

## OPINIÃO

## O impacto das mudanças climáticas no sistema de transmissão do Brasil exige resiliência e inovação

Juan Francisco Collado (\*)

A integração das energias renováveis ao sistema elétrico brasileiro é o pilar fundamental para atingir os objetivos de descarbonização e eletrificação da economia, uma vez que as fontes limpas representaram cerca de 91,4% das demandas de carga do Sistema Interligado Nacional (SIN), segundo dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) para 2023.

Neste contexto, as empresas de transporte de energia desempenham um papel crucial na transição energética, garantindo a máxima integração das energias renováveis, a eficiência e a segurança do abastecimento.

A questão é que neste processo existem desafios consideráveis, mas também oportunidades importantes, principalmente no que diz respeito à variabilidade da produção, à previsão da geração, à dispersão geográfica das instalações e à cobertura da procura.

Um dos maiores entraves é a inconsistência na geração de energias renováveis, como solar e eólica, que dependem das condições climáticas e têm pouca previsibilidade. Essa variabilidade exige uma gestão eficiente e projetos ousados de hibridização, aqueles que combinam duas ou mais tecnologias para otimizar o processo, e assim equilibrar a oferta e a demanda elétrica em tempo real.

Num país que necessita de uma rede de mais de 180 mil quilômetros de linhas de transmissão para servir uma população de 211 milhões de habitantes, as empresas do setor também enfrentam uma das maiores dispersões geográficas do mundo, com fontes renováveis localizadas em áreas remotas. Tudo isso exige infraestrutura adequada, sendo necessárias torres maiores, por exemplo, para transportar energia em linhas de 500 kV e assim minimizar perdas durante o transporte para grandes centros de consumo.

Perante esses obstáculos, as empresas realizam investimentos significativos na criação e automação de centros de controle para integração de energias renováveis. Esses centros monitoram e supervisionam as operações em tempo real, facilitando a participação de diversas fontes de geração renovável nos mercados de ajuste. Graças a esta tecnologia, as empresas líderes do setor conseguem reduzir as limitações renováveis devido ao congestionamento da rede, mantendo as perdas abaixo de 2%, num sistema que já ultrapassa os 91% de penetração renovável.

**Mudanças climáticas: o novo (a) normal**

Em tempos de certeza sobre os impactos das alterações climáticas em todos os setores da economia, as empresas de transporte de energia devem ter em conta os riscos importantes associados, tais como ventos extremos, incêndios florestais, mudanças nos hábitos e nas populações de aves, aumento da temperatura, efeitos da desertificação e das inundações. Ventos fortes, por exemplo, podem danificar estruturas se as rajadas excederem os limites de projeto; segundo o ONS, nas regiões Sul e Sudeste, os ventos podem danificar as redes de transmissão caso ultrapassem velocidades de 140 km/h. Para mitigar este risco, as empresas realizam estudos sobre a evolução futura da velocidade do vento num horizonte de 40 anos.

Os incêndios florestais próximos às instalações representam outro cenário de alto risco, pois as altas temperaturas podem causar deslizamentos intempestivos, além de danificar equipamentos eletrônicos. Uma pesquisa de 2023 realizada pela

ONG norte-americana focada no meio ambiente, Breakthrough Institute, descobriu que o aquecimento global aumentou a frequência de grandes incêndios florestais em 25%.

Para reduzir a exposição a este risco, as empresas devem trabalhar uma série de requisitos, como estabelecer previamente regulamentos internos para a construção e manutenção de instalações, oferecer formação específica nas comunidades e estabelecer acordos de colaboração com as administrações locais para combater os incêndios. Além disso, as transmissoras terão que considerar obras de faixa de domínio, onde árvores com mais de dois metros de altura deverão ser retiradas do perímetro das torres.

Ainda, a desertificação e a erosão acelerada dos ativos também são motivo de preocupação. Por isso, empresas utilizam alta tecnologia para desenvolver mapas de zonas de corrosão e modelam a saúde dos ativos, além de adotar novos critérios de isolamento e testes de materiais alternativos como suportes poliméricos.

