto apenas 28% dispõem de fornecimento energético confiável.

Esta precariedade constitui a principal causa de falhas em equipamentos médicos essenciais. Um hospital de médio porte pode registrar prejuízos aproximados de US\$ 1 milhão durante uma interrupção de oito horas, comprometendo o atendimento a centenas de pacientes. Oscilações de tensão, distorções harmônicas e outras anomalias imperceptíveis na qualidade energética têm o potencial de interromper procedimentos cirúrgicos, colocar pacientes em risco e abreviar a vida útil de equipamentos sensíveis. Alternativas como microrredes, softwares de gerenciamento energético e manutenção preditiva permitem que instituições de saúde adotem abordagens preventivas diante destes riscos.

A digitalização dos espaços de saúde se mostrou essencial para atender expectativas no ambiente hospitalar, seja de pacientes ou dos profissionais. Soluções baseadas em Internet das Coisas (IoT) permitem controle mais preciso da operação, com ganhos em eficiência, sustentabilidade e qualidade do atendimento. "Sistemas flexíveis possibilitam transformações mais rápidas dos ambientes, ampliação de UTIs e integração de novos dispositivos. Mais do que diferencial, soluções como essas se tornaram uma exigência para o segmento", explica Patrícia Cavalcanti, vice-presidente de Digital Energy e Power Products da Schneider Electric para a América do Sul. Nesse caminho, a companhia oferece ao mercado soluções que ampliam a resiliência e o controle das operações hospitalares por meio de tecnologias conectadas e análise de dados em tempo real.

Plataformas como o EcoStruxure for Healthcare, da Schneider Electric, vão além do monitoramento da infraestrutura elétrica: elas integram o controle de diversos sistemas essenciais, como HVAC, no-breaks, geradores, caixas d'água, iluminação e outros utilitários. Essa gestão abrangente da infraestrutura hospitalar é o que garante maior eficiência operacional. A solução é apoiada por um modelo completo de segurança digital, que inclui consultoria, implantação, capacitação e manutenção, protegendo tanto os dados sensíveis quanto a continuidade da operação.

Além de garantir a continuidade dos serviços, a tecnologia também se torna aliada na redução de custos. "A aplicação de soluções baseadas em IoT tem impacto direto na economia de energia e na otimização das equipes de manutenção", destaca Patrícia. Essa transformação acompanha as novas expectativas dos usuários. Cerca 65% dos pacientes desejam experiências mais práticas e 70% cobram respostas mais rápidas, segundo a American Academy of Physician Associates. No mesmo estudo, dois terços dos profissionais de saúde revelaram insatisfação com as condições de trabalho, considerando abandonar seus postos.

Dante de exigências crescentes e riscos complexos, modernizar a infraestrutura hospitalar deixou de ser uma opção e passou a ser condição para garantir segurança, agilidade e qualidade no atendimento. Combinando tecnologia, inteligência operacional e foco na experiência humana, instituições de saúde podem não apenas reagir a emergências, mas se antecipar a elas — protegendo vidas, otimizando recursos e se preparando para os desafios que ainda virão.

## Estudo sobre painéis fotovoltaicos

A TÜV Rheinland, líder global em serviços de ensaios, inspeções e certificações, identificou que a maioria dos painéis solares testados em 2024 apresentou potência inferior à declarada pelos fabricantes. Os dados são resultado de análises conduzidas em equipamentos com diferentes tecnologias, testados em laboratórios na Ásia e na Europa.

Os testes foram feitos com equipamentos que usam as tecnologias: PERC (Passivated Emitter and Rear Cell ou Emissor Passivado e Célula Traseira); TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact ou Contato Passivado com Óxido de Efeito Túnel); e BC (Back Contact ou de Contato Traseiro), esta última considerada mais recente e, geralmente, com custo mais elevado.

Segundo os resultados, apenas 34,3% dos módulos testados entregaram desempenho igual ou superior ao especificado pelos fabricantes. Os demais 65,7% ficaram abaixo do valor declarado. Apesar disso, a maioria dos resultados ainda está dentro da margem de incerteza laboratorial de 1,5%.

Curiosamente o resultado obtido em 2024 é o oposto do que foi constatado pela TÜV Rheinland nos testes realizados nos anos de 2015 e 2016. Naquela ocasião 71,7% dos painéis fotovoltaicos testados apresentaram desempenho superior ao declarado pelo fabricante e apenas 28,3% não atingiu a potência nominal.

"Embora as diferenças identificadas estejam, em sua maioria, dentro da margem aceitável, elas podem impactar a confiança do consumidor. Por isso, é fundamental realizar testes com laboratórios independentes ainda nas fases iniciais de produção, permitindo ajustes sem comprometer o cronograma de lançamento", afirma, Vinícius Gibrail, diretor da Divisão de Produtos Solares e Comerciais da TÜV Rheinland na América do Sul.

### Tecnologias diferentes degradam de forma diferente

Além dos testes de desempenho inicial, a TÜV Rheinland avaliou o comportamento dos diferentes tipos de módulos sob condições extremas, como calor, umidade, picos de tensão, luz solar intensa e radiação UV.

Os painéis com tecnologia BC apresentaram, em média, o melhor desempenho geral nos testes de envelhecimento acelerado, seguidos pelos módulos TOPCon e PERC. A exceção foi na resistência ao calor, em que os painéis TOPCon superaram os demais. "É importante destacar que os resultados representam médias. Alguns módulos específicos, independentemente da tecnologia, tiveram desempenho acima ou abaixo da média", afirma Gibrail.

O estudo também alerta que os custos iniciais diferentes entre as tecnologias dificultam recomendações generalizadas. "Projetos solares exigem altos investimentos. Os resultados mostram que pode haver variações de qualidade não apenas entre tecnologias, mas também entre fabricantes. Realizar uma verificação prévia dos módulos ajuda a garantir um planejamento mais seguro e evita prejuízos", conclui Gibrail.



Foto: Reprodução/Adobe Stock

# Modernização de fábrica

A ABB [anunciou ter concluído um novo projeto de modernização](#) junto à fabricante chinesa de papéis finos Yueyang Forest and Paper Company Ltd.

O projeto envolveu a implantação de novos drivers (foto) e sistemas de controle de qualidade de papel na fábrica da empresa em Yueyang, província de Hunan, no centro-sudeste da China.

A modernização envolveu a implantação na fábrica de drivers especificamente projetados para máquinas de papel, de uma unidade automatizada de testes L&W Autoline e dos sistemas de testagem Freeness e Fiber Online, todos da ABB.

Com o upgrade, a expectativa da fabricante chinesa é produzir até 450 mil toneladas anuais de papéis finos na instalação, que já recebeu investimento de US\$ 430 milhões na aquisição de uma máquina de papel nova, capaz de produzir folhas de 10.515 mm de largura a uma velocidade de 1.700 m por minuto.

Os drivers da ABB devem permitir operar o equipamento em novos patamares de capacidade, velocidade e controle. As soluções de testagem devem uniformizar a produção de papéis especiais de alta qualidade, papéis finos, o chamado copy paper e papéis para impressão offset.

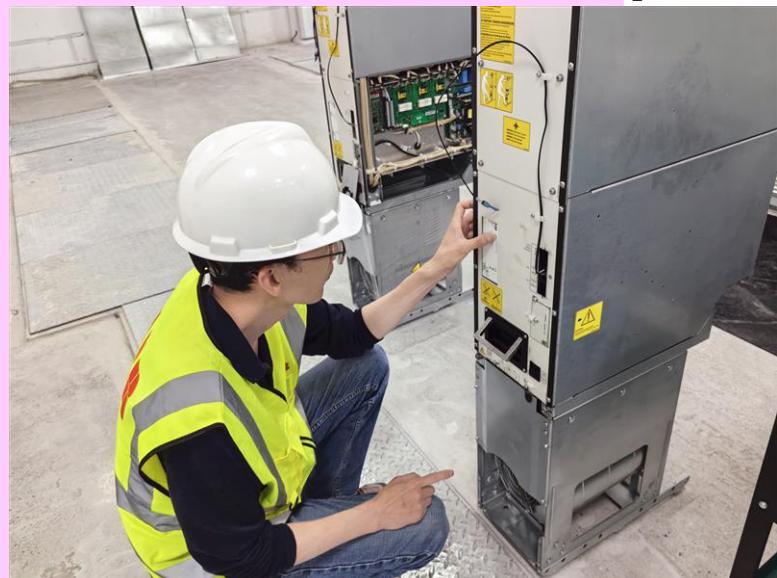
Os sistemas de testagem realizam avaliações automatizadas dos tipos Bendtsen (rugosidade), Bekk (suavidade), TSO (orientação de rigidez à tração), Elrepho (coloração, brilho, opacidade e branura), além de análises de formação, umidade, permeabilidade, força de tensionamento, de flexão e gramatura.

"O sucesso da partida [dos equipamentos recém-implantados na Yueyang Paper] não apenas vai aprimorar a capacidade produtiva e a qualidade, mas proporcionar avanço tecnológico e crescimento à indústria da região [de Yueyang]", resumiu Liu Yueming, gerente de negócios para papel e celulose na China da ABB Process Industries.

A ABB espera que a modernização fortaleça, inclusive, outras atividades relacionadas à Yueyang Paper na região da fábrica, como cultivo e beneficiamento florestal, logística, reflorestamento, proteção ambiental, impressão gráfica, produção de embalagens, de químicos, de máquinas e até o turismo.

A ABB e a Yueyang Paper mantêm colaborações tecnológicas desde 1998, envolvendo soluções em drivers para rebobinadores e máquinas de papel, sistemas elétricos para linhas de celulose, automações e controle de qualidade para branqueamento de celulose.

A Yueyang Forest & Paper Co., Ltd foi fundada em 1958 e integra a holding China Paper Investment Corporation, do Grupo China Chengtong Holdings.



Técnico da ABB configura driver de máquina de papel da fabricante chinesa

Foto: Divulgação ABB

# **30 anos da HARTING Brasil**

A **HARTING**, fornecedora líder global de conectividade industrial, celebra sua história de sucesso no Brasil. A ocasião é o 30º aniversário de sua subsidiária latino-americana, que clientes, funcionários, fornecedores e parceiros se reuniram para celebrar. Eles brindaram a três décadas de inovação, crescimento e parcerias.

Graças ao seu desempenho consistentemente excepcional e à sua capacidade de se adaptar às exigências do mercado local, a HARTING tem se desenvolvido continuamente no Brasil desde sua fundação e agora está presente em toda a América do Sul.

"Nossa história de sucesso no Brasil mostra que estamos no caminho certo para concretizar nossa visão de nos tornarmos uma empresa global. Também queremos "criar valor para as pessoas". É por isso que estamos trabalhando com parceiros para desenvolver um fornecimento de energia neutro para o clima para o futuro. O Brasil também desempenha um papel importante nisso", explica Philip Harting, CEO do grupo de tecnologia, referindo-se à imagem de futuro da HARTING: a "Sociedade Totalmente Elétrica" – um mundo eletrificado, digitalizado e automatizado baseado em energia neutra para o clima. O Brasil é considerado pioneiro no uso de energia renovável e, portanto, um pilar importante para um futuro verde.

A HARTING apoia isso com tecnologia de conexão inovadora. Com sede em Barueri (São Paulo), a HARTING Brasil trabalha no desenvolvimento e na customização local de soluções compactas, de alto desempenho e de fácil manutenção para conectores industriais. "Somos pioneiros na área de digitalização industrial. Nossa foco é inovação e sustentabilidade", enfatiza Philip Harting.

A comemoração dos 30 anos da operação brasileira foi marcada por uma programação especial focada em reconhecimento de colaboradores, valorizando parceiros estratégicos e fortalecendo instituições – e um país cheio de potencial, com uma base industrial sólida, um cenário tecnológico vibrante e, acima de tudo, pessoas incríveis. A celebração simboliza mais uma vez que o movimento rumo à internacionalização foi o certo e que o grupo de tecnologia está no caminho certo.

"Nossas atividades no Brasil se alinham perfeitamente com nossos valores e nosso compromisso com a qualidade e a inovação. É um lugar de criatividade, perseverança e parceria genuína." "Agradecemos a todos que tornam esta grande história de sucesso realidade", conclui Philip Harting.

**Sobre a HARTING:** O HARTING Technology Group é um fornecedor líder global de conectividade industrial. Cerca de 6.000 funcionários atuam em todo o mundo em 42 empresas de vendas, 14 unidades de produção e sete unidades de P&D. As soluções de conectividade da HARTING são utilizadas para transmitir "dados e energia" em diversos setores industriais, entre outros, em transporte, eletromobilidade, produção de energia renovável, automação e engenharia mecânica. No ano fiscal de 2023/24, a empresa familiar gerou vendas de 940 milhões de euros.


Foto: Divulgação

# **Centro de Inovação e Capacitação**

A Trinasolar, líder global em soluções inteligentes e armazenamento de energia, inaugurou seu primeiro Centro de Inovação e Capacitação no Brasil, em parceria com o Instituto de Pesquisa Facens (IP Facens), com o apoio da coordenação do curso de Engenharia Elétrica e o comitê de sustentabilidade do Centro Universitário Facens.

Localizado no campus da Facens, em Sorocaba (SP), o espaço representa uma ponte concreta entre academia e indústria, voltada à realização de pesquisas aplicadas, treinamentos técnicos e visitas para estudantes, clientes e profissionais do mercado. A iniciativa também contempla a instalação de um sistema fotovoltaico com três linhas de trackers Vanguard 1P e 30 módulos NEG19RC.20, com geração estimada de 35,655 MWh/ano.

Com o compromisso de fortalecer a profissionalização do setor fotovoltaico, a Trinasolar oferecerá cursos técnicos presenciais voltados a instaladores, integradores, EPCistas, desenvolvedores e engenheiros. O objetivo é preparar profissionais para os desafios reais do campo com conteúdo prático, certificação reconhecida e acesso a tecnologias de ponta.

Álvaro García-Maltrás, presidente da Trinasolar na América Latina e Caribe, afirma que a inauguração reforça o compromisso mais amplo da Trinasolar em apoiar a transição energética global por meio de parcerias locais. "Podemos demonstrar o desempenho de nossas soluções mais avançadas, ao mesmo tempo em que colaboramos com instituições líderes em pesquisa como a Facens".

A parceria também marca o nascimento de um verdadeiro centro de pesquisa e desenvolvimento em energia solar no Brasil, um ambiente onde o conhecimento acadêmico se conecta à expertise da Trinasolar para impulsionar soluções inovadoras em engenharia e tecnologia solar. Estar comprometida com o desenvolvimento do setor de energia solar no Brasil é uma das diretrizes da Trinasolar, acreditando que a capacitação técnica, aliada à disseminação de conhecimento, é essencial para impulsionar a inovação e o crescimento sustentável. A instalação do centro próximo à cidade de São Paulo permite à empresa realizar capacitações mais acessíveis e integrar os clientes de maneira mais eficiente.

"Essa colaboração amplia nossa capacidade de geração de energia renovável, fortalece nosso compromisso com a sustentabilidade e promove a formação da nova geração de líderes do setor", afirma Patrícia Klahr, reitora do Centro Universitário Facens.

Para o coordenador do curso de Engenharia Elétrica, Heverton Bacca, a iniciativa trará benefícios diretos à formação dos alunos. "Os estudantes poderão vivenciar o contato com módulos e trackers, além de desenvolver experimentos com base em dados reais coletados diretamente dos produtos expostos, aplicando o aprendizado em contextos práticos", destaca.

Reconhecida como a universidade particular mais sustentável do Brasil (UI Green Metrics 2024), a Facens reforça, com essa parceria, sua atuação como catalisadora de soluções para um futuro energético mais limpo e inovador. Para a Trinasolar, a criação deste hub no Brasil é parte de uma crescente rede global de colaborações com instituições acadêmicas, focada na formação de talentos, capacitação do mercado e avanço da pesquisa em tecnologias sustentáveis em escala mundial.



Foto: Divulgação

# Empresa mais sustentável do mundo

A [Schneider Electric](#) foi nomeada a "Empresa Mais Sustentável do Mundo 2025" pela TIME Magazine e pela Statista. Este é o segundo ano consecutivo em que a companhia lidera a lista, que classifica as 500 Empresas Mais Sustentáveis do Mundo.

Esse reconhecimento reflete o progresso consistente da Schneider Electric em relação às suas próprias metas de sustentabilidade, bem como seu compromisso em ajudar seus clientes a se tornarem mais eficientes em termos energéticos e a diminuírem suas emissões. A companhia continua demonstrando progresso transparente no que se refere às suas ambiciosas metas de sustentabilidade, que abrangem uma redução absoluta de 25% nas emissões de carbono em toda a sua cadeia de valor até 2030 e emissões líquidas zero de CO<sub>2</sub> em toda a cadeia de valor até 2050.

[A trajetória net zero validada pela SBTi e o programa Schneider Sustainability Impact 2021-2025 \(SSI\)](#) funcionam como seu roteiro, permitindo avanços sustentáveis tanto para a Schneider Electric e seus parceiros quanto para seus clientes e comunidades locais.

"Estamos bastante honrados por sermos reconhecidos como a empresa mais sustentável do mundo pelo segundo ano consecutivo", diz Olivier Blum, CEO global da Schneider Electric. "Como uma empresa de tecnologia, nosso objetivo é ser o parceiro confiável dos nossos clientes para entregar eficiência e sustentabilidade. Na Schneider Electric, a sustentabilidade está no centro de tudo o que fazemos. Nos esforçamos para ser uma Empresa de Impacto, em que o desempenho é a base. Nossa propósito nos impulsiona a engajar todo o nosso ecossistema; nossa missão nos posiciona como parte da solução; e nossa cultura nos diferencia. Essa abordagem holística garante que todos os aspectos de nossas operações e cadeia de valor contribuam para um mundo mais sustentável."

O ranking avalia um total de 5.700 empresas com base em 20 indicadores-chave de desempenho, selecionando, ao final, as 500 Empresas Mais Sustentáveis do Mundo. São avaliados fatores como as emissões de Escopo 1 e 2 e o consumo de energia no que diz respeito ao tamanho da empresa, reduções de emissões e a proporção de energia renovável utilizada nas operações. Além disso, são considerados elementos externos, que incluem classificações e compromissos de sustentabilidade, práticas de relatórios corporativos e indicadores de desempenho ambiental e social.

A Schneider Electric também foi nomeada a [Corporação Mais Sustentável do Mundo 2025 pela Corporate Knights](#) e é a única empresa a ocupar o primeiro lugar no seu ranking Global 100 duas vezes. A companhia francesa foi ainda nomeada a Corporação Mais Sustentável da Europa e da França pela Corporate Knights.



Foto: Divulgação

## Reciclagem de módulos fotovoltaicos

Comprometida com o desenvolvimento sustentável no país, a Neoenergia reciclou mais de 34 toneladas de módulos fotovoltaicos, oriundos da implantação de Neoenergia Luzia, complexo solar localizado na Paraíba. A iniciativa segue os princípios de economia circular, com quase 82% dos componentes das placas reciclados, o que permitiu que matérias-primas, como alumínio e vidro, retornassem à cadeia produtiva de suas respectivas indústrias.

Com isso, a Neoenergia contribuiu para evitar a emissão de 26 toneladas de CO<sub>2</sub>, o equivalente à capacidade média de absorção de 1.450 árvores ao longo se seu ciclo de vida. A companhia também impediu o descarte de 98m<sup>3</sup> dos materiais em aterros sanitários, uma quantidade correspondente a 98 caixas d'água de 1mil litros.

"Ao investir em soluções de reciclagem e reaproveitamento de materiais, a Neoenergia reafirma o seu compromisso com a economia circular. Além de reduzir os impactos ambientais, a iniciativa fortalece a prática de desenvolvimento sustentável da companhia ao mesmo tempo que estimula o desenvolvimento de um modelo produtivo mais eficiente e responsável para o setor de energia", destaca Daniel Daibert, superintendente de Meio Ambiente e Fundiário da Neoenergia.

### Cultura interna de inovação

Foto: Divulgação



O executivo revela que a reciclagem foi proposta em um programa interno da Neoenergia que incentiva a cultura de inovação. Foi quando um grupo de colaboradores percebeu a importância do cuidado com as estruturas descartadas após a implantação das plantas solares. Estimativas da Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA) revelam que mais de 78 milhões de toneladas de módulos fotovoltaicos serão descartados até 2050. "Essa realidade estimulou esses colaboradores a criarem uma solução tornando o processo produtivo ainda mais sustentável e gerando valor para todo setor e para a sociedade", completa Daniel Daibert.

### Ação em quatro fases

O processo de reciclagem foi dividido em quatro etapas: coleta, transporte, processamento e destinação. A ação contou com o apoio da SunR, empresa especializada no recondicionamento de sistemas e usinas fotovoltaicas. "Nossa parceria para a destinação correta dos módulos é um exemplo de inovação e compromisso com a sustentabilidade, pavimentando o caminho para um futuro em que a transição energética também seja sinônimo de economia circular", conclui Leonardo Duarte, CEO e fundador da SunR.

Neoenergia Luzia tem capacidade instalada de 149,3 MWp, energia suficiente para abastecer mais de 100 mil residências. A localização das plantas fotovoltaicas visa potencializar a sinergia operacional dos negócios da empresa. O parque solar integra o Complexo Renovável Neoenergia, que forma une a geração de energia eólica e solar de Neoenergia Chafariz e Neoenergia Luzia, respectivamente. Os parques estão conectados ao Sistema Interligado Nacional (SIN) pela subestação [Neoenergia Santa Luzia II](#) e a respectiva linha de transmissão.

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**



## **Cabos verdes para energia e telecom**

Referência na transição energética e transformação digital, a [Prysmian](#) é a pioneira entre os fabricantes de cabos e sistemas de energia e telecomunicações a aplicar o composto de origem vegetal biopolietileno na composição de novos produtos.

Ao utilizar 1 kg de biopolietileno (derivado da cana-de-açúcar) ao invés do polietileno de origem fóssil na composição do isolamento dos cabos, deixa-se de emitir 2 kg de CO<sub>2</sub> e há uma captura de 3 kg de CO<sub>2</sub>.

Em outras palavras, soma-se a descarbonização trazida pela eletrificação com a descarbonização gerada pela utilização de matéria-prima de origem vegetal na composição dos novos cabos.

Desde o lançamento da pioneira Linha Afumex Green 750V em 2011, a companhia investiu em P&D para ampliar o escopo desta inovação, sob a intenção de transformá-la em uma família de produtos.

Cada produto dentro da linha de produtos verdes da Prysmian mantém o seu nome tradicional, mas traz como diferencial a adição do termo "Green", que indica a sua composição sustentável.

A família hoje contempla cabos de potência 1kV, cabos de alumínio para redes aéreas de distribuição de energia (baixa e média tensões) e, mais recentemente, cabos de telecomunicações com fibra óptica.

Os cabos verdes podem ser aplicados em diversas áreas, como infraestrutura elétrica residencial, comercial e industrial (Afumex Green 750V e 1kV); redes aéreas de distribuição de energia elétrica (cabos de alumínio de baixa e média tensão) e infraestrutura de telecomunicações (cabos de fibra óptica, tanto para redes aéreas quanto subterrâneas).

"A aceitação do mercado em relação à solução Green tem sido bastante positiva. Desde o relançamento da Linha Afumex Green 1kV em 2023, temos observado um crescimento expressivo no interesse por produtos sustentáveis. Um reflexo disso foi a inclusão inédita da linha em importantes canais de varejo e a realização de projetos-piloto em parceria com concessionárias de distribuição de energia. Essas movimentações reforçam a percepção de que o mercado está cada vez mais atento a soluções que aliam desempenho técnico e responsabilidade ambiental", comenta Marcondes Silvestre Takeda, gerente de Produto da Prysmian Brasil.

Foto: Divulgação



**Conheça abaixo os produtos da família Green da Prysmian:**

### **Afumex Green 750 V e 1 kV**

Lançado em 2011 pela Prysmian, o cabo Afumex Green 750 V é o primeiro cabo sustentável do mundo ao introduzir o biopolietileno na camada de isolamento. Além disso, possui a exclusiva propriedade de baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos, completamente livre de halogênio.

Além de durar o dobro do tempo em condições de sobrecarga, não propaga e contribui com a autoextinção do fogo, aplicando-se em locais com alta concentração de pessoas e/ou rotas de fugas difíceis (NBR 5410).

Em 2023, a Prysmian relançou a versão do Afumex Green para cabos de potência 0,6/1 kV agregando a tecnologia Iritech®, que facilita a identificação dos cabos por meio de uma faixa colorida na cobertura.

### **Antitracking Al Green 15, 25 e 35 kV**

A linha de cabos Antitracking AL Green 15, 25 e 35 kV atende redes aéreas de distribuição de energia com média tensão (primária). A linha traz a versão Green de um cabo de alumínio protegido, uma alternativa mais eficiente e resiliente para o atual contexto de mudanças climáticas, quando comparada aos cabos nus.

O cabo anti tracking é projetado para suportar o contato com objetos que caem sobre a rede por longos períodos, o que diminui consideravelmente o nível de interrupções no fornecimento aos clientes.

Embora as interrupções sejam inevitáveis em casos extremos, com quedas de galhos e árvores grandes, a opção protegida é mais robusta quando comparada à convencional, de alumínio nu, desprotegida e suscetível à queda mesmo em eventos climáticos de pequeno porte.

### **Multiplex Al Green 1 kV**

A linha de cabos Multiplex Al Green 1 kV, por sua vez, foi desenvolvida para redes aéreas de distribuição de energia com baixa tensão (secundária). A linha traz a versão Green de um tipo especial de cabo de alumínio autossustentado multiplexado aplicado em redes de baixa tensão.

Em sua versão quadruplex, ele é constituído por três condutores fases de alumínio, sendo que cada uma dessas fases é isolada com polietileno reticulado, material tecnicamente conhecido como XLPE, além de um componente neutro de sustentação que permite a ancoragem em postes nas redes aéreas.

### **Cabos Ópticos Green**

Em 2024, a Prysmian se tornou a primeira empresa no mundo a utilizar o biopolietileno na fabricação de cabos para telecomunicações com o lançamento da versão Green do ASU-200, um modelo de cabo autossustentado utilizado por operadoras e provedores em redes aéreas com vãos de 200 metros.

Além do ASU-200, a Prysmian já trabalha para expandir o alcance do conceito Green não apenas para outros modelos de cabos ópticos, mas também para produtos no segmento de conectividade.

### **Compromisso global com a sustentabilidade**

A incorporação de matéria-prima reciclada integra a estratégia climática da Prysmian para liderar a transição energética e a descarbonização global a partir de produtos e serviços inovadores.

Conforme a última edição do [relatório global de sustentabilidade](#) da companhia, 43,1% das receitas geradas em 2024 foram provenientes de soluções sustentáveis e o plano é chegar a 55% em 2028.

Uma das metas da Prysmian é aumentar a proporção de conteúdo reciclado nas coberturas de polietileno (PE) e condutores de cobre utilizados nos cabos. Até o final de 2025, a empresa buscava atingir uma proporção de conteúdo reciclado entre 15% e 16%, e esse índice foi atingido já em 2024, com 16,2%.

"Vale ressaltar que, além da inovação com o biopolietileno, também adotamos práticas sustentáveis em nossos processos de produção, incluindo o uso de cobre ecológico, polímeros reciclados e energia renovável abastecendo todas nossas fábricas, fortalecendo o compromisso ambiental da empresa", conclui Marcondes Silvestre Takeda.

Em relação às emissões, a Prysmian acelerou a sua estratégia climática, auditada pela Science-Based Targets initiative (SBTi). A companhia antecipou a meta de atingir o Net Zero de 2050 para 2035 e também definiu uma nova meta: alcançar um saldo líquido positivo (Net Gain) nas emissões em todas as áreas prioritárias de operação.

Em 2024, houve reduções significativas das emissões de gases de efeito estufa tanto no Escopo 1 e 2 (-37%) quanto nas emissões de Escopo 3 (-54%), a mais significativa para a Prysmian, ambos em relação ao ano base de 2019.

# Segurança elétrica para mulheres

Foto: Divulgação



A ViaMobilidade deu início recentemente a um treinamento inédito voltado exclusivamente para mulheres da equipe de manutenção de equipamentos fixos (MEF), da Linha 5-Lilás, em São Paulo. Dez profissionais que atuam diretamente nas rotinas de manutenção da linha participaram de uma reciclagem em segurança elétrica na Estação Santa Cruz e na subestação localizada no Pátio Guido Caloi. Essa capacitação será realizada uma vez por mês até outubro e reforça o compromisso da concessionária não apenas com a segurança operacional, o desenvolvimento profissional e a qualificação técnica de seus colaboradores, mas também com a valorização da diversidade.

A realização da atividade é fundamental para garantir a integridade física das colaboradoras e assegurar a continuidade das operações com elevados padrões de segurança e eficiência. Em esforço contínuo, a ViaMobilidade garante o cumprimento rigoroso da Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10), do Ministério do Trabalho e Emprego, que rege todas as atividades envolvendo eletricidade no Brasil. A norma exige, entre outras medidas, treinamentos com carga mínima de 40 horas e atualizações periódicas para todos os trabalhadores expostos a riscos elétricos. Além de cumprir exigências legais, esse processo contínuo de capacitação contribui para a redução de incidentes, o fortalecimento da cultura de segurança e a valorização da competência técnica das equipes envolvidas na manutenção da rede metroferroviária.

Isabela Coelho Guedes da Silva, técnica de manutenção em equipamentos fixos há dois anos na ViaMobilidade, afirma que trabalhar nessa área é um desafio diário, dada a diversidade de equipamentos com os quais precisar lidar. No entanto, a curiosidade e o aprendizado constante tornam essa jornada gratificante. "Participar do treinamento foi uma experiência muito enriquecedora. A equipe responsável pela manutenção dos sistemas das subestações das linhas 4-Amarela e 5-Lilás, esclareceu todas as dúvidas, inclusive aquelas além do escopo do conteúdo, com paciência e explicações claras. Saímos do treinamento sem dúvidas e com grande gratidão", conta.

Desde 2024, a área técnica passou a contar com um treinamento de reciclagem focado em sistemas de média e alta tensão, desenvolvido pelos supervisores e técnicos. Após a análise de atividades, o conteúdo foi estruturado a partir das principais dificuldades encontradas na aplicação dos procedimentos técnicos, implantação técnica de segurança (ITS) e na familiarização com os equipamentos presentes nas linhas 4-Amarela e 5-Lilás de metrô.

"O curso foi criado para reforçar a segurança e oferecer mais confiança às profissionais que, apesar de treinadas, ainda tinham dúvidas na execução de tarefas complexas. Temos tido excelentes resultados práticos, com mais eficiência na atuação das equipes", destacou Antonio Marcio Barros Silva, diretor da ViaQuatro e ViaMobilidade – Linhas 5 e 17.

Para Júlio César Rodrigues Junior, supervisor de manutenção de equipamentos fixos, o treinamento melhorou a performance da equipe. "Faço questão de usar o termo 'orientador' e não 'instrutor', pois o que acontece em sala é uma verdadeira troca de experiências. Temos participantes muito experientes e esse intercâmbio é extremamente rico", pontuou.

## Programa Mulheres na Manutenção

A presença feminina na área de manutenção da ViaQuatro e ViaMobilidade se mostra essencial para promover a diversidade e fortalecer a excelência operacional no setor metroferroviário. Por meio de iniciativas como o programa "Mulheres na Manutenção", desenvolvido em parceria com o Senai, as concessionárias têm capacitado mulheres para

atuarem em funções técnicas historicamente ocupadas por homens, como mecatrônica e manutenção de sistemas ferroviários. Desde o início do programa, em 2023, a ViaQuatro e ViaMobilidade já formaram 52 colaboradoras em três turmas. Atualmente, são 36 mulheres participando do programa, e a previsão de início de uma nova sala é janeiro de 2026, com mais 20 mulheres.

Além de ampliar as oportunidades profissionais, essas ações contribuem para a equidade de gênero e enriquecem o ambiente de trabalho com diferentes perspectivas e experiências. Com a contratação de novas colaboradoras, a ViaMobilidade reforça seu compromisso com a inclusão e a valorização do talento feminino em todas as áreas da operação.

"O projeto 'Mulheres na Manutenção' é notável e nos permite maior aprendizado e inclusão no mercado de trabalho ferroviário. Há três meses, fui efetivada na equipe da qual tenho o orgulho em fazer parte. A ViaMobilidade me acolheu desde meus primeiros passos como aprendiz, transmitindo todo conhecimento com paciência, dedicação e carinho", finaliza Isabela.

## Energia circular na indústria

A Lorenzetti reforça seu compromisso com a sustentabilidade ao ser reconhecida pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), com o case de inovação em energia circular na indústria, com o chuveiro Loren Shower.

A Chamada Pública por melhores práticas reúne soluções inovadoras de economia circular desenvolvidas pela indústria brasileira e latino-americana, evidenciando a crescente adoção deste modelo produtivo. O Loren Shower é um exemplo concreto desse movimento: 90,8% dos componentes do chuveiro são recicláveis e o produto pode ser desmontado em menos de 60 segundos. A inovação é resultado de uma estratégia permanente da líder nacional em duchas e chuveiros elétricos, baseada na economia circular e no uso consciente de recursos.

A preocupação com o meio ambiente faz parte da cultura da Lorenzetti há décadas, mas ganhou ainda mais força nos últimos anos com a ampliação de iniciativas de reaproveitamento de resíduos e remanufatura interna.

O Loren Shower é fruto dessa evolução: desenvolvido com foco em ecoeficiência desde a concepção, combina design inteligente com responsabilidade ambiental, permitindo o reaproveitamento ágil e eficaz de materiais em processos internos e externos de reciclagem.

Durante a pandemia de COVID-19, a escassez de insumos acelerou iniciativas ecoeficientes, integrando a gestão sustentável da empresa centenária, que ampliou o uso de resíduos recicláveis de polipropileno, PVC e cobre na produção, reduzindo a dependência de matérias-primas virgens e ganhando eficiência operacional. Essa abordagem resultou também na redução de emissões de CO<sub>2</sub>, ao eliminar o transporte externo de resíduos, e contribuiu para uma produção mais limpa e eficiente em toda a cadeia produtiva.

"O case do Loren Shower representa mais do que uma atitude sustentável, pois traduz uma nova mentalidade industrial, em que o fim de um ciclo representa o começo de outro", afirma Paulo Galina, gerente de Marketing da Lorenzetti.

