

DETETORES DE RAIOS: A ANTECIPAÇÃO É CRÍTICA

A deteção local de trovoadas elétricas é a chave em prevenção de riscos laborais. Mediante a adoção de medidas temporais perante o alerta de queda de raios, podem ser evitados acidentes, danos em infraestruturas e bens, e até catástrofes ambientais. No entanto, é essencial dispor de um tempo de antecipação suficiente, especialmente nos casos em que o tempo de aplicação das medidas preventivas é elevado. Um detetor de trovoadas fiável torna a tomada de decisões mais objetiva, permitindo a gestão correta das ações preventivas.



Todos os anos acontecem mais de 24.000 mortes e 240.000 lesões em todo o mundo causadas pela queda de raios. Deveríamos ser capazes de prevenir estas mortes, lesões e danos, mas ainda estamos longe de atingir este objetivo. Estas mortes e lesões causadas pelos raios têm vindo a reduzir continuamente durante o último século, graças, sobretudo, às medidas de prevenção e proteção contra o raio¹, sejam permanentes como os para-raios e protetores contra sobretensões, sejam temporais através de ações preventivas. As medidas temporais adotam-se perante o alerta de risco de impactos de raio e são desativadas quando passa o perigo, como por exemplo, evacuar pessoas, parar ou adiar atividades perigosas, etc.

De forma geral, a decisão de pôr em marcha estas medidas preventivas, baseia-se em critérios subjetivos como a distância a que caem os raios ou as tonalidades de cinzento das nuvens. Estes expõem desnecessariamente as pessoas a situações de perigo, e/ou representam importantes perdas económicas. Perante o risco de raios, as paragens prematuras de atividade representam prejuízos económicos e, as paragens tardias podem colocar em risco vidas humanas. Da mesma forma, retomar a atividade normal demasiado cedo expõe novamente as pessoas, e um tempo de paragem excessivo comporta custos económicos.

Felizmente existem ferramentas de segurança que, cumprindo com a norma internacional IEC 62793:2020 "Proteção contra o raio- Sistema de alerta de raios"², facilitam a tomada de decisões mediante informação objetiva que permite gerir corretamente as medidas preventivas. Por isso é necessário um detetor de raios fiável, que avise da formação ou aproximação de trovoadas na

área de trabalho, tornando possível a adoção de medidas temporais³ adequadas.

Em seguida expomos os tipos de detetores de trovoadas que existem, relacionando-os com o tempo de antecipação que fornecem. A norma IEC 62793:2020 estabelece várias situações como perigosas, por exemplo, concentrações de pessoas em áreas abertas para fins laborais ou de lazer, parques eólicos, parques solares, linhas de abastecimento, infraestruturas tais como portos e aeroportos, serviços básicos de saúde e telecomunicações, proteção civil ambiental, etc. Neste artigo vamos focar alguns dos setores que requerem mais tempo para implementar medidas preventivas, tais como energia eólica, mineira e concentrações de pessoas em espaços abertos.

A chave para evitar acidentes e danos económicos causados pelas tempestades elétricas é aplicar corretamente as medidas preventivas. A informação proporcionada por um detetor de trovoadas fiável torna possível a tomada de decisões objetivas.



DETETORES DE TROVOADAS BASEADOS NO CAMPO ELETROMAGNÉTICOS VS DETEtores BASEADOS EM CAMPO ELETROSTÁTICO/ELÉTRICO.

Os detetores de trovoadas atuais podem ser classificados em duas categorias: os baseados no campo eletromagnético, que medem a radiação eletromagnética produzida pelos raios, e os baseados na medição do campo eletrostático/elétrico. O tempo de antecipação que oferecem os dois tipos de detetores de raio é distinto, isto tem consequências quando se trata de tomar medidas preventivas.

Os sensores baseados no campo eletromagnético requerem uma descarga inicial para alertarem para a aproximação da tempestade. Por esta limitação, os detetores de campo eletromagnético não são úteis quando a trovoadas se forma diretamente sobre o alvo ou se aproxima sem descarregar qualquer raio. De facto, de acordo com um estudo de 20054, 54% das vítimas por queda de raios não foram avisadas da ameaça porque não houve relâmpagos anteriores à queda (num raio de 20 quilómetros) ou porque os raios anteriores aconteceram num curto espaço de tempo, não deixando margem para procurar um refúgio conveniente. Também a National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) dos Estados Unidos indica que a maioria dos acidentes com raios ocorre no início ou no fim das trovoadas. Aqui surge outra limitação dos detetores de campo eletromagnético, uma vez que determinam a ausência de risco utilizando simplesmente uma contagem decrescente a partir da última descarga detetada. Se for atingido um tempo pré-determinado (geralmente 30 minutos, mas no setor eólico pode durar até 1-2 horas), o detetor baseado no campo eletromagnético emitirá um aviso de não-risco. Contudo, uma descarga pode ocorrer imediatamente a seguir, ou o tempo de paragem pode ter sido excessivo.



