

RESUMO EXECUTIVO DSO BRIEF

A RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

RECOMENDAÇÕES PARA UM NOVO PARADIGMA REGULATÓRIO





AUTORES E COLABORADORES

Aldo Pessanha, Viviana Vitto, Alessandra Genu
Dutra Amaral, Roberto Cajamarca Gómez, Sandra
Marcela Quijano López, Mena Testa, Patricio
Molina, Alfredo Gallegos, Claudio Bulacio, Ernesto
San Miguel, Hilario Vistolet, María José Perez
Vanmorlegan, Gabriela Leoncini, Clarissa Machado,
Talita Darwiche, Mariana Silva Barreto, Dimitri Barros
Pereira de Oliveira, Francisco Mualim, Pablo Jofreu,
Gina Pastrana, Camilo Agredo, Sergio Zambrano,
Dimas Carranza, Jorge Ponce, Julio Luján.



A resiliência dos sistemas de distribuição de energia elétrica tornou-se um tema de vital importância no contexto do aquecimento global e da transição energética. A frequência e a severidade de eventos de grande impacto, como furacões, tempestades, inundações, nevascas, incêndios e ondas de calor, aumentaram notavelmente. Esses eventos representam desafios para a infraestrutura de distribuição elétrica, especialmente na América Latina, uma região caracterizada por sua vulnerabilidade climática e diversidade geográfica, e com infraestruturas que foram construídas com base em parâmetros que estão sendo superados rápida e irreversivelmente.

Nossos sistemas energéticos estão se descarbonizando e tendem a uma maior eletrificação da demanda. À medida que o avanço em direção à eletrificação aumenta a dependência da rede elétrica para atender às necessidades básicas, as ameaças da mudança climática exigirão uma maior resiliência da infraestrutura, pois as falhas no serviço terão maiores impactos sobre as atividades produtivas e a sociedade em geral.

A regulação da distribuição de energia elétrica está projetada para otimizar custos e promover um crescimento estável da cobertura e do acesso, com normativas que precisam se flexibilizar diante da crescente variabilidade climática e do ambiente. Vale notar que um sistema elétrico resiliente a eventos de grande impacto traz benefícios muito maiores do que os custos na maioria dos cenários. Estima-se que para cada dólar investido em infraestrutura resiliente ao clima, economiza-se seis dólares. De acordo com o Banco Mundial, se as ações para construir resiliência forem adiadas por 10 anos, o custo quase se duplicará. Em alguns países vulneráveis, as redes subterrâneas podem reduzir significativamente os danos causados por impactos climáticos e economizar custos de recuperação, embora possam exigir um desembolso inicial maior do que as redes aéreas. A resiliência também facilita a transição energética, permitindo mais soluções de eletrificação e acelerando a transição para energias renováveis, que muitas vezes são sensíveis a um clima em mudança.

Eventos de grande impacto podem ter consequências na infraestrutura de distribuição e na continuidade do serviço. Alguns desses efeitos são bem conhecidos, enquanto outros ainda não foram estudados ou documentados de forma exaustiva. Em termos gerais, a infraestrutura de distribuição apresenta diferentes níveis de vulnerabilidade frente a distintas categorias de eventos de grande impacto.

Tabela 1. Vulnerabilidade dos ativos de distribuição a eventos de grande impacto

Tipo	Terremoto	Tempestade	Inundação	Tsunami	Incêndio	Seca	Onda de calor
Linhas elétricas	Média	Alta	Baixa	Média	Alta	Média	Média
Subestações	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Baixa	Média

Fonte: Banco Mundial (2019).

“

A resiliência facilita a transição energética, permitindo mais soluções de eletrificação.

01

PANORAMA DA RESILIÊNCIA NA DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA AMÉRICA LATINA

Os países da América Latina estão apenas começando a dar os primeiros passos para incorporar a resiliência como um objetivo da regulação. A resiliência só está considerada em alguns documentos gerais de política e transição energética que ainda não foram concretizados em medidas regulatórias.