Com mais de 100 anos de história e cinco fábricas no Brasil, a Lorenzetti reafirma seu papel como indústria consciente ao transformar desafios em soluções sustentáveis e ao oferecer produtos que unem design, consciência ambiental e praticidade para os consumidores. "Para nós, a inovação está nos detalhes: reciclagem fácil, uso inteligente de materiais e impacto ambiental reduzido", conclui Galina.



Foto: Divulgação

# Modernização da rede elétrica

A Enel Distribuição São Paulo vai investir cerca de R\$ 10,4 bilhões de 2025 a 2027 para melhoria contínua dos serviços aos clientes, um aumento de mais de 68% em relação ao ciclo anterior, que totalizava R\$ 6,2 bilhões para o período de 2024 a 2026. Em relação ao período de 2021 a 2023, a companhia dobrou os investimentos. O novo plano estratégico tem como foco reforço, digitalização e expansão do sistema de distribuição nos 24 municípios que a companhia atende, incluindo a capital paulista.

"Estamos trabalhando para melhorar de forma contínua o serviço prestado aos nossos clientes. Temos ampliado os investimentos nos últimos anos e vamos destinar um montante recorde para a área de concessão da Enel São Paulo. Também estamos intensificando as manutenções preventivas, ampliamos a contratação de eletricistas próprios e a capacidade dos nossos canais de atendimento", afirmou Guilherme Lencastre, presidente da Enel São Paulo.

Além dos significativos investimentos, a companhia está reforçando o plano operacional em diversas frentes. Serão executados aproximadamente 100 mil pontos de manutenção preventiva, entre média e alta tensão, além de inspeção em 34,4 mil km de rede. O volume de podas preventivas dobrou no ano passado em relação a 2023, superando a marca de 600 mil, por exemplo, e seguirá nesse patamar no triênio. Até 2027, serão mais de 1,8 milhão de podas de afastamento de galhos, que evitam o contato com os fios e, consequentemente, risco de interrupção.

O plano de investimentos inclui ainda a entrega de 7 novas subestações e a ampliação e modernização de outras 80, beneficiando mais de 10 municípios, incluindo a capital, cidades do ABC, Osasco e Cotia. A distribuidora vai construir 89 km de novas redes de alta tensão e reformar outros 36 km para apoiar os novos pontos de suprimentos. Mais de 3,6 mil novos transformadores e 8,2 mil postes serão inseridos na infraestrutura atual.

Para avançar com a digitalização do sistema, nos próximos três anos, serão instalados cerca de 10 mil novos dispositivos de automação, entre telecontroles e religadores, um aumento de 60% em relação ao total instalado na área de concessão. Esses equipamentos atuam automaticamente em caso de desligamentos de energia que não necessitam de reparos, religando a rede em minutos. São dispositivos inteligentes, que também isolam defeitos, se preciso, permitindo ao Centro de Operações fazer manobras à distância, reduzindo o número de clientes impactados.

Entre 2025 e 2027, a companhia também pretende dar um novo salto em medição inteligente, instalando mais de 3 milhões de smart meters na área de concessão. A Enel São Paulo possui o maior parque de medidores inteligentes da América Latina, com mais de 1,4 milhão de equipamentos já instalados. O total corresponde a 15% dos clientes atendidos pela distribuidora, que já estão sendo beneficiados com a operação remota de serviços religação, identificação de falta de energia na casa do cliente, além da possibilidade da gestão do próprio consumo pelo cliente.

## Contratação e resultados

No último ano até março de 2025, a empresa contratou um total de 1.200 profissionais de campo. A companhia também segue com a ampliação da frota, reforçada em 93 novos veículos em 2024 e outros 225 que estão sendo incorporados este ano.

Com as medidas implementadas até o momento, de novembro de 2024 a março deste ano, a companhia reduziu em 50% o tempo médio de atendimento aos clientes (TMA), ficando melhor do que média das demais distribuidoras no Brasil neste período.

## Iniciativas implementadas para atendimento ao cliente

A companhia aumentou a capacidade do call center para agilizar o atendimento aos clientes e abriu 20 pontos adicionais de atendimento pela cidade de São Paulo, além de disponibilizar o registro de falta de luz pelo whatsapp. A distribuidora também lançou comunicação proativa com o cliente para serviços como ligação nova, manutenção programada, leitura de medidor e falta de luz.

## **ABB RoboCup torna-se global**

No dia 21 de maio, a ABB RoboCup 2025 chegou ao fim com uma grande final que destacou o talento, a criatividade e a ambição da próxima geração de líderes em automação. Esta edição foi um marco: pela primeira vez, a competição contou com a participação de equipes internacionais, ampliando o alcance do evento e fortalecendo a liderança da ABB na educação em robótica.

"Inspirar a próxima geração de inovadores é um dos nossos papéis mais importantes como líder em robótica", afirmou Marc Segura, presidente da ABB Robotics. "Com a ABB RoboCup, estamos oferecendo aos estudantes acesso real a ferramentas, tecnologias e experiências que os capacitam a moldar o futuro – porque preparar talentos hoje é o caminho para resolver os desafios de amanhã."

A RoboCup 2025 teve início com mais de 850 alunos de 58 escolas italianas e equipes internacionais da França, Espanha, Índia e China. Por meio de desafios classificatórios, os estudantes demonstraram seus conhecimentos e habilidades em robótica, simulação e automação.

Após as fases iniciais, 250 finalistas foram selecionados para participar da grande final em Bérgamo, realizada em três polos de inovação: Confindustria Bergamo – Kilometro Rosso, Fondazione Dalmine e Seminário Episcopal de Bérgamo. Lá, os alunos enfrentaram tarefas reais utilizando robôs ABB (GoFa™, IRB 120 e IRB 1200), simulações no RobotStudio® e quizzes teóricos – demonstrando excelência técnica, trabalho em equipe, criatividade e pensamento crítico.

O grande destaque foi a escola italiana IIS Alessandro Volta – Pescara, que alcançou a maior pontuação geral e conquistou o título da primeira edição global da ABB RoboCup, superando equipes estudantis de todo o mundo.

Agora em sua mais recente evolução, a ABB RoboCup cresceu ano após ano – de uma iniciativa nacional para um programa global que inspira alunos por meio do aprendizado prático e da conexão direta com a indústria. Desde seu lançamento em 2018, a competição já ofereceu a mais de 2.800 estudantes a oportunidade de vivenciar os desafios e as oportunidades da automação e da transformação digital.

A edição de 2025 reforça esse legado ao atingir novos patamares com sua primeira turma internacional, abrindo caminho para uma colaboração ainda mais ampla nos próximos anos. Apoiada por uma sólida rede de empresas, instituições e centros de inovação, a RoboCup segue sendo parte central da missão da ABB de reduzir a lacuna educacional em robótica e ajudar estudantes a desenvolverem as habilidades necessárias para prosperar na nova era da automação e da inteligência artificial. Para mais informações, acesse: [go.abb/robotics-education](http://go.abb/robotics-education)



Foto: Divulgação

## Green Experience 2025

A [Schneider Electric](#) deu início à série nacional do Innovation Day: Green Experience, realizada no último dia 11 de junho, na sede da Amcham, em São Paulo. O evento reuniu executivos, especialistas e representantes de diversos setores para discutir os caminhos da transição energética no Brasil, com foco nos preparativos para a COP30, que acontecerá em novembro, em Belém (PA).

Com uma proposta imersiva e estratégica, o evento destacou como a tecnologia, a inovação e os modelos de negócios sustentáveis estão moldando o futuro do mercado. A programação contou com painéis, palestras inspiradoras e sessões de troca de experiências, além do Innovation Hub, um espaço interativo onde os participantes puderam vivenciar, na prática, as soluções mais avançadas da Schneider Electric.

No Innovation Hub foram apresentadas aplicações reais de inteligência artificial, machine learning, gêmeos digitais, automação universal e análise de dados, todas voltadas à eficiência energética e operacional, descarbonização e otimização de recursos. Os visitantes puderam conferir o portfólio completo da Schneider Electric, com soluções integradas para indústrias, data centers, edifícios e infraestrutura.

Durante a abertura, Roberto Rossi, presidente da Schneider Electric Brasil, reforçou o papel das empresas na construção de um futuro mais sustentável: "Estamos diante de um momento decisivo para a agenda climática global. As organizações que transformarem compromissos ambientais em valor estratégico estarão mais preparadas para os desafios da próxima década. Sustentabilidade não é mais um diferencial — é um fator essencial de competitividade, que orienta decisões, impulsiona inovação e gera retorno para os negócios".

Maiara de Mello Garcia Pires Carrenho, head de Marketing e Comunicação da Schneider Electric Brasil, também destacou a importância do evento como plataforma de conexão e impacto: "Este é um espaço onde nossos clientes e parceiros podem vivenciar como nossas soluções impulsionam não apenas a sustentabilidade, mas também a transformação dos negócios. Com tecnologia e inovação, é possível tornar operações mais eficientes, sustentáveis e rentáveis."

Entre os destaques da programação, o painel "O caminho para a COP30" reuniu Mathieu Piccin, diretor de Negócios Sustentáveis da Schneider Electric para a América Latina, e Danielle Montagner Berini, coordenadora de Políticas para Sustentabilidade no ICC, para discutir o papel do setor privado no cumprimento das metas do Acordo de Paris.

Já o painel "Tangibilizando a COP30", mediado por César Dubois, diretor Comercial da Schneider Electric Brasil, foi composto por executivas e líderes do mercado como Aylla Kipper, Head de Sustentabilidade da Lwart; Christiane Parreira, gerente de Sustentabilidade Estratégica e Social da Sabesp; Lina del Castillo, diretora-executiva de Sustentabilidade, Marketing e Comunicação da Veolia; e Priscila Surita, superintendente de Sustentabilidade do Einstein. O debate trouxe exemplos concretos de como essas organizações estão incorporando práticas ESG em suas operações de forma economicamente viável, reforçando a importância de alinhar estratégias corporativas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com visão de longo prazo.

O Innovation Day: Green Experience 2025 tem mais duas edições previstas em outras cidades brasileiras ainda este ano. A iniciativa reforça o compromisso da Schneider Electric em liderar a transição energética no Brasil e no mundo, conectando tecnologia, sustentabilidade e performance empresarial.

## Centro de Distribuição

A Sonepar, líder global em distribuição B2B de materiais elétricos, soluções e serviços relacionados, anuncia um investimento estratégico no seu novo Centro de Distribuição (CD) através de sua empresa Dimensional. Localizado no município de Garuva, em Santa Catarina, o novo CD será o maior da Sonepar na América do Sul, com mais de 15 mil m<sup>2</sup> de área total construída e infraestrutura preparada para automação logística. A unidade marcará um novo capítulo na expansão da Dimensional e reafirma o compromisso da companhia com o desenvolvimento regional e a excelência em supply chain.

Com a inauguração prevista para o terceiro trimestre de 2025, o novo CD da Dimensional está estrategicamente posicionado para fortalecer a cobertura logística no Sul e Sudeste do Brasil, garantindo mais agilidade na entrega e maior disponibilidade de produtos em todo o território nacional. Além de sua relevância estratégica para os negócios, a nova estrutura já impulsiona a economia da região e contribui diretamente para a geração de emprego e renda em Garuva e entorno, consolidando o papel da Dimensional como agente de desenvolvimento regional.

"A construção deste novo CD representa o fortalecimento da nossa operação e do nosso compromisso com os clientes da Dimensional em todo o Brasil. Estamos dando um passo relevante para garantir ainda mais eficiência, disponibilidade de produtos e qualidade no atendimento, com uma estrutura que acompanha o nosso ritmo de crescimento", destaca Daniel Toledo, presidente da Dimensional.

Com o investimento, a Dimensional se posiciona com uma estrutura consolidada de três Centros de Distribuição estrategicamente posicionados, além de estoques avançados, centros de reparos, lojas técnicas e filiais especializadas em todo o país. No total, a Sonepar Brasil se respalda em 8 CDs que sustentam sua atuação nacional com excelência logística.

A operação atual da Dimensional em Joinville está sendo preparada gradualmente para o novo centro em Garuva, que foi planejado para atender com mais agilidade os principais mercados estratégicos da empresa. Em uma segunda fase, prevista para 2026, o CD passará a contar com sistemas automatizados, ampliando sua capacidade produtiva com mais segurança, sustentabilidade e tecnologia.

"Este investimento reflete a visão da Sonepar para o futuro da logística e seu apoio contínuo à expansão e com o fortalecimento das operações no Brasil. Estamos entregando um CD moderno, eficiente e pronto para crescer junto com o mercado e impulsionar a experiência dos nossos clientes", reforça Kairo Porfírio, diretor de logística da Sonepar América do Sul.

Além da infraestrutura de alto padrão, o projeto também prevê espaços voltados ao bem-estar dos colaboradores, com áreas de convivência, ambientes climatizados e foco em ergonomia operacional. O novo CD integra o plano estratégico da Sonepar de modernização da cadeia de suprimentos no Brasil, promovendo inovação, digitalização e práticas sustentáveis em suas operações. Esse investimento também reforça o relacionamento da Dimensional com seus principais parceiros comerciais, que têm sido parte fundamental da sua trajetória de crescimento e do apoio nesse novo espaço. A construção do novo CD representa não apenas uma evolução em infraestrutura, mas também uma oportunidade de fortalecer alianças estratégicas e impulsionar, em conjunto, a geração de valor para toda a cadeia: do fornecedor ao cliente final.

Além disso, também faz parte de uma série de investimentos do Grupo Sonepar no Brasil voltados à modernização da cadeia de suprimentos, com foco em inovação, sustentabilidade e excelência logística.



## Teste de transformador revolucionário

A Hitachi Energy testou com sucesso um transformador monofásico de 765 quilovolts (kV) / 400 kV, com 250 megavolts-ampéres (MVA) de óleo natural preenchido com éster. Essa inovação revolucionária torna este transformador o primeiro do mundo nesse nível de tensão e potência, com a implementação de óleo éster proporcionando uma opção biodegradável e segura desde a concepção para operadores de redes de corrente alternada (CA) de ultra-alta tensão.

Os transformadores de 765 kV fazem parte dos planos estratégicos de expansão da transmissão das concessionárias de serviços públicos para atender às crescentes necessidades de energia, graças à sua capacidade de transmitir grandes quantidades de eletricidade por longas distâncias, melhorando a eficiência, a estabilidade e a confiabilidade da rede. Um transformador trifásico típico de 765 kV pode fornecer energia equivalente para abastecer uma cidade de 250.000 habitantes.

O transformador foi projetado, fabricado e testado para desenvolver ainda mais a plataforma de tecnologia de transformadores TrafoStar da Hitachi Energy, que está disponível em todas as fábricas de transformadores de potência em todo o mundo.

Tradicionalmente, os transformadores utilizam óleo mineral, conhecido por suas excelentes propriedades elétricas, como meio de isolamento e resfriamento. Mais recentemente, a inovação tecnológica em transformadores impulsionou o uso de fluidos alternativos, como o éster natural, com recursos adicionais de segurança e desempenho ambiental.

O transformador de 765 kV testado utiliza fluido de éster natural com ponto de fulgor duas vezes maior que o do óleo mineral e com propriedades autoextinguíveis. Combinadas, essas qualidades o tornam mais seguro do que os transformadores de óleo mineral. Além disso, os ésteres naturais virgens são até 100% biodegradáveis em 28 dias, reduzindo o risco de poluição ambiental resultante de vazamentos de fluido isolante. A segurança é ainda mais reforçada pela tecnologia TXpand™ resistente à ruptura da Hitachi Energy.

"Impulsionado pela aceleração da transição energética global e pelo crescimento contínuo da demanda por eletricidade, o fornecimento de transformadores novos e inovadores é mais importante do que nunca. Transformadores de alta tensão preenchidos com éster natural oferecem aos operadores de rede uma solução eficiente e segura, especialmente para áreas ambientalmente sensíveis", comenta Bruno Melles, Managing Director das Unidade de Transformadores da Hitachi Energy. "Estamos trabalhando em estreita colaboração com clientes e parceiros para modernizar a infraestrutura de rede elétrica de ultra-alta tensão existente e desenvolver novos projetos de energia que ajudem a criar um sistema elétrico mais sustentável e seguro. Este desenvolvimento é extremamente promissor e esperamos que atenda às necessidades de um número crescente de clientes em todo o mundo".

Em seu trajeto dos locais de geração de energia até o consumidor final, a energia elétrica passa por uma média de quatro a cinco transformadores, tornando-os componentes essenciais das redes elétricas. A transmissão de alta tensão de 765 kV CA faz parte das redes elétricas de diversas regiões do mundo, incluindo América do Norte, América do Sul, África do Sul e partes da Ásia (incluindo a China).

A Hitachi Energy fornece transformadores com enchimento de éster natural há mais de 20 anos, com produtos instalados em mais de 40 países. A plataforma tecnológica de transformadores TrafoStar da empresa harmoniza o projeto, os processos de fabricação e as medidas de controle de qualidade dos transformadores em todas as fábricas de transformadores de potência da Hitachi Energy em todo o mundo, garantindo consistência e excelência em cada transformador produzido. Com mais de 30.000 transformadores de potência produzidos, a plataforma incorpora um rigoroso sistema de qualidade e todos os processos que abrangem materiais, técnicas, produção e qualidade, promovendo a colaboração, o compartilhamento global de conhecimento e a inovação.

## Cummins é premiada

A Cummins Power Generation recebeu o prêmio Product of the Year 2025, na categoria Energia, da revista Consulting Specifying Engineer (CSE), pelos geradores da série Centum™, com potências de 1.750 a 2.000 kW e de 2.750 a 3.000 kW. Referência técnica entre engenheiros consultores nos Estados Unidos, a CSE reconhece anualmente as inovações mais relevantes para aplicações comerciais. Esta é a quinta premiação consecutiva da Cummins no programa, consolidando sua liderança em soluções de geração de energia.

Desenvolvida com base nas necessidades dos clientes, a série Centum™ foi projetada para atender às demandas dos desafios de energia atuais e futuros. Esses geradores oferecem flexibilidade, eficiência e sustentabilidade de alto nível em uma variedade de aplicações. Duas das mais vitais são as instalações de serviços de saúde e o setor de data centers. Em ambientes de missão crítica como esses, mesmo uma breve interrupção de energia pode levar a perda significativa de dados e alto impacto financeiro.

"Receber o prêmio ouro é motivo de orgulho para nossa equipe e comprova a confiança que nossos clientes depositam na Cummins todos os dias", afirmou Susan Cleaver, diretora executiva da Global Power Generation. "A série Centum™ mostra como a Cummins está liderando o caminho para energias mais sustentáveis, sem abrir mão da inovação e da confiabilidade."

Mais do que uma nova linha, a Centum™ representa o legado de mais de 100 anos da Cummins em geração de energia — com um olhar para o futuro e o compromisso de longo prazo com soluções cada vez mais eficientes e sustentáveis. Os modelos premiados estão disponíveis no Brasil por meio da Cummins Brasil e sua rede de distribuidores autorizados.

O prêmio Product of the Year da CSE está em sua 20ª edição e destaca os principais lançamentos para aplicações comerciais. Os produtos vencedores são escolhidos por profissionais do setor em todo o território norte-americano.

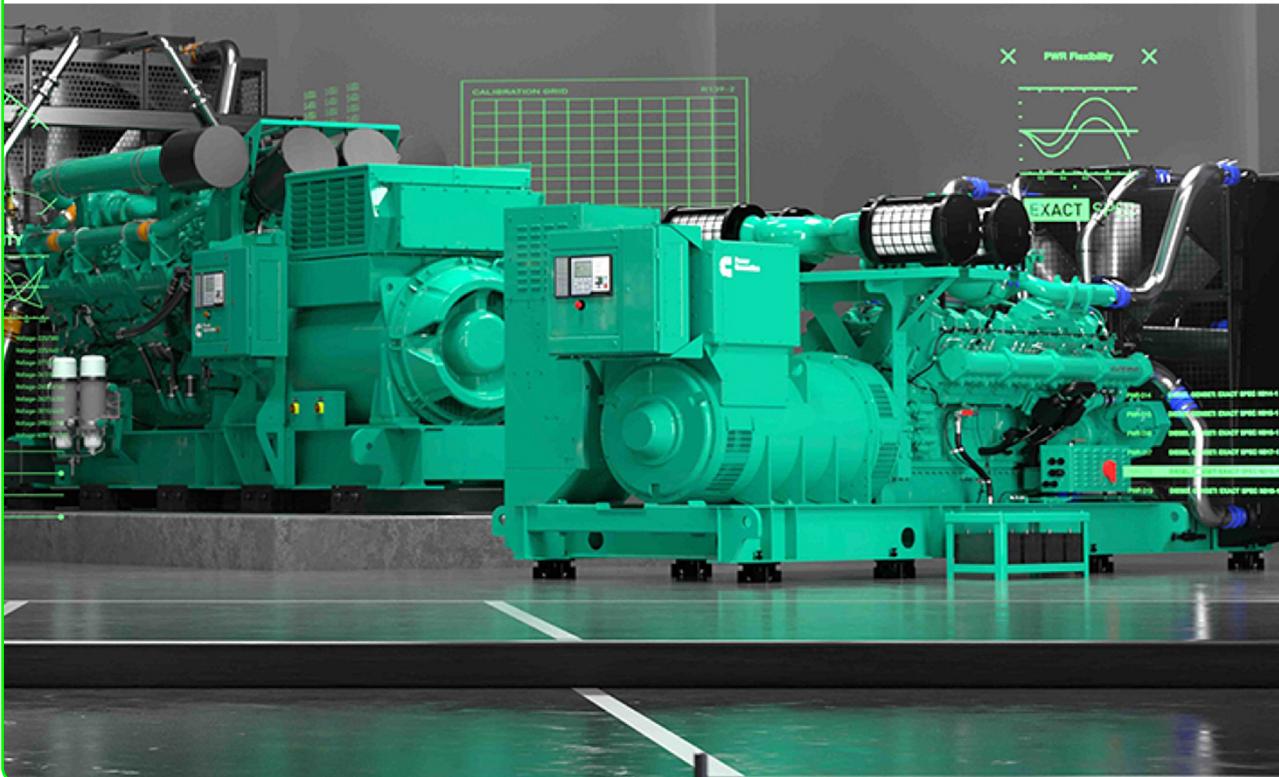


Foto: Divulgação

## Áreas com risco de explosão

A Tramontina está ampliando sua atuação no agronegócio com soluções elétricas completas para cooperativas e empresas que possuem áreas classificadas - ambientes com risco de formação de atmosferas explosivas, devido à presença de poeiras combustíveis ou substâncias inflamáveis, como ocorre no armazenamento e processamento de grãos.

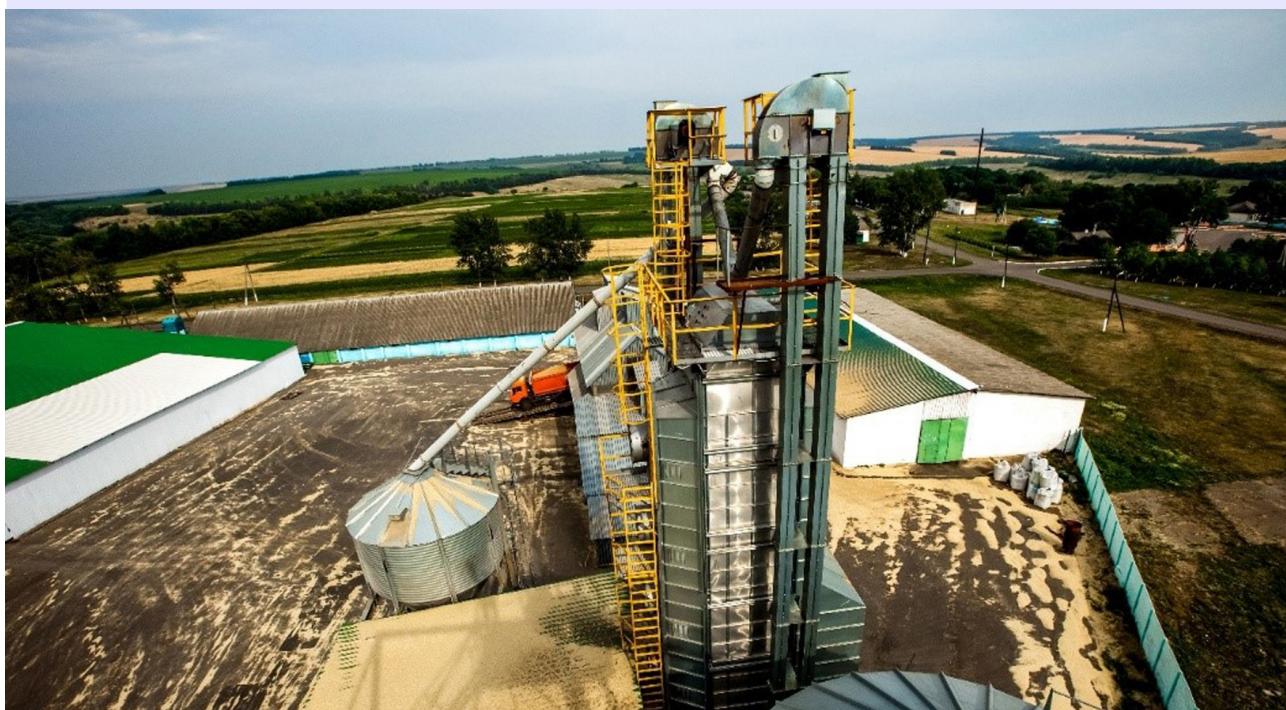
Por meio da divisão IPEx, a empresa fornece sistemas de baixa tensão com elevado nível de engenharia, que vão desde componentes individuais até projetos completos e personalizados. Com foco em tecnologia, segurança e conformidade com as normas técnicas, a Tramontina atende desde pequenas cooperativas até grandes agroindústrias, além de terminais portuários, modais ferroviários e segmentos como alimentício, químico, têxtil, farmacêutico, cervejeiro, negro de fumo, papel e celulose e refino de petróleo e produção de etanol.

Culturas como milho, soja, arroz, trigo, algodão e café estão entre as que geram maior risco de explosão, devido ao acúmulo de poeira combustível nas etapas de secagem, transporte e estocagem. Nessas áreas críticas, é fundamental contar com sistemas elétricos seguros e certificados. O portfólio da Tramontina reúne produtos das divisões Ex (atmosferas explosivas) e Industrial — como painéis, luminárias, caixas de passagem, plugues, tomadas e acessórios elétricos — todos fabricados no Brasil e em conformidade com padrões internacionais de qualidade e as exigências do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia).

"A Tramontina colabora com os planos de adequação das instalações, oferecendo soluções completas para novas plantas, ampliações ou modernizações, sempre com foco na segurança e no atendimento às normas técnicas", informa André de Lima, diretor Comercial da empresa.

### Capacitação técnica para o setor agroindustrial

Como parte da estratégia voltada ao agro, a Tramontina também investe na qualificação dos profissionais do setor. A empresa realiza treinamentos técnicos em todo o país e mantém, em sua sede em Carlos Barbosa (RS), uma Cabine de Treinamentos especialmente desenvolvida para simular ambientes com atmosferas explosivas. No local, eletricistas, engenheiros e técnicos de cooperativas e agroindústrias participam de atividades práticas voltadas à segurança em áreas classificadas, com o objetivo de ampliar o conhecimento técnico, reduzir riscos operacionais e assegurar o cumprimento das exigências legais.



## **Alubar reduz custos e emissões de CO<sub>2</sub>**

Nos últimos quatro anos, a Alubar economizou mais de 15% com aquisição de energia negociada diretamente de produtores, em comparação aos custos de energia no mercado comum. Só em 2024, a economia financeira foi de 24%.

Diferente do chamado mercado cativo, onde só é possível a compra de energia com a distribuidora local, no mercado livre é possível adquirir energia diretamente de quem a gera em qualquer região do Brasil, pagando à concessionária local apenas pelo uso da rede de distribuição. Além dos benefícios econômicos, a aquisição de energia em mercado livre também traz vantagens ambientais.

A parceira da Alubar na operação é a Genial Energy, que atua no mercado livre de energia, trading de energia e geração distribuída com o objetivo de reduzir os custos energéticos das empresas.

No caso da Alubar, a compra de energia advinda de fontes incentivadas no mercado livre resultou no equivalente à compensação de 1.374 toneladas de CO<sub>2</sub> - um número proporcional ao plantio de 9.813 árvores, reduzindo a presença de gases que provocam o efeito estufa e as mudanças climáticas.

"Na prática, estimamos a quantidade de energia que vamos consumir em determinado período. Com esses dados, vamos ao mercado ver quem oferece energia mais acessível. Isso aumenta nossa competitividade e eficiência e nos permite escolher fontes de energia renovável em nossas operações", destaca o diretor de operações América Latina da Alubar, Ricardo Lara.

Desde 2017, as fábricas da Alubar no Brasil consomem energia adquirida no chamado mercado livre de energia. Em 2025, além das unidades Alubar Metais e Cabos, no Pará, e Alubar Montenegro, no Rio Grande do Sul, o pátio de estocagem em Barcarena (PA) também se prepara para receber energia por meio do mercado livre.

### **Benefícios**

O mercado livre de energia e seus consumidores já representam mais de 37% da totalidade de consumo de energia em todo território nacional. Sergio Romani,

CEO da Genial Energy, enumera os benefícios diretos para empresas que fazem parte desse mercado. "Podemos citar a economia com os custos relacionados à energia; a flexibilidade, já que é possível a modulação dos contratos de energia de forma bilateral; a previsibilidade, tendo em vista que os contratos podem ser de longo prazo com índices de reajuste pré-estabelecidos; além da sustentabilidade, dado que nesse mercado é possível a aquisição de energia de fontes 100% limpas e renováveis", explica.



# **Motor elétrico de torque e velocidade reguláveis**

O grupo industrial ABB desenvolveu a nova linha de motores de magneto permanente LV Titanium, que já vem integrada de fábrica com inversores de frequência e, portanto, apresentam torque e velocidade reguláveis.

A nova funcionalidade permite ajustar o consumo de energia para exata necessidade da aplicação dos equipamentos, favorecendo a economia de eletricidade, especialmente em relação a motores não acionados por inversores, que funcionam na potência máxima e quase sempre de forma desnecessária.

Com carcaças até dois números menores em relação a motores de potência equivalente, os LV Titanium têm projeto compacto para facilitar aplicações 'plug-and-play', em que o eixo do motor é conectado diretamente aos equipamentos que vão acionar, sem transmissão de movimento por polias, correias e engrenagens. Esse tipo de montagem minimiza perdas de energia e favorece ainda mais a economia de eletricidade.

**No comunicado em que anunciou a novidade**, a ABB afirmou que a linha terá inicialmente motores de baixa potência, a partir de 1,5 kW e velocidades nominais entre 1.500 e 4.500 rpm, capazes de cobrir as principais necessidades da indústria. A linha, no entanto, deve ganhar modelos de até 30 kW, mirando a demanda de setores como tratamento de água, processamento químico e produção de alimentos e bebidas.

"Desenvolvemos o LV Titanium em colaboração com clientes que nos pediram para ajudá-los a obter economia de energia e reduzir as emissões de carbono sem complexidade de instalação", contou Stefan Floeck, presidente da divisão IEC Low Voltage Motors da ABB. "Este motor de velocidade variável oferece exatamente isto: desempenho avançado em um pacote de motor compacto, fácil de usar e com velocidade controlada que se baseia em décadas de experiência."

Segundo a ABB, a integração com inversores dispensa o comissionamento necessário em instalações de motores e inversores separadamente, além da construção de salas de controle. A nova linha conta com painel intuitivo, com entradas (I/O) analógicas e digitais e controle lógico simplificado. Também conta com conectividade compatível com o protocolo Modbus RTU e diferentes controladores lógicos para facilitar automações.

Os LV Titanium são enquadrados na categoria de eficiência energética europeia IE5, a mais rigorosa da atualidade. Para se ter uma ideia, os motores IE5 são dois níveis de eficiência acima do atual padrão exigido no Brasil, o IR3. Tanto na padronização europeia como na brasileira, entre um nível e outro, há 20% menos perdas de energia.

Em um teste comparativo conduzido pela ABB na Europa com um LV Titanium de 7,5 kW e outro motor de potência equivalente numa aplicação de bombeamento centrífugo, a empresa constatou que seu modelo economiza até € 4.000,00 por ano na conta de luz, considerando custo médio de € 0,21 por kWh hoje pago no continente.

O teste também constatou que o novo motor da ABB, em relação ao concorrente, emite 6.000 kg a menos de CO<sub>2</sub> por ano. O cálculo levou em conta o fator médio de intensidade de carbono europeu, de 0,3 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

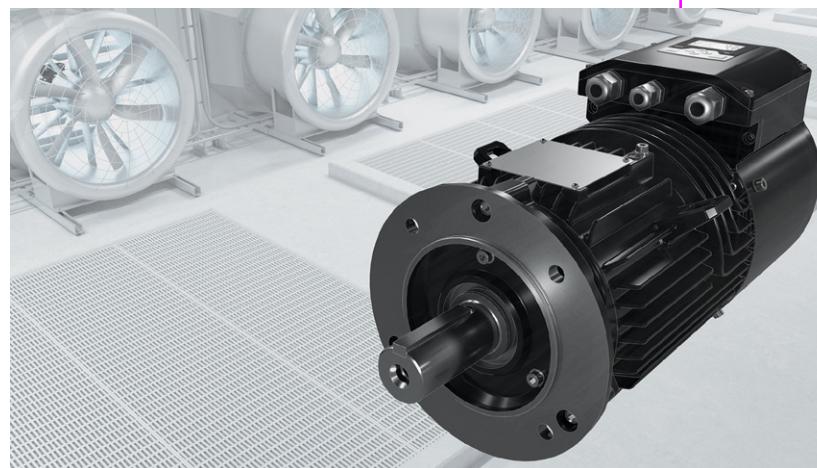


Foto: Divulgação

## **Operação & Manutenção de usinas**

A GE Vernova anunciou que garantiu um pedido com a Aliança Geração de Energia SA para um contrato de Operação e Manutenção (O&M) para as usinas hidrelétricas Amador Aguiar I e II (240 MW e 210 MW) no Rio Araguari, no estado de Minas Gerais, Brasil. O escopo do trabalho inclui toda a manutenção dos equipamentos das usinas e sua operação 24 horas por dia, 7 dias por semana. Em 2024, a GE Vernova já garantiu uma parte do contrato: a assistência de manutenção no local, permitindo o início da mobilização da equipe de serviços para atuar no site.