Nem todos os detetores de trovoadas elétricas oferecem a antecipação suficiente para serem aplicadas medidas preventivas.

Os detetores de raio baseados no campo eletromagnético fundamentam o seu alarme de risco na distância da descarga prévia. Ou seja, assumem que a proximidade das descargas implica que a trovoadas se está a aproximar da área a proteger, quando não é necessariamente assim. Por isto, quando as descargas seguintes se afastam do objetivo, produzem-se paragens e evacuações desnecessárias que se poderiam ter evitado, assim como os custos associados.

Atualmente os únicos sistemas que detetam todas as fases da trovoadas definidas pela norma IEC 62793:2020 são os sensores baseados no campo eletrostático/elétrico. Estes detetores medem o campo eletrostático/elétrico atmosférico a partir do qual se pode conhecer a probabilidade real de descargas de raio. A medição do campo eletrostático/elétrico é o único indicador direto e inequívoco do risco de descargas de raio antes que estas ocorram.

O conhecimento preciso e fiável da formação e aproximação das tempestades elétricas permite a implementação de ações preventivas temporárias que podem evitar ou, pelo menos, minimizar os danos. Assim, a tomada de decisões não depende de critérios subjetivos como a distância ou os tons

cinzentos das nuvens, mas da medição objetiva do campo eletrostático/elétrico que permite parar a atividade apenas durante o tempo necessário, evitando paragens e evacuações desnecessárias produzidas, por vezes, por detetores eletromagnéticos.

O detetor de trovoadas mais completo do mercado, resultado de mais de 15 anos de experiência acumulada, é o sistema de alerta local ATSTORM®. Controlado remotamente pelo pessoal especializado da Aplicaciones Tecnológicas S.A., permite a toma de decisões objetivas em caso de queda de raio. Os seus alarmes baseiam-se exclusivamente na medição do campo eletrostático/elétrico, que é a única sólida proteção preventiva, pois monitoriza a formação gradual de trovoadas, desde a sua fase inicial até ao bom tempo.

ATSTORM® mede a variação do campo elétrico das trovoadas que se formam na área e das trovoadas ativas que se aproximam num raio de 20 quilómetros. Quando as trovoadas se formam sobre o objeto a proteger ou se aproximam sem descarregar nenhum raio, os detetores baseados nas emissões eletromagnéticas dos raios não proporcionam tempo de antecipação, enquanto a tecnologia ATSTORM® fornece a margem de manobra necessária para tomar medidas preventivas.



ATSTORM®, Sistema local de deteção de trovoadas, oferece informação precisa e fiável das trovoadas na área com antecipação suficiente para fins preventivos.

O detetor de trovoadas ATSTORM® incorpora também um sensor baseado no campo eletromagnético que supervisiona a aproximação das tempestades elétricas ativas até um raio de 40 quilómetros. Este sensor permite estender a área de monitorização, assim como definir um estado de pré-alerta perante as tempestades elétricas ativas que se aproximam do objeto a proteger.

A ANTECIPAÇÃO É CRÍTICA

Embora o tempo de antecipação perante o risco de queda de raios seja um fator importante para qualquer indústria, existem certos setores em que esta questão é especialmente crítica, porque requerem mais tempo para implementar medidas preventivas. Em situações em que não existem abrigos de proteção contra raios nas proximidades, tais como campos de golfe e outras atividades ao ar livre, praias, parques naturais, parques eólicos, etc., é necessário tempo suficiente para a evacuação das pessoas no local. Noutros casos, é necessário este tempo de antecipação para deter atividades potencialmente perigosas, tais como aeroportos, portos marítimos, instalações mineiras e petroquímicas, entre outros.

Qualquer paragem ou evacuação implica custos económicos, pelo que não convém parar prematuramente (se não existir risco) ou retomar a situação de normalidade demasiado tarde (quando a trovoadas já se dissipou). A chave é gerir corretamente as medidas preventivas através de informação objetiva proporcionada por um detetor de tempestades elétricas fiável.