**Um aviso de bilhões**

As alterações climáticas vêm expondo fragilidades em todos os setores da nossa sociedade, incluindo as infraestruturas. O recente desastre natural causado pelas enchentes no estado do Rio Grande do Sul neste ano já acumulou mais de um bilhão de reais em perdas nas redes de alta tensão do estado. A situação gera alerta para o setor e define como prioridade a gestão da previsibilidade nos padrões de precipitação. Para evitar esses danos, é importante delimitar as instalações considerando o risco de inundações e adotar todas as medidas preventivas.

Em nível internacional, o setor do transporte de energia enfrenta horizontes semelhantes. E no Brasil, por exemplo, a expansão da infraestrutura de transmissão é dificultada pela pressão sobre a cadeia de abastecimento e os materiais, além dos desafios regulatórios e do impacto de eventos climáticos extremos. O aumento da geração renovável no Nordeste do Brasil criou a necessidade de regulamentação avançada para serviços auxiliares e novas tecnologias, como armazenamento de energia.

Os fenômenos meteorológicos severos apresentam novas perspectivas, tais como danos nas infraestruturas, interrupções no fornecimento, sobrecarga de equipamentos e aumento da procura de energia. Tais situações exigem a adoção de novas estratégias integradas e tecnologias inovadoras para preparar e resolver estes eventos. Isto inclui o fortalecimento da infraestrutura, sistemas avançados de monitoramento, utilização de IoT e análises preditivas e desenvolvimento de planos de contingência.

A cibersegurança é também uma preocupação crescente, especialmente durante condições meteorológicas adversas, uma vez que redes digitais e inteligentes em pleno funcionamento garantem um fornecimento de energia ininterrupto. No Brasil, o trabalho promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) tem impulsionado a inovação tecnológica, tornando o setor de transmissão mais resiliente, confiável e eficiente.

Por último, a integração das energias renováveis e a adaptação às alterações climáticas no setor do transporte de energia representa um novo desafio para o mercado, que abre oportunidades de inovação e melhorias na resiliência e eficiência dos sistemas elétricos. A partir da combinação da tecnologia que empregamos no Brasil, com a experiência de empresas globais e um planejamento que considera todas essas novas variáveis, o país tem todos os atributos para continuar enfrentando o cenário atual e avançar efetivamente na transição energética.

(\*) Country Manager da Redinter no Brasil.

## Um substituto para o filme plástico

Pesquisadores da Universidade Tecnológica de Nanyang (NTU), de Singapura, desenvolveram um filme plástico biodegradável para embalagem de alimentos que oferece proteção contra a contaminação e detecta a deterioração dos mesmos.

Vivaldo José Breternitz (\*)

Esse filme pode substituir os filmes de PVC, aqui genericamente conhecidos como “magipack”, que chegaram ao mercado em meados do século passado e que desde então se tornaram muito populares por seu preço baixo e praticidade. No entanto, é um produto derivado do petróleo, e apesar de poder ser reciclado, quase nunca o é, contribuindo para a disseminação de microplásticos, agentes extremamente danosos à saúde e ao meio ambiente.

Esse novo filme é produzido a partir das cascas e caroços do abacate, componentes que possuem muita catequina e ácido clorogênico, conhecidos por suas propriedades antioxidantes e antibacterianas. Esses elementos ajudam a prevenir a oxidação e inibem o desenvolvimento de bactérias nocivas nos alimentos armazenados. Também é utilizado amido extraído das sementes de outras frutas, como o durião e a jaca.

O novo filme também serve como um indicador visual da deterioração dos alimentos. Um composto encontrado no abacate, a perseorangina, muda de cor em resposta às mudanças nos níveis de pH dos alimentos embalados. Quando as bactérias decompõem os aminoácidos dos alimentos ricos em proteínas, produzem compostos de nitrogênio, que aumentam o pH dentro da embalagem. Essa mudança faz com que o novo filme mude de cor, de amarelo translúcido para marrom escuro, indicando que o alimento se deteriorou.

Em testes, a embalagem conseguiu detectar o início do processo de deterioração de camarões até dois dias antes do alimento mostrar sinais visíveis de decomposição. Esse sistema de alerta precoce poderia reduzir significativamente o desperdício de alimentos e prevenir doenças transmitidas por comida deteriorada.

O professor William Chen, diretor do programa de ciência e



Riddhima\_Images\_CANVA

tecnologia de alimentos da NTU, enfatizou o impacto potencial dessa inovação, dizendo que “ao aproveitar o poder da natureza, criamos uma embalagem que pode reduzir significativamente o desperdício de alimentos”, afirmou, concluindo que “esse é um passo significativo em direção a um sistema alimentar mais sustentável e ambientalmente correto”.

Esperemos que o produto chegue logo ao mercado.

(\*) Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo, é professor, consultor e diretor do Fórum Brasileiro de Internet das Coisas – vjntz@gmail.com.

## Transformação digital: o caminho para a competitividade das empresas públicas

A competitividade das empresas públicas é essencial para o bom funcionamento de uma cidade, estado ou país.

Serviços rápidos e eficientes aumentam a satisfação do cidadão, garantem o uso adequado dos recursos públicos e promovem responsabilidade e transparência. Para chegar lá, existe uma aliada fundamental: a tecnologia. A transformação digital moderniza os processos e ajuda a melhorar o atendimento ao cidadão.

Oportunidades de melhoria estão em toda parte. Basta olhar para o lado, aí mesmo onde você mora, ou fazer uma simples pesquisa para visualizar soluções geradas mundo afora. Nas cidades inteligentes, como Barcelona, a tecnologia monitora a qualidade do ar e a gestão dos resíduos, melhorando a saúde pública. Em Singapura, otimiza o tráfego, economizando tempo.

Há exemplos no Brasil, pertinho de nós. Aqui no Rio Grande do Sul, uma solução desenvolvida em parceria pelo governo estadual e pela Paipe agiliza os transplantes de órgãos ao integrar todos os agentes de saúde envolvidos, da doação à captação. É a tecnologia



metamemories CANVA

entrando em campo para salvar vidas. Acompanho de perto essa solução e vejo como ela beneficia as pessoas.

A transformação digital das empresas públicas não dispensa o talento e a inteligência do ser humano. Pelo contrário, ao automatizar tarefas burocráticas e reduzir a necessidade de intervenção manual, libera recursos humanos para o atendimento e o relacionamento com a população. Por dar mais atenção às pessoas, humaniza os serviços públicos.

Ferramentas como a inteligência artificial permitem ainda analisar grandes volumes de dados, identificar padrões e tendências e auxiliar na tomada de decisão. Na Agência Nacional de Saúde, implantamos uma ferramenta de IA que integra as bases de dados e fornece informações críticas sobre os contratos. Com isso, a agência responsável por regular as operadoras de saúde do Brasil acelerou a análise de dados e melhorou a precisão das análises, liberando a equipe para focar em atividades estratégicas e de maior valor.

Além de tornar os processos mais eficientes, a transformação digital oferece oportunidade de desenvolvimento aos servidores. Cursos e treinamentos online criam um ambiente de capacitação contínua, valorizando o trabalho das pessoas e aumentando a motivação e a produtividade.

Investir em tecnologia para melhorar a competitividade do setor público é investir no futuro. É garantir que as empresas públicas possam atender de forma eficiente e inovadora às necessidades da sociedade.

(Fonte: Alexandro Bervian é COO da Paipe Tecnologia e Inovação).



## News @TI

ricardosouza@netjen.com.br

## Curso profissionalizante para formação de criadores de conteúdo

@A cely, startup pioneira em conectar marcas e criadores, e a Faculdade Anhanguera firmam parceria para oferecer o curso profissionalizante para formação de Criadores de Conteúdo. O curso é destinado a aqueles que desejam se tornar ou já estão atuando como criadores de conteúdo mas querem se profissionalizar. Com nove módulos, o curso será ministrado de forma online por meio da plataforma exclusiva da faculdade e as inscrições começam a partir do dia

17 de Setembro de 2024. Com uma programação completa para um entendimento 360° do setor, incluindo o uso eficaz de plataformas e ferramentas, construção de uma narrativa autêntica, conhecimentos empresariais essenciais como negociação e finanças, e domínio das tendências tecnológicas. Voltado para iniciantes no mercado digital, criadores que buscam monetizar seu conteúdo de forma estratégica e profissionais de comunicação que desejam aprimorar suas carreiras no ambiente online, o curso explora a fundo o ecossistema dos criadores (www.cely.co/curso-criador-de-conteudo).