As usinas hidrelétricas Amador Aguiar I e II têm capacidade de, respectivamente, 240 megawatts (MW) e 210 MW de energia. Elas começaram a operar em 2006. As atividades de serviço ajudarão a melhorar as operações das usinas de aproximadamente 18 anos, para que o Consórcio Capim Branco Energia (CCBE) e a Aliança Geração de Energia SA possam aproveitar ao máximo seus ativos e recursos para atender à demanda de eletricidade no Brasil.

Com sua base instalada de mais de 109 gigawatts (GW) de energia hidrelétrica, as grandes usinas hidrelétricas respondem por cerca de 65% da geração nacional de eletricidade no Brasil, de acordo com a International Hydropower Association. E, como o desenvolvimento de novas usinas hidrelétricas no país está ficando mais restrito devido ao afastamento dos locais disponíveis, de acordo com a IEA, há um enorme potencial para ajudar a aumentar a produção na base instalada por meio de atividades de serviços, O&M e reabilitações no Brasil.

"Os operadores de ativos hidrelétricos buscam manter a operação da usina no maior Índice de Disponibilidade da Usina, o menor tempo de inatividade possível e sem falhas, para ajudar a continuar fornecendo energia renovável à rede brasileira de maneira confiável e segura. Nossa equipe da GE Vernova estará no local para nos apoiar na operação de ambas as usinas hidrelétricas e executar as tarefas de manutenção com os mais altos padrões de EHS", disse Claudio Trejger, líder da Hydro Power LATAM, GE Vernova.

Este projeto faz parte da lista da GE Vernova de mais de quarenta referências de O&M de energia hidrelétrica realizadas globalmente nos últimos 25 anos. É também o segundo projeto de O&M que a GE Vernova realizará com participação e parceria da Aliança Geração de Energia. A equipe de serviços da Hydro Power está atualmente trabalhando na usina hidrelétrica de Igarapava sob um projeto de O&M contratado em 2021 pelo Consórcio da Usina Hidrelétrica de Igarapava, que tem participação da Aliança Geração de Energia e seus parceiros do consórcio, para assumir a total responsabilidade pela operação e manutenção da usina. A GE Vernova tem sido um agente fundamental no setor de serviços, com destaque para os projetos de 210 MW em Igarapava e 11,2 GW em Belo Monte, no Brasil.

A GE Vernova mantém o alcance global e escala necessários para liderar a transição energética para um futuro eletrificado e descarbonizado. No Brasil, com aproximadamente 5.000 funcionários trabalhando em todo o país, a GE Vernova está atendendo seus clientes fornecendo soluções, como os trabalhos de Operação e Manutenção da Aliança Geração de Energia, para ajudar a criar um sistema de energia elétrica mais confiável e sustentável, sustentando o progresso e a prosperidade das comunidades onde a empresa opera.


Foto: Divulgação

## Hercules celebra 20 anos

Em julho de 2025, a Hercules comemora 20 anos de atuação no setor industrial brasileiro com uma importante virada estratégica: o lançamento da nova marca Hercules Energia em Movimento. A mudança marca a unificação da Hercules Motores Elétricos com a Thor Condutores Elétricos, ampliando o escopo de atuação da companhia e posicionando-a como fornecedora de soluções elétricas integradas para diversos segmentos industriais.



Foto: Divulgação

Com a reformulação, a empresa passa a oferecer, em um mesmo portfólio, motores, condutores elétricos, inversores de frequência e motorreductores - componentes essenciais na fabricação de máquinas, equipamentos e sistemas industriais. A estratégia visa atender à crescente demanda do mercado por eficiência energética, confiabilidade e soluções completas, integradas desde a concepção até a manutenção.

"Essa unificação fortalece nossa presença no mercado e nos permite entregar mais valor ao cliente. Estamos reunindo os principais componentes para o funcionamento de sistemas industriais em uma única estrutura, com ganhos significativos em tempo, desempenho e padronização", afirma Drauzio Menezes, diretor da Hercules.

### Expansão e diversificação de mercados

Fundada em 2005 pelo Grupo Mueller, a Hercules mantém produção majoritariamente nacional e já atua em diversos setores como refrigeração, ventilação, linha branca, alimentos e bebidas, além de nichos como agronegócio, fitness, pet shops e assistência técnica. A empresa fornece seus produtos tanto para fabricantes de equipamentos quanto para revendas e empresas de manutenção, consolidando uma atuação abrangente e adaptável.

A nova fase também reforça o compromisso da empresa com a inovação e personalização de soluções. Segundo Menezes, a estratégia para os próximos anos inclui o aprimoramento dos processos internos, investimentos em tecnologia e expansão da rede de parceiros em todo o país.

"Vivemos um momento de consolidação. Nossa foco agora é manter o ritmo de crescimento, sem abrir mão da qualidade e da capacidade de adaptação que sempre foram a base do nosso relacionamento com os clientes", conclui o executivo.

Segundo Menezes, com duas décadas de trajetória, a Hercules segue como referência nacional na fabricação de motores e soluções elétricas industriais. "Agora com a marca Hercules Energia em Movimento, ampliamos o nosso papel como parceira estratégica da indústria, oferecendo inovação, durabilidade e performance em cada projeto", completa.

## **Empresas mais sustentáveis do mundo**

A ABB foi classificada em 14º lugar no ranking das "Empresas Mais Sustentáveis do Mundo 2025" da TIME e em terceiro lugar na Suíça em todos os setores. A TIME e a Statista avaliaram mais de 5.000 das maiores e mais influentes empresas do mundo, considerando fatores como receita, capitalização de mercado e proeminência pública.

As 500 maiores empresas de 35 países e 21 setores foram identificadas por meio de uma metodologia transparente que envolveu um rigoroso processo de quatro etapas e a avaliação de mais de 20 indicadores-chave de desempenho. As empresas foram avaliadas quanto a práticas comerciais sustentáveis, compromissos e classificações, padrões de relatórios e transparência, gestão ambiental e social. Uma pontuação geral de sustentabilidade foi calculada, com uma pontuação máxima alcançável de 100. A ABB obteve uma pontuação de 81,92.

"Estar entre as 15 primeiras na lista das Empresas Mais Sustentáveis do Mundo 2025 é um testemunho da abordagem estratégica da ABB de incorporar a sustentabilidade nos negócios com foco na transparência e na responsabilidade", disse Anke Hampel, diretora de Sustentabilidade do Grupo ABB. "Nossa Agenda de Sustentabilidade tem como objetivo possibilitar uma sociedade de baixo carbono, preservar recursos e promover o progresso social para um futuro com emissões líquidas zero. Como líder global em tecnologia de eletrificação e automação, ajudamos nossos clientes a otimizar o uso de energia, reduzir as emissões e acelerar a transição para operações mais resilientes e eficientes em termos de recursos."

A ABB estabeleceu metas ambiciosas de zero emissões líquidas validadas pela iniciativa Science Based Targets (SBTi). A empresa tem como objetivo reduzir as emissões de Escopo 1 e 2 em 80% até 2030 e 100% até 2050, em comparação com uma linha de base de 2019. Em 2024, a ABB alcançou uma redução de 78% das emissões de GEE dos Escopos 1 e 2 desde 2019 e diminuiu as emissões do Escopo 3 em 8% em comparação com 2022.

A ABB também foi reconhecida por sua liderança em transparência corporativa e desempenho em mudanças climáticas pela organização ambiental global sem fins lucrativos Carbon Disclosure Project (CDP), garantindo um lugar em sua 'A List' anual em abril de 2025. Em maio de 2025, a ABB recebeu uma classificação de AAA (em uma escala de AAA-CCC) na avaliação MSCI ESG Ratings.

Saiba mais sobre a abordagem e o progresso da sustentabilidade da ABB: [Link](#)



TIME  
WORLD'S MOST  
SUSTAINABLE  
COMPANIES  
2025

IN PARTNERSHIP WITH  
statista

TIME

WORLD'S MOST  
SUSTAINABLE  
COMPANIES  
2025

Foto: Divulgação

## **NeoSolar completa 15 anos**

Celebrando uma década e meia de liderança no mercado Off Grid brasileiro, a NeoSolar destaca-se não apenas por sua história de sucesso, mas também pelo impacto ambiental e social significativo. Desde 2010, a empresa tem sido pioneira na redução de emissões de CO<sub>2</sub>, equivalente a preservar mais de 18 mil árvores, contribuindo com a geração de 4.896.530 MWh de energia limpa.

A NeoSolar já proporcionou acesso à energia sustentável para mais de 357 mil pessoas em áreas remotas. Além disso, os projetos da empresa beneficiaram mais de 51 mil pessoas com acesso à água e conectaram outras 119 mil à comunicação.

"Nosso compromisso vai além de promover soluções energéticas. Estamos dedicados a preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida das pessoas.", acrescenta Pedro Pintão, sócio fundador da NeoSolar.

"Registrarmos mais de 55 mil clientes atendidos pelo país, em um negócio sólido e inovador. Estamos muito orgulhosos por celebrar 15 anos como referência no setor", afirma o também sócio fundador da NeoSolar, Raphael Pintão.

### **Crescimento contínuo**

A NeoSolar tem a expectativa de crescer mais de 40% em 2025 no setor de Geração Distribuída e Off Grid. "Estamos preparados para expandir nosso impacto, alinhando desenvolvimento de mercado com soluções que beneficiem o meio ambiente e a sociedade", finaliza Raphael Pintão.



# **Armazenamento de energia de larga escala**

A Huawei, líder global em infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e dispositivos inteligentes, reuniu no dia 1º de julho líderes, especialistas e parceiros no evento "O Futuro da Energia", em São Paulo.

Durante o encontro, a empresa lançou oficialmente no Brasil o LUNA2000 215-2S10, seu novo Sistema Inteligente de Armazenamento de Energia (Intelligent Battery Energy Storage System - BESS) para projetos de grande escala em Comércio & Indústria (C&I), reforçando sua aposta no mercado brasileiro de armazenamento.

Enquanto a linha LUNA2000 já é líder no segmento residencial, com módulos de 7 kWh que podem ser combinados até 21 kWh, o novo modelo de 215 kWh foi projetado para atender às demandas de alta capacidade e de grande porte. Com tecnologia de resfriamento híbrido para maior eficiência e vida útil e otimização de energia a nível de pack, o sistema oferece uma solução robusta e confiável para a gestão energética e a estabilidade da rede.

Com 27 anos de presença no Brasil, a Huawei também celebrou o crescimento expressivo de sua divisão Digital Power, que registrou um aumento de 200% em sua receita nos últimos cinco anos. No mundo, a Huawei global ultrapassou a marca de US\$ 118 bilhões em faturamento em 2024, impulsionada por um investimento contínuo em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) que superou os US\$ 24 bilhões no mesmo ano.

Gao Kexin, CEO da Huawei no Brasil, destacou que as soluções da Huawei Digital Power estão presentes em mais de 170 países, atendendo a mais de um terço da população mundial, e que, apenas em energia solar, instalou mais de 330 gigawatts de inversores globalmente, incluindo mais de 30 gigawatts na América Latina e mais de 14 gigawatts no Brasil. Um dos exemplos de sucesso no país é o Complexo Solar Arinos, em Minas Gerais, um projeto de 1.2 GW para o qual a empresa forneceu uma solução completa de equipamentos e serviços.

"Com o aumento da penetração de energias renováveis, a Huawei lidera o desenvolvimento de tecnologias de armazenamento de energia com capacidade grid-forming, que são essenciais para garantir a estabilidade da rede em um futuro de energia limpa", disse Gao Kexin.

"Ao mesmo tempo, estamos introduzindo as novas tecnologias de sistema de armazenamento de energia por bateria, que chamamos de BESS, no mercado brasileiro. No Brasil, temos orgulho de trabalhar com nossos parceiros para instalar mais de 200 Megawatts-hora (MWh) de BESS e continuamos colaborando para desenvolver BESS em muitos cenários diferentes".

Os resultados da divisão Digital Power até 2025 já contribuíram para gerar 1.608,1 TWh de energia verde e reduzir a emissão de 810 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, o equivalente ao plantio de 1,1 bilhão de árvores.

"Com mais de 14 GW de inversores instalados no Brasil e projetos de larga escala como o Complexo Solar Arinos em operação, demonstramos nossa capacidade de entregar soluções robustas e eficientes. Agora, nosso foco é ampliar esse ecossistema, integrando o armazenamento inteligente com BESS e a tecnologia grid-forming para dar o próximo passo na estabilização e descarbonização da matriz energética brasileira. Estamos trazendo o futuro da energia para o presente", afirma Dr. Roberto Valer, diretor-técnico da Huawei Digital Power.



Foto: Divulgação

## Expansão nas áreas de Data Centers e Mobilidade Elétrica

Para além de sua consolidada liderança em energia solar e armazenamento, a Huawei apresentou seus avanços em outras áreas de infraestrutura crítica. Globalmente, suas soluções para data centers já foram implementadas em mais de 1.000 projetos de grande escala. No setor de mobilidade elétrica, a solução FusionCharge já conta com mais de 50.000 estações de carregamento rápido e ultrarrápido instaladas na China, e o primeiro projeto piloto com essa tecnologia já está em operação no Brasil.

"O futuro da energia não pode ser construído por uma única empresa. Requer colaboração entre a indústria, o governo, a academia e a sociedade", afirmou Gao Kexin, CEO da Huawei Brasil. "A Huawei está construindo um ecossistema aberto e de ganho mútuo para apoiar nossos parceiros, garantir que obtenham lucro e alcancem o crescimento. Juntos, podemos liderar essa transição e garantir que o futuro da energia não seja apenas inteligente, mas sustentável, inclusivo e compartilhado", concluiu Kexin.

## Gratuidade na energia

Cerca de 60 milhões de brasileiros, de todas as Unidades da Federação, começaram a ser beneficiados no dia 5 de julho, pela Tarifa Social de Energia Elétrica, prevista no programa Luz do Povo. A medida do Governo Federal prevê que as famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico), com renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa, que usarem até 80 quilowatts-hora (kWh) por mês, não pagaráo pela energia elétrica consumida. Serão responsáveis apenas pelas taxas de iluminação pública e pelo Imposto de Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), a depender da legislação do município e do estado.

A nova Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) contempla idosos e pessoas com deficiência que recebem o Benefício de Prestação Continuada (BPC), famílias indígenas e quilombolas inscritas no Cadastro Único (CadÚnico) e aquelas atendidas por sistemas isolados com geração por placas solares e baterias.

"O Luz do Povo é um dos pilares da reforma do setor elétrico, com o objetivo de trazer mais justiça na conta de luz. Estamos falando de um avanço histórico que garante acesso à energia de qualidade e com preço justo a quem mais precisa", afirmou o ministro Alexandre Silveira (Minas e Energia).

### Gratuidade e desconto

Além de garantir gratuidade a quem consome até 80 kWh/mês e atende aos critérios, a iniciativa também prevê, a partir de 1º janeiro de 2026, desconto em média de 12% na conta de luz para outras 55 milhões de pessoas. Essa medida atende ao novo Desconto Social de Energia Elétrica, que isenta o pagamento da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) no consumo mensal de até 120 kWh para famílias do CadÚnico com renda mensal entre meio e um salário-mínimo por pessoa.

### Liberdade

O Luz do Povo integra a nova política para o setor elétrico conduzida pelo Governo Federal. A proposta tem como base três pilares: justiça tarifária, liberdade de escolha para o consumidor e equilíbrio para o setor. Além da gratuidade na conta de luz a quem mais precisa, o novo modelo permite que o consumidor escolha de quem comprar a energia. Isso significa mais transparéncia nos custos e liberdade para negociar com fornecedores. A abertura do mercado está prevista para agosto de 2026, inicialmente para a indústria e o comércio. Em dezembro de 2027, será a vez dos demais consumidores.

### Equilíbrio e estabilidade

O eixo "Equilíbrio para o Setor" traz um conjunto de medidas para garantir uma divisão mais justa dos custos, respeitando a realidade dos consumidores. Todos os contratos existentes serão preservados e a implementação das mudanças será feita de forma gradual e responsável. O objetivo é garantir estabilidade para o setor e proteção para os consumidores. Esses pontos da MP nº 1300/2025 ainda estão em tramitação no Congresso Nacional.

## Eaton nomeia brasileiro como CEO

O Conselho de Administração da empresa de gestão inteligente de energia Eaton (NYSE:ETN) nomeou o brasileiro Paulo Ruiz (foto) como diretor-executivo da Eaton a partir de 1º de junho. Ele sucede Craig Arnold, que se aposentou em 31 de maio de 2025, após atingir a idade de aposentadoria obrigatória de 65 anos para diretores da Eaton. O Sr. Arnold é presidente do conselho e diretor-executivo da Eaton desde junho de 2016.

Além disso, desde 1º de junho de 2025, Gregory R. Page se tornou o presidente não executivo do Conselho de Administração da Eaton.

"Todo o nosso conselho está muito feliz em parabenizar Paulo por sua promoção", disse Page. "A forte posição da Eaton hoje se deve à cultura voltada para a missão, a direção estratégica e a excelência operacional que definem a empresa. A profunda experiência operacional e a sólida experiência global de Paulo em manufatura o tornam excepcionalmente qualificado para liderar a Eaton na próxima fase de crescimento da empresa."

"A experiência do Paulo na supervisão de aspectos críticos da transformação do nosso portfólio e no aumento da lucratividade das nossas operações foi crucial para posicionar a nossa empresa rumo a um crescimento sustentado", disse Arnold. "Tenho orgulho de trabalhar com ele e com a nossa equipe de líderes apaixonados para guiar a Eaton neste ponto de inflexão na longa história da nossa empresa. Tenho plena confiança na capacidade do Paulo de liderar a empresa rumo ao futuro."

Paulo Ruiz, 49 anos, é presidente e diretor de operações do Setor Industrial desde julho de 2022. Nessa função, Ruiz é responsável pelos negócios de Aeroespacial, Veículos, Mobilidade Elétrica, Filtração e Golf Pride, bem como pelas operações da empresa nas regiões da Ásia-Pacífico, América Central e América do Sul. Anteriormente, Paulo foi presidente da região das Américas da unidade de negócios de Soluções e Serviços de Energia e presidente do Grupo de Hidráulica da empresa. Antes de ingressar na Eaton em 2019, Ruiz ocupou diversos cargos estratégicos na Siemens em todo o mundo, incluindo o de diretor executivo da Dresser-Rand – A Siemens Business e cargos de operações, comerciais e de engenharia na Fiat.

Ruiz possui mestrado em administração de empresas pela Fundação Dom Cabral, no Brasil, e bacharelado em engenharia elétrica pela FEI, em São Paulo. Ele também concluiu o programa de pós-MBA na Kellogg School of Management da Fundação Dom Cabral e o Programa de Desenvolvimento de Pós-Graduação da Isvor Fiat, em Turim, Itália.

Durante o período de transição, Ruiz continuará supervisionando o Setor Industrial da empresa, e Heath Monesmith permanecerá como líder do Setor Elétrico.

"Juntos, Paulo e Heath trazem uma combinação extraordinária de habilidades e liderança, exatamente o que a Eaton precisa para acelerar nossa transformação na empresa líder mundial em gestão de energia", disse Arnold. "Temos uma equipe sólida e uma forte liderança, pronta para guiar nossa empresa nos próximos anos."



Foto: Divulgação

**CLIQUE  
AQUI  
E VOLTE AO  
SUMÁRIO**



# 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

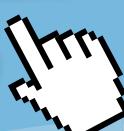
Um curso com linguagem simples e objetiva, que

## 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



# Denúncia de propaganda enganosa

PROJETORES DE LED DE MARCAS COM GRANDE PARTICIPAÇÃO NO MERCADO BRASILEIRO DE ILUMINAÇÃO FALHAM EM ENSAIOS.

POR PAULO MARTINS

**U**ma nova polêmica acaba de atingir o setor de iluminação: a revista Potência teve acesso exclusivo a um relatório de ensaio para medição de potência elétrica (W) e fluxo luminoso (lm) de projetores/refletores/floodlights de LED comercializados no mercado brasileiro.

Os testes foram feitos pelo laboratório Labelo, no mês de maio de 2025 e diversos produtos falharam tanto na medição de potência quanto do fluxo luminoso.

O problema pode acarretar prejuízo ao consumidor, uma vez que a manobra pode configurar propaganda enganosa.

Entre as soluções para o caso é citada uma melhora da fiscalização por parte das autoridades e pelo próprio segmento de iluminação.

O problema todo começou com a preocupação de possível não comprovação das medições de potência (W) e fluxo luminoso (lm) diante do que foi declarado conforme estabelecido na norma IES LM 79-08 por marcas de projetores/refletores/floodlights que detêm grande fatia de mercado.

A questão é que existem vários anúncios sobre estes produtos e, em geral, o cliente faz a escolha através de potência e/ou fluxo luminoso. Como os valores declarados pelo fornecedor não foram comprovados pelas medições destes parâmetros, isto geraria uma propaganda enganosa, induzindo o cliente a erro.



Foto: Shutterstock

Diante desse potencial risco de induzir o consumidor ao erro em função da existência de produtos que não comprovam as medições de potência e fluxo luminoso diante do que foi declarado, foram realizados ensaios em laboratórios de terceira parte em projetores/refletores/floodlights dos seguintes fabricantes/importadores: A, B, C, D, E, F. Importante destacar que essas letras não têm nenhuma relação direta ou indireta com as marcas reais dos produtos ensaiados.

O resultado dessa análise comprovou que:

- exceto os projetores da marca F, todos os demais produtos falharam na medição de potência, ou seja, os valores medidos foram menores do que os declarados;
- os projetores das marcas A, C, D, E, além de falharem na medição de potência, também falharam na medição do fluxo luminoso, ou seja, os valores medidos foram menores do que os declarados.

A norma IES LM-79 é um método aprovado para medir as propriedades ópticas e elétricas de produtos de iluminação de estado sólido como LEDs (diodos emissores de luz).

A norma, entre outros, estabelece procedimentos e precauções para realizar medições de:

- potência elétrica: avaliação do consumo de energia dos produtos;
- fluxo luminoso total: determinação da quantidade total de luz emitida pelo produto.

A norma LM-79 é essencial para garantir a confiabilidade e a consistência das medições de produtos de iluminação LED, ajudando fabricantes, laboratórios e consumidores a entender melhor o desempenho desses produtos.

Declarado			
	Marca	Potência (W)	Fluxo (lm)
1	A	50	3750
	A	100	7500
2	B	50	3000
	B	100	6000
3	C	50	4000
	C	100	8000
4	D	50	4000
	D	100	8000
5	E	50	6000
6	F	50	5000
	F	100	10000

Medição Realizada				
NORMA DE ENSAIO: IES LM 79-08				
Marca Potência	Potência Medida (W)	Fluxo Medido (lm)	%Diferença Potência	%Diferença Fluxo
A-50W	35,79	3052	-28%	-19%
A-100W	64,27	5996	-36%	-20%
B-50W	35,94	3273	-28%	9%
B-100W	71,52	6613	-28%	10%
C-50W	43,74	4707	-13%	18%
C-100W	75,23	7010	-25%	-12%
D-50W	33,08	3126	-34%	-22%
D-100W	70,1	6939	-30%	-13%
E-50W	47,18	5270	-6%	-12%
F-50W	52,5	5059	5%	1%
F-100W	103,89	10176	4%	2%

## Análise do especialista

O engenheiro eletricista e professor Hilton Moreno, diretor da Revista Potência, comentou sobre a relevância que tem um ensaio em laboratório de terceira parte, como o realizado no caso dos projetores/refletores/floodlights. De acordo com ele, ensaios em laboratórios de terceira parte são fundamentais para garantir isenção, imparcialidade e credibilidade nos resultados. “Eles asseguram que, neste caso específico, as medições de potência elétrica e fluxo luminoso sigam os critérios técnicos da norma IES LM-79-08, oferecendo ao mercado uma avaliação confiável do desempenho real dos produtos. Isso protege o consumidor contra propaganda enganosa, ajuda a elevar o padrão de qualidade no segmento de iluminação e permite a concorrência leal entre fornecedores”, destaca.

Foto: Divulgação



A maioria dos produtos analisados não apresentou valores medidos compatíveis com os valores declarados, revelando uma lacuna grave entre o 'marketing' e o desempenho real. Isso compromete a eficiência energética e luminosa do produto, a satisfação do consumidor e a credibilidade dos fornecedores junto ao mercado.

**HILTON MORENO | REVISTA POTÊNCIA**

Para Hilton, os resultados revelam um cenário preocupante, uma vez que apenas os produtos de uma das marcas atenderam integralmente aos requisitos da norma. "As demais marcas apresentaram diferenças relevantes entre o declarado e o medido em laboratório, tanto na potência elétrica, quanto no fluxo luminoso. Isso demonstra uma prática indesejável de superestimar os dados nas embalagens, comprometendo a confiança do consumidor e a concorrência no mercado", analisa.

Hilton explica que o fato de a medição da potência elétrica real ter sido inferior ao valor declarado tem duas consequências.

A primeira, que tem a ver com a relação de compra e venda, é que o consumidor está recebendo uma informação incorreta, que o induz a comprar um produto, mas, na prática, vai receber outro. Por exemplo, se a potência declarada na embalagem é 50 W, o consumidor assume que essa seja a potência e compra o produto baseado nessa informação, porém vai levar para casa um produto de 37 W.

A segunda consequência, de natureza técnica, é que a potência elétrica do projetor influencia diretamente a eficiência luminosa do produto. Isto porque a eficiência luminosa é a métrica que conecta a potência elétrica com o fluxo luminoso, sendo expressa em lm/W (lúmens por watt). Ela mostra o quanto de luz um produto entrega para cada watt consumido. "Para exemplificar, um projetor com potência elétrica de 50 W que entrega 5.000 lúmens, tem eficiência luminosa de 100 lm/W. Um outro projetor que tem potência de 50 W e entrega apenas 3.000 lúmens, tem eficiência luminosa de 60 lm/W. Ou seja, o segundo produto é energeticamente menos eficiente e entrega menos quantidade de luz que o primeiro, apesar de terem a mesma potência elétrica", detalha Hilton.

Dizer que um produto falhou na medição do fluxo luminoso indica que o produto entrega menos luz do que promete. "O fluxo luminoso, medido em lúmens (lm), é a principal referência da capacidade de iluminação de um projetor. Quando o valor real (medido) é menor do que o prometido na embalagem, o ambiente vai ficar com iluminação abaixo da esperada, além de comprometer a eficiência luminosa, conforme explicado anteriormente", complementa Hilton.

Sobre a importância de um produto obedecer aos critérios estabelecidos em norma, no caso, a IES LM 79-08, Hilton diz que a norma define métodos de ensaio reconhecidos internacionalmente para a medição de parâmetros de produtos de iluminação, como potência elétrica e fluxo luminoso, dentre outros. "Realizar as medições conforme essa norma é essencial para garantir credibilidade, transparência, comparabilidade entre marcas e proteção ao consumidor", entende.

Afinal, o quadro apresentado pode ser considerado grave? Para Hilton Moreno, a situação é altamente preocupante. "A maioria dos produtos analisados não apresentou valores medidos compatíveis com os

PROTEÇÃO ELÉTRICA

# Minidisjuntor, DR e DPS

**Três dispositivos essenciais**  
para proteger sua instalação  
elétrica contra:

- Sobrecargas
- Curto-circuitos
- Surtos
- Fugas de corrente

Segurança para o circuito,  
os equipamentos e as pessoas.



MINIDISJUNTOR



DR



DPS

**TRAMONTINA**

parceria para fazer bem feito



**CLIQUE AQUI**  
e conheça mais sobre  
os materiais elétricos.



valores declarados, revelando uma lacuna grave entre o ‘marketing’ e o desempenho real. Isso compromete a eficiência energética e luminosa do produto, a satisfação do consumidor e a credibilidade dos fornecedores junto ao mercado. Além disso, quando praticada intencionalmente, configura publicidade enganosa”, alerta.

Outro aspecto importante é: a quais riscos o consumidor está sujeito, diante dos resultados revelados? Na opinião de Hilton Moreno, como, de forma geral, o tema em questão não afeta diretamente a segurança das pessoas e do patrimônio, talvez não seja o caso de se falar em riscos. “No entanto, são evidentes os prejuízos que afetam o consumidor, como, por exemplo, adquirir um produto que não ilumina o suficiente para a aplicação desejada. Isso significa utilizar uma solução tecnicamente inadequada e com eficiência inferior à esperada, resultando em prejuízo financeiro e operacional”, ressalta.

De acordo com Hilton Moreno, algumas ações apropriadas a este tipo de caso incluem: melhorar a fiscalização por parte dos órgãos reguladores e pelo próprio segmento de iluminação. “Em função dos resultados da fiscalização, devem ser aplicadas as punições cabíveis previstas na legislação. Na ausência de certificação compulsória do INMETRO para os projetores, uma ideia que pode ajudar a resolver, ou minimizar, o problema, é a inclusão desse produto na lista de futuros produtos compulsoriamente certificados. A realização de campanhas de conscientização pelos próprios fornecedores para que o consumidor saiba identificar produtos confiáveis também é uma ação que pode dar bons resultados, na medida que vai ajudar a separar os bons fornecedores daqueles que adotam práticas questionáveis”, recomenda Hilton.

Para o especialista, há empresas sérias no mercado que vêm investindo na qualidade, segurança e conformidade técnica dos produtos de iluminação em geral. No entanto, prossegue ele, os resultados deste e de outros ensaios realizados, já publicados na Revista Potência, mostram que ainda há muitas marcas que não priorizam a conformidade normativa nem a transparência com o consumidor. “Isso demonstra que, apesar de estarmos hoje melhores do que tempos atrás, o caminho para uma melhoria consistente ainda precisa ser trilhado com mais rigor e comprometimento por uma boa parte do segmento de iluminação”, avalia Hilton.

Foto: Shutterstock



## Posicionamento da ABILUX

A Revista Potência solicitou uma entrevista à ABILUX – Associação Brasileira da Indústria de Iluminação sobre o caso. O porta-voz que atendeu à reportagem é Marco Poli, diretor-executivo da entidade.

Ele disse que a análise apresenta valores declarados de consumo (watt) e geração de luz (lúmen) indicando que em cerca de duas (02) marcas (A e D), dentre as seis (06) marcas, o lúmen está aquém do declarado na embalagem. “Como é de conhecimento, são grandezas diferentes, sendo o watt a base para a conta de energia elétrica e o lúmen a base para o benefício ao consumidor, geração de luz. Dessa forma, consideramos relevante também analisar a eficácia em lúmen por watt, Ipw. De forma geral, nestes casos sugerimos que o contratante dos ensaios tome as medidas cabíveis junto às autoridades competentes e às marcas, dentre essas medidas a informação das diferenças apontadas entre os valores medidos em ensaio comparados com os valores declarados na embalagem”, comenta.

Para Marco Poli, pelos resultados apresentados, fica demonstrado haver diferenças entre o declarado e o medido nas seis (06) marcas de produtos. Além disso, a ABILUX observou diferenças significativas na eficácia, lúmen por watt, todas, em geral, superiores aos valores declarados.

Marco Poli entende que o quadro é “parcialmente preocupante” nas marcas que apresentam valor declarado diferente do valor medido, pois não dão transparência ao consumidor, particularmente para lúmens, que é o objetivo final do produto. “Observar, porém, que há marcas (B,C,E,F) com lúmens medidos acima do que foi declarado. Surpreendentemente, a marca B apresentou variabilidade grande na potência, para valor menor, mas com um fluxo luminoso igual ou superior ao declarado, o que gerou um efeito positivo na eficácia”, pondera.

Sobre as providências que precisariam ser tomadas pelo mercado, diante dos fatos, Marco Poli diz que a primeira medida é definir junto ao INMETRO uma portaria que não permita grande variação entre os valores declarados e ensaiados. Adicionalmente, apontar na marcação a eficiência do produto, em lúmens por watt (Ipw) que melhor demonstra o que o produto entrega ao consumidor. “Destaque-se que estes produtos não são atualmente objeto de certificação compulsória, porém, estão sendo considerados para estarem contemplados na Minuta da revisão da Portaria 69, que ampliará o escopo para alguns tipos de luminárias e projetores como estes citados”, informa Poli.

Foto: Divulgação



Marco Poli disse que a ABILUX não tem registro de reclamação ou denúncia sobre o problema. “Se fossem recebidas, a providência seria comunicar ao INMETRO para as medidas cabíveis”, garante.

Marco Poli entende que ações de fiscalização são da competência dos órgãos como INMETRO, PROCON e Ministério Público. “A sociedade civil tem atuado com denúncias a estes órgãos em casos

**Destaque-se que estes produtos não são atualmente objeto de certificação compulsória, porém, estão sendo considerados para estarem contemplados na Minuta da revisão da Portaria 69, que ampliará o escopo para alguns tipos de luminárias e projetores como estes citados.**

**MARCO POLI | ABILUX**



Foto: Shutterstock

de não conformidades”, observa. Quanto a definição de normas técnicas da ABNT, a elaboração compete à toda a sociedade organizada dentre outros, fornecedores, comerciantes e usuários. “A definição da variação aceitável das medidas elétricas é atribuição do INMETRO e, em geral, definida por regulamento ou portaria”, complementa Poli.

Na opinião de Marco Poli, as empresas de iluminação, de forma geral, têm procurado melhorar a qualidade e o desempenho de seus produtos. “De forma geral as empresas de iluminação têm como objetivo a melhoria contínua de segurança, qualidade e desempenho. Nas setoriais da ABILUX estas melhorias são discutidas e não somente na questão de atendimento às normas, que é básica, mas de vigilância de mercado, de mecanismos que incentivem o uso de tecnologia, qualidade superior e benefícios para melhoria da eficiência energética do país”, aponta.