Perante as trovoadas elétricas, dispor de tempo de antecipação adequado é primordial para salvar vidas, salvaguardar bens e infraestruturas e evitar desastres no meio ambiente.

Em seguida falamos do setor eólico, mineiro e as atividades de lazer ao ar livre que necessitam de um tempo maior para aplicar medidas preventivas, em relação a outros tipos de indústria.

Setor eólico

Os parques eólicos, pelas suas características e localização, apresentam um elevado risco de impacto de raio. Estão em espaços abertos, isolados e em certos casos, em zonas montanhosas e offshore, pelo que requerem maior tempo para evacuação dos colaboradores que outros setores. Os operários que estejam a trabalhar nas turbinas eólicas têm de descer dos aerogeradores para procurar uma zona de refúgio, e por vezes, ser até evacuados da subestação. O processo de evacuação deve acontecer de forma escalonada e sem riscos, o que requer dezenas de minutos de antecedência. Este tempo de antecedência permite aplicar medidas tais como, paragem de trabalho nas palas (caso se considere necessário), evacuação do aerogerador, salvaguardar e isolar componentes sensíveis e evacuar a subestação. Cabe destacar que o ATSTORM® proporciona um alerta gradual com distintos níveis, de forma a que as decisões para aplicar ações preventivas possam ser condicionadas de acordo com o nível de alerta proporcionado pelo equipamento.

Mineira

A indústria mineira também apresenta uma situação muito sensível em termos de risco de trovoadas. Funciona frequentemente em áreas abertas, onde são utilizadas máquinas controladas eletronicamente, e onde se manejam e armazenam materiais inflamáveis e explosivos. Os colaboradores trabalham em atmosferas inflamáveis, pelo que um relâmpago pode ser fatal. Dada a localização das minas a céu aberto, bem como a sua extensão, é necessário mais tempo para a adoção de medidas preventivas do que em outras indústrias. Algumas destas medidas preventivas são a ativação de geradores, paragem nas atividades de preparação

de carga, adiamento da passagem através de pontes de transporte, ativação de protocolos de incêndio e evacuação em áreas de risco.

Lazer ao ar livre

Outras situações que requerem um maior tempo de antecipação são as que envolvem grandes multidões de pessoas, por exemplo, em estádios ou em concertos ao ar livre. Evacuar uma multidão é um processo complexo, envolvendo risco para a vida humana por causa dos tumultos produzidos pelo pânico. Em geral, as diretrizes internacionais estabelecem que a evacuação de um estádio não deve exceder os 8 minutos, embora este tempo possa variar ligeiramente entre países⁵. ATSTORM® fornece um aviso prévio do risco de queda de raio para que as pessoas presentes no evento desportivo ou cultural possam ser evacuadas e trazidas para um local seguro.

Em resumo, ATSTORM® proporciona informação precisa e fiável da formação e antecipação de tempestades elétricas, evitando riscos laborais desnecessários e minimizando possíveis perdas económicas. O tempo de antecipação que proporciona é um fator importante em qualquer setor, mas torna-se crucial nos setores que requerem mais tempo para aplicar medidas preventivas.

Se deseja mais informação sobre o sistema de deteção de trovoadas ATSTORM® e o seu tempo de antecipação, pode entrar em contacto connosco por este [link](#).

Textos relacionados na web:

[Prevenção de riscos laborais no setor eólico](#)

[O que é e que benefícios tem um sistema de deteção antecipada de trovoadas em distintos setores de atividade](#)

Referencias:

1. Cooper, M. A. & Holle, R. L. Reducing Lightning Injuries Worldwide. Springer Natural Hazards (2019).
2. International Electrotechnical Commission (IEC). IEC 62793:2020 Protection against lightning - Thunderstorm warning systems. International Standard (2020).
3. Tamborero, J. M. & Polo, S. NTP-1.084: Prevención de riesgos laborales originados por la caída de rayos. (2017).
4. Lengyel, M. M., Brooks, H. E., Holle, R. L. & Cooper, M. A. Lightning casualties and their proximity to surrounding cloud-to-ground lightning. 85th AMS Annu. Meet. Am. Meteorol. Soc. - Comb. Prepr. 3185-3191 (2005).
5. Zarket, M., Aldana, N., Fox, C., Diehl, E. & Dimitoglou, G. A study of stadium exit design on evacuation performance. 27th Int. Conf. Comput. Appl. Ind. Eng. CAINE 2014 45-51 (2014).