Quanto ao monitoramento e antecipação, apenas em alguns países são utilizados sistemas de análise de risco climático que ajudam as distribuidoras a planejar e alocar recursos. No Brasil, existem ferramentas de análise climática que permitem identificar as regiões mais propensas a sofrer eventos extremos, comparando dados históricos e modelos de previsão, para criar um mapa de ameaça climática.

Os planos de contingência são fundamentais para garantir uma resposta rápida e eficaz diante de eventos de grande impacto. Na América Latina, seu uso foi identificado em países como Argentina, Brasil, Chile e Peru. Na Argentina, as distribuidoras devem contar com centros de controle, grupos de trabalho, pessoal treinado e recursos para ativar os protocolos dos Planos Operativos de Emergência (POE). Este procedimento é complementado com planos de manutenção preventiva e simulações periódicas. No Brasil, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) exige que as distribuidoras tenham planos de contingência que incluam protocolos para a mobilização de equipes e recursos, assim como a coordenação com autoridades locais e nacionais. No Chile, além da obrigação de manter planos de contingência, são elaborados planos anuais para os períodos de inverno e verão, que devem ser informados à Superintendência de Eletricidade e Combustíveis. Adicionalmente, os protocolos de resposta incluem simulações regulares e exercícios de preparação para terremotos e outros desastres.

Somente após a ocorrência de eventos de grande impacto, as autoridades da região desenvolveram iniciativas voltadas para melhorar a resiliência dos sistemas de distribuição. No Chile, a autoridade regulatória introduziu as definições de Estado Anormal e Estado Anormal Agravado, e a Norma Téc-



nica de Qualidade de Serviço incluiu dois conceitos relacionados à resposta antes de desastres. O primeiro são as desconexões de emergência, para evitar a ocorrência de incêndios florestais. O segundo corresponde a um índice de Flexibilidade Operacional (FO) que mede o percentual de clientes que recuperam o serviço em menos de 30 minutos, seja por meio de transferências de carga, interligações, operações em ilha, seja pelo trabalho das brigadas e recursos da empresa, sendo o primeiro indicador que mediria a resiliência das redes de distribuição diante de uma interrupção no fornecimento.

No Brasil, foi instituído o conceito de Interrupção em Situações de Emergência (ISE), que exclui dos indicadores de qualidade do serviço os eventos associados a uma Situação de Emergência ou Calamidade Pública. Além disso, a ANEEL abriu uma consulta pública com o objetivo de aprimorar a regulação associada à resiliência dos sistemas de distribuição e de transmissão.

Em Porto Rico, foi formado um grupo de trabalho sobre resiliência com autoridades públicas, empresas elétricas e institutos de pesquisa para identificar ações para futuras tempestades. Este grupo recomendou introduzir uma abordagem de três níveis que incluía: construir uma barreira perimetral nas subestações contra inundações, instalar bombas de alta capacidade e geradores de backup, melhorar o telhado e as paredes das subestações para resistir a ventos fortes, aumentar o uso de postes de aço galvanizado e soterrar linhas em áreas particularmente suscetíveis.



02

REGULAÇÃO SOBRE EVENTOS DE GRANDE IMPACTO

Na regulação da distribuição de energia elétrica, o tratamento dos eventos de grande impacto desempenha um papel crucial na determinação de responsabilidades e compensações por parte dos DSOs (Operadores de Sistemas de Distribuição). Esses eventos, por sua natureza imprevisível e frequentemente destrutiva, requerem um desenvolvimento especial nos marcos regulatórios para proteger as empresas de penalidades injustas, ao mesmo tempo que incentivam os investimentos necessários para melhorar a resiliência das redes elétricas.

Durante muitos anos, os operadores das redes de transmissão e distribuição, diante de eventos de impacto muito significativo, invocaram a isenção de responsabilidade pelas compensações devidas aos consumidores, recorrendo ao conceito jurídico de “força maior” (force majeure), que não é específico do setor elétrico e se aplica transversalmente a todas as atividades sujeitas a impactos. Além disso, os reguladores ajustam os indicadores de qualidade do serviço para excluir os períodos afetados por eventos de força maior ou caso fortuito, o que garante que as empresas não sejam penalizadas por circunstâncias fora de seu controle.

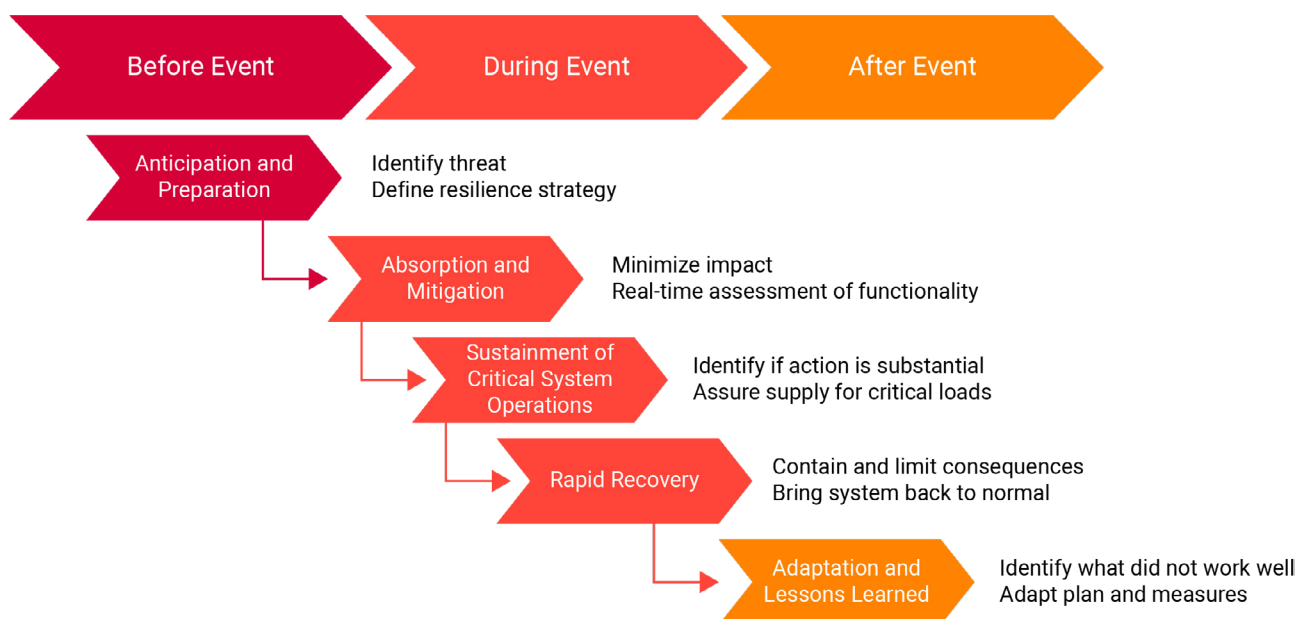
Em Portugal, para minimizar o uso indevido do conceito de “força maior”, a ERSE (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos) estabeleceu que sua invocação só seria aplicável no caso de eventos “que reúnam simultaneamente as condições de exterioridade, imprevisibilidade e irresistibilidade frente às boas práticas ou às regras técnicas aplicáveis e obrigatórias”. Além disso, o conceito de “evento excepcional” foi adotado por todos os reguladores europeus, embora com diferenças entre os diversos países. Na avaliação dos eventos excepcionais, podem ser utilizados métodos estatísticos ou outros critérios, como o número de consumidores afetados pelas interrupções no fornecimento ou a duração dessas interrupções. Além disso, a ERSE introduziu o conceito de Incidente de Grande Impacto, definindo-o como todo incidente que, independentemente de sua causa, resulte em uma ou mais interrupções que causem a não entrega ou distribuição de mais de 50 megawatts-hora (MWh).



Em outros países da Europa, basta que a distribuidora envie evidências documentais, de acordo com parâmetros meteorológicos predefinidos, não sendo necessário esperar que um órgão externo declare que se trata de um evento de grande impacto. No entanto, a Rede Europeia de Gestores de Redes de Transporte de Eletricidade (ENTSO-E) estabelece diretrizes para a qualificação de eventos de grande impacto, classificando eventos de acordo com sua severidade e frequência.

Os eventos de grande impacto impõem responsabilidades críticas às empresas distribuidoras de energia para garantir a continuidade do serviço, minimizar danos e proteger os consumidores. Essas obrigações abrangem desde a preparação e planejamento prévio ao evento, a resposta imediata após a ocorrência do evento, a recuperação e reabilitação pós-evento, e o cumprimento regulatório.

Responsabilidades dos DSOs durante um evento de grande impacto



Fonte: EPRI (2023a)

“

Os planos de contingência são essenciais para garantir uma resposta rápida e eficaz a eventos de grande impacto.

03

REGULAÇÃO PARA A RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

Os responsáveis pela política pública e os reguladores têm um papel fundamental na promoção de sistemas elétricos resilientes ao avaliar os riscos e impactos climáticos, tornando a resiliência um elemento central nos planos energéticos, identificando medidas rentáveis, criando incentivos apropriados para as distribuidoras e avaliando-os para verificar sua eficácia. Para isso, é essencial que se implementem melhores práticas que promovam de forma integral a resiliência por meio de planos de ação, metodologias de cálculo de índices de resiliência, sinais regulatórios de remuneração para os investimentos e a adoção de novas tecnologias e soluções emergentes.

Os parâmetros de resiliência das redes não devem continuar inseridos nos indicadores de qualidade do serviço, devido ao caráter extremo e atípico dos eventos de grande impacto. É fundamental definir uma metodologia para calcular indicadores de resiliência e, assim, orientar as ações para alcançar o nível desejado. Estes podem ser de três tipos: índices de recuperação, índices de robustez e índices de adaptabilidade. De acordo com um estudo desenvolvido pela EPRI (2023), as métricas para a avaliação da resiliência devem cumprir os seguintes atributos: ser verificáveis, facilmente interpretáveis, objetivas, de fácil acesso, comparáveis, claramente definidas e vinculadas a áreas de desempenho.

As ações relacionadas à melhoria da resiliência da rede podem ser incorporadas em planos de investimento detalhados com investimentos associados a tecnologias e soluções, que podem ser direcionadas a reduzir a magnitude do impacto dos eventos (resiliência física da infraestrutura) ou a minimizar o tempo de recuperação do sistema (resiliência operacional) (BID, 2021). A seguir, é apresentado um resumo das principais tecnologias utilizadas.

Tipos de investimentos em resiliência

Resiliência da infraestrutura	Resiliência operativa
Gestão da vegetação	Equipes móveis para o restabelecimento provisional do fornecimento
Subterraneização seletiva de linhas	Gestão de equipes de reparos
Substituição de componentes por padrões superiores de desenho e construção	Sistemas de monitoramento e comunicação
	Microrredes e recursos energéticos distribuídos (RED)
	Esquemas de proteção e controle
	Sistemas de prognóstico
	Acordos de assistência mútua

Fonte: Elaboração própria com base em BID (2021).

Esses planos deveriam ser apresentados pelas distribuidoras ao Regulador e incorporados dentro de seus processos de revisão tarifária. Para isso, é necessário definir sinais explícitos de remuneração ex ante para a distribuidora por investimentos em projetos e soluções para melhorar a resiliência do sistema. Esses sinais podem ser acompanhados de bonificações para as empresas que superarem certos limites de resiliência, com base em indicadores previamente definidos.

Por outro lado, é fundamental que os planos de contingência estejam integrados por meio de Grupos de Assistência Mútua que coordenem as ações entre as distribuidoras de áreas próximas para o intercâmbio de equipamentos, estabelecendo indicadores para as empresas que cedem e recebem os recursos, bem como as repercussões para os respectivos consumidores.



04

BOAS PRÁTICAS INTERNACIONAIS DE REGULAÇÃO PARA A RESILIÊNCIA

AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCOS

A resiliência dos sistemas de distribuição de energia elétrica é um objetivo cada vez mais prioritário na regulação de alguns países desenvolvidos, para enfrentar os desafios apresentados pelos eventos de grande impacto. Vários países introduziram diretrizes para as avaliações de riscos e impactos climáticos. Por exemplo, o governo dos Estados Unidos desenvolveu um guia para avaliações de vulnerabilidade às mudanças climáticas como o primeiro passo para o planejamento da resiliência climática no setor elétrico, e fornece ferramentas para explorar os perigos climáticos e avaliar a vulnerabilidade e os riscos no US Climate Resilience Toolkit.

Essas iniciativas podem ser acompanhadas por fundos para catástrofes; a melhoria da governança em casos de declaração de emergência; a ampla discussão com a sociedade sobre a definição de eventos de grande impacto e a melhor forma de preveni-los e combatê-los; a criação de protocolos de ajuda mútua entre as distribuidoras para a mobilização de equipamentos e recursos adicionais para a restauração do serviço em eventos extremos; e a elaboração de planos integrados para a mudança climática, com uma governança conjunta entre distribuidoras, reguladores e governos nacionais, estaduais e municipais.

Adicionalmente, é essencial que as avaliações de riscos sejam acompanhadas de medidas integradas de mitigação, como a poda preventiva de árvores próximas às linhas de distribuição de energia elétrica, a consideração de critérios de resiliência da infraestrutura elétrica no planejamento urbano, e a conscientização da comunidade sobre como evitar comportamentos que aumentem o risco.

A coordenação entre autoridades governamentais, distribuidoras de eletricidade e órgãos de atendimento de emergências (bombeiros e Defesa Civil) é crucial para a gestão efetiva dos riscos. Diante dos casos recentes e da evidência de que os eventos climáticos extremos se tornarão cada vez mais frequentes, é necessário melhorar os processos e a governança da articulação entre esses órgãos.

MECANISMOS DE PROGNÓSTICO E ANTECIPAÇÃO

O Sistema Europeu de Alerta Precoce combina dados meteorológicos, geológicos e técnicos para antecipar eventos de grande impacto e coordenar respostas. Na Itália, as empresas utilizam o Weather Alerting para fazer previsões e calcular o impacto das condições climáticas sobre a infraestrutura de rede. O resultado é um nível de risco que indica a probabilidade de que ocorra uma emergência na rede nas próximas 72 horas. Esta aplicação também permite monitorar informações específicas sobre ventos, chuvas e temperatura em resolução horária para uma área determinada. O índice de resiliência, denominado IRI, incorpora a probabilidade de ocorrência do evento antes e depois da medição (neste caso, multiplicando a projeção pelo número de clientes afetados).

Nos Estados Unidos, o Centro Nacional de Previsão e Análise de Energia utiliza big data e análise preditiva para antecipar eventos de grande impacto na rede elétrica. Ferramentas como o GIS (Sistema de Informação Geográfica) ajudam a mapear riscos e planejar respostas. Adicionalmente, o Departamento de Energia (DOE) financia pesquisas para desenvolver modelos preditivos avançados que antecipam falhas na infraestrutura.

tura elétrica devido a eventos naturais ou cibernéticos.

PLANOS DE CONTINGÊNCIA E GESTÃO DE CRISE

O Reino Unido, a França e a Itália desenvolveram planos de contingência detalhados que incluem protocolos específicos para diferentes tipos de eventos, desde tempestades até ciberataques. Esses planos são revisados e atualizados periodicamente.

Nos Estados Unidos, a Agência Federal de Gestão de Emergências (FEMA) trabalha em colaboração com as empresas elétricas para desenvolver planos de contingência. Esses planos se concentram na coordenação interagências e na mobilização rápida de recursos. Mais especificamente, o estado da Califórnia, propenso a incêndios florestais e terremotos, desenvolveu um sistema avançado de gestão de crises, que inclui a desativação controlada da rede elétrica para prevenir incêndios e a rápida restauração do serviço.

Nas distribuidoras do sudeste dos Estados Unidos e da costa do Golfo do México, são realizados treinamentos anuais em preparação para a temporada de furacões (DOE, 2010). Na Florida Power & Light, por exemplo, o plano de contingência é testado por meio da simulação de atividades relacionadas com a localização de interrupções, a avaliação de danos, a comunicação com clientes e funcionários, e o início da restauração do serviço.

MECANISMOS DE RESPOSTA E COORDENAÇÃO

Nos Estados Unidos, existe uma longa tradição de assistência das empresas elétricas em resposta a eventos climáticos severos, que foi padronizada em sete Grupos Regionais de Assistência Mútua (RMAG). Quando uma empresa necessita de assistência, faz uma solicitação através do grupo regional, que determina as necessidades de pessoal e equipamentos. Existe um programa de

alocação de recursos (RAMP UP), pelo qual os líderes de cada RMAG podem ativar um evento online, e a ferramenta permite que a empresa solicitante acesse os recursos das empresas vizinhas. Também foi definido o Evento de Resposta Nacional (NRE), como uma estrutura que permite expandir a assistência a nível nacional.

No Japão, o Plano de Cooperação para Desastres tem como objetivo a recuperação rápida e flexível em caso de eventos de grande impacto, aproveitando exemplos de cooperação entre empresas de transmissão e distribuição de energia e gás. O Plano inclui previsões sobre aspectos como o apoio mútuo entre operadores de transmissão e distribuição de energia; a coordenação durante períodos normais para a preparação contra eventos extremos, com base em lições aprendidas de desastres naturais anteriores; a divisão do país em áreas; a elaboração de manuais de apoio mútuo para a restauração da distribuição; a criação de uma lista de instalações essenciais; a cooperação com empresas de telecomunicações, forças de autodefesa e governos locais; a elaboração de um plano de comunicação entre empresas, governos e associações empresariais; e o treinamento conjunto das equipes das empresas de transmissão e distribuição (BID, 2021).

No Brasil, em razão das inundações ocorridas no estado do Rio Grande do Sul entre o final de abril e o início de maio de 2024, observou-se pela primeira vez a mobilização de outros grupos de distribuição, além dos envolvidos na tragédia, como a Enel e a Light, que enviaram equipes e materiais para auxiliar os grupos Equatorial e CPFL na gestão da crise.

INCENTIVOS REGULATÓRIOS AOS INVESTIMENTOS EM RESILIÊNCIA

Na Itália, a autoridade regulatória definiu as primeiras disposições sobre mecanismos de bonificação como incentivos para intervenções no desenvolvimento de redes de distribuição em previsão de eventos extremos, oferecendo um incentivo para investi-

mentos com maior benefício-custo, como a expansão de redes subterrâneas (ou a modificação de redes aéreas para subterrâneas).

Incentivos semelhantes existem no Reino Unido, onde, a partir de 2010, a Oficina de Mercados de Gás e Eletricidade (OFGEM) implementou o modelo denominado RIIO (Receitas = Incentivos + Inovação + Resultados). Nesse novo modelo, as receitas tarifárias são determinadas por meio de incentivos para proporcionar inovação e produtos aos consumidores. Em relação à resiliência do sistema, as empresas podem obter recursos como parte do acordo tarifário. Esses recursos podem ser usados para cobrir proteções contra inundações, a ativação do black start, a segurança física de infraestruturas críticas e a proteção de linhas aéreas por meio da poda de árvores (OFGEM, 2018).

Nos Estados Unidos, o Departamento de Energia fornece financiamento e subsídios para projetos que buscam melhorar a resiliência da rede elétrica, incentivando a adoção de tecnologias avançadas. Ao mesmo tempo, a Comissão Federal Reguladora de Energia (FERC) implementa regulamentações que permitem às empresas recuperarem os custos associados a investimentos em resiliência por meio de tarifas.

INDICADORES PARA A MEDIÇÃO DA RESILIÊNCIA

Na Itália, a resiliência da rede é medida pelo benefício em termos de menor número de usuários desconectados (delta IRI). As bonificações por investimentos em previsão de eventos extremos são definidas com base no desempenho em categorias, como a redução das interrupções, os custos evitados, a redução da perda de geração a partir de fontes renováveis devido a interrupções, a redução esperada de quedas de tensão graves, os custos evitados de operação e manutenção, a redução esperada no custo de geração de eletricidade pela substituição do

vetor energético, e a redução de CO2 devido à variação esperada das perdas na rede.

A França e a Espanha também estão avançando em sistemas de avaliação que combinam métricas de desempenho técnico, capacidade de resposta e redundância da rede para qualificar a resiliência dos sistemas de distribuição. Nos Estados Unidos, o DOE desenvolveu ferramentas que permitem às empresas avaliarem sua resiliência utilizando uma combinação de dados históricos, simulações e análises preditivas.



05

CONCLUSÕES E APRIMORAMENTOS REGULATÓRIOS

É essencial incorporar o conceito de resiliência em redes de distribuição no nível da política pública e seu posterior desenvolvimento regulatório, para fomentar o investimento em infraestrutura, promover a adoção de tecnologias avançadas de previsão e gestão de crises, e estabelecer mecanismos de coordenação e resposta eficazes. Esse processo pode considerar os seguintes elementos:

Desenvolver diretrizes para quantificar o impacto social dos cortes na rede elétrica atribuíveis a Eventos de Grande Impacto, incluindo os efeitos econômicos, de segurança e de saúde.

Desenvolver diretrizes sobre avaliação de riscos e vulnerabilidades dos sistemas elétricos para priorizar investimentos em mitigação, como poda preventiva de árvores e incorporação de critérios de resiliência das redes no planejamento urbano. Isso deve ser feito em colaboração entre autoridades, empresas de serviços públicos e órgãos de atendimento a emergências.

Estabelecer diretrizes para a classificação de Eventos de Grande Impacto, de acordo com sua severidade e frequência, delimitando a responsabilidade dos DSOs em aspectos, como a gestão de riscos e o desenvolvimento de planos de contingência.

Planos de contingência que incluam protocolos para diferentes tipos de eventos, desde tempestades até ciberataques, atualizados periodicamente, que incluam simulações e treinamentos, acompanhados de ações de comunicação claras e eficientes, e que contem com um coordenador para harmonizar as ações.

Sinais regulatórios para a implementação de mecanismos de previsão e antecipação, e sistemas de alerta precoce, que combinem dados meteorológicos, geológicos e técnicos para antecipar falhas na infraestrutura elétrica atribuíveis a eventos de grande impacto, e coordenar respostas rápidas.

Mecanismos de assistência mútua que coordenem as distribuidoras de áreas próximas, autoridades, bombeiros, polícia e unidades médicas. Estes devem ter responsabilidades previamente atribuídas, disponibilidade de equipamentos, mecanismos para determinar os custos e garantia de reconhecimento tarifário.

Indicadores e metodologias para a avaliação da resiliência dos sistemas de distribuição, separados dos indicadores de qualidade do serviço, devido ao caráter extremo e atípico dos eventos de grande impacto. Estes devem incluir critérios de recuperação, robustez e adaptabilidade.

Planos para a melhoria da resiliência, com investimentos em tecnologias e soluções associadas a reforços da rede, aumento da flexibilidade do sistema e restauração intensificada, apresentados pelos distribuidores ao Regulador, e incorporados nos seus processos de revisão tarifária.

Remuneração ex ante por investimentos para a recuperação do sistema frente a eventos de grande impacto, como: sistemas de diagnóstico de falhas, infraestrutura de resposta imediata, centros de gestão de proteções, geradores móveis, sistemas móveis de armazenamento, sistemas de comunicações e serviços auxiliares, peças de reposição críticas e acessórios. Esses incentivos podem assumir a forma de bonificações tarifárias, com base no desempenho nos indicadores de resiliência.