DECLARADO			
marca	watt	lúmen	lpw
A	50	3750	75
A	100	7500	75
B	50	3000	60
B	100	6000	60
C	50	4000	80
C	100	8000	80
D	50	4000	80
D	100	8000	80
E	50	5000	100
F	50	5000	100
F	100	10000	100

MEDIDO		
watt	lúmen	lpw
35.79	3052	85.3
64.27	5998	93.3
35.94	3273	91.1
71.52	6613	92.5
43.74	4707	107.6
75.23	7010	93.2
33.08	3126	94.5
70.1	6939	99.0
47.18	5270	11.7
52.5	5059	96.4
103.89	10176	97.9

VARIAÇÃO		
watt	lúmen	lpw
-28%	-19%	14%
-36%	-20%	24%
-28%	9%	52%
-28%	10%	54%
-13%	18%	35%
-25%	-12%	16%
-34%	-22%	18%
-30%	-13%	24%
-6%	5%	12%
5%	1%	-4%
4%	2%	-2%

FONTE: ABILUX

## Posicionamento da ABILUMI

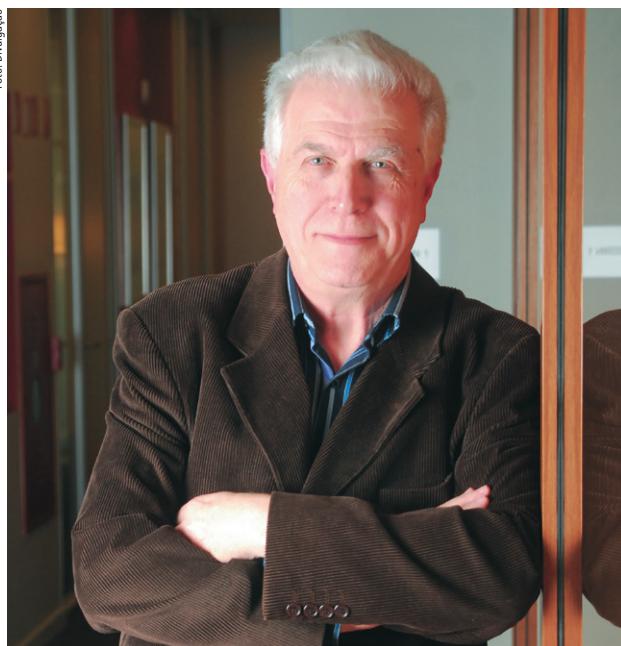
Indagado sobre a avaliação que a entidade faz dos resultados dos ensaios de projetores, Georges Blum, presidente-executivo da ABILUMI (Associação Brasileira de Fabricantes e/ou Importadores de Produtos de Iluminação) comentou que o ensaio dessas marcas mostra que há alguns produtos que não atendem ao que é declarado na embalagem. “Potência ou consumo elétrico menor que o valor declarado não chega a ser um problema se o produto cumprir com o fluxo luminoso. Estamos fazendo um trabalho de conscientização dos consumidores pelas redes sociais e imprensa, para que não usem mais a potência como parâmetro para compra de produtos de Iluminação. A potência é somente o valor de consumo elétrico do produto e o consumidor precisa aprender a escolher pelo fluxo luminoso e procurar produtos que tenham o maior fluxo luminoso com a mesma potência, portanto maior eficiência luminosa ( $lm/W$  = lumens por Watt) e também, o que é muito importante, não comprar mais considerando o produto de menor preço. No site da ABILUMI há uma Tabela de Equivalência de fluxo luminoso para substituição por Lâmpadas e Luminárias LED disponíveis para consulta e orientação dos consumidores”, declara Georges.

Para o executivo, “a pequena quantidade de produtos ensaiada não permite tomar conclusões gerais, somente mostra que existem produtos que têm que melhorar a qualidade nos pontos mencionados. Também mostra a importância da vigilância de mercado para coibir atitudes como estas, que lesam o consumidor e prejudicam a saúde do mercado como um todo”.

Georges entende que produtos como esses precisam de uma padronização mínima e fiscalização do mercado. “Desta forma, a melhor opção é a certificação INMETRO das luminárias, que já está quase pronta. Também estamos tratando da operacionalização do Laboratório de Iluminação do Ipem SP, para fazer ensaios de produtos do mercado”, informa.

O presidente-executivo da ABILUMI disse que o mercado está trabalhando para colocar o Laboratório de Iluminação do Ipem SP o mais rápido possível em ação. Assim, ele terá uma estrutura própria para atuar de forma mais profunda no controle e vigilância do mercado. “A ABILUMI tem feito diversas ações de combate à concorrência desleal nos últimos anos com denúncias com alguns êxitos não somente por problemas de qualidade identificados no mercado, mas também contra práticas ilegais tributárias e tarifárias do tipo subfaturamento de produtos importados que lesam não somente o consumidor, mas também o País com sonegações tributárias. A ABILUMI possui um Código de Ética e trabalha continuamente para termos um mercado mais estruturado, regulado e ético. Apoiamos estas ações e colaboramos para que as ações de vigilância de mercado pelas

Foto: Divulgação



**Estamos fazendo um trabalho de conscientização dos consumidores pelas redes sociais e imprensa, para que não usem mais a potência como parâmetro para compra de produtos de Iluminação. A potência é somente o valor de consumo elétrico do produto e o consumidor precisa aprender a escolher pelo fluxo luminoso e procurar produtos que tenham o maior fluxo luminoso com a mesma potência, portanto maior eficiência luminosa.**

**GEORGES BLUM | ABILUMI**

autoridades competentes sejam mais rápidas e efetivas, melhorando a qualidade dos produtos de iluminação no mercado brasileiro”, destaca Georges Blum.

O executivo frisa que a fiscalização e a vigilância do mercado são fundamentais e muito importantes, mas só podem ser feitas pelo INMETRO através dos seus órgãos delegados, os Ipems, que são estaduais.

Georges confirma que esses produtos ainda não precisam ter certificação obrigatória do INMETRO, mas já está finalizado o texto da Portaria do INMETRO de Fontes de Luz que vai englobar Lâmpadas e Luminárias LED.

Com a nova Portaria, acrescenta Georges, os produtos terão que se adequar aos novos critérios que serão mais exigentes. “A participação ativa das empresas de Iluminação associadas na construção da nova Portaria do Inmetro já mostra o comprometimento com a melhoria constante na qualidade dos produtos”, observa.



Foto: Shutterstock





Foto: Divulgação

# Empresa global, foco local

UNIDADE FABRIL DA SCHNEIDER ELECTRIC EM SANTA CATARINA SE DESTACA NO UNIVERSO DA COMPANHIA.

POR PAULO MARTINS

**A**fábrica de Blumenau (SC) da Schneider Electric representa hoje o parque industrial mais importante da companhia em toda a América do Sul.

A unidade conquistou nos últimos anos dois importantes títulos: é uma Smart Factory (Fábrica Inteligente) e zerou suas emissões de CO<sub>2</sub>, um gás do efeito estufa, antes do prazo previsto. No local são fabricados desde religadores até eletrocentros, passando por painéis de distribuição elétrica. A lista de clientes inclui setores como mineração, químico e data center, chegando até utilities como as concessionárias de energia elétrica. No momento a unidade passa por uma importante transição: no dia 1º de julho, o executivo Guilherme Marcondes assumiu como diretor da fábrica, em substituição a Christian Rivas, que continua na Schneider Electric mas irá trabalhar nos Estados Unidos.

A atual fábrica de Blumenau traz consigo meio século de história, tendo iniciado suas operações em 1975, como Waltec. Essa empresa foi comprada no ano de 2008 pela francesa Areva.

Em 2010 a unidade foi comprada oficialmente pela Schneider Electric. Portanto, neste ano completam-se 15 anos de atuação da Schneider Electric na fábrica, de um total de 50 anos de operação.

Hoje, a unidade de Blumenau é a principal fábrica da Schneider Electric na América do Sul. São ao todo 52 mil metros quadrados, dois quais 18 mil metros quadrados são dedicados ao chão de fábrica, ou seja, à atividade de manufatura. Outros 10 mil metros quadrados destinam-se à integração de eletrocentros. A unidade emprega hoje aproximadamente 400 trabalhadores. Cinquenta por cento do volume de produção é destinado à exportação para regiões como América do Sul, Centro-América, México, Europa e Ásia e 50% fica no mercado brasileiro.

A unidade de Blumenau conta com uma equipe com bastante diversidade em termos de gerações, idades e gênero, fato que representa o que é a cultura da Schneider Electric. “Com muito orgulho podemos falar, por exemplo, que nossa gerente de manufatura da fábrica é uma mulher”, menciona Christian Rivas.

Falando um pouco mais do macroprocesso de gestão e de como funciona a operação, a Schneider Electric faz um trabalho muito forte com a equipe comercial. “Para cada cliente, para cada pedido, nós temos um project manager, que cuida desse pedido do cliente desde o início. Basicamente, nós falamos que nessa fábrica nós não produzimos produtos, nós executamos projetos. Nossos pedidos são projetos. Essa é a maneira que nós trabalhamos nessa fábrica. Então, é uma unidade industrial de manufatura, mas, ao mesmo tempo, é um centro de execução de projetos”, sintetiza Christian Rivas.

Outro diferencial da Schneider Electric é a manutenção de um modelo de Smart Factory, ou Fábrica Inteligente. Basicamente, trata-se de uma fábrica que consegue operar seus processos produtivos utilizando ferramentas digitais, tomando dados e acelerando a tomada de decisões. “Com muito orgulho nós podemos falar que a única fábrica na América do Sul da Schneider Electric que está certificada como uma Smart Factory é essa unidade de Blumenau”, destaca Christian Rivas.

Smart Factory desde o ano de 2022, essa é uma fábrica de exportações que conseguiu passar por processos de certificação internacional para poder entrar em países com normas bastante exigentes. Também teve que passar por um processo interno de certificação da Schneider Electric, muito rigoroso, para comprovar que a fábrica atende requerimentos mínimos para ser uma Smart Factory, uma fábrica que trabalha de maneira digital.



Foto: Divulgação



Foto: Paulo Martins

# Zerando a pegada de carbono

Em novembro passado a unidade de Blumenau da Schneider Electric obteve o selo de fábrica zero CO<sub>2</sub>, o que envolveu a eliminação do uso de gás e a eletrificação dos processos. “A Schneider Electric definiu que em 2030 todas as suas fábricas, todos os seus centros de distribuição, teriam que zerar sua pegada de carbono. Mas essa unidade (Blumenau) tomou a decisão de ser muito mais ambiciosa nessa caminhada. Nós decidimos que em 5 anos, ou seja, 5 anos antes do compromisso global de Schneider, esse site iria zerar a sua pegada de carbono. Essa decisão foi tomada em 2020. E a gente começou a definir um plano de investimentos. Em quatro anos, fizemos investimentos todos os anos, para poder conseguir zerar a nossa pegada de carbono. Nós temos um software que suportou a nossa eficiência energética dentro desse site. E a gente começou o processo de investimento, com troca das transpaleteiras para veículos elétricos, mudança de todo o nosso sistema de iluminação por iluminação inteligente e também a eletrificação de todas as nossas formas de pintura, formas de tratamento de materiais e todos os processos produtivos alimentados com gás - eles foram 100% eletrificados. E dessa maneira nós reduzimos nossa conta de gás, hoje não usamos mais gás nem no refeitório, que hoje é 100% elétrico. Obviamente, a nossa conta de energia elétrica aumentou, mas por conta dos investimentos e a eficiência energética, quando a gente olha o bottom line, estamos tendo mais de 20% de eficiência energética versus o que a gente tinha em 2020”, detalha Christian Rivas.

Vencida essa etapa, até 2050 existe um compromisso ainda mais agressivo, que é zerar a emissão de CO<sub>2</sub> de toda a cadeia de fornecedores da Schneider Electric. “Hoje estamos trabalhando com os fornecedores para que eles também começem a definir seu roadmap de transformação digital, de eletrificação e zerar a sua pegada de carbono. Nós temos alguns fornecedores, por exemplo, que trabalham com equipamento mecânico, chaparia, que eles têm processos de forno de pintura, forno de tratamento de materiais que trabalham com gás. E nós estamos convidando os nossos fornecedores a visitar a nossa fábrica para eles verem como nós conseguimos tirar o gás dos processos de forno de pintura ou forno de tratamento de chapa de aço. Então, se essa fábrica teve a capacidade de zerar sua pegada de carbono, nós queremos incentivar os fornecedores a seguir o mesmo caminho”, vislumbra Rivas.



Fotos: Paulo Martins



Fotos: Paulo Martins

## Perfil da companhia

A Schneider Electric é uma empresa de tecnologia industrial, que trabalha em eletrificação, automação e em digitalização. São 150 mil empregados no mundo, espalhados em 150 países.

O portfólio de produtos inclui hardware, sistemas, serviços e softwares. No último ano a companhia atingiu um faturamento de 38 bilhões de euros.

De acordo com Christian Rivas, a Schneider Electric possui cinco fortalezas principais, como companhia.

Tem um forte ecossistema global de parceiros que trabalham com a empresa.

Tem um sistema de multihub. Não há um único headquarter. A empresa está espalhada pelo mundo. “A Schneider Electric deixou de ser uma multinacional francesa e hoje é uma empresa global que atua muito forte localmente”, resume Rivas.

A Schneider Electric tem um footprint balanceado ao longo do mundo. São mais de 150 fábricas espalhadas, com um conceito local e com um conceito também globalizado.

Há um foco muito forte na sustentabilidade, em tudo o que a empresa faz.

E, por último, há uma cultura de empoderamento das pessoas.

Entrando nos detalhes de cada um dos tópicos citados, a Schneider Electric destaca seu ecossistema forte de parceiros.

São mais de 6 mil distribuidores no mundo e mais de 120 mil postos de vendas. Mais de 4.000 Eco-Expert, ou seja, contratistas que estão licenciados para poder integrar os produtos.

São mais de 20.000 parceiros que estão certificados pela Schneider Electric para poder entregar serviços com os produtos da companhia. E são mais de 1.000 electricians, especialistas elétricos que estão certificados pela Schneider Electric para poder desenvolver e fazer manutenção dos produtos.

Sobre o conceito de multihub, os negócios da Schneider estão espalhados pelo mundo, dividido por regiões. Norte-América é a principal região hoje. Inclui México, Canadá e Estados Unidos.

A companhia tem 26% de seus 150 mil empregados na região Norte-América, 25% na Europa, 12% no resto do mundo e 37% na Ásia-Pacífico. E em cada uma dessas regiões a empresa tem um headquarter especí-

fico. "Ou seja, a Schneider Electric realmente espalha seus executivos, o comitê executivo da companhia, em diferentes hubs, de maneira a não concentrar em uma região específica a liderança da empresa. Dessa maneira, a gente consegue realmente gerenciar a companhia como uma empresa local, como uma empresa global, que atua fortemente de maneira local", frisa Christian Rivas.

A Schneider Electric tem mais de 150 fábricas espalhadas pelo mundo e mais de 50 centros de distribuição. Tem regiões onde a companhia está fazendo investimentos importantes, como a Índia. "A Índia é uma nova economia, muito emergente, está crescendo de maneira muito rápida. Onde, hoje, mais a Schneider Electric está crescendo no mundo, é em Norte-América e na Índia", comenta Rivas.

Especificamente na América do Sul, a empresa enxerga grandes oportunidades de crescimento em digitalização, data center e inteligência artificial. "O Brasil é um país importante em termos de desenvolvimento de negócios", revela o executivo.

Quando se fala de foco em sustentabilidade, tenta-se definir como a Schneider Electric divulga seu modelo de negócio. O modelo de negócio da companhia é estabelecido em três conceitos chaves:

- Ajudar os clientes a definir qual é sua estratégia de sustentabilidade;
- Digitalizar** - a maneira de melhorar a sustentabilidade é digitalizar os processos produtivos;
- Descarbonizar** - essa descarbonização é gerada através da eletrificação dos processos de produção.

Aproximadamente, na Schneider Electric hoje, 40% de seu portfólio de clientes são parte dos top 500 da Fortune, basicamente, mas 60% são empresas de médio porte, que estão em processo de desenvolvimento. "E, para a Schneider Electric, é importante ter uma abrangência não apenas com as grandes companhias, não apenas com as grandes corporações, mas também com empresas que estão em processo de desenvolvimento. Cada vez que um parceiro ou um cliente tem uma iniciativa de sustentabilidade, a Schneider Electric se coloca à disposição para trabalhar junto e gerar parcerias. A Schneider Electric considera que a sustentabilidade é um negócio positivo e que consegue gerar um impacto na nossa sociedade", comenta Christian Rivas.

De acordo com o executivo, faz parte dos valores corporativos da empresa gerar impacto no mundo.

"A Schneider Electric, com muito orgulho, constantemente está sendo identificada como uma das em-



Foto: Paulo Martins

presas mais sustentáveis do mundo. Nós fomos reconhecidos em 2024 pela revista Time como a empresa mais sustentável do mundo. Realmente nós abraçamos o conceito de sustentabilidade e queremos ser realmente um partner de nossos clientes na transformação digital e na sustentabilidade, para manter a sustentabilidade do nosso planeta. Nós temos sempre um plano B e um plano C, mas infelizmente não temos um planeta B”, discursa Christian Rivas.

A Schneider Electric também busca que seus próprios empregados sejam acionistas da companhia. Isso passa a gerar um senso de pertencimento bastante grande.

Dois anos atrás, a Schneider Electric lançou um novo programa, com novos valores corporativos, o IMPACT, e basicamente é uma cultura de desenvolver as pessoas para realmente abraçar o que significa gerar impacto no mundo e gerar impacto na sociedade.

73% dos empregados da Schneider Electric aderem ao programa de venda de ações da companhia. 80% dos funcionários passam por programas de upgrade, de ferramentas digitais, de ser realmente pessoas com capacidade digital. “Eles moram num ambiente muito diverso, de diferentes idades, diferentes gerações. A Schneider Electric tenta que todas as pessoas consigam aumentar sua capacidade de digitalização, e a maioria dos funcionários participam do programa específico, aberto para todos os funcionários da empresa, para que eles possam ser acionistas da companhia”, informa Rivas.

## Perfil dos executivos

Com 23 anos de experiência profissional, chileno de nascimento, Christian Rivas iniciou na Schneider Electric em seu país. Trabalhou lá por seis anos. Na sequência, desempenhou a liderança da fábrica de Blumenau por oito anos.

Recebeu uma nova missão dentro da companhia, sendo convidado para atuar nos Estados Unidos, onde irá liderar projetos de expansão de capacidade industrial.

“A Schneider promove a possibilidade de trazer diversidade para suas operações, porque com essa diversidade a gente consegue melhores negócios. E o que a gente busca é falar menos e com ações realmente abraçar os valores da diversidade e da igualdade”, comenta Rivas.

O executivo também falou sobre o período em que comandou a fábrica de Santa Catarina: “Em 2017 eu fui convidado para liderar a unidade de Blumenau, para fazer um processo de transformação, que finalizou agora, efetivamente, no dia 30 de junho, e agora estou passando o bastão para o meu sucessor, que está vindo do mercado e realmente abraçando tudo o que a Schneider Electric está buscando hoje. Basicamente, meu grande legado que estou deixando na fábrica é a transformação numa Smart Factory, uma fábrica que conseguiu zerar sua pegada de carbono e uma fábrica que mudou de ser uma fábrica para o mercado doméstico para uma fábrica que hoje exporta



CHRISTIAN RIVAS

Foto: Divulgação



Foto: Divulgação

### GUILHERME MARCONDES

Marcondes tem 16 anos de experiência no mercado. Trabalhou 10 anos na montadora Renault em São José dos Pinhais, no estado do Paraná. Praticamente passando por todas as áreas do setor automobilístico, engenharia, gênero de produto, industrial e manufatura, conhecendo todos os processos.

Trabalhou outros seis anos em uma empresa norte-americana antes de receber o convite para trabalhar na Schneider Electric. "Estou muito voltado aos valores que o Christian falou... Conhecer as pessoas, foi um processo de oito entrevistas, e os valores da Schneider, o propósito, o negócio do qual ela está inserida, esse apelo por sustentabilidade, um crescimento nos últimos anos de forma muito robusta em todas as regiões do mundo. Então a Schneider Electric me conquistou. Ele tocou meu coração como pessoa e como profissional, então eu decidi vir para cá. Eu acredito muito no propósito da Schneider e no potencial que essa fábrica de Blumenau tem, muito voltado ao potencial de crescimento do mercado nacional ao mercado da América Latina. Então eu acho que nós temos tudo para continuar esse legado do Christian. Sou formado em Engenharia Mecânica na Federal do Paraná e estou aqui para somar ao time. Tenho muito o que aprender e espero continuar esse grande legado do Christian", disse Marcondes.



## Mercado de eletrocentros

A Schneider Electric tem mais de 200 pessoas dedicadas somente para o processo de integração dos eletrocentros. "Hoje a Schneider Electric é o principal exportador de eletrocentros para toda a América do Sul. E só para vocês entenderem uma referência, são mais de 3.500 metros quadrados de eletrocentros que a gente conseguiu exportar só em 2024", conta Christian Rivas.

Basicamente, um eletrocentro é uma subestação modular que permite integrar diferentes tecnologias, como equipamentos elétricos de baixa e média tensão, e ao mesmo tempo, outros tipos de equipamentos, como ar-condicionado, sistema de controle de data center, sistema de controle de partida de motores, softwares, etc.



Foto: Divulgação

Qual é o ganho proporcionado pelos eletrocentros? Em vez de o cliente fazer uma obra civil para ter uma subestação elétrica, o cliente recebe essa tecnologia como uma solução chave na mão - uma solução pronta para poder operar. "Por exemplo, uma mineração que vai estar trabalhando em uma operação, especificamente, e depois de 10 ou 15 anos, essa operação precisa se mover 15, 20 quilômetros em outra direção, simplesmente não precisa montar uma nova obra. O cliente consegue mover sua instalação modular para um novo trabalho.

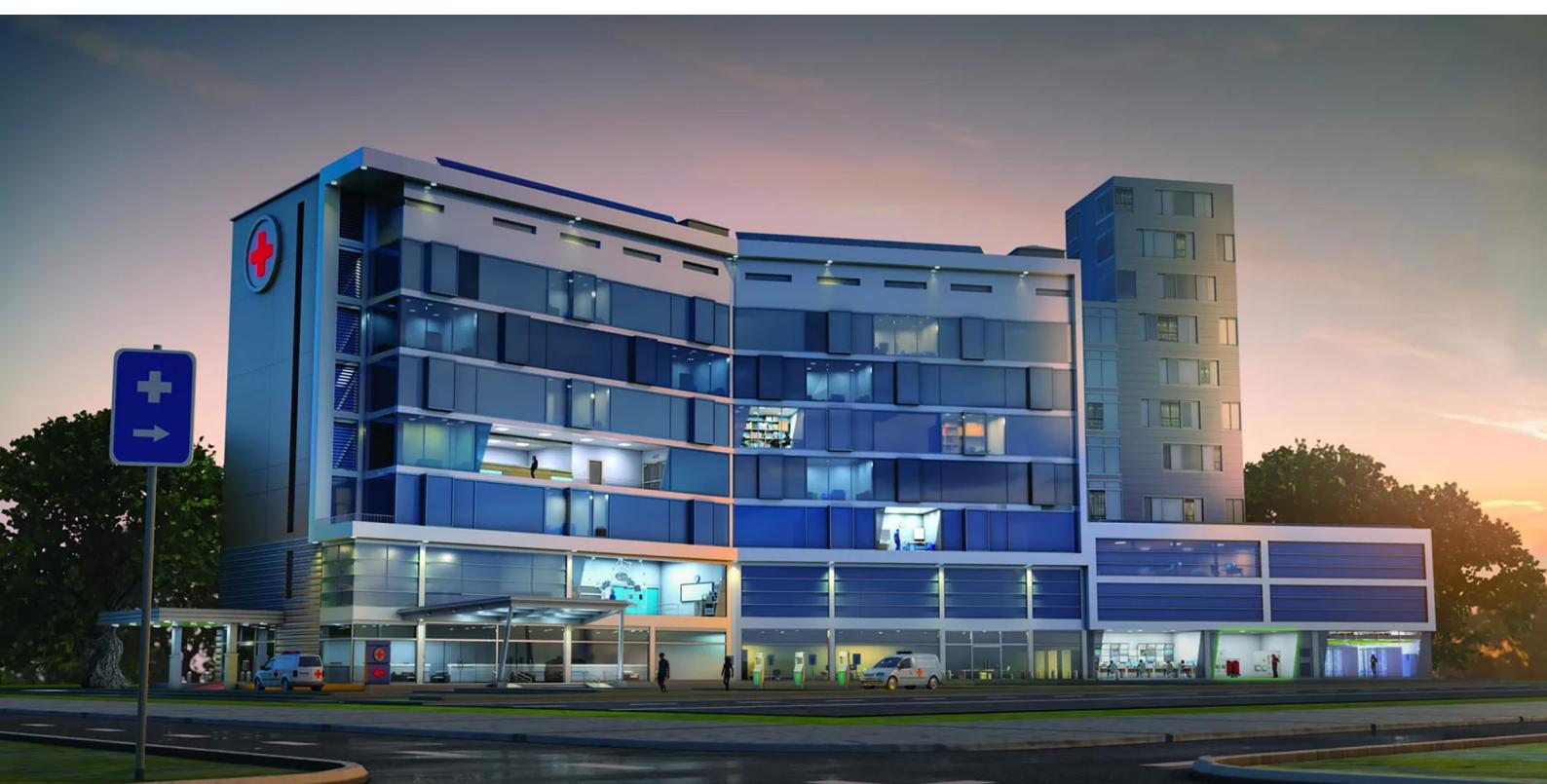
A implementação plug and play proporciona melhores custos de fabricação, pois não é preciso uma obra civil nem projeto de arquitetura. Vale lembrar que a subestação sai de fábrica já testada e completa, incluindo todos os seus sistemas e subsistemas.



Foto: Divulgação

**CLIQUE  
AQUI  
E VOLTE AO  
SUMÁRIO**





## Hospitais aderem à era da eficiência energética e da digitalização

*Com soluções digitais e foco na resiliência energética, Schneider Electric ajuda unidades de saúde a se prepararem para falhas críticas, atender normas rigorosas e garantir continuidade nos cuidados à saúde*

No espectro dos serviços indispensáveis à sociedade, o funcionamento ininterrupto dos hospitais ocupa posição fundamental. São organizações que operam constantemente, onde cada minuto pode determinar o desfecho entre vida e morte. Para além dos desafios clínicos intrínsecos, estas instituições enfrentam adversidades como interrupções energéticas, calamidades naturais e ameaças cibernéticas. A pandemia de Covid-19 evidenciou, como nunca antes, a necessidade premente de infraestruturas hospitalares robustas e adaptáveis.

O relatório mais recente do [The Energy Progress Report](#) revela que, embora o acesso à eletricidade tenha se expandido globalmente — com redução de 1,2 bilhão para 789 milhões de pessoas sem energia entre 2010 e 2018 — muitas instalações de saúde pública ainda operam sob severas limitações. Em seis nações analisadas, 25% das unidades de saúde carecem completamente de acesso à eletricidade, enquanto apenas 28% dispõem de fornecimento energético confiável.

Esta precariedade constitui a principal causa de falhas em equipamentos médicos essenciais. Um hospital de médio porte pode registrar prejuízos aproximados de US\$ 1 milhão durante uma interrupção de oito horas, comprometendo o atendimento a centenas de pacientes. Oscilações de tensão, distorções

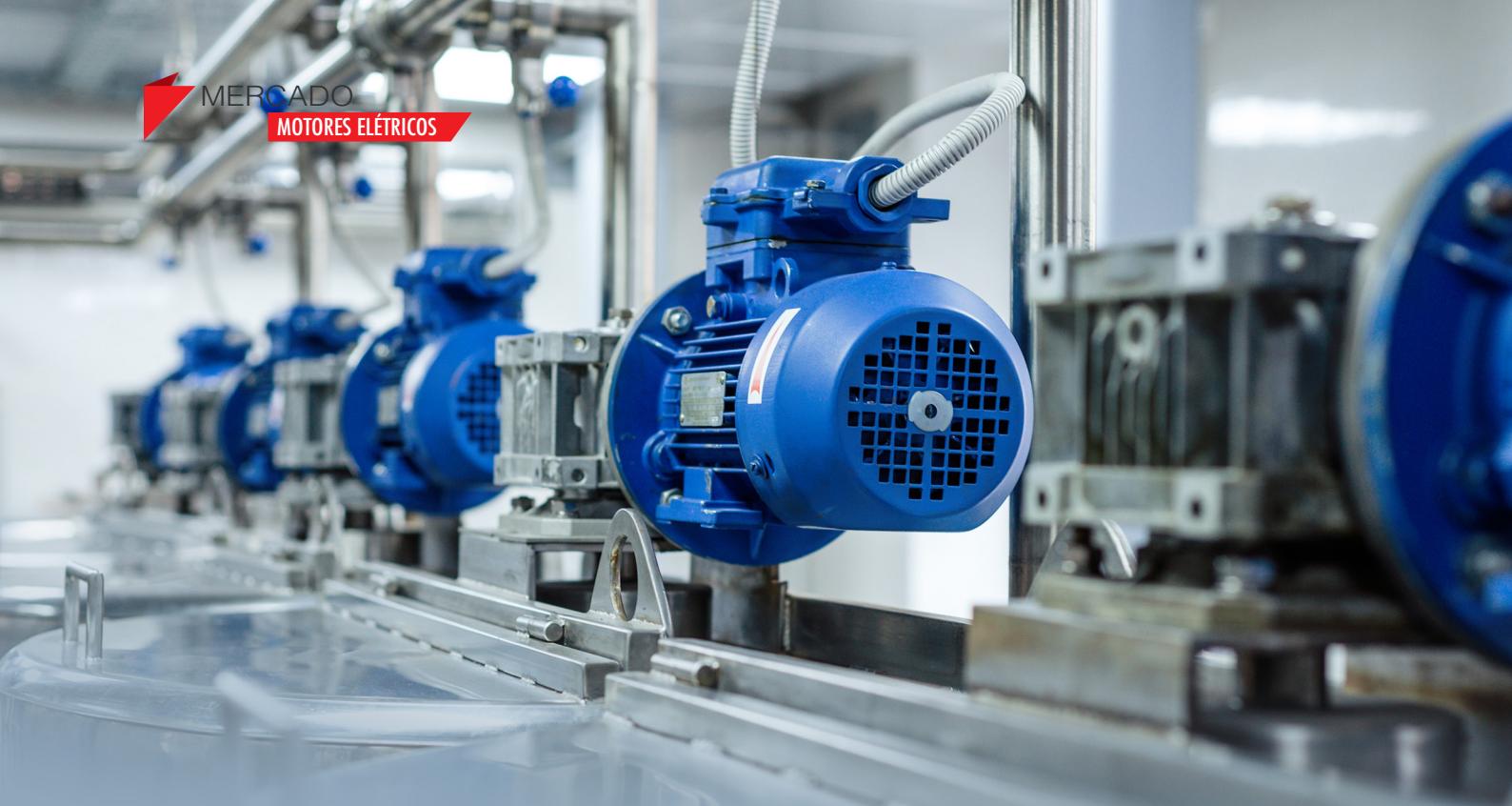
harmônicas e outras anomalias imperceptíveis na qualidade energética têm o potencial de interromper procedimentos cirúrgicos, colocar pacientes em risco e abreviar a vida útil de equipamentos sensíveis. Alternativas como microrredes, softwares de gerenciamento energético e manutenção preditiva permitem que instituições de saúde adotem abordagens preventivas diante destes riscos.

A digitalização dos espaços de saúde se mostrou essencial para atender expectativas no ambiente hospitalar, seja de pacientes ou dos profissionais. Soluções baseadas em Internet das Coisas (IoT) permitem controle mais preciso da operação, com ganhos em eficiência, sustentabilidade e qualidade do atendimento. “Sistemas flexíveis possibilitam transformações mais rápidas dos ambientes, ampliação de UTIs e integração de novos dispositivos. Mais do que diferencial, soluções como essas se tornaram uma exigência para o segmento”, explica Patrícia Cavalcanti, vice-presidente de Digital Energy e Power Products da Schneider Electric para a América do Sul. Nesse caminho, a companhia oferece ao mercado soluções que ampliam a resiliência e o controle das operações hospitalares por meio de tecnologias conectadas e análise de dados em tempo real.

Plataformas como o EcoStruxure for Healthcare, da Schneider Electric, vão além do monitoramento da infraestrutura elétrica: elas integram o controle de diversos sistemas essenciais, como HVAC, no-breaks, geradores, caixas d’água, iluminação e outros utilitários. Essa gestão abrangente da infraestrutura hospitalar é o que garante maior eficiência operacional. A solução é apoiada por um modelo completo de segurança digital, que inclui consultoria, implantação, capacitação e manutenção, protegendo tanto os dados sensíveis quanto a continuidade da operação.

Além de garantir a continuidade dos serviços, a tecnologia também se torna aliada na redução de custos. “A aplicação de soluções baseadas em IoT tem impacto direto na economia de energia e na otimização das equipes de manutenção”, destaca Patrícia. Essa transformação acompanha as novas expectativas dos usuários. Cerca 65% dos pacientes desejam experiências mais práticas e 70% cobram respostas mais rápidas, segundo a American Academy of Physician Associates. No mesmo estudo, dois terços dos profissionais de saúde revelaram insatisfação com as condições de trabalho, considerando abandonar seus postos.

Diante de exigências crescentes e riscos complexos, modernizar a infraestrutura hospitalar deixou de ser uma opção e passou a ser condição para garantir segurança, agilidade e qualidade no atendimento. Combinando tecnologia, inteligência operacional e foco na experiência humana, instituições de saúde podem não apenas reagir a emergências, mas se antecipar a elas — protegendo vidas, otimizando recursos e se preparando para os desafios que ainda virão.



# Movimentando o mundo

POTENCIAL PARA ATUALIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE DE MOTORES ELÉTRICOS EM USO NO PLANETA É ENORME.

REPORTAGEM PAULO MARTINS

**O**s motores elétricos respondem por um expressivo volume da energia utilizada na indústria. Desta forma, é essencial contar com equipamentos mais eficientes e devidamente dimensionados para cada aplicação.

O parque brasileiro encontra-se defasado, e a renovação desses equipamentos proporcionaria uma redução grande no consumo de energia por parte dos usuários.

Dráuzio Menezes, diretor da fabricante Hercules Energia em Movimento, conta que no Brasil a indústria é responsável por cerca de 40% do consumo da energia elétrica e cerca de 75% da energia utilizada na indústria é consumida por motores elétricos. Segundo ele, a vida útil média dos motores utilizados nas indústrias brasileiras é de 17 anos.

Douglas Brassaroti, gerente para motores elétricos da área de Motion da ABB Brasil, informa que o Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP) estima que existam atualmente 300 milhões de motores em uso hoje no mundo, nas mais variadas aplicações na indústria de transformação. “As principais fontes de informação com as quais trabalhamos concordam que 45% da eletricidade gerada no planeta é utilizada para mover motores elétricos na indústria ou prédios comerciais. Claro que, de indústria para indústria, de setor para setor, a depender do processo de transformação, do tipo e da quantidade de energia empregada, o consumo de eletricidade por motores elétricos pode ser maior ou menor, porém, na maioria dos casos a faixa apresentada está entre as mais comumente encontradas”, complementa.

Foto: Shutterstock

Brassaroti destaca ainda que a Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos estima que existam no Brasil pelo menos 20 milhões de motores elétricos em funcionamento, que devem ter aproximadamente 17 anos de utilização média. “A parcela mais antiga desses motores já está em estágio de quase completa obsolescência, embora seja possível encontrar muitos deles rodando por aí, pois motores são equipamentos usados por muitos anos, às vezes por duas décadas ou até mais”, ressalta.

Segundo o especialista da ABB, talvez apenas uma fração do total de motores elétricos em uso no Brasil já esteja enquadrada no padrão mínimo de eficiência energética IR3. Isso porque, quando a Portaria MME/MCT/MDIC N° 553 entrou em vigor, em dezembro de 2009, o padrão IR3 tornou-se obrigatório para um número limitado de motores, no caso os motores elétricos trifásicos de indução com rotor gaiola de esquilo com potência de 1 a 250 hp (cavalo de força), sejam eles fabricados no Brasil, importados, novos ou usados. “Naquela época, a portaria foi evidentemente um avanço. Mas ela havia deixado de fora um número considerável de motores, especialmente as categorias de baixa potência, que são os mais usados na indústria. Só em 2019 entrou em vigor a Portaria Interministerial N° 1, que estabeleceu o padrão IR3 como obrigatório para uma faixa bem maior de motores. Com essa portaria, o IR3 se tornou o padrão para todos os motores elétricos de potência entre 0,16 e 500 hp, além de equipamentos de 2 a 8 polos, contemplando praticamente todos os motores industriais demandados no Brasil. Mas a regra passou a ser válida apenas para motores comercializados a partir desta data. Então é razoável dizer que a padronização IR3 é bem recente e ainda contempla um número limitado de equipamentos em uso no país”, analisa Brassaroti.

Quando dizemos que um motor possui ‘x’ índice de rendimento, do que se trata esse rendimento? Segundo Dráuzio Menezes, rendimento é igual a eficiência energética. “Existem tabelas nas normas onde constam os níveis nominais mínimos de rendimento dos motores, divididos em potência e número de polos do motor. Existe a tabela com o Índice IR1, IR2 IR3”, menciona.

Douglas Brassaroti detalha que trata-se da conversão de energia elétrica em energia mecânica de movimento, expressa em velocidade e torque. “Na conversão de energia elétrica em energia de movimento, há, inevitavelmente, perdas. O índice de eficiência de um motor é a divisão entre a potência de saída, necessariamente menor, pela potência de entrada. Quanto mais próximo de 100%, mais eficiente é um dado motor”, explica.



Brassaroti revela que o motor mais eficiente do mundo hoje disponível acaba de ser lançado pela ABB. É um equipamento de alta potência e porte, usado por uma siderúrgica Indiana para acionar uma unidade de separação de gases atmosféricos. “Esse motor atingiu eficiência de 99,13%, quebrando o recorde de outro equipamento, também da ABB, fabricado em 2017, que até então detinha o recorde de 99,05%. Para se ter uma ideia, os motores da mesma categoria deste recentemente

**No Brasil a indústria é responsável por cerca de 40% do consumo da energia elétrica e cerca de 75% da energia utilizada na indústria é consumida por motores elétricos.**

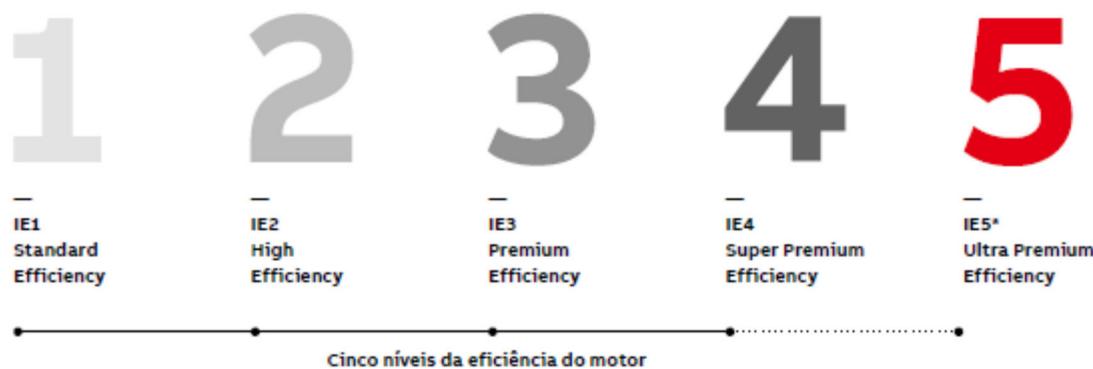
**DRÁUZIO MENEZES | HERCULES ENERGIA EM MOVIMENTO**

fabricado para a siderúrgica Indiana, na média, apresentam eficiência de 98,64%. Se compararmos o nosso equipamento com um modelo de eficiência comum, ao longo de 25 anos de operação, a vida útil esperada para ambos, estamos falando que o motor mais eficiente vai economizar 61 GWh. Nós fizemos as contas para a siderúrgica Indiana, considerando a média dos preços de energia pagos pela empresa. No período de 25 anos, a economia total seria de US\$ 5,9 milhões, muito superior ao preço pago pelo equipamento. No longo prazo, o investimento em eficiência, portanto, se paga e retorna muitas vezes”, garante o especialista.

## Evolução do rendimento dos motores nos últimos anos

A classificação de eficiência energética mais usada atualmente é a europeia IE, que tem cinco classes de eficiência, partindo da IE1 até a mais eficiente IE5. A classificação, aliás, inspira a padronização brasileira IR, que vai do IR1 ao IR3, sendo equivalentes as classes IE1 e IR1, IE2 e IR2, IE3 e IR3 (padrão exigido), não existindo formalmente as classes IR4/IE4 e IR5/IE5 no Brasil, ao menos até o momento. Em qualquer dos sistemas, europeu ou brasileiro, entre um nível e outro, há 20% menos perdas de energia.

**A International Efficiency (IE) estipula a eficiência energética dos motores CA de baixa tensão. Esses códigos IE servem como uma referência para governos que especificam os níveis de eficiência para seus padrões mínimos de desempenho energético (MEPS).**



Douglas Brassaroti conta que em 2024 a ABB anunciou ter produzido um motor elétrico de indução com 20% menos perdas de energia em relação ao que preconiza o padrão IE5. “Se existisse, assim, o padrão IE6, este equipamento seria o primeiro a se enquadrar na categoria, razão pela qual nomeamos o produto como de hipereficiência IE6 extrapolada. O motor em questão é um modelo muito comum na indústria de transformação. Seu projeto é de relutância síncrona (SynRM) sem ímã permanente, fatores que permitiram ao equipamento atingir tamanha eficiência. Mencionei também o motor de grande porte que fabricamos para a siderúrgica Indiana, que, aliás, demorou oito anos para quebrar o recorde do modelo comparável até então mais eficiente. Porém, há muitas outras frentes para avançar, além dos motores em si”, constata o especialista.

Brassaroti lembra que o uso de inversores de frequência, por exemplo, ainda é muito pouco comum, especialmente no Brasil, onde a maioria dos motores elétricos está sobredimensionada para a aplicação a que se destina. “Para se ter uma ideia da economia possível com esse equipamento, segundo o Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP), o mesmo que estimou existir no mundo cerca de 300 milhões

de motores elétricos em operação, se cada um desses motores estivesse conectado a um inversor de frequência, seria possível reduzir o consumo mundial de energia em 10% de imediato, considerando a variedade de motores, idades, índices de eficiência, fontes de energia disponíveis em cada região do mundo. Se outras soluções fossem conjugadas, nas áreas de digitalização, automação, ciência de materiais, construção sustentável, temos muitas outras oportunidades para reduzir o consumo de energia. A energia mais barata a que qualquer empresa pode ter acesso é aquela que não é utilizada”, considera Brassaroti.

## Defasagem e dimensionamento dos motores

Dráuzio Menezes, diretor da Hercules Energia em Movimento, informa que no Brasil temos os índices IR1, IR2 e IR3, onde IR significa índice de rendimento, e os números representam os níveis de rendimento (quanto maior o número maior o rendimento). Na Europa e Estados Unidos o índice de rendimento mínimo é o IE3 ou Rendimento Premium, já no Brasil o nome é IR3 Rendimento Premium. Como cada país possui normas específicas, as nomenclaturas variam um pouco devido a tradução entre os idiomas.

Para Douglas Brassaroti, a rigor, a prioridade de qualquer indústria na aquisição de motores deveria ser pelos modelos de maior pontuação na escala de eficiência. “Digamos que nós fazemos a substituição de um motor IR3/IE3 por um modelo IE5. A diferença de eficiência entre um modelo e outro em termos de pontos percentuais é pequena, porém, se formos olhar do ponto de vista das perdas, o modelo IE5, em relação ao IE3/IR3, apresenta 40% menos perdas de energia na conversão de eletricidade em movimento. Em um ano, essa diferença representa praticamente o custo de aquisição do motor novo, isso, claro, na grande maioria dos casos. Assim, um projeto de eficiência energética que considere a substituição de motores por modelos de eficiência superior, no longo prazo vai registrar uma economia muito significativa, porque, mesmo pequenas diferenças de eficiência, num equipamento usado por cerca de 25 anos, representam muito dinheiro economizado”, orienta o especialista da ABB.

Para saber se um motor está defasado ou não, em relação ao nível de eficiência energética, Dráuzio Menezes recomenda consultar a placa do motor, onde deve estar especificado o rendimento do equipamento e o registro INMETRO do mesmo.

Esse Registro pode ser identificado na placa de dados do motor ou em uma placa/etiqueta auxiliar conforme abaixo:



Douglas Brassaroti diz que o selo e as classificações de eficiência existentes ajudam a identificar os motores mais eficientes entre as opções disponíveis no mercado. “Mas ressalto que a substituição dos

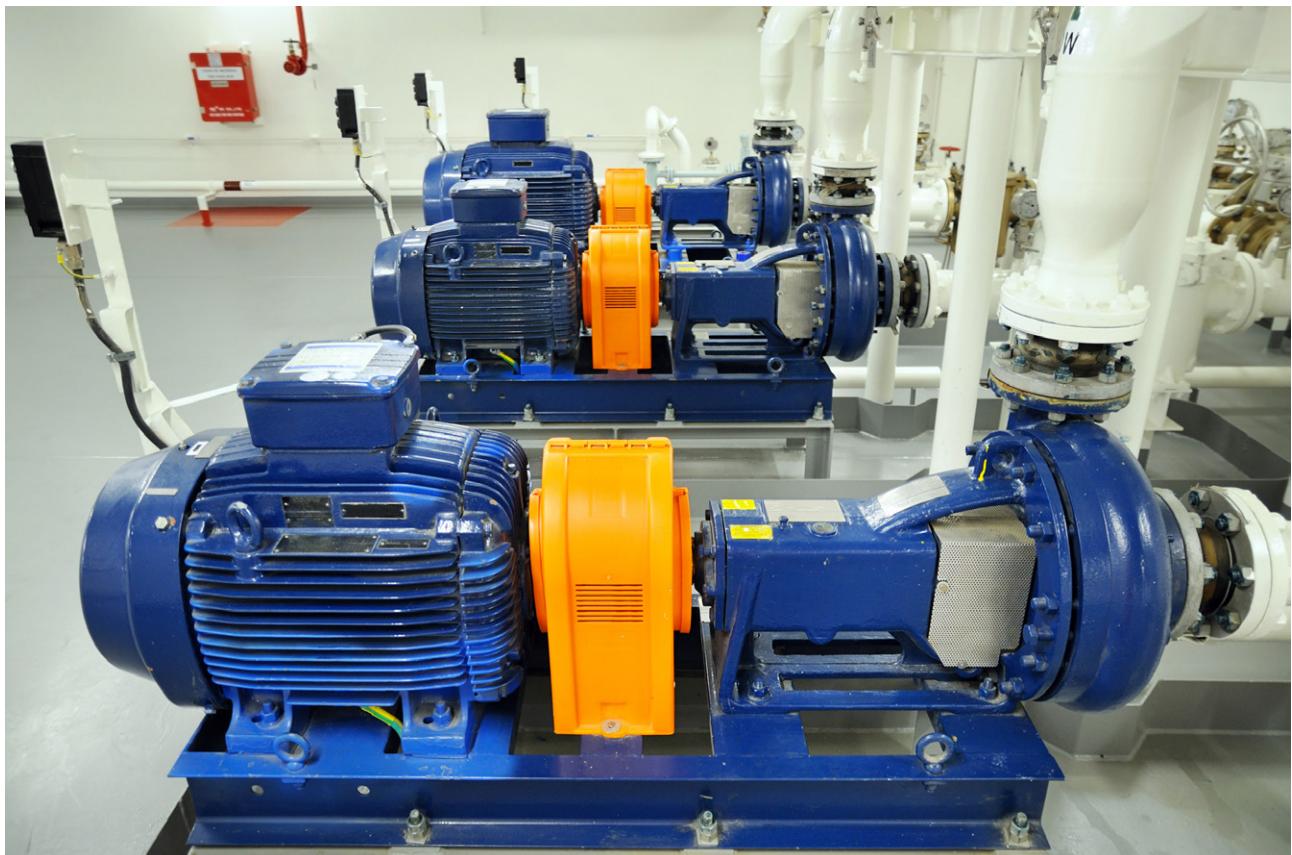


Foto: Shutterstock

motores é apenas uma variável no sucesso de um projeto de eficiência energética. Cabe consultar uma empresa especializada, como a ABB, líder global em motores elétricos para fazer uma análise detalhada da planta, do processo produtivo nela empregado, das demandas energéticas, como carga, potência e tensão e suas variações, para conceber um projeto que realmente atenda à necessidade de cada indústria, identifique gargalos, e que seja efetivo do ponto de vista da economia pretendida, considerando o orçamento disponível para investimento. A economia pretendida, se buscada com um projeto abrangente de eficiência energética, certamente será muito mais impactante nos custos operacionais”, descreve o especialista.

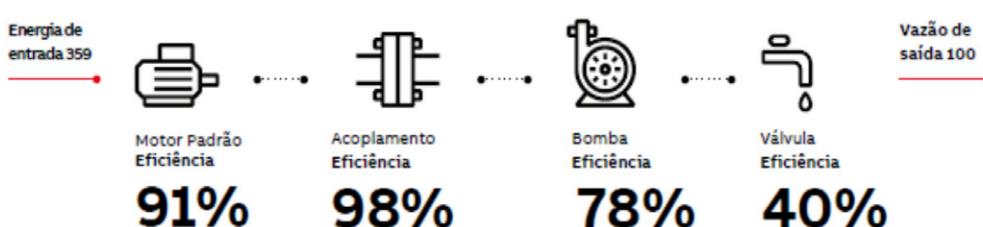
Sobre o dimensionamento dos motores elétricos, Dráuzio Menezes informa que o ideal é que os equipamentos trabalhem entre 75% e 100% da sua potência nominal, pois é nessa faixa que eles apresentam o seu maior rendimento. “Se um motor trabalhar com menos de 75% de sua potência nominal, estará trabalhando com um valor de rendimento consideravelmente inferior e nesse caso também terá pago mais por ter comprado um motor com potência bem maior que o necessário. Por exemplo, se em uma determinada aplicação um motor Hercules 2 polos de potência 2cv estiver trabalhando com potência nominal, seu rendimento será 85,5%, se estiver trabalhando com 75% da potência nominal o rendimento será 85,0%, mas se tiver a 50% da potência nominal o rendimento cairá para 80,7%”, ilustra o diretor da Hercules.

Douglas Brassaroti reforça que a principal questão com motores não costuma ser o subdimensionamento, mas o sobredimensionamento. “A grande maioria dos motores está sobredimensionada para sua atual aplicação, ou seja, são muito mais potentes do que deveriam ser e consomem mais energia do que precisariam consumir para fazer o trabalho que fazem. Como motores têm longa vida útil e ao longo dela várias aplicações, é normal que sejam projetados com potência inclusive superior à maioria das aplicações”.

pensadas para o equipamento. Os inversores de frequência têm um papel importante no equacionamento da potência e do torque dos motores à necessidade de aplicação, propiciando uma economia significativa de energia. Mas além dos inversores, há outras estratégias”, destaca o especialista da ABB.

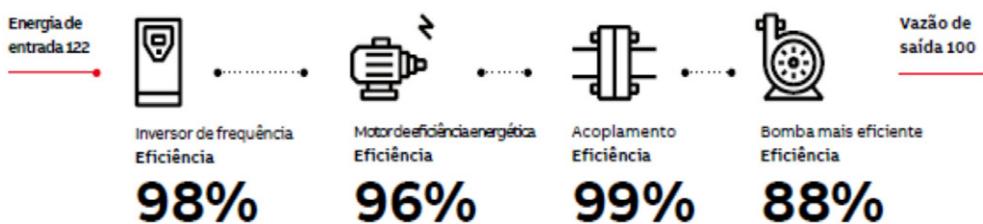
#### Sistema de bombeamento convencional

Eficiência do sistema = 28%



#### Sistema de bombeamento com eficiência energética

Eficiência do sistema = 82%



*Exemplo de ganho de eficiência no acionamento de motores por inversores de frequência em sistema de bombeamento. Fonte: ABB*

## Potencial de economia

Douglas Brassaroti fala da experiência da ABB, que conduz projetos de eficiência energética envolvendo a troca de motores antigos por modelos novos, eficientes e modernos, mas também de outras estratégias, por exemplo, o acionamento de motores por inversores de frequência [chamados por vários nomes na indústria, principalmente acionamentos ou drivers, entre os mais comuns], que ajustam o torque e a potência do motor à necessidade de sua aplicação. “Nossos projetos também podem contemplar soluções de automação e digitalização que, simplificando, economizam recursos e energia em processos de transformação, além de contribuir para reduzir a ocorrência de paradas não programadas, elevando, assim, os indicadores de eficiência, inclusive os de eficiência energética”, menciona.

Em projetos desse escopo, ou seja, que utilizam ao menos motores IR3 e inversores de frequência, a economia de energia imediata é de 20% a 30%, de forma que o investimento em tecnologia acaba se pagando em muito pouco tempo, em geral em dois ou três anos. Recentemente, em parceria com a consultoria Vitalux-Ecoativa, a ABB conduziu um projeto de eficiência energética desse tipo para a Companhia Águas de Joinville (CAJ), que, aliás, venceu o Desafio Suíço-Brasileiro de Sustentabilidade e Inovação, organizado pela Embaixada da Suíça no Brasil, pelo Swissnex e pelo Swiss Business Hub Brazil. O projeto consistiu na modernização de 17 conjuntos motobombas de uma estação de captação de água bruta da CAJ, responsável por abastecer metade dos 600 mil habitantes da cidade catarinense de Joinville.

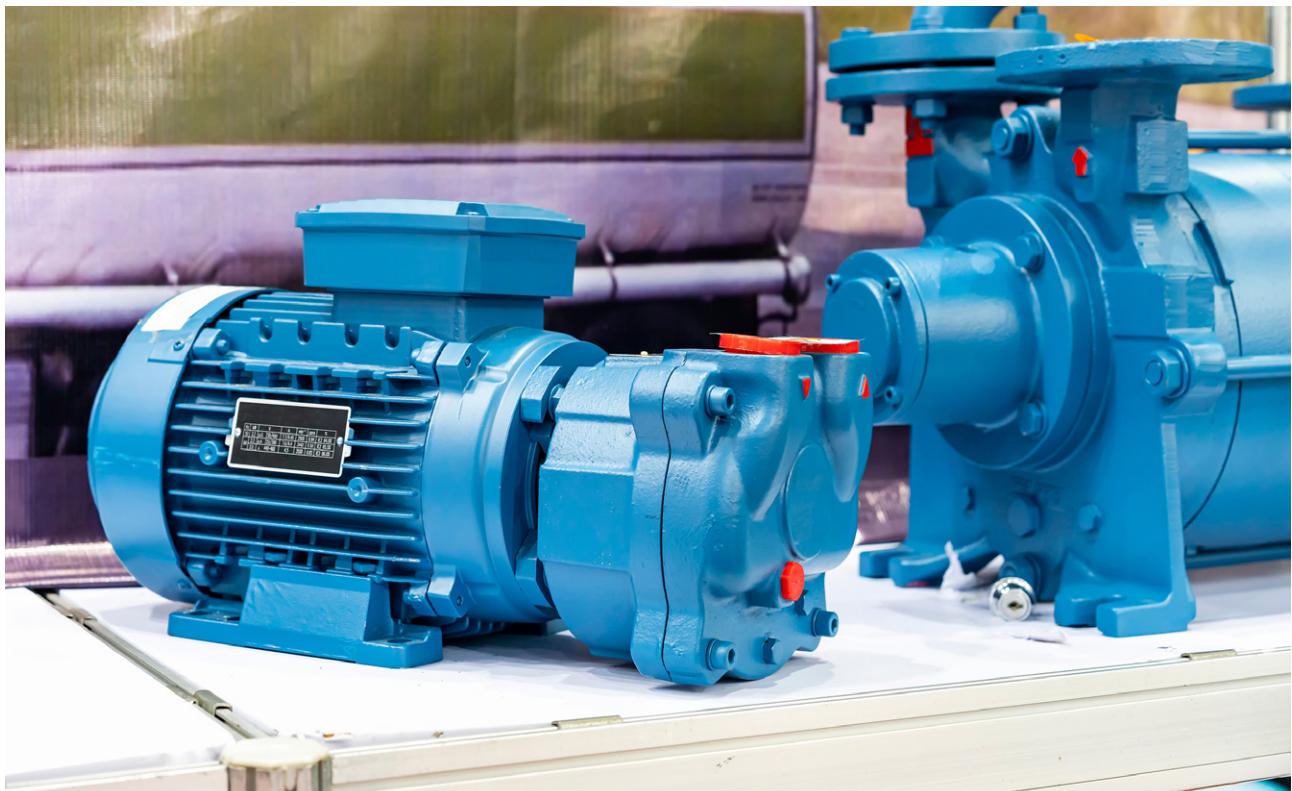


Foto: Shutterstock

A modernização foi conduzida pela Vitalux-Ecoativa, que detém o contrato com a CAJ, com a utilização de equipamentos da ABB. O objetivo era reduzir o consumo de energia e mitigar emissões da movimentação de água. Na modernização, motores antigos foram substituídos por modelos novos da ABB, já enquadrados nas categorias de eficiência energética europeia IE4 e IE5. Os motores dessas categorias são mais eficientes em consumo de energia do que os modelos do padrão mínimo de eficiência energética IE3, que é europeu e equivale ao brasileiro IR3, exigido no Brasil. Os motores também foram conectados a inversores de frequência da ABB, que ajustam o torque e a potência para fazer o bombeamento só com a energia necessária à tarefa. Por fim, os conjuntos foram integrados a soluções digitais da ABB, que passaram a monitorar o consumo de energia, automatizar tarefas e evitar desperdícios de energia. No total, foram instalados 15 inversores de frequência dos modelos ACQ580 e ACS880, projetados para gerir em tempo real os harmônicos da rede elétrica e otimizar o consumo de energia. Foram instalados, ainda, dois motores síncronos de relutância (SynRM), que estão entre os modelos de menor consumo de energia no mundo, com eficiência de padrão IE5, este inexistente no Brasil, apenas na Europa, além de oito motores de indução IE4. “No fim, a Vitalux-Ecoativa projetou a redução no consumo anual de energia em pelo menos 8.000 MWh, o que deve abater da conta de luz da CAJ pelo menos R\$ 4,7 milhões no período. Além disso, a CAJ deve mitigar 800 toneladas de CO<sub>2</sub> anuais. Então, há muito potencial de economia, como este caso demonstra por si”, ilustra Brassaroti.

## Normalização técnica

Sobre o conjunto de normas que envolve o segmento de motores, Dráuzio Menezes cita que a norma brasileira NBR 17094-1:2018 traz os valores de rendimentos para os motores e existe ainda a Portaria Nº 290, de 7 de julho de 2021 - que aprova os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Motores Elétricos Trifásicos de Indução Rotor Gaiola de Esquilo.

Douglas Brassaroti menciona duas portarias, uma delas a Portaria MME/MCT/MDIC Nº 553, que entrou em vigor em dezembro de 2009 e tornou o padrão IR3 obrigatório para motores elétricos trifásicos de indução

com rotor gaiola de esquilo com potência de 1 a 250 hp (cavalos) fabricados, vendidos ou importados no Brasil. Daquele momento em diante, só foi permitida no Brasil a fabricação, o comércio e a importação de motores dentro da especificação IR3, inclusive motores usados, nesta faixa de potência. Anos mais tarde, em 2019, entrou em vigor a Portaria Interministerial N° 1, estabelecendo como obrigatório o padrão IR3 para uma faixa de potência bem maior de motores, entre 0,16 e 500 hp, além de equipamentos de 2 a 8 polos. Da mesma forma, a partir daquele momento, só foi autorizada a fabricação, importação e comercialização no Brasil de motores que atendessem ao padrão IR3, motores de segunda mão, inclusive. “Então, de fato, o mercado observa a regulamentação e os fabricantes têm feito um ótimo trabalho para adequar seus produtos à regulamentação e comunicar seus atributos ao consumidor. Aliás, é preciso dizer que o Brasil foi um dos primeiros países do mundo a estabelecer uma regulamentação que fomentava eficiência nos motores elétricos, que também inspirou outros mercados a fazê-lo”, avalia Brassaroti.

## Trabalhos de manutenção

Quanto à manutenção dos motores, Dráuzio Menezes lembra que os principais itens a serem verificados e mantidos em boas condições são os mancais (rolamentos) e o sistema de ventilação (não pode estar obstruído por poeira ou qualquer outro material). “A manutenção dos motores deve ser realizada preferencialmente por oficinas autorizadas pelos fabricantes”, avisa.

Douglas Brassaroti observa que a manutenção é particularmente importante para manter os equipamentos funcionais e operacionais pelo máximo de tempo possível e para minimizar a ocorrência de paradas não programadas. “Um motor parado significa que toda a operação a ele relacionada também está interrompida. E essa situação pode ter custos estratosféricos, dependendo do tipo de indústria, de processo e produto em transformação na instalação”, pondera.

Um estudo encomendado pela ABB em 2023 mostrou o custo de uma parada não planejada, trazendo ainda mais a manutenção como fator estratégico dentro das empresas. Este estudo revelou que o tempo de inatividade não planejada custa US\$ 125 mil por hora. “Nossos clientes que operam motores em condições extremas, por exemplo, plantas petroquímicas em que equipamentos ficam continuamente expostos

a agentes corrosivos, umidade ou mesmo gases explosivos, têm especial preocupação com a saúde dos motores”, acredita Brassaroti.

A ABB desenvolveu diferentes soluções, muitas delas digitais, para acompanhar a saúde de motores e permitir que os clientes desenvolvam estratégias preditivas de manutenção e gestão de ativos. Uma dessas soluções é o programa LEAP, que estima a expectativa de vida remanescente de motores e oferece uma série de informações importantes

Foto: Divulgação



**Em 2050, quando a população da Terra tiver mais de 9 bilhões de pessoas, a maioria dos países que estão elevando rapidamente seus níveis de consumo e renda, estima-se que a demanda por motores na indústria seja o dobro da atual.**

**DOUGLAS BRASSAROTI | ABB BRASIL**



para a manutenção. No LEAP, técnicos da ABB conectam sensores ao motor e acompanham seu funcionamento por pelo menos oito horas e avaliam o isolamento elétrico do enrolamento. A análise identifica envelhecimento, contaminação, umidade, microfissuras e riscos de falha elétrica a serem tratadas em manutenções futuras, além de estimar a vida útil restante do motor. “É como uma ressonância magnética na medicina humana. Você consegue ver a saúde do motor por dentro sem desmontá-lo para uma inspeção visual”, explica Brassaroti.

Outra solução são os sensores Smart Sensors da ABB, específicos para a telemetria de motores. Eles podem integrar um sistema de telemetria de motores, especialmente equipamentos sujeitos a grande variação de carga e tensão, como os motores de laminadores de empresas siderúrgicas e metalúrgicas. Esses sensores coletam, por exemplo, dados sobre vibração, temperatura, carga, horas de operação e condições ambientais, enviando-os automaticamente por links seguros na internet à plataforma ABB Ability, que os transforma em informação interpretada. “Pela plataforma, nossos clientes recebem alertas de desvios operacionais, detecção precoce de falhas térmicas ou mecânicas, além de recomendações para futuras manutenções. Novamente aqui a ideia é parar o equipamento o mínimo possível e antecipar-se a problemas que ainda não aconteceram”, frisa Brassaroti.

## Panorama do mercado

Douglas Brassaroti informa que a ABB detém a liderança no mercado global de motores elétricos, e, no Brasil, a empresa vem avançando de forma consistente nesse mercado nos últimos anos, principalmente com o crescente interesse de indústrias de diferentes segmentos em projetos de eficiência energética e em abordagens multidisciplinares de gestão de ativos e de processos industriais, que envolvem soluções de eletrificação, automação e digitalização. “Devemos encerrar este ano com novo crescimento, superando o resultado do ano passado, que já havia sido recorde para a área de Motion em nossa região”, revela o executivo.

Indagado sobre as perspectivas de vendas de motores para os próximos anos, Brassaroti observa que no Brasil existe um parque industrial envelhecido e um setor industrial que está recebendo incentivos para ampliar sua participação no PIB e recuperar competitividade para buscar espaços tanto no mercado doméstico como no plano externo. Além disso, os esforços de ESG levados a cabo pelas empresas também têm dado destaque a projetos de eficiência energética, pois esta é uma área que pode reverter dividendos imediatos para a organização. Isso sem falar que a redução do consumo de energia será fundamental não só para que o mundo consiga atingir a neutralidade de carbono com a qual muitos setores já se comprometeram, mas também para sustentar o crescimento econômico necessário, inclusive, à provisão das necessidades das pessoas. “Em 2050, quando a população da Terra tiver mais de 9 bilhões de pessoas, a maioria dos países que estão elevando rapidamente seus níveis de consumo e renda, estima-se que a demanda por motores na indústria seja o dobro da atual.

Então eu diria que há um cenário muito favorável à realização de investimentos em eficiência energética pelas próximas décadas, ao menos”, vislumbra o especialista da ABB.



# ISC BRASIL

International Security  
Conference & Expo

02 a 04  
setembro  
2025

Distrito Anhembi  
São Paulo | SP

# BEM-VINDO AO HUB DA SEGURANÇA GLOBAL

A ISC Brasil é o principal hub do setor de segurança. Com toda a expertise da marca global ISC, o evento reúne as maiores marcas, os lançamentos mais inovadores, novas tecnologias, networking de alto nível e inúmeras oportunidades de negócios.

VEJA O QUE TE ESPERA:

**+100**  
MARCAS  
EXPOSITORAS

**+8 MIL**  
PROFISSIONAIS

**PALCO 360°**  
COM CASES DE  
ESPECIALISTAS



**ISC BRASIL**  
2025 ■ CONFERENCE

Além da exposição, conecte-se com os grandes nomes da segurança na ISC Brasil Conference. Com o tema do ano “**Protegendo o futuro: Inovação e Resiliência em Segurança Corporativa**”, o evento reúne, em um espaço exclusivo para conteúdo técnico e estratégico:

**2 PALCOS**  
**4 KEYNOTE SPEAKERS**  
**4 TRILHAS TEMÁTICAS**  
**+40 PALESTRANTES**  
**E MAIS DE 1000 CONGRESSISTAS**



GARANTA SUA PARTICIPAÇÃO!



ISC PELO MUNDO:



LAS VEGAS



CIDADE DO MÉXICO



NOVA YORK

EM PARCERIA COM:



Sao Paulo, Brazil Chapter



Rio de Janeiro Chapter

ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO:



[iscbrasil.com.br](http://iscbrasil.com.br)





# Distâncias de Segurança para fins de Evitar Centelhamentos Perigosos

## 1. Introdução

A ABNT NBR 5419-3 [01] chama de “Sistema interno de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA interno)” dois tipos de ações para evitar a ocorrência de centelhamentos perigosos no interior do volume de proteção fornecido pelo “Sistema externo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA externo, ou simplesmente SPDA)” e dentro da estrutura que está sendo protegida. Este centelhamento perigoso pode ocorrer quando o SPDA externo ou alguma parte condutiva da estrutura está sendo percorrida pela corrente da descarga atmosférica e, em um determinado ponto “rompe” o dielétrico formando um centelhamento na forma de arco elétrico entre este ponto e um componente da estrutura, que pode ser uma instalação metálica, algum sistema interno ou alguma linha elétrica conectada à estrutura e, assim, pode originar um incêndio, explosão ou passagem de parcela da corrente do raio por lugares indesejáveis.

Os tipos de ações para evitar esse centelhamento são: ligações equipotenciais (assunto já tratado em artigo aqui na Revista Potência Nº 227) [02] e isolação elétrica entre as partes, que aqui chamamos de “Distância de segurança” que seria manter um afastamento adequado entre condutores do SPDA e outros elementos passíveis de centelhamento.

## 2. Isolação elétrica do SPDA externo

O item 6.3 da ABNT NBR 5419-3: 2015 [01] apresenta os requisitos básicos para a verificação da distância de segurança “s”. Em versões anteriores das normas brasileiras, recomendações gerais, tipo manter distâncias mínimas de 0,5 m de portas e janelas a elementos do SPDA eram formas bem simplificadas para evitar eventuais centelhamentos.

Além dos problemas terríveis de incêndio ou explosão que os centelhamentos podem acarretar, uma falta de isolação elétrica entre o SPDA e, por exemplo, equipamentos ou sistemas que possuam alimentação elétrica ou de sinais, podem fazer com que parcelas da corrente da descarga atmosférica passem por esses alimentadores ou por partes importantes do equipamento (por exemplo, placas de circuito elétrico) e o danifiquem ou suas instalações.

Um exemplo muito comum é a instalação de equipamentos de ar-condicionado ou refrigeração em geral, nas coberturas ou laterais das edificações. Se esses equipamentos não mantiverem as distâncias de segurança aos condutores do SPDA, na ocorrência de uma descarga atmosférica, uma parte da corrente da descarga atmosférica vai centelhar para o equipamento, “queimar” elementos eletrônicos e/ou passar pelos alimentadores podendo danificar o outro ponto deste alimentador, por exemplo, um quadro elétrico ou outra parte do sistema de refrigeração. No caso da não manutenção da distância de segurança, a norma indica a instalação de Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) classe 1 para os alimentadores sejam de energia ou de sinal.

Outro sistema muito comum é a instalação de sistemas fotovoltaicos nas coberturas das edificações. Este sistema deve estar dentro do volume de proteção do SPDA e, dependendo de manter ou não as distâncias de segurança, o tipo de DPS no sistema de corrente contínua deverá ser classe 1 ou 2.

Outros equipamentos/sistemas que devem ser verificados em relação às distâncias de segurança são: antenas, sistemas de câmeras de vigilância, tubulações de gás, eletrodutos com condutores de energia ou sinais, batentes metálicos de portas, esquadrias metálicas de janelas, caixas d’água metálicas, chaminés metálicas, torres entre outros.

Equipamentos e sistemas internos às estruturas também podem ser atingidos pelos centelhamentos. Mesmo tendo um elemento diferente do ar entre o elemento agressor e o agredido, por exemplo, uma parede de cimento, madeira etc, o centelhamento pode ocorrer, perfurar este isolante e atingir o equipamento ou sistema.

A fórmula básica para obtenção da distância de segurança “s” é:

$$s = \frac{k_i}{k_m} \cdot k_c \cdot l$$

Onde:  $k_i$  depende do Nível de Proteção (NP) escolhido para o SPDA obtido em uma tabela (Tabela 10 da ABNT NBR 5419-3: 2015) [01]

$k_c$  depende da corrente da descarga atmosférica nos condutores de descida (obtido na Tabela 12 e no Anexo C da mesma norma [1])

$k_m$  depende do material isolante (obtido na Tabela 11 da mesma norma [01])

$l$  é o comprimento espresso em metros, ao longo do subsistema de captação ou de descida, desde o ponto onde a distância de segurança deve ser considerada até a equipotencialização mais próxima

As Tabelas 10, 11 e 12 da NBR 5419-3: 2015 [01] são reproduzidas a seguir.

**Tabela 10 – Isolação do SPDA externo – Valores do coeficiente  $k_i$**

Nível de proteção do SPDA	$K_i$
I	0,08
II	0,06
III e IV	0,04

**Tabela 11 – Isolação do SPDA externo – Valores do coeficiente  $k_m$**

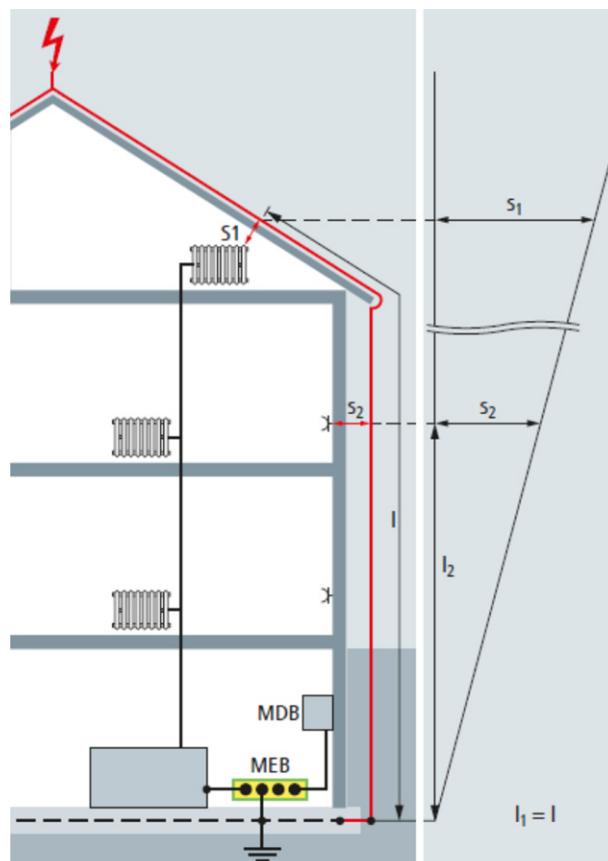
Material	$K_m$
Ar	1
Concreto, tijolos	0,5

NOTA 1 No caso de vários materiais isolantes estarem em serie, é uma boa prática usar o menor valor de  $k_m$ .  
NOTA 2 A utilização de outros materiais isolantes está sob consideração.

**Tabela 12 – Isolação do SPDA externo – Valores aproximados do coeficiente  $k_c$**

Numero de descidas $n$	$k_c$
1 (somente para SPDA isolado)	1
2	0,66
3 ou mais	0,44

A Figura 1, reproduzida do “Lightning Protection Guide” da DEHN [03] mostra algumas distâncias de segurança importantes para serem verificadas ( $S_1$  que seria entre um cabo do subsistema de captação com um aparelho interno e  $S_2$  entre um condutor de descida e uma tomada interna).



**Fig. 1: Definição das distâncias de segurança (DEHN [03])**

O coeficiente  $k_i$ , também conhecido como fator de indução, depende do NP do SPDA e é obtido na Tabela 10 da norma [01]. Está relacionado ao valor da corrente da descarga atmosférica esperada na estrutura.

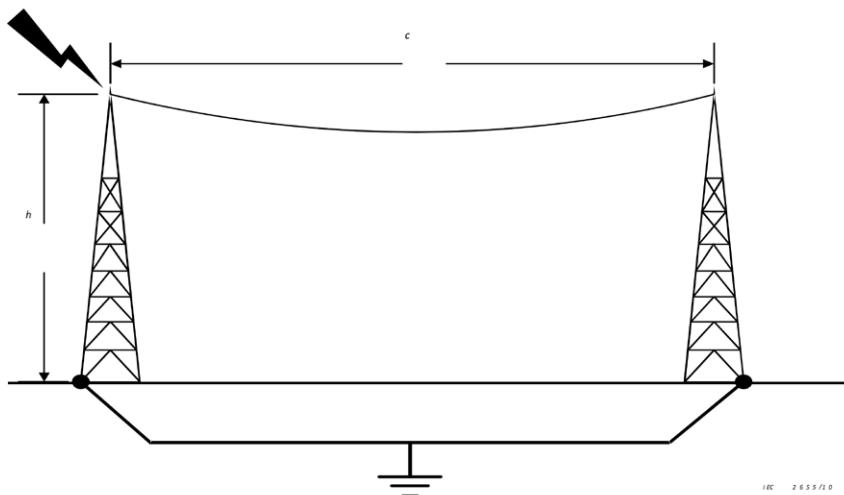
O coeficiente  $k_m$  é conhecido como fator material e leva em consideração o material isolante entre os pontos onde a distância de segurança é avaliada. A Tabela 11 de [01] apresenta o valor de  $k_m$  para o ar e para tijolos e concreto (outros materiais isolantes ainda estão em estudos). Em geral nos locais avaliados podem ter mais de um material isolante, por exemplo, concreto, ar e tijolo. Cálculos mais precisos podem ser feitos no caso de vários dielétricos em série, porém por simplificação, a norma indica o uso do menor valor, o que leva a valores mais conservativos, a favor da segurança.

O coeficiente  $k_c$  é o fator que leva em consideração a distribuição da corrente no subsistema de descidas. Este coeficiente depende do Nível de Proteção (NP) do SPDA, do número total e da posição dos condutores de descida, dos anéis intermediários e do subsistema de aterramento. A Tabela 12 de [01] fornece valores simplificados para este coeficiente, já o Anexo C de [01] apresenta o cálculo de  $k_c$  para diversos tipos de divisão da corrente.

Para completar a fórmula de “s”, o comprimento “l” é o comprimento medido a partir do ponto onde se quer verificar a distância de segurança no condutor do subsistema de captação ou no subsistema de descida até o ponto mais próximo da ligação equipotencial para descargas atmosféricas ou o subsistema de aterramento.

Voltando ao Anexo C, e fazendo um pequeno “spoiler” da futura revisão que irá trazer vários exemplos de cálculo de  $k_c$ , pois além dos exemplos da versão 2015 da norma [01], a futura revisão trará dois casos de estruturas com 3 descidas; o caso de um subsistema de captores em malha; o caso de uma pessoa sob uma marquise com o braço estendido e três casos com armadura de concreto armado. Mas, esses casos ficam para depois da Consulta Pública da NBR 5419.

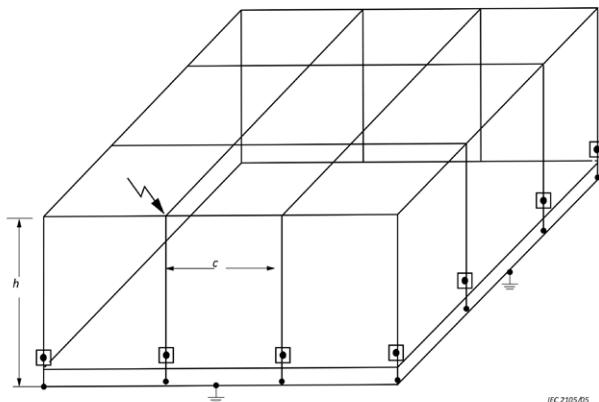
Focando nos casos descritos na primeira edição da NBR 5419-3: 2015, o Anexo C inicia mostrando o caso da divisão da corrente da descarga atmosférica em uma estrutura com duas descidas. No caso da Figura 2, a fórmula a seguir calcula o  $k_c$  para o caso ilustrado.



**Figura 2: Valores do coeficiente  $k_c$  no caso de duas torres metálicas interligadas por um cabo captor e um subsistema de aterramento em anel.**

$$k_c = \frac{h + c}{2h + c}$$

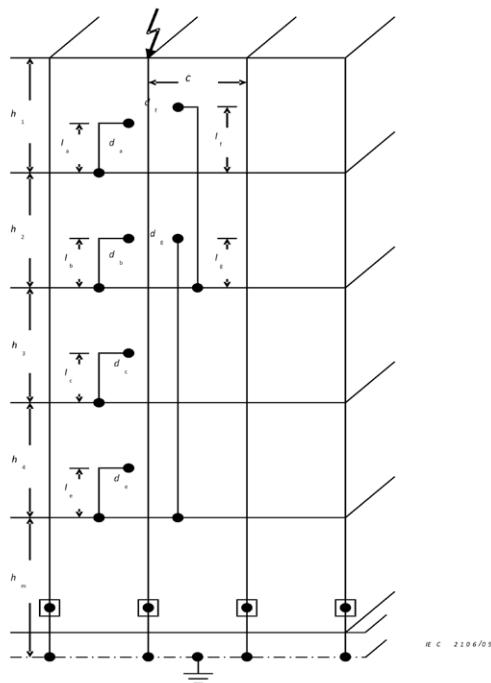
No caso de uma estrutura com um subsistema de captação em malha, várias descidas e subsistema de aterramento em anel, a Figura 3 mostra o cálculo de  $k_c$  quando a corrente da descarga atmosférica tem muitos caminhos para ir ao aterramento. No caso,  $n$  corresponde ao número total de condutores de descida;  $c$  é a distância de um condutor de descida ao próximo condutor de descida e  $h$  é o espaçamento entre o anel captor e o anel de aterramento.



**Figura 3: Valores de coeficiente  $k_c$  no caso de um subsistema de captação em malha e subsistema de aterramento em anel**

$$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \times \sqrt[3]{\frac{c}{h}}$$

No caso da Figura 4, que mostra exemplos de como se calcular as distâncias de segurança no caso de uma estrutura com um subsistema de captação em malha, anéis de interligação das descidas em vários níveis e um subsistema de aterramento em anel.



**Figura 4: Vários exemplos de cálculo de distância de segurança.**

As fórmulas a seguir mostram o cálculo da distância de segurança para algumas situações de instalação.

$$s_a = \frac{k_i}{k_m} \times k_{c1} \times l_a \text{ (m)}$$

$$s_b = \frac{k_i}{k_m} \times k_{c2} \times l_b \text{ (m)}$$

$$s_c = \frac{k_i}{k_m} \times k_{c3} \times l_c \text{ (m)}$$

$$s_e = \frac{k_i}{k_m} \times k_{cs} \times l_e \text{ (m)}$$

$$s_f = \frac{k_i}{k_m} \times (k_{c1} \times l_f + k_{c2} \times h_2) \text{ (m)}$$

$$s_g = \frac{k_i}{k_m} \times (k_{c2} \times l_g + k_{c3} \times h_3 + k_{c4} \times h_4) \text{ (m)}$$

### 3. Exemplos de cálculos

#### 3.1 Marquise

Considere um prédio com uma marquise que sobressai da parede 2 metros e tem 20 centímetros de espessura (concreto). Será que posso contornar a marquise com um cabo de descida sem ter problemas?

Considerações:

SPDA com Nível de Proteção (NP) = II

São mais de 3 descidas.

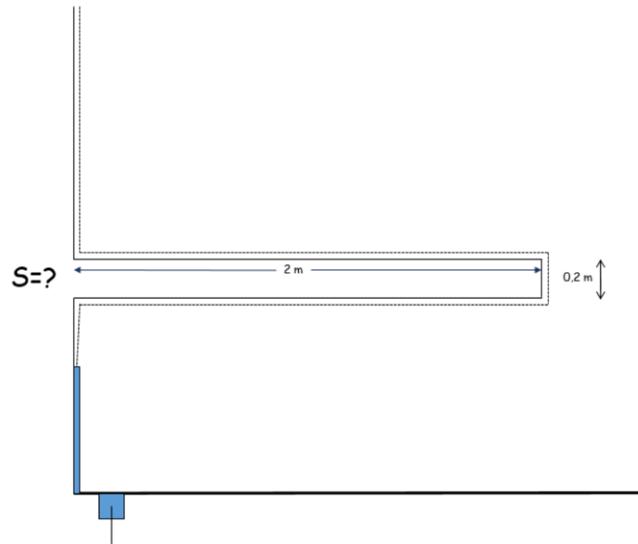


Figura 5: Exemplo de marquise

Solução:

$$N.P \parallel \Rightarrow k_i = 0,06$$

$$l = 2 + 0,2 + 2 = 4,2 \text{ m}$$

$k_m = 0,5$  (concreto)

$k_c = 0,44$  (mais de 3 descidas)

$$s = \frac{0,06}{0,5} \cdot 0,44 \cdot 4,2 = 0,22 \text{ m}$$

$$\text{Se fosse ar: } s = \frac{0,06}{1,0} \cdot 0,44 \cdot 4,2 = 0,11 \text{ m}$$

Como a espessura da marquise é 0,2 metros, pode perfurar!

Como solução podemos desviar um pouco o cabo de descida no ponto crítico.

$$l = 1,5 + 0,2 + 1,5 = 3,2 \text{ m}$$

$$s = \frac{0,06}{0,50} \cdot 0,44 \cdot 3,2 = 0,17 \text{ m}$$

Desta forma, no ponto de possível centelhamento, a distância de segurança é atendida.

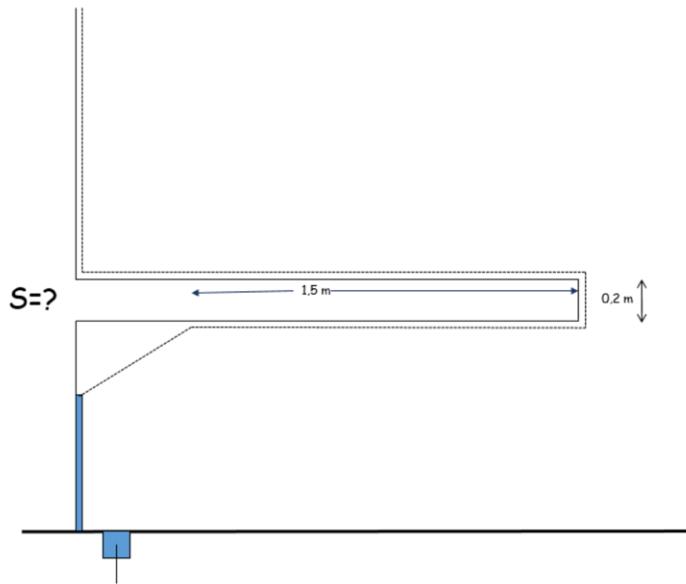


Figura 6: Opção para o caso da marquise

### 3.2 Galpão com captação em malha e várias descidas

Considere um galpão com um subsistema de captação em malha com 12 descidas, distâncias entre descidas de 10 metros, altura do galpão de 5 metros, parede de tijolo. A que distância do cabo de descida posso instalar um quadro metálico a 1,5 metros de altura, conforme a Figura 7?

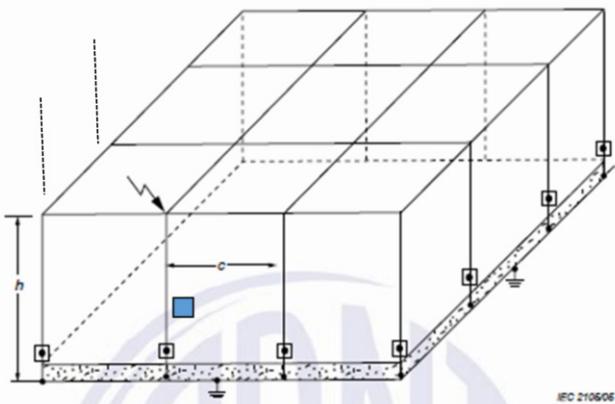


Figura 7: Galpão com subsistema de captação em malha

$$K_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \times 3 \sqrt{\frac{c}{h}}$$

$n = 12$

$c = 10 \text{ m}$

$h = 5 \text{ m}$

$kc = 0,3936$

$l = 1,5 \text{ m}$

$s = 0,06/0,50 \cdot 0,3936 \cdot 1,5 = 0,07 \text{ m}$

Pode ficar a 7 centímetros do cabo de descida.



## 4. Conclusões

As distâncias de segurança, sempre que possível, devem ser mantidas para evitar centelhamentos. Se corretamente calculada e possível de ser executada (às vezes não se tem espaço suficiente para executar) é uma medida melhor que a equipotencialização pois esta pode fazer com que parte da corrente da descarga atmosférica percorra algum caminho indesejável.

## Referências

- [01] ABNT NBR 5419-3: 2015 – “Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida”, ABNT, 2015.
- [02] Sueta, H. E – “Ligações equipotenciais para descargas atmosféricas”, Revista Potência, ano 20, Nº 227, novembro 2024.
- [03] DEHN + SÖHNE – “Lightning Protection Guide” – 3rd updated edition, 2014.

Foto: Divulgação



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

# Utilização da Oscilografia em Instalações de Minigeração Conectadas à Média Tensão

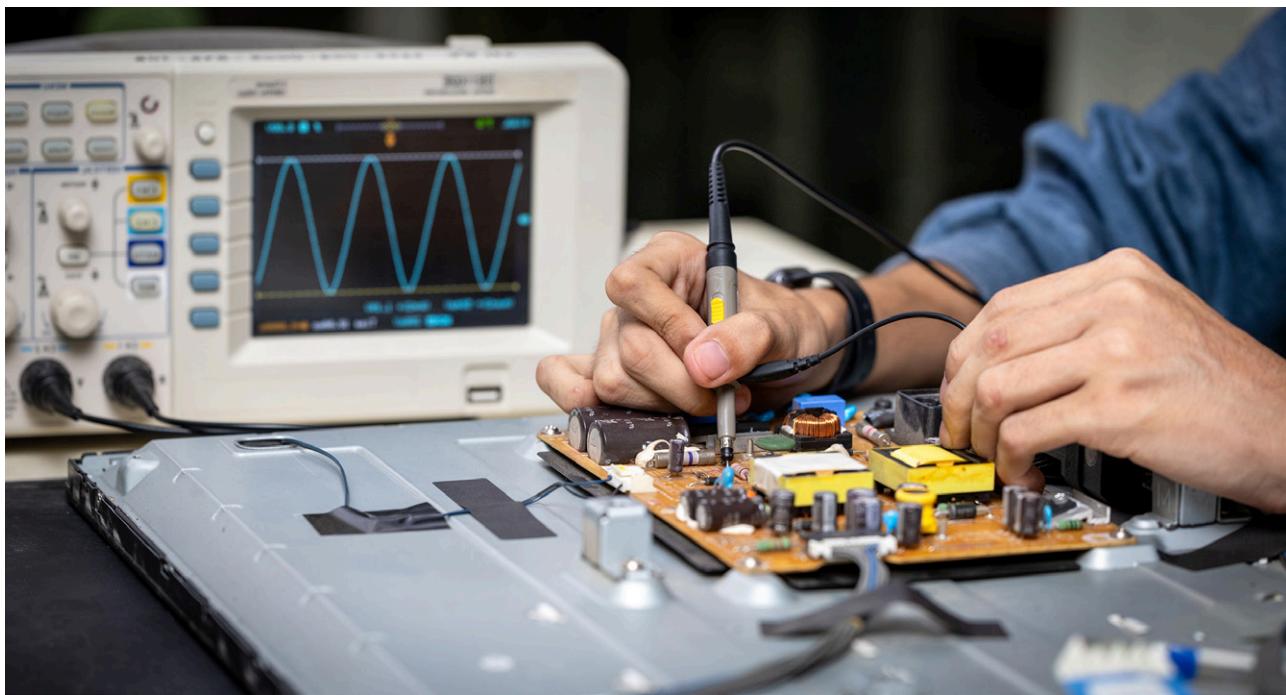


Foto: Shutterstock

**Sumário** - A função ANSI 98 – Oscilografia, presente nos modernos relés de proteção digitais, é uma ferramenta poderosa para o diagnóstico de distúrbios em sistemas elétricos. Embora muitas vezes negligenciada em projetos envolvendo instalações de conexão de média tensão, sua correta implementação pode oferecer vantagens significativas na operação e manutenção das instalações. Este artigo apresenta, de forma didática e objetiva, os conceitos fundamentais da oscilografia, suas aplicações práticas e os benefícios que ela proporciona na identificação de falhas, verificação de atuações e otimização de ajustes de proteção. Com foco nas instalações de conexão de geração distribuída em média tensão, a proposta é reforçar a importância da oscilografia como um recurso estratégico e de fácil acesso, que agrupa valor aos sistemas de proteção e à atuação dos profissionais de engenharia elétrica.

## 1. Introdução: A Evolução da Tecnologia na Proteção dos Sistemas Elétricos

A evolução dos sistemas de proteção dos sistemas elétricos trouxe consigo recursos avançados que contribuem significativamente para a melhoria da confiabilidade das instalações. Os relés digitais passaram a incorporar diversas outras funcionalidades além daquelas para proteção dos sistemas elétricos, e uma delas auxilia no diagnóstico de perturbações.

A função ANSI 98 - Oscilografia, inerente aos modernos relés de proteção digitais é uma ferramenta essencial para a análise de distúrbios no sistema elétrico. Assim como um cardiologista utiliza um eletrocardiograma para avaliar a saúde de um paciente, a oscilografia registra as grandezas elétricas durante eventos anormais, fornecendo dados detalhados da “saúde” do sistema elétrico.

A melhor parte? Está incluída na maioria dos relés de proteção e basta ativá-la para aproveitar seus benefícios.

Assim como outras funções secundárias dos relés de proteção digitais para conexão de geração distribuída em média tensão, geralmente esta função não é especificada pelos projetistas e não consta como obrigatória nas normas das concessionárias de energia. Porém, é de fundamental importância a sua implementação na fase inicial de projeto para que possa facilitar os futuros serviços de manutenção que serão executados por outros profissionais.

Este artigo explora o conceito, as aplicações e os benefícios dessa funcionalidade, além de sugerir sua aplicação em instalações de conexão de geração distribuída em média tensão.

## 2. O que é Oscilografia?

Imagine um médico cardiologista que utiliza o eletrocardiograma para analisar a saúde de um paciente. Ele força uma situação de esforço para que possa receber e avaliar os dados registrados que irão indicar o estado de saúde do mesmo. A oscilografia é algo parecido, avalia a saúde do sistema elétrico, só que não precisa pagar por cada consulta. É de graça e já está inerente aos modernos relés digitais. É só ativar e aprender a analisar os registros oscilográficos.

É um recurso que permite o registro detalhado das grandezas elétricas durante eventos anormais, como curtos-circuitos, sub e sobretensões, falta de fases, sobrecargas e outros. Esses registros são gerados a partir das amostras das formas de onda das tensões e correntes e eventos digitais como contato de saída do relé, contato de disjuntores, etc capturadas em alta resolução e armazenadas no relé para posterior análise. A figura 1 ilustra um arquivo de oscilografia extraído de um relé de proteção digital.

**“Oscilografia é como um eletrocardiograma do sistema elétrico! Ela revela a situação do sistema elétrico durante as anomalias e fornece informações valiosas para correção e otimização.”**

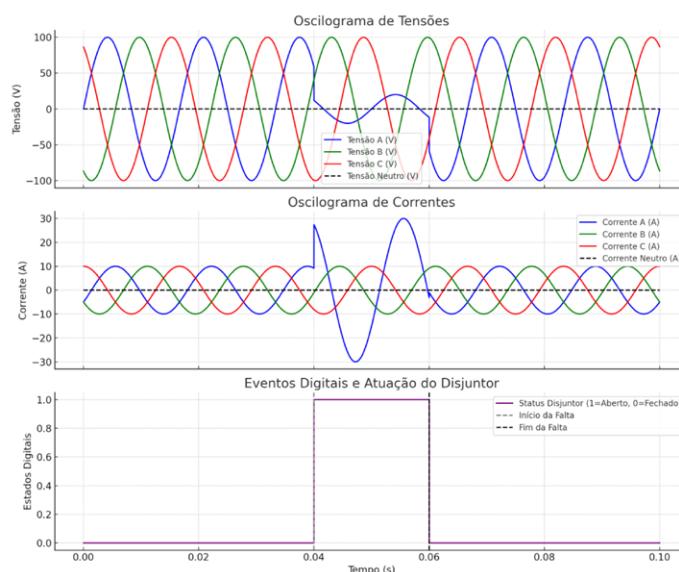


Fig 1: Oscilograma mostrando grandezas analógicas e digitais

### 3. Benefícios da Oscilografia em Relés de Proteção

A principal função da oscilografia é fornecer um histórico detalhado do comportamento do sistema elétrico antes, durante e após eventos específicos. Entre suas aplicações, destacam-se:

**Análise de Distúrbios:** Identificação da causa e evolução de falhas elétricas, permitindo a tomada de decisões corretivas e preventivas. Identifica curtos-circuitos, sobretensões, subtensões, falta de fase, reversão de fases, etc;

**Verificação da Atuação da Proteção:** Avaliação do desempenho dos relés, permitindo confirmar se as atuações de desligamento ocorreram conforme esperado;

**Otimização de Ajustes de Proteção:** Fornece informações valiosas para um reajuste dos parâmetros de proteção, no sentido de melhorar a seletividade e proporcionar melhor confiabilidade ao sistema elétrico.

***“O profissional que domina a análise de oscilogramas tem um grande diferencial competitivo na engenharia elétrica!”***

### 4. Oscilografia na Minigeração Conectada à Média Tensão: Um Seguro Gratuito

Apesar de ser uma ferramenta extremamente útil, a oscilografia ainda é subutilizada em instalações de conexão em média tensão. As normas raramente mencionam sua importância e muitos engenheiros e técnicos ainda desconhecem seu potencial. No entanto, a função já está incluída nos principais relés de proteção para geração distribuída, atuando como um **seguro gratuito** para diversas situações futuras, tais como:

**1) Reivindicação de Ressarcimento Junto à Concessionária:** Caso se constate algum prejuízo como queima de equipamentos, prejuízos na produção de energia, etc o cliente pode preparar um laudo técnico relatando a ocorrência e anexar os registros de oscilografia como prova e pleitear ressarcimento junto à concessionária/ANEEL por perdas de lucro cessante ou queima de equipamentos.

**2) Investigação de Eventos:** Explicar aos acionistas ou gestores da empresa qual foi o motivo de interrupções, sejam curtas ou prolongadas, com base em dados técnicos precisos. Engenheiros e técnicos envolvidos com a operação e/ou manutenção de uma instalação podem obter diversos subsídios técnicos para tecer justificativas bem fundamentadas e com ótimos argumentos, como por exemplo:

- Interpretar que, após um desligamento pelas funções de sobrecorrente da fase A e sobrecorrente de neutro (ANSI 51A e 51N), realmente ocorreu um curto-círcito fase-terra interno, e que esta foi a razão do desligamento da conexão, interrompendo a geração de energia. Dessa forma, poder melhor explicar ao acionista ou direção da empresa;
- Diferenciar uma corrente de curto-círcito da corrente de inrush de um transformador, ou seja esclarecer se uma elevação de corrente se trata de um evento normal de operação ou uma falha real;
- Durante um comissionamento em uma instalação de conexão, após atuação da função de desequilíbrio de corrente (ANSI 46), detectar que havia polaridade invertida no TC da fase B do lado da média tensão do transformador e dessa forma, corrigir rapidamente o problema e agilizar o start-up da instalação;
- Perceber que o elemento ANSI 50 de um relé de proteção não atuou após um curto-círcito interno, mas ao analisar a oscilografia verificar que o TC de proteção da referida fase saturou, e esta foi a razão da recusa de atuação, e assim concluir que não tem nenhum defeito no relé;

Os oscilogramas permitem que seja possível compreender certos problemas inesperados que ocorrem em comissionamentos ou na operação do dia a dia de um sistema elétrico, além de fornecerem subsídios para reavaliação de ajustes dos relés de proteção.

Um ponto importante a destacar é que saber analisar oscilogramas se torna uma competência que pode dar um grande diferencial aos profissionais de engenharia elétrica, como projetistas e técnicos de manutenção.

**"A oscilografia transforma dados em conhecimento e conhecimento em decisões estratégicas!"**

## 5- Implementação da Função ANSI 98 - Oscilografia Nos Projetos de Geração Distribuída

Nos relés digitais aplicados em conexão de geração distribuída e que possuam esta funcionalidade, é necessário habilitar a função, ou seja, o relé na versão default geralmente vem com a função de oscilografia desabilitada. Uma vez fazendo a habilitação, alguns ajustes são necessários para que os usuários possam obter benefícios dessa ferramenta. A figura 2 mostra um típico relé de proteção digital com recursos de oscilografia.



**Fig 2: Moderno relé de proteção digital com recursos de oscilografia**

Para aplicações em conexão de geração distribuída em média tensão, a oscilografia pode ser fixa, definida pelo próprio fabricante do relé de proteção. Geralmente é composta por 80 oscilogramas de 48 ciclos com 16 amostras por ciclo para cada uma delas. Normalmente, há necessidade de se definir um tempo pré-falta, ou seja, quanto tempo antes da falta se deseja obter os registros e também um tempo pós-falta, que seria quanto tempo após a ocorrência de uma falta se deseja registrar.

Em geral, a escolha desses tempos depende muito do tipo de sistema elétrico no qual o relé está protegendo, por exemplo se um relé em alimentador de rede de distribuição, interligação de uma geração distribuída ou entrada de um consumidor industrial. O tempo pré-falta é ajustável de 4 a 23 ciclos, sendo que para conexão de geração distribuída tipicamente adota-se 23 ciclos. Já o tempo pós-falta é calculado pela diferença do tamanho do registro subtraído do tempo pré-falta, normalmente  $48-23=25$  ciclos.

Os dados registrados normalmente podem ser acessados através de comunicação serial com o programa aplicativo de configuração do relé e não devem, em hipótese alguma, serem perdidos com a ausência de alimentação auxiliar.

Deve-se selecionar quais grandezas analógicas serão apresentadas para análise, como por exemplo: corrente de cada fase, corrente de neutro, tensão de cada fase, tensão residual, corrente de sequência negativa, etc e também quais eventos digitais se quer verificar ( contato de trip do relé, contato NA do disjuntor, contato NF do disjuntor, contato de alarme, etc).

Também é necessário definir quais elementos podem partit a função oscilografia, isto é, quais funções poderão iniciar o registro, por exemplo, as funções ANSI 50, 51, 50N, 51N, 27, 59, além de algum determinado contato externo via entrada digital no relé.

A escolha depende das funções de proteção a serem utilizadas, do projeto elétrico do painel e das características da instalação.

A figura 3 abaixo ilustra uma tela de oscilografia no software aplicativo de um típico relé de proteção de conexão de minigeração distribuída em média tensão, que foi selecionado para exibir as correntes e tensões.

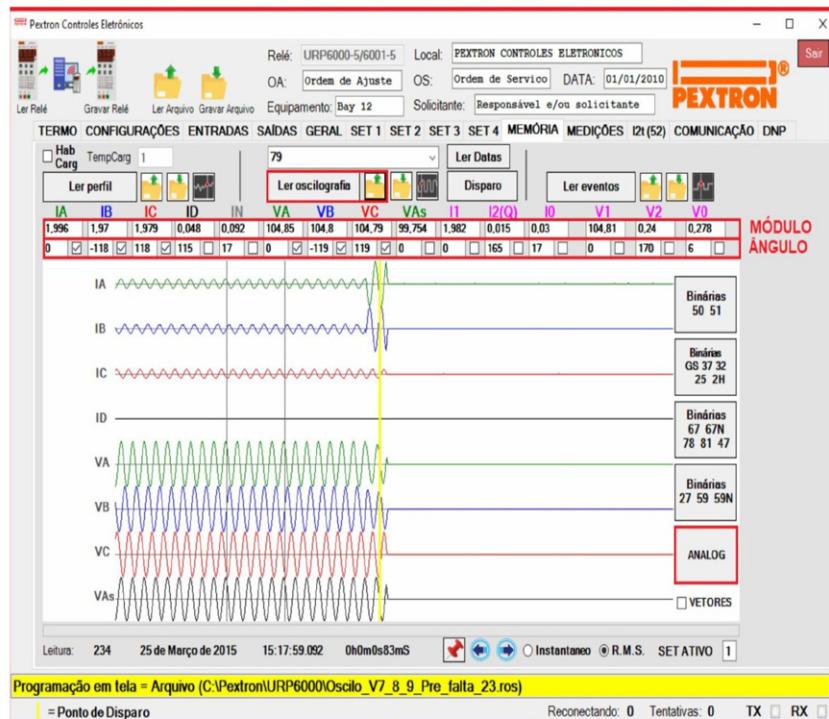


Fig 3: Tela de programação da oscilografia no software aplicativo de um relé de proteção

## 6- Considerações Finais

A oscilografia é uma ferramenta poderosa que agrupa inteligência ao monitoramento e diagnóstico de eventos no sistema elétrico. Sua implementação nos relés de proteção digitais proporciona um conhecimento mais preciso das ocorrências e contribui para a confiabilidade e eficiência do sistema.

Dessa forma, a correta utilização dessa funcionalidade é uma prática recomendada para as instalações de conexão de geração distribuída em média tensão, que buscam excelência em proteção e operação do sistema elétrico.

## 7- Conclusão

A função de oscilografia integrada aos relés digitais de proteção é um recurso valioso, já disponível na maioria dos equipamentos modernos e que pode fazer toda a diferença na operação, manutenção e análise de eventos em sistemas elétricos de média tensão. Apesar disso, ainda é pouco explorada em projetos de conexão em média tensão em geral, seja por desconhecimento técnico ou pela ausência de exigência nas normas das concessionárias.

Ignorar essa funcionalidade é abrir mão de dados precisos que podem esclarecer falhas, evitar diagnósticos equivocados, agilizar comissionamentos e embasar laudos técnicos com informações incontestáveis. Em um cenário onde a confiabilidade, a rastreabilidade e a eficiência operacional são cada vez mais exigidas, deixar de utilizar uma ferramenta tão acessível e estratégica representa uma oportunidade perdida.

Portanto, cabe aos projetistas, integradores, técnicos e operadores adotarem uma postura proativa, incorporando a oscilografia como item padrão nos projetos e utilizando seus registros como base para decisões técnicas fundamentadas. A inteligência já está embarcada nos relés — é hora de usá-la a favor da engenharia.

Oscilografia não é luxo, é estratégia. Quem domina seus registros, domina o sistema.

---

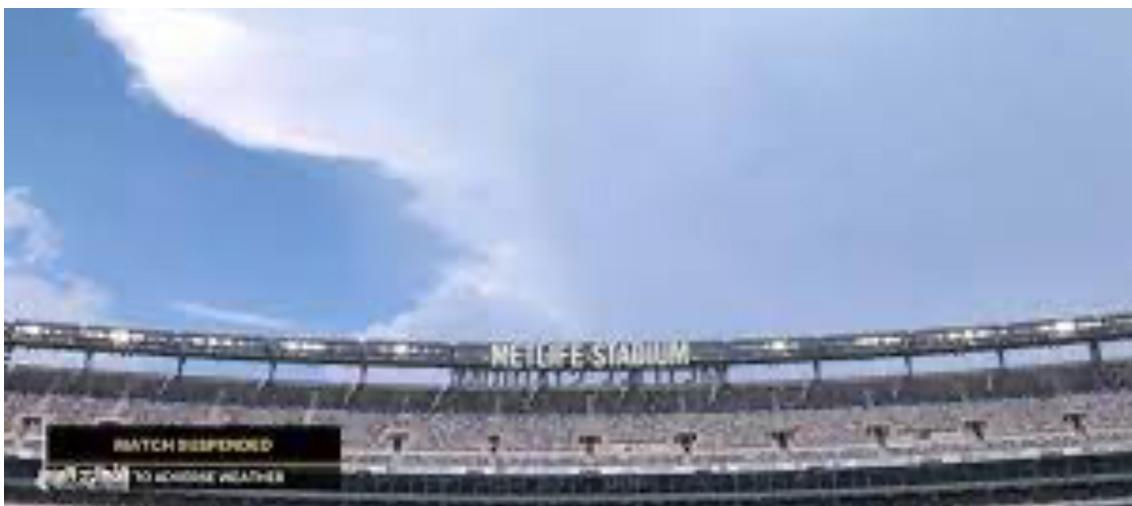
**URIEL HORTA E GUSTAVO CARVALHO** DA PEXTRON®



# Proteção Preventiva Contra Raios em Áreas Abertas: Lições do Mundial de Clubes da FIFA 2025

## Quando o jogo para porque o raio se aproxima

No dia 19 de junho de 2025, o mundo assistia a mais um capítulo da Copa do Mundo de Clubes da FIFA quando, aos 17 minutos do segundo tempo, o confronto entre Palmeiras e Al Ahly foi interrompido. O motivo? Risco iminente de raios na região, mesmo sem chuva aparente.



Esse não foi um caso isolado. Até o momento, seis partidas do torneio sofreram paralisações devido a alertas emitidos pelo Serviço Nacional de Meteorologia dos Estados Unidos, que monitora tempestades elétricas em tempo real:

- Chelsea x Benfica – Charlotte, NC
- Benfica x Auckland City – Orlando, FL
- Mamelodi Sundowns x Ulsan Hyundai – Orlando, FL
- Pachuca x Salzburg – Cincinnati, OH
- Boca Juniors x Auckland City – Nashville, TN
- Palmeiras x Al Ahly – Nova Jersey, NJ

Em todos os casos, os sistemas de alerta climático entraram em ação, os telões orientaram a evacuação imediata do público e, coerentemente, o futebol cedeu lugar à segurança.



(Foto: Reprodução/YouTube/@cazetv)

Esse cenário marca uma virada técnica na gestão de riscos atmosféricos em eventos ao ar livre. Não se trata mais de reagir à tempestade visível. Trata-se de prevenir de forma inteligente, com base em tecnologia de ponta, protocolos internacionais e, no Brasil, pela ABNT NBR 16785:2019.

## A lógica da paralisação

A NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), referência mundial em meteorologia, orienta a suspensão imediata de qualquer atividade ao ar livre quando uma descarga elétrica for detectada a menos de 16 km de distância. A retomada só deve ocorrer 30 minutos após o último raio ou trovão detectado.

Essa diretriz é seguida pela FIFA e está alinhada com as práticas globais relacionadas aos Sistemas de Alerta de Tempestades Elétricas (SATE).

## O que diz a NBR 16785:2019

Voltada para locais com grande afluência de público, como estádios, parques, clubes e campos esportivos, a norma brasileira estabelece três pilares fundamentais:

### **1. Monitoramento Meteorológico:**

É obrigatório o uso de sistemas confiáveis de detecção e previsão de tempestades, com alertas emitidos com antecedência suficiente para permitir a evacuação segura.

### **2. Ações Preventivas:**

Protocolos de evacuação devem ser previamente definidos, com rotas claras, sinalização audiovisual eficaz e abrigos identificados.

### **3. Retorno Seguro:**

A retomada das atividades deve seguir critérios técnicos baseados na cessação do risco, utilizando sensores de detecção remota ou local de campo elétrico.

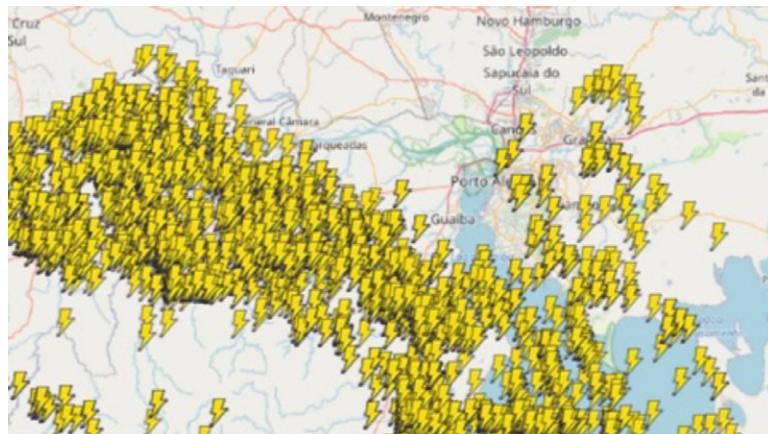
# Detecção Remota x Detecção Local

## Detecção Remota

Usa dados de redes de monitoramento meteorológico que captam os efeitos dos raios já ocorridos, medindo campos eletromagnéticos a longas distâncias.

Desvantagens:

- Maior tempo de paralisação preventiva;
- Baixa precisão em tempestades que se formam localmente;
- Alta taxa de falsos positivos.



## Detecção Local (Recomendada pela NBR 16785)

Utiliza sensores no local que medem em tempo real o campo elétrico atmosférico e o campo eletromagnético dos raios nas proximidades.

Vantagens:

- Alertas mais precisos e pontuais;
- Redução de interrupções desnecessárias;
- Retorno mais rápido e seguro;
- Maior confiabilidade com baixa taxa de falsos alarmes.



Como reforça a norma:

“O uso de sensores locais proporciona alertas mais pontuais e seguros, permitindo evacuação apenas quando necessário.”

### O exemplo dos jogos interrompidos nos EUA

Embora os jogos do Mundial de Clubes tenham ocorrido nos Estados Unidos, a resposta operacional seguiu fielmente as diretrizes da NBR 16785:2019. O uso de tecnologia adequada permitiu:

- A detecção antecipada de tempestades elétricas;
- A aplicação imediata de protocolos pré-estabelecidos;
- A evacuação rápida e ordenada do público e das equipes;
- A retomada segura das partidas após o fim do risco.

### Destaque Tecnológico: Sistema ATSTORM®

Entre as tecnologias líderes em sistemas de alerta de tempestades elétricas está o ATSTORM®, desenvolvido pela Aplicaciones Tecnológicas. Trata-se de um sistema inteligente de detecção local que mede continuamente o campo elétrico atmosférico e os campos eletromagnéticos dos raios, permitindo alertas com até 30 minutos de antecedência.



**Benefícios do ATSTORM®:**

- Baseado em critérios científicos com respaldo normativo;
- Emite alertas automáticos por e-mail, sirenes e aplicativos móveis;
- Integração com protocolos personalizados de evacuação;
- Adequado para estádios, parques industriais, aeroportos e áreas logísticas;

Atende às exigências da ABNT NBR 16785:2019 e de normas internacionais (EN 50536 e IEEE).

O ATSTORM® já tem uma base instalada bastante significativa no Brasil e em diversos países e pode ser consultado com mais detalhes no artigo técnico da fabricante:

- Riscos de impactos de raio em eventos desportivos ao ar livre – Como prevenir os acidentes (<https://at3w.com/pt-pt/blog/riscos-de-impactos-de-raio-em-eventos-desportivos-ao-ar-livre-como-prevenir-os-acidentes/>)**

**Conclusão: Não é sobre previsão. É sobre prevenção.**

As paralisações dos jogos no Mundial de Clubes 2025 demonstram que a segurança de eventos ao ar livre depende de ações preventivas baseadas em dados em tempo real.

A adoção da ABNT NBR 16785:2019 e de sistemas avançados como o ATSTORM® não é apenas uma boa prática. É uma decisão ética, técnica e responsável para preservar vidas.

“Se há raio, não há pessoas. E se há pessoas, não pode haver raio.”

---

**ALEX MUZZI** DIRETOR COMERCIAL - BRASIL  
APLICACIONES TECNOLÓGICAS





# Sistema ATSTORM®

Sistema inteligente de detecção e alerta prévio perante o risco de descargas atmosféricas

A solução tecnológica que previne riscos perante tempestades elétricas

- ▶ Prevenção de riscos laborais.
- ▶ Redução nos tempos de paradas de operação.
- ▶ Sistema de alerta multicanal.
- ▶ Dupla tecnologia de sensoriamento: campo eletrostático e eletromagnético.
- ▶ Redundância.
- ▶ Normas: ABNT NBR 16785 e IEC 62793





# Veículos elétricos: segurança se impõe por engenharia e não por palpites

**A** expansão da frota de veículos elétricos no Brasil coloca a engenharia elétrica nacional no epicentro das discussões sobre mobilidade sustentável, transição energética e, sobretudo, segurança técnica. Com o crescimento acelerado desse mercado, torna-se imperativo que todas as atividades técnicas relacionadas ao projeto, instalação e manutenção das estações de carregamento estejam ancoradas em conhecimento técnico especializado, respeitando rigorosamente o ordenamento jurídico que regulamenta as profissões.

A segurança nas estações de recarga não pode resultar de palpites sem qualquer fundamento técnico, característicos do exercício ilegal da engenharia, mas deve ser garantida por projetos elaborados e executados por engenheiros eletricistas habilitados, conforme disposto nos arts. 1º, 6º e 7º, e 27, inciso “f”, da Lei Federal nº 5.194/1966, e nos arts. 8º e 9º da Resolução CONFEA nº 218/1973. Destaca-se especialmente o art. 6º da Lei 5.194/1966, que define e puni o exercício ilegal das profissões de engenharia, protegendo a sociedade contra intervenções técnicas sem a devida qualificação legal. Estas normas deixam claro que o domínio técnico sobre geração, utilização, proteção, medição e controle da energia elétrica, e dos equipamentos elétricos e eletrônicos cabe aos engenheiros eletricistas, garantindo a segurança e eficiência dos sistemas.

O avanço da eletromobilidade também exige atenção especial aos riscos associados aos sistemas de armazenamento de energia, em especial as baterias de íons de lítio, que podem gerar situações críticas de natureza térmica. No entanto, a engenharia já dispõe de soluções normatizadas e tecnologicamente

Foto: Shutterstock



Foto: Shutterstock

comprovadas para mitigar esses riscos, incluindo dispositivos de proteção térmica, monitoramento contínuo, balanceamento de cargas, ventilação forçada, supressores de surtos e sistemas avançados de detecção precoce de falhas.

Do ponto de vista normativo, a ABNT NBR 17019:2022 complementa a ABNT NBR 5410 ao estabelecer requisitos específicos de segurança elétrica para as instalações de recarga. Entre eles, destaca-se a exigência de proteção individual por dispositivo diferencial-residual (DR) em cada ponto de conexão em corrente alternada, com atuação máxima de 30 mA, essencial para evitar choques elétricos (item 5.1.1.3). É fundamental enfatizar que os dispositivos DR convencionais não operam em corrente contínua, exigindo soluções específicas para carregadores rápidos DC, as quais devem ser definidas por projeto de engenharia.

Além disso, a norma determina proteção contra sobretensões transitórias, supervisores de isolamento, proteção contra contatos indiretos e critérios rigorosos de verificação final da instalação, garantindo a segurança integral do sistema.

Dessa forma, os riscos inerentes às estações de recarga de veículos elétricos são plenamente controláveis quando a engenharia assume sua responsabilidade técnica, aplicando as normas vigentes e empregando rigor técnico em todas as etapas do processo. Projetos sem fundamentação técnica ou executados sem a devida habilitação colocam em risco não só a segurança dos usuários, mas a credibilidade de todo o setor.

Para consolidar o desenvolvimento sustentável da eletromobilidade, é indispensável um ambiente regulatório harmonizado, com participação do CONFEA, ANEEL, corpo de bombeiros, empresas distribuidoras de energia elétrica e indústria automotiva. Somente a valorização da engenharia brasileira e o cumprimento estrito da legislação e das normas técnicas assegurarão a segurança e eficiência dessa infraestrutura crítica.

A engenharia elétrica brasileira detém o conhecimento, a competência e o respaldo legal necessários para garantir que a segurança em estações de carregamento de veículos elétricos seja uma realidade sólida e duradoura, e não uma imposição arbitrária ou um “palpite” desconectado da técnica.



**ENG. ELETRIC. DR. ROGÉRIO MOREIRA LIMA**  
DIRETOR DE INOVAÇÃO DA ABTELECOM, COORD. DA CEEE  
E DA CAPA DO CREA-MA, PROFESSOR DO PECS/UEMA E  
MEMBRO DA AMC OCUPANTE DA CADEIRA N° 54



Foto: Divulgação

# Esperamos por uma luz (certificada) no fim do túnel...

**A**o avistar um dos trevos da Rodovia Rio-Santos, de longe, podemos notar várias luzes piscando na beira da estrada e imaginar tratar-se de alguma comemoração festiva; alguma festa junina. Entretanto, chegando mais perto, podemos verificar não ser nada disso. As luminárias públicas que margeiam a rodovia piscam como luzes de Natal em um frenético balé que tonteia até o mais experiente e hábil dos motoristas.

Nos últimos anos, o Poder Público vem, gradualmente, adotando o uso de luminárias LED para a iluminação pública das cidades e estradas, especialmente em razão de sua eficiência energética e longa vida útil. Além disso, fornecem uma luz de alta qualidade que pode ser controlada remotamente e permite ajustar sua intensidade de acordo com a necessidade de cada local.

Apesar das vantagens das luminárias LED frente aos modelos atuais, que contam com tecnologia à base de vapores metálicos de mercúrio e de sódio e utilizam tubos de vidros e gás interno, a transição para a modernização do parque de iluminação pública do Brasil é um processo custoso que envolve um investimento inicial considerável.

De acordo com estudo publicado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) estima-se que o investimento público para a completa transição do parque de iluminação pública nacional é na ordem de R\$ 22 bilhões.

Como em qualquer mudança, seja de casa, de emprego, de cidade, de relacionamentos, aparecerão dilemas a serem solucionados. No caso das lâmpadas e destas luminárias LED, o não atendimento da regulamentação vigente é o mais preocupante deles.

Atualmente, o mercado de lâmpadas e luminárias de IP (Iluminação Pública) de LED conta com regulamentação específica do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e exigência de certificação compulsória dos produtos que somente são aprovados para a comercialização em território nacional após apresentarem conformidade aos ensaios laboratoriais exigidos.



Foto: Shutterstock

Ostentar o selo Inmetro é garantia de qualidade e eficiência energética. Infelizmente, porém, como dizem os antigos: “na prática, a teoria é outra...”

O mercado nacional de lâmpadas e destas luminárias LED é composto de grande parte de produtos importados da China, como em todos os segmentos industriais no país. Apesar da regulamentação exigida pelo Inmetro (para luminárias de iluminação pública, a Portaria Inmetro nº 62/2022) nem todos os importadores atendem à certificação e inundam o mercado com produtos não certificados e de baixa qualidade, conduta que fere a regulamentação e a legislação consumerista vigentes.

Sob este aspecto, a Receita Federal do Brasil deflagrou no ano de 2017 a denominada “Operação Lúmen” para repressão das importações irregulares de lâmpadas e luminárias LED nos portos, aeroportos e fronteiras. Como resultado, aplicou multas aos importadores ilegais, superiores a R\$ 81 milhões, e decretou o perdimento de mercadorias avaliadas em mais de R\$ 23 milhões no período de 2017 a 2024, números que merecem ser destacados.

A despeito da exitosa atuação da Receita Federal do Brasil no combate às importações irregulares, ainda é fácil encontrar lâmpadas e luminárias IP LED desprovidas de certificação do Inmetro nos mais diversos locais. Fato ainda mais grave, tais produtos podem estar incorporados na iluminação pública da sua cidade!

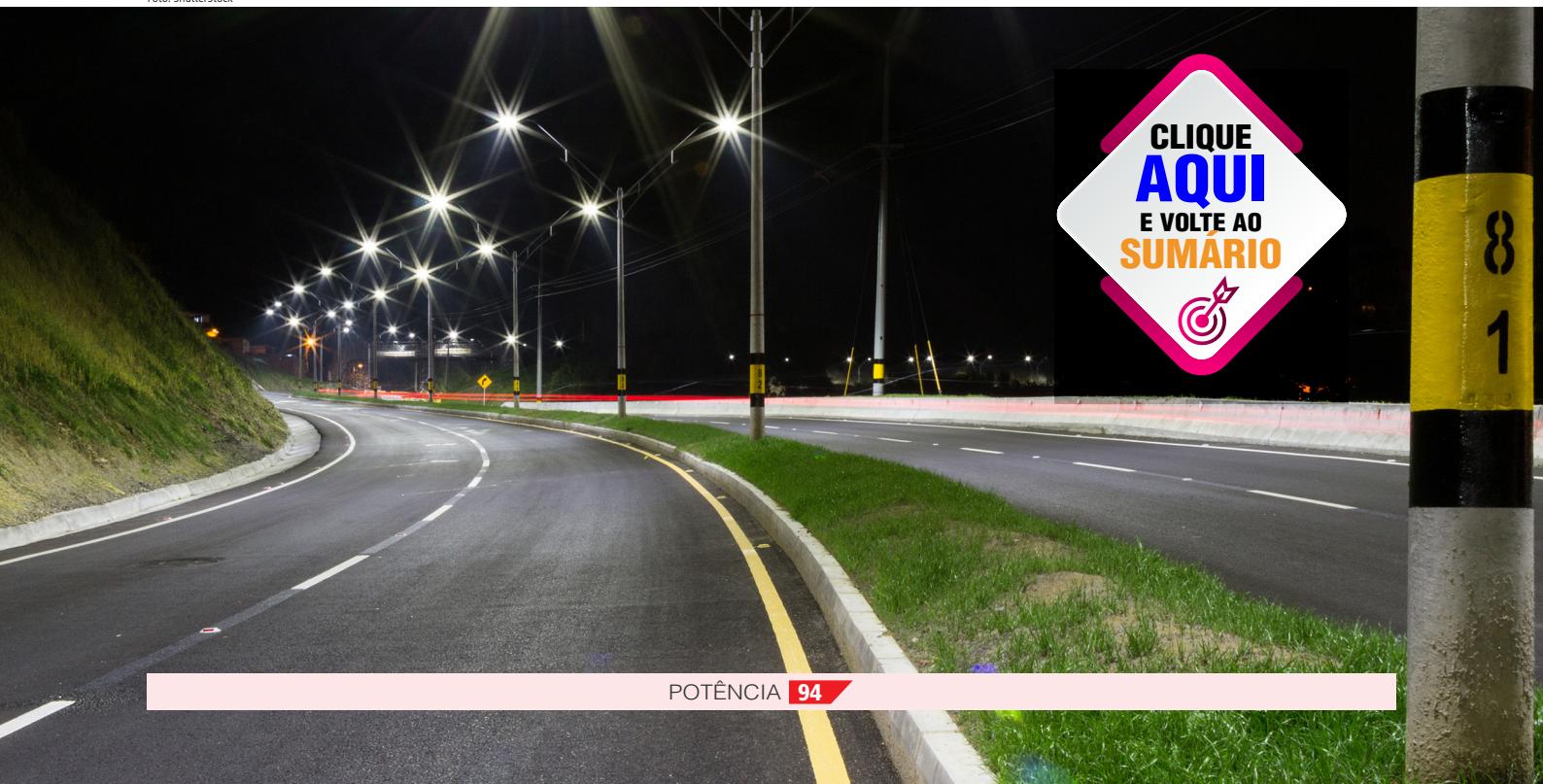
A aquisição de produtos de baixa qualidade, no final do dia, ao invés de trazer economia acaba por onerar, ainda mais, os consumidores e cidades na transição para Lâmpadas e Luminárias IP LED mais eficientes e de maior durabilidade. Isto porque a reposição dos produtos defeituosos prematuramente pode dobrar ou até triplicar os custos para reposição dos produtos defeituosos e mão de obra envolvidos.

Quando você vir um pisca-pisca no poste da sua rua, lembre-se daquela bronca dos pais quando você brincava de piscar a luz do quarto: “Vai queimar a luz e vou ter que comprar outra lâmpada!” ●

---

**MÁRCIO COSTA DE MENEZES E GONÇALVES**  
SÓCIO FUNDADOR DA MG ADVOGADOS

Foto: Shutterstock





# Breve história da iluminação

\*O Laboratório de Fotometria do IEE/USP em quase 100 anos de existência sempre foi um laboratório de referência no Estado de São Paulo. Foi um dos primeiros laboratórios acreditados pelo INMETRO e teve participação ativa no período do racionamento de energia de 2001, quando houve grande entrada de lâmpadas fluorescentes compactas no mercado nacional. O laboratório continua buscando atender demandas da sociedade em ensaios laboratoriais e pesquisas, e, se mantém ativo em comissões de estudo da ABNT, onde se posiciona como laboratório de terceira parte buscando proteger o interesse dos consumidores.

## 1. Introdução

O domínio da luz artificial representa uma das conquistas mais significativas da humanidade. Desde os primeiros registros de uso do fogo como fonte de iluminação até os modernos dispositivos de estado sólido, a evolução tecnológica reflete mudanças sociais, econômicas e científicas profundas. Este artigo apresenta um panorama histórico e técnico das principais inovações na geração de luz artificial.

As primeiras fontes de luz artificial consistiam basicamente em materiais vegetais inflamáveis. Há indícios de que civilizações pré-históricas utilizaram galhos em combustão para iluminação de cavernas (figura 1) [1]. Posteriormente, civilizações nativas das Américas recorreram a feixes de pinho e juncos embebidos em gordura animal como tochas.



Figura 1. Tocha, primeira lâmpada portátil [2].

Já por volta de 3.000 a.C., babilônios e egípcios utilizavam lâmpadas rudimentares confeccionadas com pedras, conchas e, posteriormente, cerâmica, preenchidas com óleos vegetais ou gordura animal [1]. Gregos e romanos aperfeiçoaram esses modelos com reservatórios fechados e bicos para inserção de pavios, utilizando frequentemente azeite de oliva como combustível (figura 2).



Figura 2. Lâmpada romana em terracota [2].

No século XVII, a indústria baleeira viabilizou o uso de óleo de baleia, promovendo uma iluminação mais intensa e estável, ainda que com limitações quanto à emissão de fumaça e riscos de incêndio [1].

A produção de velas evoluiu paralelamente. As primeiras, feitas com cera de abelha, eram caras e utilizadas prioritariamente em cerimônias religiosas. O desenvolvimento de ceras derivadas do espermacete (extraído da cabeça do cachalote) e da estearina (obtida pela purificação de gorduras animais) marcou avanços técnicos significativos. A introdução da parafina, subproduto do refino de petróleo, democratizou o acesso à iluminação por velas no século XIX [1].

A utilização do gás como fonte luminosa remonta à antiguidade chinesa [1]. No entanto, sua sistematização no Ocidente ocorreu a partir do século XVII, com as observações de Van Helmont sobre a liberação de “gás” durante a combustão de materiais orgânicos [4].

No século XIX, a destilação do carvão para obtenção de gás de iluminação possibilitou uma ampla aplicação urbana (figura 3). Em 1823, Londres já contava com cerca de 40 mil lâmpadas a gás [1][4]. O desenvolvimento do bico de Welsbach, baseado na incandescência de óxidos metálicos, triplicou a eficiência luminosa dos sistemas a gás [1], [4].



Figura 3. Candelabro do tipo Chalottenbourg – Museu da Iluminação a gás de Berlim [3].

## 2. O Avanço da Iluminação Elétrica

Em 1710, um cientista inglês, Sir Francis Hauksbee, produziu uma incandescência dentro de um globo de vidro, cujo ar tinha sido retirado e tinha se adicionado mercúrio. Ele chamou a incandescência de luz elétrica e clamou que seu experimento comprovava que a luz podia ser obtida a partir da eletricidade.

Benjamin Franklin, com o seu famoso experimento da pipa, em 1752, deu mais provas de que a eletricidade poderia produzir luz, coletando cargas elétricas de nuvens em frascos de Leyden durante uma tempestade.

Enfim, a observação dos efeitos luminosos da eletricidade data do século XVII, mas foi com Sir Humphrey Davy (figura 4), em 1802, que se demonstrou a possibilidade de gerar luz via incandescência elétrica [1]. Ele provou que fios de platina ou de outros metais, quando aquecidos por meio da passagem de corrente elétrica até a incandescência, eram capazes de emitir luz. Em 1808, à frente dos membros da Instituição Real, foi que Davy demonstrou o primeiro arco no carbono. Uma descarga luminosa de aproximadamente 4 polegadas de extensão, entre dois pedaços de carvão conectados à uma bateria. A lâmpada a arco seria extensivamente utilizada para iluminação de exteriores pelo resto do século XIX (figura 5).

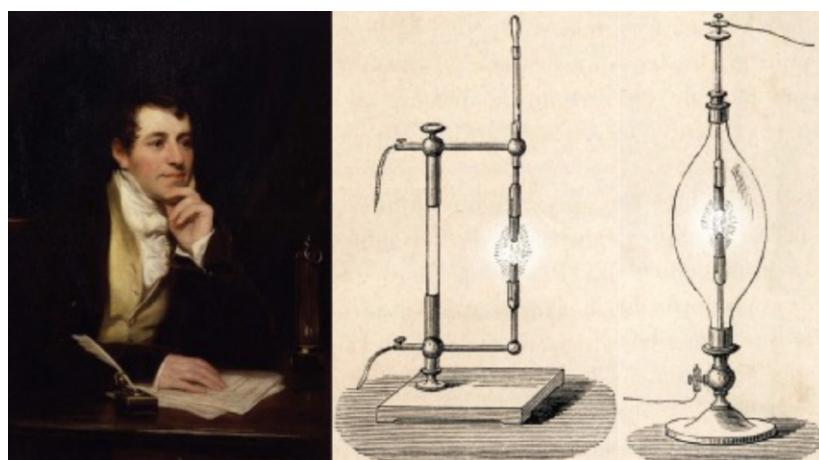


Figura 4. Sir Humphrey Davy e sua lâmpada [2].



**Figura 5. Lâmpada a arco voltaico, tipo arco fechado utilizada em São Paulo entre 1905 e 1920 - Museu da Energia [3].**

O desenvolvimento da lâmpada incandescente teve um marco importante em 1820, com a proposta de De la Rue, e culminou em 1879 com a versão prática de Thomas Edison. A lâmpada de De la Rue consistia de um enrolamento com fio de platina montado em um tubo de vidro. As terminações eram conectadas à uma base de latão na extremidade do tubo. O filamento ficava no vácuo. Com o passar do tempo ele percebeu que o vácuo não era uma boa opção porque a lâmpada tinha uma vida muito curta. Embora muitas pessoas tivessem trabalhado no desenvolvimento desta, nenhuma das soluções encontradas eram práticas, confiáveis, com vida compatível com a necessidade e comercialmente aceitáveis. William Sawyer, Moses Farmer, Hiram Maxim, Frederick De Moleyns e Sir Joseph Swan, trabalharam neste período no desenvolvimento de lâmpadas incandescentes. Todos esses usaram filamentos grossos, de platina ou carbono, que tinham baixa resistência e requeriam muita corrente para se tornarem incandescentes. Edison mostrou que um filamento fino como um fio de cabelo, que tinha alta resistência e assim requeria baixa corrente para se tornar incandescente, era a solução para uma lâmpada comercialmente prática.

A primeira lâmpada de Edison tinha filamento de carvão e produziu luz por dois dias! Edison chegou a esta lâmpada após 1.200 experiências. Mais tarde, ele utilizou filamentos de papel e bambu carbonizados, e, em 1894, usou filamento de celulose. A adoção de filamentos de alta resistência (carvão, papel carbonizado, bambu e posteriormente tungstênio) e o uso de gases inertes no interior do bulbo garantiram maior durabilidade e eficiência [1][5]. A invenção da lâmpada incandescente por Thomas Edison, disparou uma batalha de 30 anos entre aproximadamente 500 companhias de gás que existiam nos EUA, com suas estações centrais e redes de distribuição, e a novata indústria da iluminação elétrica. Obviamente, esta última ganhou a batalha, devido às limitações dos dispositivos para iluminação a gás: eles tinham de ser acendidos por uma haste; risco de inflamabilidade; não podiam ser submetidos à fortes correntes de ar; eles eram difíceis de acender; e, sobretudo, eram sujos. Mesmo com todas essas desvantagens, 25% da população dos EUA, em torno do ano de 1900, ainda dependiam da iluminação a gás.

Ainda em 1860, o cientista alemão Otto von Guericke demonstrou que a luz poderia ser gerada por meio de eletricidade. Para isso, desenvolveu um dispositivo no qual uma esfera de enxofre era girada rapidamente enquanto era friccionada manualmente. Esse processo resultava na geração de carga eletrostática, observando-se a emissão de uma tênue luminosidade como consequência do fenômeno.

Paralelamente aos avanços na tecnologia da lâmpada incandescente, o desenvolvimento das lâmpadas de arco elétrico representou um marco importante na história da iluminação artificial. A primeira versão

funcional desse dispositivo foi patenteada em 1845 por Wright, baseando-se no princípio da emissão luminosa por arco elétrico gerado entre dois eletrodos de carbono [6].

A primeira aplicação comercial documentada de uma lâmpada de arco ocorreu em 1862, no farol de Dungeness, Inglaterra, onde sua alta intensidade luminosa era particularmente adequada para sinalização marítima [7]. Nos Estados Unidos, o aprimoramento dessa tecnologia se deu entre as décadas de 1870 e 1880, com contribuições significativas de Edward Weston, Elihu Thomson, William Wallace e Charles Francis Brush [8].

Em 1879, Brush implantou o primeiro sistema de iluminação pública com lâmpadas de arco capaz de operar continuamente durante o período noturno na cidade de Cleveland, Ohio (figura 6). Sua solução técnica incluía um gerador de corrente contínua dedicado, reguladores eletromagnéticos para controle do arco e um sistema de distribuição em série [9]. Posteriormente, ele fundou a Brush Electric Company, voltada ao desenvolvimento e comercialização de sistemas completos de iluminação elétrica, desempenhando papel central na transição da iluminação a gás para a elétrica nos centros urbanos norte-americanos [2],[10].



Figura 6. Sistema de iluminação pública de Brush [2].

Além das lâmpadas incandescentes, o século XIX testemunhou o surgimento das lâmpadas de descarga em gases. Em 1856, Geissler demonstrou que descargas elétricas em tubos de baixa pressão podiam gerar luz. Peter Cooper Hewitt, em 1901, desenvolveu uma versão comercial da lâmpada a vapor de mercúrio (figura 7), que posteriormente evoluiu para modelos de alta pressão, multivapores metálicos e de sódio [2].

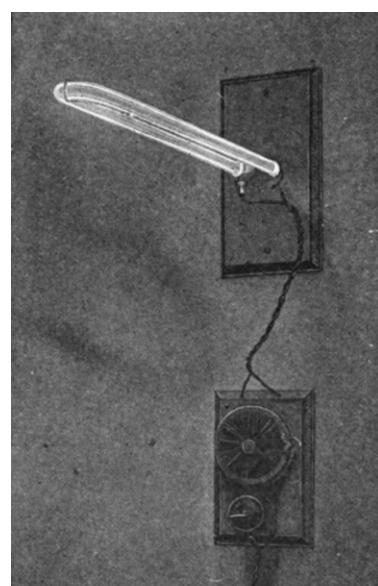


Figura 7. Lâmpada de Cooper Hewitt, 1903.

O fenômeno da fluorescência foi descrito por Sir George Stokes em 1852, ao observar a emissão de luz visível por uma solução de sulfato de quinina sob radiação ultravioleta. Tais observações impulsionaram a pesquisa de materiais fluorescentes e culminaram, na década de 1930, no desenvolvimento das lâmpadas fluorescentes, amplamente utilizadas a partir do século XX [1].

### 3. Um novo paradigma: a revolução do LED

A inovação mais disruptiva no setor de iluminação nas últimas décadas foi impulsionada pelo desenvolvimento das tecnologias de estado sólido, particularmente os diodos emissores de luz (LEDs – Light Emitting Diodes). Inicialmente limitados a aplicações de sinalização, em razão de sua baixa intensidade luminosa e disponibilidade restrita a cores específicas (vermelho, verde e amarelo), os LEDs passaram a desempenhar um papel central na iluminação geral após a viabilização da emissão de luz branca.

Esse avanço foi possibilitado, sobretudo, pela invenção do LED azul de alto brilho no início da década de 1990 por Shuji Nakamura, baseado em semicondutores de nitreto de gálio (GaN) dopados com índio (InGaN) [11], [12]. A partir dessa inovação, tornou-se possível a geração de luz branca por duas abordagens principais: a conversão fotoluminescente via fósforo, em que o LED azul excita um material que emite no espectro amarelo, ou a combinação aditiva de três cores primárias (RGB), ajustando a composição espectral conforme a aplicação [13], [14].

Os LEDs apresentam inúmeras vantagens técnicas em comparação com tecnologias convencionais, como lâmpadas incandescentes, fluorescentes ou de descarga em alta intensidade (HID). Entre os principais benefícios destacam-se: alta eficiência luminosa (superior a 200 lm/W em modelos comerciais de última geração), longa vida útil (frequentemente superior a 50.000 horas), baixa emissão de calor, excelente controle fotométrico, além de tempo de resposta instantâneo e possibilidade de dimerização e controle digital [14], [15].

Do ponto de vista ambiental, a tecnologia LED também se destaca por não conter mercúrio, consumir menos energia e reduzir significativamente a pegada de carbono ao longo do ciclo de vida do produto. Esses fatores consolidaram o LED como o novo paradigma tecnológico na indústria da iluminação, transformando profundamente os critérios de projeto luminotécnico, manutenção de sistemas e políticas públicas de eficiência energética [16].

### 4. Considerações Finais

A trajetória histórica da iluminação artificial revela um caminho contínuo de aperfeiçoamentos tecnológicos, sempre orientados por necessidades humanas de segurança, produtividade e conforto visual. A luz, desde sua manipulação inicial pelo fogo até a complexa engenharia dos LEDs, permanece como símbolo do progresso científico e cultural da humanidade.

### 5. Referências Bibliográficas

- [1] MURDOCH, J. B. Introducing Light and Seeing. In: Illumination Engineering from Edison's Lamps to the Laser. Pennsylvania: Visions Communications, 1994. cap. 1, p. 1-5.
- [2] BRUSSO, B.C.; CANALE, L.; HAMADY, M. History of Artificial Lighting, From Fire to LED. IEEE Industry Applications Magazine. March/April 2025. p 10 – 25.
- [3] PINTO, Rinaldo Caldeira. Curso de Fotometria on-line: aula 1 – Um pouco de História. Revista Lumière on line.

- [4] MUSÉE DE L'ÉCLAIRAGE. Disponível em: [www.plug-in-liege.com/fr-culture/fr-museeclairagegaz.htm](http://www.plug-in-liege.com/fr-culture/fr-museeclairagegaz.htm). Acesso em: 15 mar. 2004.
- [5] BENTON, W. (Ed.). Lâmpada e Lanterna. In: Enciclopédia Barsa. Rio de Janeiro: Encyclopedia Britânica Editores, 1965. v.8, p. 227–229.
- [6] FRANKLIN, Benjamin. A história da eletricidade e suas aplicações. São Paulo: Edusp, 2004.
- [7] BRIGHT, Christopher. Electric Universe: The Shocking True Story of Electricity. New York: Broadway Books, 2011.
- [8] HUGHES, Thomas P. Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880–1930. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983.
- [9] JENKINS, Reese. Charles F. Brush and the Electric Arc Lighting System. Technology and Culture, v. 39, n. 3, p. 473–502, 1998.
- [10] SMITH, Merritt Roe. Harpers Ferry Armory and the New Technology: The Challenge of Change. Ithaca: Cornell University Press, 1991.
- [11] NOBEL FOUNDATION. The Nobel Prize in Physics 2014. NobelPrize.org, 2014. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2014/summary/>. Acesso em: 2 jul. 2025.
- [12] NAKAMURA, S. et al. InGaN-based multi-quantum-well-structure laser diodes. Japanese Journal of Applied Physics, v. 33, n. 1B, p. L720–L722, 1994.
- [13] HOLONYAK JR., N.; LESKOVAR, B. AlGaAs Injection Lasers and LEDs. IEEE Journal of Quantum Electronics, v. QE-2, n. 9, p. 539–546, 1963.
- [14] SCHUBERT, E. F. Light-Emitting Diodes. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- [15] PIMPUTKAR, S.; STRITE, S.; SHEN, C.; NAKAMURA, S.; DENBAARS, S. P. Prospects for LED lighting. Nature Photonics, v. 3, p. 180–182, 2009.
- [16] IEA – International Energy Agency. Lighting: Tracking Clean Energy Progress. Paris: IEA, 2023. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/lighting>. Acesso em: 2 jul. 2025.



**LILIANA DE YSASA POZZO**  
SUPERVISORA TÉCNICA DE  
SERVIÇO / ESPECIALISTA EM  
LABORATÓRIO



**RINALDO CALDEIRA**  
ENGENHEIRO



**MARCELO DE OLIVEIRA**  
**JESUS** TÉCNICO DE  
LABORATÓRIO



# O chamado à ação para a eficiência energética

BRASIL, QUE JÁ É DESTAQUE MUNDIAL NA GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL, PODE TAMBÉM PROTAGONIZAR O USO EFICIENTE DA ELETRICIDADE

**O** Brasil tem uma posição privilegiada na geração global de energia elétrica descarbonizada, com cerca de 78% da eletricidade produzida no país oriunda de fontes limpas e renováveis como hidro-eletricidade, solar, eólica ou biomassa, conforme dados da Agência Nacional de Energia Elétrica.

Isso dá ao país uma vantagem importante no esforço global de zerar emissões e limitar a temperatura do planeta nos termos do Acordo de Paris, o que passa, necessariamente, pela substituição de fontes fósseis por renováveis na geração de eletricidade.

Dessa forma, o desafio do Brasil de substituir usinas termelétricas que operam a diesel e gás natural, será muito menos complexo, comparativamente, em relação ao trabalho a ser feito na Europa e especialmente na Ásia, regiões do mundo ainda dependentes em grande medida de energia fóssil.



Foto: Shutterstock



Foto: Shutterstock

**CLIQUE  
AQUI  
E VOLTE AO  
SUMÁRIO**



A neutralidade de emissões e o controle da temperatura também dependem de melhorar o uso da energia em escala global, para garantir o atendimento da demanda por eletricidade projetada para o futuro e reduzir as emissões da indústria de transformação, que tem desafios muito significativos diante de si.

Os cerca de 300 milhões de motores elétricos existentes em operação no mundo, a maioria em fábricas que produzem os mais variados bens, consomem 45% da eletricidade mundial. Em 2050, quando a população da Terra tiver mais de 9 bilhões de pessoas, a maioria em países que estão elevando rapidamente seus níveis de consumo e renda, estima-se que a demanda por motores na indústria seja o dobro da atual.

Assim, racionalizar o emprego de energia nesses equipamentos é central para garantir as metas ambientais, mas também para assegurar a sustentabilidade da economia global, de forma que ela siga oferecendo empregos, renda, condições de vida às pessoas e os bens que são necessários à vida moderna.

Nesse ponto, novamente, o Brasil está na frente. O país é um dos poucos no mundo a contar com uma regulamentação que permite somente a comercialização de motores elétricos dentro do padrão mínimo de eficiência energética conhecido como IR3, que já são muito eficientes.

Ainda são necessárias, no entanto, medidas de estímulo à adoção de outras tecnologias com eficiências superiores, a exemplo dos motores já disponíveis das categorias IE4/IR4, IE5 e IE6. Também precisamos aumentar o percentual de utilização dos inversores de frequência, equipamentos capazes de ajustar o torque e o consumo energético à exata necessidade da aplicação do motor.

Claro que depende do escopo de cada projeto, mas, de forma geral, a troca de motores por modelos mais eficientes, a incorporação de inversores e a adoção de automações que elevam a eficiência produtiva, produzem uma redução imediata no consumo de energia da ordem de 20 a 30%.

Percebendo esses benefícios, muitas empresas no Brasil já realizam por conta própria investimentos em eficiência energética, que acabam, aliás, se pagando no tempo. Mas ainda há muito a fazer, dado o fato de o nosso parque industrial datar dos anos 1960.

Se esse esforço for amplificado por indústrias, provedores de tecnologias e governos, o Brasil terá condições de liderar a promoção da eficiência energética no mundo, muito além da geração limpa de energia.

---

**MARCELO PALAVANI** DIRETOR DA ABB MOTION, DIVISÃO DA ABB ESPECIALIZADA EM MOTORES E INVERSORES ELÉTRICOS, PARA O BRASIL



Foto: Divulgação



# O potencial oculto da eficiência energética no Brasil

SETOR INDUSTRIAL PODE BATER METAS DE SUSTENTABILIDADE SE VOLTAR A ATENÇÃO PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

**O**Brasil poderá ter um crescimento médio anual de 3,4%, alcançando 870 TWh no consumo de energia elétrica até 2034. Essa projeção, feita pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e pelo Ministério de Minas e Energia (MME), aponta para uma necessidade urgente: o emprego de ações voltadas à eficiência energética no Brasil. Afinal, a frase “tempo é dinheiro” pode ser facilmente substituída por “energia é dinheiro” no ambiente industrial, dados os graves impactos que a ineficiência ou o [desperdício de energia](#) podem causar no setor.

Nesse sentido, empregar uma estratégia de [manutenção](#) abrangente, que garanta que tudo esteja funcionando como deveria e que não haja anomalias, é uma das tarefas mais importantes das indústrias, especialmente quando o assunto é sustentabilidade.

Para se ter uma ideia, seis em cada dez indústrias brasileiras já adotam práticas de economia circular, segundo sondagem especial da Confederação Nacional da Indústria (CNI). Ou seja, cortar custos e desperdícios por meio da melhoria da eficiência energética corrobora com esse cenário e apoia as organizações a, inclusive, minimizarem sua pegada de [carbono](#).



ARTIGO

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



Foto: Shutterstock

## Dando o primeiro passo

Do operário da fábrica ao CEO: cada minuto do dia investido em estratégias de aumento da eficiência energética são valiosos para reduzir custos e envolver todos os agentes é importante para garantir que os resultados esperados sejam verdadeiramente alcançados.

A partir de uma combinação de ferramentas de medição de ponta e uma estratégia de manutenção bem projetada, é possível identificar onde está o desperdício de energia e como corrigir o problema, aumentando a eficiência e a produtividade, reduzindo custos e atingindo as metas de sustentabilidade.

Uma parte fundamental desse processo é estabelecer práticas que permitam aos usuários evitar desperdício de tempo, recursos e dinheiro, reagindo aos problemas e prevenindo-os. Quando há manutenção proativa eficaz em uma planta, a segurança melhora e o consumo de energia passa a ser realizado de forma mais eficiente.

## O impacto da energia nos negócios

Não menos importante, a produção de equipamentos e a instalação de novos sistemas geram quantidades significativas de emissões de gases de efeito estufa, portanto, minimizar a necessidade de substituições pode fazer uma grande diferença. Isso também é possível prever e programar por meio dos ciclos de manutenção, que devem zelar por uma produção ágil e escalável.

Atualmente, existem soluções para esses problemas já disponíveis e acessíveis no mercado. Elas ajudam os gestores a se conectarem com o futuro, identificando as áreas de seus negócios em que estão perdendo dinheiro desnecessariamente devido à má gestão de energia.

Empregá-las com o apoio de parceiros estratégicos pode ser a peça-chave para garantir operações mais eficientes, sustentáveis e menos dispendiosas para operar. Além de contribuir para a economia do país, esse ciclo ajuda o planeta a se manter sustentável e apto a atender à crescente demanda dessa e das próximas gerações.



Foto: Divulgação

**CARLOS RUBIM** PRODUCT  
MANAGER LATAM NA FLUKE

# Energia elétrica no Brasil: por que pagamos tanto e como mudar esse cenário

**O** Brasil é conhecido por ter uma das matrizes energéticas mais limpas e baratas do mundo - e, ainda assim, figuramos entre os países com a tarifa mais alta para o consumidor final. Esse paradoxo afeta toda a cadeia produtiva, da fabricação do pãozinho francês à montagem de automóveis.

Enquanto a produção de energia no país é relativamente barata, graças à abundância de recursos renováveis, a tarifa repassada ao consumidor cresce ano após ano, pressionada por encargos, subsídios cruzados, perdas técnicas e ineficiências regulatórias.

## O que aprender com a evolução das tarifas no Brasil?

Entre 2010 e 2024, as tarifas do mercado regulado subiram 177%, passando de R\$ 112/MWh para R\$ 310/MWh - um crescimento 45% acima da inflação acumulada no período (122%). Isso significa que, mesmo com uma matriz barata, o consumidor é regulado pagando cada vez mais.

No mesmo período, o preço de longo prazo no mercado livre teve variação de 44% (de R\$ 102/MWh para R\$ 147/MWh), ou seja, um aumento 64% inferior ao IPCA. A diferença mostra como o ambiente de contratação livre já é, na prática, um instrumento de controle de custos e previsibilidade orçamentário para as empresas.



Foto: Shutterstock

Esse aprendizado é claro: ambientes competitivos favorecem a eficiência e estimulam a modernização. O mercado livre não apenas oferece preços mais baixos, mas também promove inovação, responsabilidade na gestão e maior conexão com a transição energética.

## Oportunidades de abertura para baixa tensão

Após décadas de espera, os pequenos consumidores - comércios, pequenas indústrias e, futuramente, residências - começaram a vislumbrar o direito de escolher seu fornecedor de energia.

### Segundo o prazo oficial:

- Em agosto de 2026, os consumidores do Grupo B não residenciais (baixa tensão) poderão migrar para o mercado livre;
- A partir de dezembro de 2027, os consumidores residenciais também terão essa possibilidade.

Esse movimento pode beneficiar milhões de unidades consumidoras que hoje estão restritas ao ambiente regulado. A projeção é que a migração massiva traga maior competição, redução de preços e fortalecimento de novos modelos de negócios, como comunidades energéticas, autoconsumo remoto e contratação via plataformas digitais.

O maior desafio será garantir que essas mudanças ocorram de forma segura, consciente e estruturada - tanto do ponto de vista regulatório quanto operacional.

### Energia mais barata e acessível depende de ação agora

O ano de 2025 será decisivo para preparar o setor e os consumidores para uma nova fase de abertura de mercado. Algumas ações estratégicas precisam ser colocadas na prática desde já:

#### 1. Fortalecer a qualificação profissional

A expansão do mercado livre exigirá profissionais capacitados, com conhecimento técnico e sensibilidade para atender perfis variados de consumidores. Investir na formação contínua será essencial para comercializadoras, consultorias e agentes do setor.



Fonte: Shutterstock

## 2. Digitalização e automação dos processos

A gestão do mercado livre exige precisão, velocidade e escalabilidade. Soluções tecnológicas que automatizam rotinas, otimizam a previsão de consumo e integram gestão financeira e energética se tornarem diferenciais competitivos.

## 3. Educação do consumidor de baixa tensão

Esse novo público precisa ser instruído sobre os riscos e responsabilidades do ambiente livre. Levar informações claras e confiáveis será essencial para evitar frustrações e garantir escolhas conscientes. Campanhas educativas, conteúdos simplificados e atendimento consultivo farão toda a diferença.

## 4. Estruturar portfólios diversificados de oferta

Com uma entrada de consumidores menor, surgirá uma demanda por contratos mais flexíveis, volumes fracionados e soluções adaptadas. Os Comercializadores devem remunerar seus produtos e canais de venda para escalar com eficiência.

O Brasil vive uma oportunidade histórica de democratizar o acesso à energia mais barata, previsível e sustentável. O avanço do mercado livre é um caminho claro para resolver um dos maiores paradoxos do setor elétrico: produzir energia barata, mas vender a caro.

A transição não será automática - exigirá ação estratégica em 2025. Quem atuar agora, seja para migrar, estruturar novos serviços ou preparar seus tempos, terá vantagem competitiva em 2026.

Energia barata e eficiente pode deixar de ser exceção para virar regra. Mas, para isso, precisamos construir esse futuro desde já.

---

**PAULO TOLEDO** CO-CEO E FUNDADOR DA ECOM ENERGIA

# O Queijo Suíço e a Segurança de Máquinas: Uma Visão em Camadas

O QUE O QUEIJO SUÍÇO TEM A VER COM A SEGURANÇA DA SUA INDÚSTRIA? MAIS DO QUE VOCÊ IMAGINA

O modelo do queijo suíço, criado pelo psicólogo James Reason, é uma das analogias mais influentes quando se trata de entender como acidentes ocorrem em sistemas complexos. Nele, cada camada de defesa é representada como uma fatia de queijo suíço — com furos. Um evento catastrófico pode ocorrer quando as oportunidades de todas essas partes se alinham, permitindo que o perigo atravesse as salvaguardas existentes. Essa ideia é amplamente utilizada em áreas como segurança de processos e cibersegurança, onde as falhas latentes e os riscos ocultos fazem parte da realidade.

Mas será que essa lógica pode ser aplicada à proteção de equipamentos industriais?



# Camadas visíveis e invisíveis: o paralelo com a indústria

Na segurança industrial, os perigos nem sempre são invisíveis. Uma prensa com zonas de esmagamento, um transportador em movimento, um sistema de corte por fluido em alta pressão — todos esses são potenciais fontes de dano, muitas vezes perceptíveis a olho nu. No entanto, isso não significa que sejam simples de mitigar.

Ao observar o que determina a norma ISO 12100, principal referência mundial sobre segurança de máquinas, percebe-se claramente uma estrutura em três níveis para a redução de riscos:

## 1. Medidas de projeto protegidamente seguras

Ações externas para eliminação de perigos, por meio de decisões de engenharia que evitam ou minimizam riscos. Isso inclui a substituição de elementos perigosos, redução de forças, limitações de movimentos ou reorganização do layout funcional do equipamento.

## 1. Medidas técnicas de proteção e recursos complementares

Aplicadas quando não for possível eliminar completamente o risco na etapa do projeto. Envolvem o uso de proteções fixas, dispositivos de intertravamento, sensores de presença, cortinas de luz e demais mecanismos integrados ao sistema de controle de segurança (SRP/CS).

## 1. Informações de uso

Compreende manuais, avisos, sinalizações, dispositivos de alerta e instruções de operação. Essas medidas pressupõem que o risco persista, mas podem ser controladas com a orientação devida ao usuário.



Essa estrutura soma uma camada adicional: as medidas de proteção contra rupturas pelo usuário. Isso inclui instruções operacionais, treinamentos, uso de EPIs, sistemas de permissão de trabalho e supervisão.

Cada uma dessas camadas é uma fatia de queijo, e nenhuma é perfeita. Todos possuem falhas potenciais — seja um sensor com falha intermitente, um trabalhador mal treinado ou uma sinalização desconsiderada. Porém, o conjunto delas, sobreposto, cria uma estrutura robusta de proteção.

## Segurança em profundidade, mesmo sem esse nome

Embora a expressão “segurança em profundidade” esteja mais associada à segurança de processos, a lógica por trás dela também se aplica à segurança de máquinas — especialmente às mais complexas ou integradas às linhas automatizadas, uma vez que a engenharia de segurança parte do princípio de que nenhuma medida de controle é totalmente infalível. Por isso, adota-se o princípio de riscos que devem ser enfrentados por barreiras sucessivas e independentes.

Em um ambiente onde sensores, atuadores, CLPs de segurança e operadores humanos interagem constantemente, falhas isoladas podem ser evitadas. Por isso, uma estratégia mais eficaz é criar defesas autônomas, específicas e complementares.

Uma proteção mecânica afasta o operador do perigo, mas essa distância não é suficiente, um scanner ou uma cortina de luz detecta a presença do trabalhador na zona de risco. Se isso também falhar, o sistema deve ser capaz de desligar por redundância lógica no CLP de segurança. E, em último caso, um botão de parada de emergência deve ser acessível.

Esse encadeamento de proteções funciona como as fatias do queijo suíço: cada nível cobre as falhas do anterior. E quanto mais independentes forem essas soluções, menor a chance de que todos falhem simultaneamente.

Essa estrutura também permite que a segurança seja dimensionada de forma proporcional ao risco. Não se aplica o mesmo grau de defesa a uma borda cortante em uma chapa e a uma zona de esmagamento em uma prensa hidráulica. Mas, em ambos os casos, o julgamento em múltiplas camadas continua válido.

## Máquinas dentro de processos: o queijo dentro do queijo

Quando ampliamos a visão para a segurança de processos, a máquina passa a ser apenas um elo dentro de uma cadeia mais ampla. Um erro no controle do equipamento pode ser o gatilho para um evento de proporções maiores — especialmente em indústrias químicas, farmacêuticas ou de energia.

Nesse contexto, a máquina não é apenas protegida por camadas. Ela mesma é uma fatia de queijo, saturada de falhas, e integrada a outras tantas camadas — sensores de processo, válvulas de ruptura, sistemas de supervisão, alarmes, cultura organizacional e planos de contingência.

Essa é uma das premissas fundamentais da engenharia de segurança industrial: ter certeza de que nenhum sistema é isento de falhas e, portanto, uma robustez deve ser construída com confiabilidade, integridade e independência funcional entre os elementos de proteção.



ARTIGO

SEGURANÇA DE MÁQUINAS



Foto: Shutterstock

## A Máquina Dentro do Sistema, o Sistema Dentro da Cultura

A segurança das máquinas vai muito além da instalação de um relé ou de um grau de proteção. Ela é construída por camadas sucessivas, com decisões tomadas desde o projeto até a operação, com responsabilidades compartilhadas entre projetistas e usuários.

Reconhecer que essas camadas apresentam fragilidades — e que por isso devem ser pensadas em conjunto — é o que aproxima o universo da segurança de máquinas da teoria do queijo suíço.

No fim das contas, a pergunta não é se sua indústria adota o modelo de queijo suíço. A indagação certa é: Você está tratando a segurança de sua máquina como uma linha isolada de defesa... ou como parte de um sistema mais amplo de proteções interdependentes?



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



Foto: Divulgação

## **SONDA DE MEDIÇÃO**

A Vaisala lançou a nova sonda de ponto de orvalho e temperatura DMP1, projetada para monitorar condições ambientais exigentes em ambientes industriais críticos, como salas secas utilizadas na fabricação de baterias de íons de lítio. A DMP1 se destaca por seu design compacto e pela capacidade de medir o ponto de orvalho em até -70 °C, oferecendo uma resposta significativamente mais rápida do que as tecnologias convencionais. Esse recurso permite que os sistemas de controle industrial reajam prontamente a qualquer desvio, ajudando a manter a qualidade e a segurança em processos de produção onde o controle da umidade é crítico. “Gracias à rápida resposta da sonda DMP1, os sistemas de controle podem reagir imediatamente, protegendo a qualidade e a segurança do produto”, explica Bruno Albuquerque, gerente comercial da Vaisala no Brasil. “Isso se traduz em maior segurança no local de trabalho e redução do desperdício durante a fabricação de baterias”, acrescenta. A nova sonda faz parte do ecossistema modular Vaisala Indigo, permitindo a integração com dispositivos inteligentes conectados, como o transmissor Indigo300 para visualização e transmissão de dados, bem como o portátil Indigo80 para tarefas de manutenção. Sondas intercambiáveis minimizam o tempo de inatividade e simplificam a manutenção.



## **GUIA LINEAR**

A THK anunciou o lançamento da Guia Linear FHS, uma solução de ponta desenvolvida para atender os processos de automação industrial em geral, que exigem velocidade e precisão, condições imprescindíveis para a produtividade de qualquer processo. De acordo com o Daniel Ishida, gerente de Vendas da THK Brasil, multinacional japonesa, pioneira mundial no desenvolvimento do mecanismo de guia de movimento linear, “a FHS combina velocidade impressionante de até 15 m/s de desempenho contínuo, rigidez superior e versatilidade de montagem, sendo ideal para sistemas que operam em ritmo acelerado e exigem repetibilidade absoluta, projetada para aplicações industriais exigentes”, destaca. A capacidade de velocidade da FHS a torna a guia linear mais rápida disponível no mercado. “Esse nível de velocidade, aliado à suavidade no movimento, resulta em ciclos de trabalho mais curtos e de maior rendimento operacional. Além do mais, consegue manter a estabilidade da trajetória e a segurança dos componentes, outro requisito de grande importância”, enfatiza o gerente de Vendas da THK Brasil, tradicional fabricante de fusos de esferas, atuadores e elementos de máquinas. A performance da Guia Linear FHS faz o modelo ser ideal para dispositivos de transporte, máquinas de corte a laser e linhas de montagem automatizadas, como exemplos.





## SERVOMOTORES HIGIÊNICOS

A Yaskawa Elétrico do Brasil, integrante do grupo japonês Yaskawa Electric Corporation, atuante nas áreas de Drives (inversores e unidades regenerativas), Motion (servomotores e controladores de máquinas), Controls (IHMs e PLCs), está trazendo ao mercado nacional novas linhas de servomotores higiênicos para uso com a linha Sigma-7 de SERVOPACKs da empresa. Fabricados em aço inoxidável, esses motores são projetados para ambientes rigorosos de lavagem e são ideais para aplicações em equipamentos de processamento de alimentos e bebidas.

Apresentam como principais características carcaça em aço inoxidável 316/316L, com máxima resistência à corrosão; acabamento liso sem cantos; vedação IP69/69IC (resistente à lavagem de alta pressão e alta temperatura enquanto desligados); certificações UL (cRUus), CE, RoHS, EHEDG; e eixo de aço inoxidável. Possuem, ainda, grau de proteção IP66 para operações submersas e completa proteção por poeira, dois diferentes frames, com opção de freio em 24 V e torque contínuo de 2,4 a 3,2 Nm. Disponíveis em duas versões, M532-GK07 e M542-GK07, com classe de tensão em 220 V, com potências nominais de, respectivamente: 0,60 kW, e 0,91 kW; velocidades nominais de 3.000 rpm, e 3.000 rpm; e velocidades máximas de 6.000 rpm, e 4.000 rpm. E também com classe de tensão em 400 V, com potências nominais de 0,60 kW, e 0,84 kW; velocidades nominais de 3.000 rpm, e 3.000 rpm; e velocidades máximas de 6.000 rpm, e 4.000 rpm.

## ARAME COM REVESTIMENTO

Os cabos de telefone, de internet ou energia ancorados nos postes da rua são sustentados por um componente metálico essencial chamado gancho FE. É uma peça simples, mas muito importante porque mantém o cabo de comunicação fixado à estrutura do poste. Para melhorar esse item indispensável nos setores das telecomunicações e energia, a Belgo Arames lançou um novo produto: o arame Bezinal® para gancho esticador fio FE, utilizando um revestimento inovador que pode prolongar a vida útil do componente em até três vezes mais, comparado com as soluções existentes no mercado. Esse avanço é um importante marco para setor de telecomunicações no Brasil pois reduz tempo de fabricação do produto final e custos de manutenção. O uso do Arame Bezinal® para gancho esticador fio FE oferece também vantagens

sustentáveis, pois reduz o número de substituições por conta de corrosão. Além disso, melhora a disponibilidade e qualidade do serviço de telefonia para o assinante, evitando interrupções do serviço. “O arame é utilizado na estrutura do gancho que segura os cabos de telefonia ou de energia e uma falha pode comprometer toda a instalação. Em caso do gancho enferrujar e romper, o cabo pode cair ou arrebentar, gerando riscos à segurança e custos com manutenção emergencial. O uso de materiais com maior resistência, como o Bezinal®, reduz esse risco”, afirma o diretor de produtos especiais, Edson Takagi da Belgo Arame. O arame Bezinal® para gancho esticador fio FE atende as especificações da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 16051 e 16052.



## TERMINAIS DE CABOS

A Tramontina acaba de ampliar sua linha de materiais elétricos com o lançamento de mais de 30 modelos de terminais de cabos, desenvolvidos para facilitar a conexão entre condutores e dispositivos, garantindo segurança, resistência e confiabilidade. Produzidos em cobre com revestimento em estanho e isolamento em nylon, os novos terminais atendem às exigências técnicas do setor e proporcionam conexões mais firmes e duráveis. Entre as novidades estão terminais tubulares simples e duplos, terminais olhal e terminais tipo forquilha, em diversas cores e medidas, adaptáveis a fios de 0,5 mm<sup>2</sup> a 35 mm<sup>2</sup>. Os produtos são indicados para aplicações em instalações residenciais, comerciais e industriais, sendo ideais para o dia a dia dos eletricistas. Os terminais garantem melhor conexão do cabo no borne e evitam, em muitos casos, que o parafuso danifique o condutor, o que contribui para a segurança e longevidade do sistema elétrico. Com esses lançamentos, a Tramontina reforça seu compromisso em oferecer soluções completas para os profissionais do setor elétrico, atendendo a uma demanda crescente por componentes de qualidade e que atendam às normas técnicas. Além de facilitar o trabalho dos instaladores, os terminais também contribuem para a segurança das instalações, evitando falhas de conexão e protegendo os cabos contra danos mecânicos.



## NOVO MICROINVERSOR

A [Soprano](#), especializada em soluções para casa e construção, acaba de lançar mais uma solução para o segmento de energias renováveis: [o Microinversor Envertech 2000W](#). Compacto, versátil e de alta eficiência, o equipamento é voltado para aplicações em telhados de residências, comércios e pequenas indústrias, reforçando o compromisso da marca em oferecer soluções modernas e seguras para geração distribuída de energia solar. Com potência de 2.000 W, o microinversor possui entrada para quatro módulos fotovoltaicos de até 700 W cada. Isso permite a adaptação do sistema conforme as características do local de instalação de cada projeto. Além disso, a tecnologia de microinversores trabalha com um rastreamento de máxima potência (MPPT) independente por entrada, otimizando o desempenho mesmo em cenários com sombreamentos. A segurança é um dos diferenciais do novo produto. Por operar em baixa tensão, sistemas fotovoltaicos com microinversores oferecem menor risco elétrico, tornando a instalação mais segura e confiável. Além disso, seu design compacto facilita o transporte e a instalação, agregando agilidade ao trabalho dos integradores.



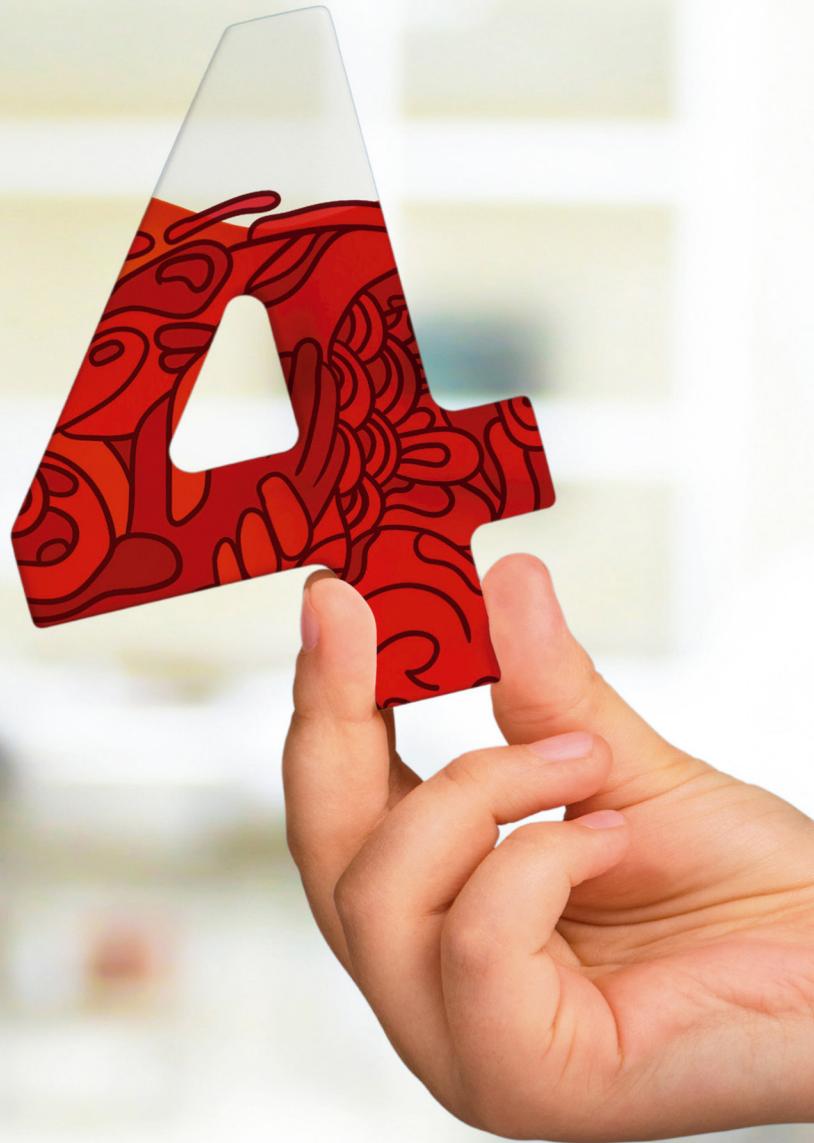
Outro diferencial é o sistema de monitoramento inteligente, gratuito, que permite acompanhar o desempenho do sistema em tempo real. Com esse lançamento, a Soprano amplia seu catálogo de soluções em energia solar, proporcionando eficiência e confiabilidade aos integradores e usuários finais, fortalecendo sua atuação e atendendo à crescente demanda por equipamentos práticos e seguros no setor fotovoltaico.

**CLIQUE  
AQUI  
E VOLTE AO  
SUMÁRIO**



# Transforme vidas com um simples gesto.

Uma única doação de sangue  
pode salvar até quatro vidas.



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

[www.prosangue.sp.gov.br](http://www.prosangue.sp.gov.br)

**PRÓ SANGUE**  
HEMOCENTRO DE SÃO PAULO

Secretaria de  
Saúde **SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO