



Plano de atendimento de
emergência
Linha de Transmissão
Vila do Conde – Miltônia 3

Mineração Paragominas S.A

Versão 09

Paragominas, Maio/2026

1 APRESENTAÇÃO.....	3
2 OBJETIVO	3
3 DEFINIÇÕES	3
4 FLUXOGRAMA DO ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA	10
5 DADOS BÁSICOS DA LT	11
6 ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA	15
6.1 ROTEIRO.....	15
6.2 RECURSOS PARA ATENDIMENTO DE GRANDE PORTE.....	23
6.3 TIME DE DE EMERGÊNCIA -ESTRUTURA E FUNÇÕES.....	29
7 RECURSOS DISPONÍVEIS	34
7.1 EQUIPES.....	34
7.2 RECURSOS INTERNOS.....	35
7.3 RECURSOS EXTERNOS.....	39
8 CRONOGRAMA ORIENTATIVO	42
8.1 INCIDENTE ENVOLVENDO UMA TORRE DE TRANSMISSÃO	42
8.2 INCIDENTE ENVOLVENDO TRÊS TORRES DA LINHA DE TRANSMISSÃO	44
8.3 INCIDENTE ENVOLVENDO OUTRAS LINHAS DE TRANSMISSÃO.....	46
8.4 INCIDENTE ENVOLVENDO TORRES SOBRE ESTRADAS E/OU RODOVIAS.....	48
8.5 INCIDENTE ENVOLVENDO TORRES EM TRAVESSIA DE RIO	53
8.6 INCIDENTE ENVOLVENDO ROMPIMENTO DE CABO CONDUTOR	57
ANEXOS.....	62

1 Apresentação

A Mineração Paragominas é um empreendimento que contempla um sistema integrado de produção de bauxita beneficiada, que inclui atividades de mineração e beneficiamento de minério no Platô Miltônia 3, em Paragominas-PA.

O suprimento de energia elétrica para o empreendimento é feito por meio de uma Linha de Transmissão de 230kV composta por 560 torres de transmissão e 236 km de extensão, com origem na subestação de Vila do Conde em Barcarena-PA, até a subestação na MPSA em Paragominas-PA. Em caso de incidentes com a Linha de Transmissão, o fornecimento de energia para a Mineração Paragominas será comprometido pois esta é a única fonte de energia para a empresa.

2 Objetivo

Definir procedimentos e ações necessárias para atendimento de emergência nas manutenções corretivas na Linha de Transmissão Vila do Conde / Miltônia 3, reduzindo ao mínimo o tempo de indisponibilidade da LT. Serão consideradas ocorrências que resultem em falha permanente da LT exigindo ações imediatas.

3 Definições

Para maior compreensão serão definidos a seguir os termos utilizados no conteúdo da rotina de atendimento de emergência.

- Coordenador de emergência

A Coordenação deverá estar sob responsabilidade de uma única pessoa, denominada “Coordenador de Emergência” que deverá ser informado pela Gerencia de Energia Preditiva e Integridade, quando da ocorrência de falhas em LT e acionar as rotinas de atendimento,

bem como os recursos necessários à manutenção de emergência. O coordenador de emergência deverá comandar toda a operação até a liberação da LT para energização.

- Equipe de Inspeção e/ou Manutenção de emergência

Turma de inspeção e/ou manutenção composta por elementos da manutenção (equipe contratada e própria) com as seguintes atribuições básicas:

- Inspecionar via terrestre, com vistas a localizar a falha e informar ao coordenador de emergência;
- Avaliar o local do incidente e determinar os primeiros passos para a manutenção corretiva;
- Selecionar os equipamentos, materiais e transporte necessários para o atendimento de emergência.

- Equipe Segurança empresarial - Security

Security com as seguintes atribuições básicas:

- Promover e/ou dar suporte no isolamento das áreas de risco, quando for viável e seguro;
- Controlar a entrada, movimentação de pessoal e veículos na área da ocorrência;
- Determinar às portarias a restrição de entrada de visitantes em caso de emergências de grande porte;
- Determinar às portarias a liberação pronta e imediata de representantes de órgãos, empresas, recursos e especialistas externos chamados para a emergência.
- Efetuar e/ ou providenciar a evacuação de áreas determinadas pelo Coordenador de local ou da brigada;

- Fiscalizar as equipes envolvidas com a situação de emergência e fazer cumprir as regras de segurança;
- Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados, durante e após o atendimento de emergência;
- Auxiliar a guarda dos resíduos e produtos perigosos (determinados pelo coordenador ou equipe de meio ambiente) enquanto estiverem expostos;
- Apoiar quanto à elaboração de relação dos bens patrimoniais (da empresa e de terceiros) atingidos e/ ou perdidos;
- Acompanhar a perícia policial e os registros de ocorrência;
- Após a emergência fazer o registro apropriado da ocorrência com detalhes relativos às vítimas.

- Equipe Segurança empresarial - Emergência

Emergência com as seguintes atribuições básicas:

- Reportar ao Coordenador Local e/ ou sala de controle de Ocorrência (via rádio ou telefone) na chegada ao local e informar se há ou não necessidade de recursos adicionais internos ou externos;
- Avaliar o cenário, determinar os pontos e acesso à vítima;
- Realizar avaliação do estado físico e emocional da vítima, iniciar o atendimento pré-hospitalar (APH) priorizando as queixas principais, caso esteja verbalizando;
- Analisar a possibilidade de imobilização de membros e coluna;
- Realizar o resgate da vítima de acordo com táticas e técnicas e recursos materiais disponíveis (protocolos Bombeiros Civil) e removendo para local seguro e os cuidados da equipe médica (APH)/ UTI Móvel;
- Dar suporte ao atendimento médico/ APH quando solicitado;

- NT. Se houver mais de uma vítima iniciar a triagem, determinando a prioridade e ordem de saída das vítimas.

- Malha Viária

A malha viária de uma linha de transmissão consiste em caminhos de acesso às mesmas e o complexo viário que se utiliza para atingir a faixa em toda a sua extensão.

- Rotinas de Atendimento

Conjunto de procedimentos adotados desde a ocorrência da falha até a liberação para energização da LT.

- Estruturas de Emergência

Estruturas destinadas a substituir as estruturas de linhas de transmissão em condições de contingências.

- Transporte e Comunicação

Viaturas equipadas tipo pick-up, com tração 4x4, rádio de comunicação e adequadas para as condições de acesso à LT.

- Sistemática de Atendimento

A sistemática para atendimento de emergência consiste no planejamento referente ao pessoal, esquemas de trabalho, equipamentos, ferramentas, transporte, comunicação e material sobressalente, a qual deverá obedecer a um fluxograma de atividades desenvolvido durante um atendimento de emergência.

- Mobilização de Pessoal

Nos casos de saídas permanentes da LT no horário normal ou fora do expediente, o COI G&T da Eletrobras comunica ao responsável pela manutenção da LT – coordenador(a) - e este mobiliza as equipes de manutenção e emite as instruções necessárias para a inspeção de emergência com visitas à localização da falha.

- Ocorrência de falha

Ocorrendo uma falha na LT, com conseqüente saída permanente da mesma, caracteriza-se uma situação de emergência. Desse modo o(a) Coordenador(a) de Energia e Automação deverá comunicar imediatamente ao coordenador de emergência ou pessoa por ele designada.

- Liberação da LT

O(a) coordenador(a) de Energia e Automação deverá executar as manobras necessárias de modo a entregar a LT aterrada nos terminais, anotando todos os dados referentes à mesma.

- Recepção de LT

O coordenador da emergência recebe a LT livre, constatando o efetivo aterramento da LT nas duas SEs adjacentes. Este recebimento, tanto quanto possível, deverá ser feito pessoalmente, porém uma ligação telefônica ou via rádio é possível, desde que sejam estabelecidos critérios para a identificação do coordenador da emergência ou seu representante designado, bem como sejam garantidas as atividades básicas de entrega da LT, tais como: aterramento nas SEs e identificação da linha que vai ser recuperada. Nesta ocasião cumpre receber todos os informes do operador/equipe de manutenção da SE relativos à ocorrência, inclusive e principalmente sobre a indicação dos dispositivos de proteção e dos analisadores de falha, se existir.

- Rotinas de Atendimento

É um dos pontos mais importantes desse trabalho, pois nelas deverão ser previstas todas as alternativas possíveis para um atendimento de emergência. Por tratar-se de tarefa que exige um conhecimento mais detalhado de LT, o setor responsável deverá estar de posse da malha viária. As empresas deverão dispor de desenhos que indiquem a malha viária de todo o sistema de linha de transmissão de sua responsabilidade.

Essa malha viária, elaborada pelo setor responsável pela manutenção da LT e baseada no levantamento feito pelo pessoal de campo, além da indicação desses acessos, deverá informar sobre condições de tráfego, distâncias, tempos de deslocamentos e outras observações complementares. Ela servirá de orientação, por ocasião das decisões a serem tomadas para a execução da manutenção corretiva.

A malha viária num atendimento de emergência em LT é fundamental para o deslocamento de pessoal, material, equipamentos, bem como para todas as demais providências de campo que serão tomadas durante a emergência.

- Emissão de Instruções

As instruções para a inspeção da LT são importantes, na medida em que, delas dependerão o sucesso do atendimento da emergência. Cabe ao coordenador(a) de Energia e Automação acionar a empresa contratada de Manutenção e a equipe própria para as inspeções. A inspeção deverá ser iniciada imediatamente, quaisquer que sejam as condições atmosféricas e a hora da ocorrência.

- Localização da falha

A falha poderá ser localizada através de inspeção por qualquer uma das equipes, distribuídas ao longo da faixa da LT, sendo que a referência do local de falha aproximada será informada através do localizador de falha localizado na SE Vila do Conde (Axia Energia).

Localizada a falha, efetua-se de imediato uma análise, a fim de se estabelecer a gravidade da mesma, que pode ser de pequeno, médio ou grande porte.

Uma vez identificada e caracterizada a falha, a equipe deverá informar imediatamente ao coordenador de emergência, descrevendo detalhadamente a mesma, bem como sugerindo uma solução provisória ou definitiva, acrescentando, nessa informação, os seguintes detalhes: tipo de falha, material, equipamentos, ferramentas e transporte necessários para correção de falhas e condições de acesso e demais informações para agilização do atendimento.

- Falha de pequeno porte

Define-se como falha de pequeno porte, aquela caracterizada por pequenas avarias, principalmente em cadeias de isoladores, a qual poderá ser corrigida com os recursos próprios de uma equipe de inspeção/correção e geralmente tem o caráter definitivo de execução em tempo normal.

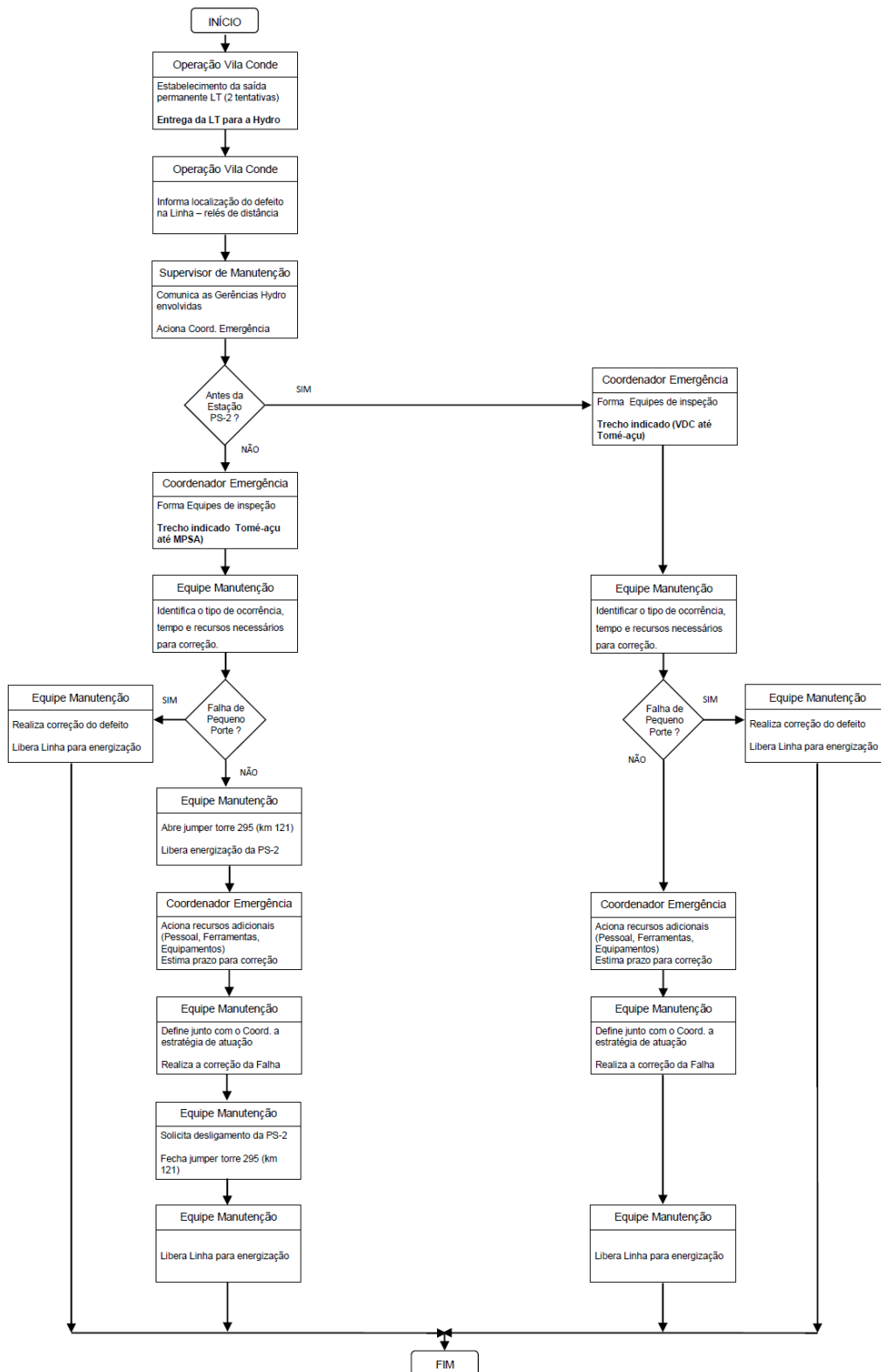
- Falha de médio porte

Define-se como falha de médio porte, aquela caracterizada por avarias cuja recuperação extrapola o dimensionamento da equipe de inspeção/correção, mas que poderá ser corrigida com recursos próprios do serviço de manutenção de LT. Nestes casos nem sempre a execução do trabalho desta correção tem um caráter definitivo.

- Falha de grande porte

Define-se como falha de grande porte, aquela que exige alocação de recursos externos ao serviço de manutenção de LT. Trata-se de casos cuja solução demanda muitas horas de serviço a fim de se energizar a LT o mais rápido, enquanto o serviço de manutenção de LT com novos recursos solicitados dará prosseguimento à recuperação definitiva em data posterior.

4 Fluxograma do Atendimento de Emergência



Responsável pela comunicação	Informações mínimas	Para quem
Técnico de Sala de Controle	<ul style="list-style-type: none"> - Constatação de falta de energia geral na planta; - Horário da ocorrência e de parada. 	CCO (suspeita) Supervisor de Operação Coordenador de Energia e Automação.
Coordenador de Energia e Automação	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de evento; - Localização aproximada; - Horário do evento de falta de Energia. 	CCO (Investigação) Gerente de Operação Gerente de Manutenção Gerente de Energia Preditiva e Integridade
Gerente de Energia Preditiva e Integridade	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de evento; - Localização; - Horário do evento de falta de Energia; - Possível causa do evento. 	Gerente sênior de operação CCO (confirmação)
Gerente Sênior de Operação Industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de evento; - Localização; - Horário do evento de falta de Energia; - Possível causa do Evento; - Status da mobilização dos recursos. 	Vice-Presidente Operações de Mineração Gerentes Sênior MPSA Gerente ou BP de Comunicação Gerente de Suprimentos

Tabela 1 - Fluxo de comunicação interno em cenário de emergência

5 Dados Básicos da LT

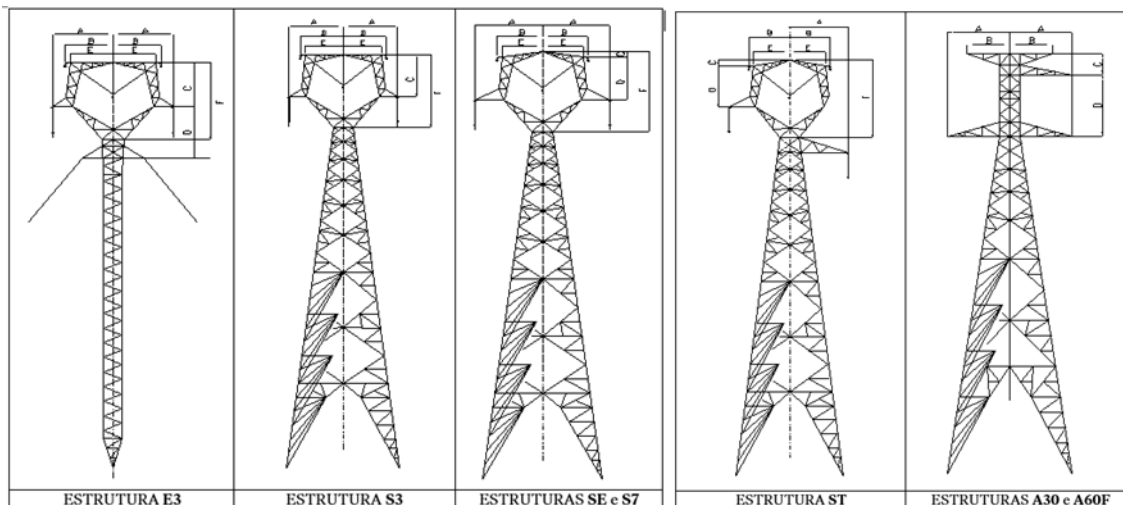
LT 230 KV Vila do Conde / Miltônia 3:

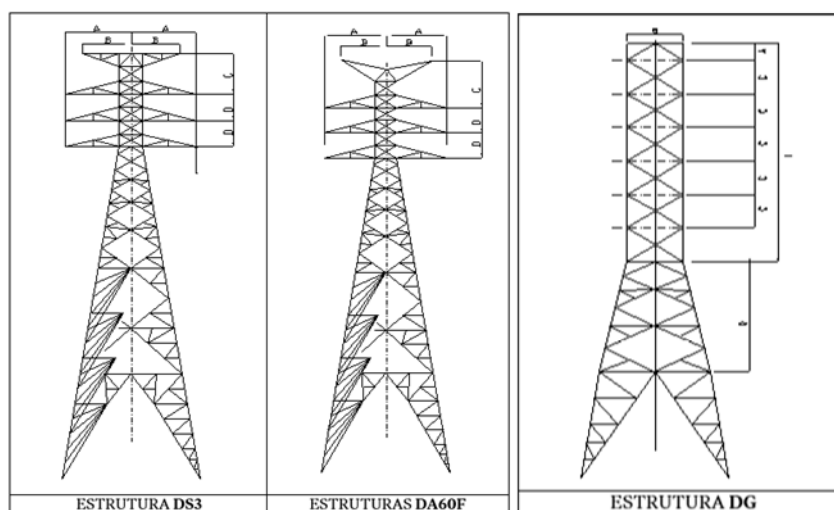
Circuito Simples em disposição horizontal, 236,34 km de extensão, 560 estruturas metálicas, vão médio de 421 m e vão máximo de 648 m

Estruturas Metálicas do Tipo:

Treliçadas, autoportantes e estaiadas, conforme tabela abaixo:

Descrição	TIPOS E APLICAÇÃO DAS ESTRUTURAS						
	E3	S3	S7	ST	A60F		A30F
Tipo	E3	S3	S7	ST	A60F		A30F
Característica	Suspensão Estaiada	Suspensão Autoportante	Suspensão Autoportante	Suspensão Autoportante Transposição	Ancoragem Intermediária	Ancoragem Fim de Linha	Ancoragem
Vão de vento	500 m, 0°C	500 m, 0°C	645 m, 0°C	500 m, 0°C	400 m, 60°C	400 m, 0°C (lado LT) 150m, 60°C (lado SE)	400 m, 30°C
Deflexão Max.	3°	3°	7°	7°	60°	60°	30°
Vão de peso Condutor	700 m	750 m	1000 m	1000 m	1200 m	1200 m	1200 m
Quantidade	405	30	64	6	15		12
Alturas típicas	33 m	33 m	40,5m	33 m	23 m		23 m
Vão típico	450	450	550	450	300		300



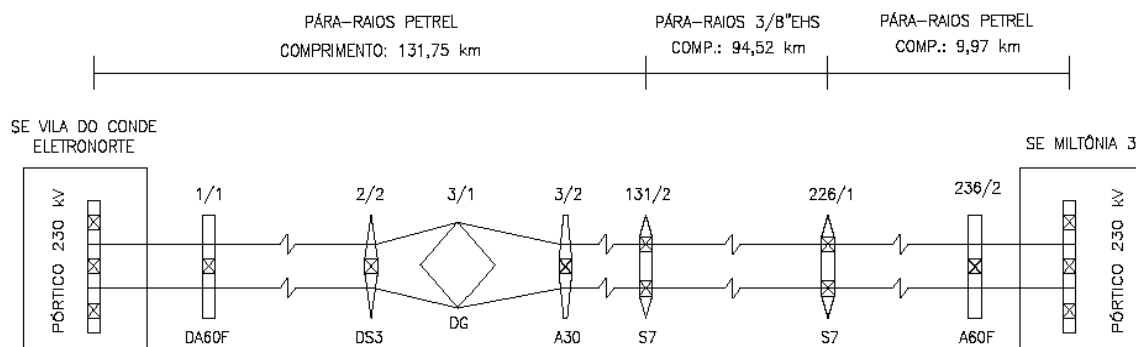


Cabos Condutores:

Um cabo condutor singelo por fase, Código TERN, Bitola CAA 795 MCM, Formação 45/7 fios.

Cabos Pára-raios:

- Pórtico da SE Vila do Conde ao KM 120: Dois cabos pára - raios, Código PETREL, Bitola CAA-EF 101,8 MCM, Formação 12/7
- Instalados do KM 120 ao KM 226: Dois Cabos Pára-raios, Código Aço EHS, Bitola 3/8”, Formação 7 fios
- Instalados do KM 226 ao pórtico da SE Miltônia: Dois Cabos Pára-raios, Código PETREL, Bitola CAA-EF 101,8 MCM, Formação 12/7 conforme croqui:



- CABO PÁRA-RAIOS CAA PETREL 101,8 MCM
 COMPRIMENTO TOTAL: 141,72 km
 TRECHOS: PÓRT.-131/2 E 226/1-PORT.

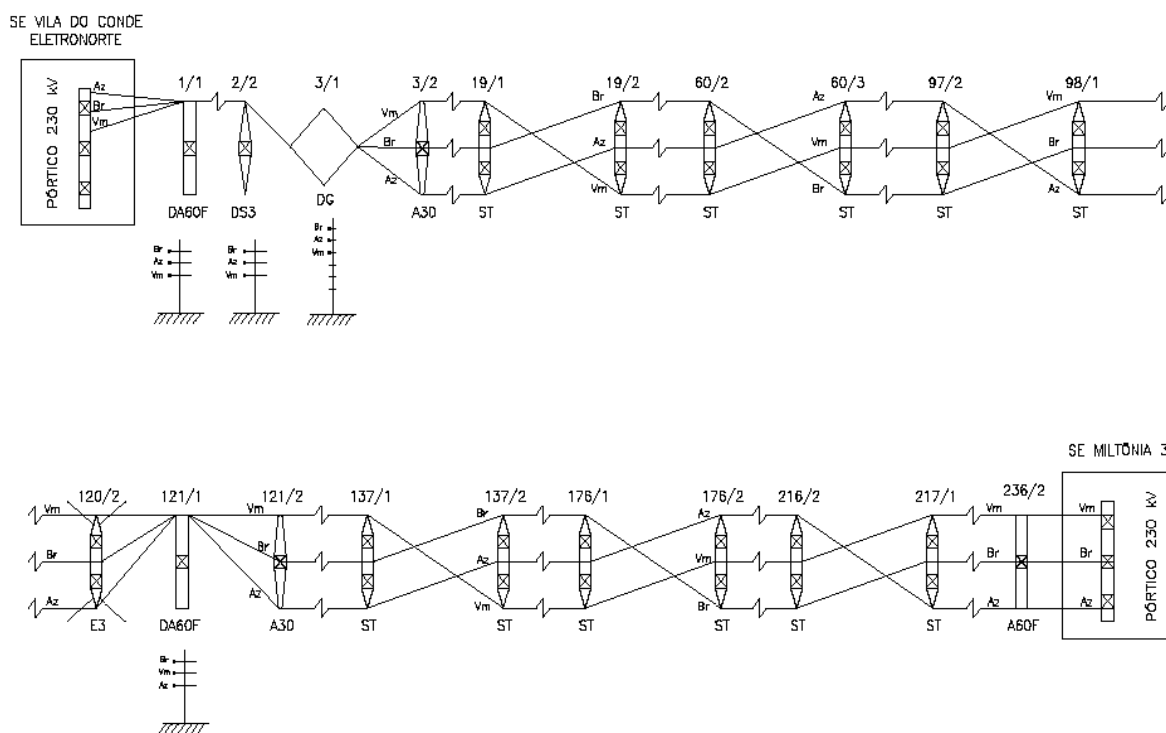
- CABO PÁRA-RAIOS AÇO GALVANIZADO 3/B°EHS
 COMPRIMENTO TOTAL: 94,52 km
 TRECHO: 131/2 - 226/1

Cabo de Aterramento:

Cabo de Aterramento (contrapeso) disposição radial, Código fio copperweld, Bitola 4AWG, Seção 21,15 m².

Número de Transposições:

Seis transposições nos quilômetros: 20; 60; 100; 140; 178 e 217, conforme croqui:



Cadeias de isoladores:

Isolador de Vidro Temperado tipo disco, Padrão 254 X 146 mm, Resistência Eletromecânica de 120 KN, Engate Concha – Bola, Modelo ST 254 V12 CB.

Ferragens de Aço Forjado Zincado e Ferro Maleável

6 Atendimento de Emergência

6.1 Roteiro

O roteiro a seguir será referência para o planejamento das ações necessárias ao atendimento de ocorrências de médio e grande porte.

Para as ocorrências de pequeno porte a equipe de manutenção deverá estar preparada para correção da falha no menor tempo possível, obedecendo as condições de segurança necessárias para a realização dos serviços.

Etapa 1 – Constatação da falha Permanente

Responsabilidade: Engenheiro electricista da Linha de Transmissão

- Características da Falha: O que ocorreu, tipo da falta e fases afetadas;
- Dados dos relés de ambas as extremidades;
- Resultados de tentativas de religamentos;
- Informações disponíveis das condições de tempo nas extremidades e ao longo da linha.

Etapa 2 – Acionamento da Inspeção de Emergência

Responsabilidade: Engenheiro electricista da Linha de Transmissão

- Verifica localização da falha e analisa tempo de partida e deslocamento da inspeção terrestre;
- Aciona equipe de Manutenção elétrica da Linha de Transmissão (Tome-Açú) para inspeção terrestre e primeiro atendimento.
- Aciona equipe de manutenção para deslocar para MPSA (Usina);
- Aciona a equipe de inspeção da CCO (Vigilância Patrimonial) para auxiliar na identificação do local de falha;
- Notifica Gerência de Área de Manutenção / Coordenador de emergência;
- Verifica resultado de inspeções recentes na região da falha, com respeito a pendências de manutenção, locais de vandalismo, vegetação crítica, erosões e outras que possam auxiliar localização da falha e providencias para restabelecimento.

NOTA 1: Para que haja mobilização rápida deve ser mantida uma pick-up, adaptada para trafegar na Linha e/ou Mineroduto, sob responsabilidade do Gerente de energia, automação e utilidades ou uma pessoa designada pelo Gerente de Área de Manutenção fora do horário administrativo, na cidade de Paragominas.

Etapa 3 - Inspeção de Emergência

Responsabilidade: Equipes de Inspeção e Manutenção

- Verifica e informa detalhes da falha, informando viabilidade de tentativa de religamento.
- No caso de queda de quedas de árvores sobre o cabo verificar:
 - Existência de avarias no cabo para providências de reparo com emenda pré-formada.
 - Inspeccionar as estruturas adjacentes quanto à integridade estrutural e dos componentes (isoladores, engates, conexões).
- No caso de queda de estruturas ou danos sérios verificar nas torres afetadas e torres adjacentes:
 - Partes da estrutura afetada e possibilidade de reaproveitamento parcial. Em estruturas estaiadas verificar torção ou flambagem dos mastros.
 - Danos às fundações das torres e estais, verificando possibilidade de reaproveitamento.
 - Verifica se há ruptura de cabos e informar estimativa preliminar de quantidade de pontos de reparo.
 - Tipo e modelo da (s) torre (s) afetada (s) para informação ao Coordenador.
- Verificar ocorrência de danos a terceiros e necessidade de serviços urgentes para liberação (vias de transportes afetados, linhas de distribuição, outras LTs)
- Havendo necessidade de apoio de máquinas e outras equipes, devem ser informadas as condições de acesso, alagamentos, outros obstáculos e dificuldades que possam impedir ou dificultar o envio de equipes, equipamentos e materiais. Verificar estado das pontes e se as mesmas comportam trânsito de guindastes ou carretas com torres.

Etapa 4 - Providências Gerenciais Imediatas para restabelecimento

Responsabilidade: Gerente de Energia Preditiva e Integridade

Ocorrências de Grande Porte (Queda de estruturas e outras)

- Acionamento do Comitê de Gestão de crise;
- Avalia processos de restabelecimento, tempos requeridos, recursos disponíveis, definindo alternativa de restabelecimento provisório e definitivo. (A falta de estruturas em estoque ou outros materiais, bem como dificuldades específicas podem levar a opção por construção de variante provisória com torres de emergência);
- Requisita apoio de outras equipes da MPSA para atendimento emergencial;
- Aciona o efetivo adicional da empresa contratada, considerando a situação de emergência;
- Requisita envio ao campo do conjunto de emergência (torres e acessórios), se for opção pelo seu uso. Havendo dúvidas, determinar o envio imediato, mesmo que haja pouca probabilidade de uso;
- Requisita apoio de engenharia especializada para atividades de análise e projeto de recuperação;
- Requisita transporte imediato de materiais e equipamentos. (Enviar junto com as estruturas metálicas pelo menos 3 conjuntos de desenhos de cada tipo encaminhado);
- Requisita apoio administrativo central e local para as atividades de restabelecimento (transporte de materiais, aquisição de materiais, locação de máquinas e equipamentos, comunicação, alojamento, refeições, lanches e água para as equipes, manutenção e abastecimento de veículos, apoio jurídico e ambiental, segurança e medicina do trabalho, contratações e compras avulsas diversas);
- Requisita providência administrativa para contratação de Equipamentos / máquinas complementares, empreiteiras de montagem e manutenção, bem como eventuais materiais não disponíveis no estoque, apresentando especificação e quantificação do necessário;
- Define regime de trabalho para o período de recuperação provisória e/ou definitiva da Linha com os respectivos coordenadores de campos e especialistas.

Etapa 5 - Providências Locais imediatas para restabelecimento

Responsabilidade: Líder da Equipe de primeiro atendimento

- Executa as atividades de restabelecimento usando a melhor técnica conforme procedimentos estabelecidos, sem infringir normas de segurança do trabalho ou normas ambientais.

Ocorrências de Grande Porte (Queda de estruturas e outras)

- Aterramento da Linha de Transmissão
- Declaração de emergência
- Não permite corte de cabos sem que os mesmos estejam ancorados ou estabilizados, mesmo que isso implique em paralisação do trânsito;
- Providencia liberação das vias de acesso (elevando os cabos em cavaletes ou enterrando-os no solo, sem corte);
- Providencia a estabilização das estruturas adjacentes intactas ou em condições de reaproveitamento após reparos (Ancoramento dos cabos e/ou estaiamento das mísulas).

Etapa 6 - Providências Locais em Serviços de Recuperação de Grande Porte

Responsabilidade: Coordenador Local designado pelo Coordenador de Emergência

Em ocorrências de grande porte há necessidade de se designar um Coordenador local para as atividades de restabelecimento, que poderá ser o Supervisor de Planejamento ou um preposto do Coordenador de Emergência / Gerente de Área de Planejamento que terá as seguintes atribuições:

- Definir Localização da Base de Operações (Canteiro) - Escolher e preparar um local no campo para centralização das operações (descarga e separação de materiais recebidos do almoxarifado, estacionamento de veículos e máquinas, escritório técnico e administrativo de campo, oficina de campo, etc.).

- Elaborar um cronograma das atividades diárias até a energização - Consultar especialistas em cada área e pessoas que tenham experiência em cada uma das atividades envolvidas.
- Reunir os encarregados de equipes diariamente, na manhã e final do dia – Divulgar o cronograma e seu andamento. Ouvir as sugestões de melhorias e observações sobre dificuldades.
- Enviar as torres reservas para o local do evento.
- Atualizar o cronograma.
- Formar uma equipe de Apoio Técnico e Administrativo com as seguintes funções:
 - o Apoio administrativo para providenciar hospedagem, refeições, lanches, água, banheiro químico e área de vivência para as equipes de Manutenção e apoio;
 - o Apoio técnico e administrativo para descarga e conferência de materiais recebidos; controle do envio ao campo; separação e controle dos materiais retirados do campo, envio de EPIs e materiais de consumo, etc.;
 - o Apoio técnico em recursos de informática, comunicação local e portátil, etc: Solicitar a instalação de rádio no QG e local do evento, disponibilização de celular satelital e kit de rádio walk talk.
 - o Apoio técnico em serv. de alimentação elétrica e oficina (soldas, cortes, furação de peças);
 - o Apoio de Relação Institucional (Vigilância, contatos com Polícia, Órgãos Públicos, etc.);
 - o Apoio para mobilização de equipamentos: Trator D5 e/ou D6, PC, Plataforma elevatória, skymunck, caminhão comboio, etc;
 - o Apoio de infraestrutura local: Melhoria/regularização do terreno, iluminação de emergência, transporte
 - o Apoio de 1 ou mais Técnicos de Segurança e Medicina do trabalho para elaboração do mapa de riscos, acompanhamento nas frentes coibindo atividades

inseguras, controle e substituição de EPIs, medicamentos, efetuar acompanhamentos ambulatoriais, hospitalares, etc.;

- o Apoio da área de Meio Ambiente.

Recuperação Definitiva

Indicar 1 engenheiro e 1 técnico auxiliar para coordenar e orientar as atividades de recuperação definitiva. Terá como atribuições elaborar e acompanhar cronograma, escalar as equipes abaixo e supervisionar os serviços, servindo de ponte entre o planejamento e as equipes executantes.

As seguintes equipes devem ser formadas:

- Equipe e equipamentos para liberação de cabos e desobstrução de área para possibilitar o restabelecimento (corte de peças com maçarico, retirada dos cabos com guindastes e alinhamento dos cabos, etc.)
- Equipe para reparo de cabos
- Equipe para escavações e reparo de fundações
- Equipe de pré-montagem e montagem de torres
- Equipe para revisão de torres
- Equipe para instalação ou lançamento de cabos
- Equipe para grampeamento de cabos e instalação de espaçadores
- Equipe de supressão

Recuperação Provisória com Torres de Emergência

Indicar 1 engenheiro e 6 técnicos auxiliares para coordenar e orientar as atividades de recuperação provisória, ao longo da LT. Terá como atribuições elaborar e acompanhar cronograma, escalar as equipes abaixo e supervisionar os serviços, servindo de ponte entre a engenharia de projetos e as equipes executantes. As seguintes equipes devem ser formadas:

- Equipe e equipamentos para liberação de cabos e desobstrução de área para possibilitar o restabelecimento (corte de peças com maçarico, retirada dos cabos com guindastes, alinhamento e reparo dos cabos, etc.;
- Equipe para ancoramento e isolamento dos cabos da linha avariada, caso seja feita variante paralela com lançamento de outros cabos.
- Equipe para efetuar locação das torres de emergência conforme as capacidades mecânicas e alturas requeridas, usando processos manuais (trenas, balisas, piquetes). Se disponível, utilizar equipe de topografia, desde que não venha a retardar o processo. Efetuar conjuntamente a locação das âncoras
- Equipe para construção das âncoras
- Equipe para distribuição das torres de emergência nos pontos locados, sem deixar faltar material.
- Equipes para montagem, içamento e estaiamento das torres de emergência, com ferramentas e equipamentos necessários
- Equipe para instalação dos cabos condutores, ou lançamento de cabos, conforme o processo definido (Formação da equipe com pessoal remanejado de outras atividades já encerradas).

Etapa 7 - Desmontagem da Variante Provisória

Responsabilidade: Coordenador Local designado pelo Coordenador de Emergência

Trata-se de atividade programada, portanto não emergencial, podendo ser realizada por grupo reduzido de pessoas, conforme a conveniência da Gerência de Área de manutenção.

Os seguintes cuidados, no entanto, devem ser tomados:

- Em geral há necessidade de desligamento para desconexão da variante de emergência ao término da reconstrução.

- A desmontagem das torres de emergência deve ser realizada de forma criteriosa e sem improvisações, observando as normas de segurança do trabalho e preservando os bens materiais.
- A prática tem demonstrado que é muito mais produtivo e seguro separar, limpar e embalar corretamente as torres e acessórios no campo, deixando-os em condições de reutilização imediata, ao invés de levá-los desorganizados para embalagem no pátio do almoxarifado. Nesses casos ocorrem extravios ou ficam aguardando providências posteriores que tardam a ocorrer levando ao risco de necessidade de reutilização sem estarem os conjuntos em forma adequada, prejudicando atendimentos de emergência posteriores.

Etapa 8 – Relatório da Ocorrência

Responsabilidade: Coordenador de Emergência / Gerência de Área de manutenção

Elaboram relatório detalhado da ocorrência, ressaltando pontos fortes que sirvam de referência para futuros atendimentos e pontos fracos que sejam objeto de melhoria, recursos que devam ser adquiridos para agilizar ou tornar mais seguras manobras, necessidades de treinamentos, etc.

6.2 Recursos para atendimento de Grande Porte

6.2.1 Recursos humanos

Devem ser dimensionados conforme o porte da ocorrência seguindo os passos do roteiro indicado no item 5.1. A composição de equipes a seguir é referencial, podendo sofrer modificações conforme o porte e as características próprias de cada instalação ou localidade. Considerar a formação de diversas equipes e a sequencias de atividades, como segue:

Atividades preliminares

- Desobstrução de vias de acesso: 1 equipe: 4 a 5 eletricitas.

- o Conforme o volume, aumentar número de equipes e utilizar caminhão munck para içar cabos ou retroescavadeira para enterrá-los sob a pista ou até cobri-los com terra (última opção)
- Ancoragem / estabilização de estruturas: 6 a 8 eletricitas montadores
 - o Apoio de retroescavadeira para construir mortos e guindaste para posicionar cabos (pelo menos 1 caminhão munck)
- Liberação de cabos e desobstrução da área: 6 a 8 eletricitas
 - o Apoio de guindaste e equipe de corte de peças (2 operadores de maçarico com equipamento oxi-corte)

Nota: Ocorrendo queda de torres ou cabos em rios navegáveis da região, haverá necessidade de análise específica e apoio de balsas e barcos para sinalização, evitando que embarcações colidam com os cabos ou os mesmos venham a ser arrastados.

Construção de Variante de Emergência

- Locação de torres de emergência e âncoras: 1 engenheiro ou técnico especializado
- Construção de âncoras: 4 pessoas com equipamento de Cravação de hastes “Manta Ray”, ou para construção de “Mortos”, nesse caso necessitando de retroescavadeira com operador.
- Distribuição de materiais: Caminhão munck com operador e 3 auxiliares
- Montagem de torres de emergência: 1 encarregado e 8 a 10 eletricitas/montadores em cada frente (mínimo de 6, porém um número maior aumenta a produtividade). Necessários 2 conjuntos de EPIs para escalada.
- Içamento de torres de emergência: 1 guindaste (lança 24m ou mais) com operador e 6 eletricitas/mecânicos montadores. Há a opção de montagem manual na vertical de torres TET porém o processo é mais moroso e adotado apenas quando não se dispõe de guindaste ou o local não é acessível.

- Instalação ou lançamento de cabos: Atividade com pessoal liberado das frentes de ancoragem/estabilização de estruturas e/ou da montagem de torres de emergência. Para içamento de cabos reaproveitados: 1 guindaste e 6 eletricitas/montadores (2 conjuntos de escalada). Para lançamento de cabos de bobinas: 12 pessoas (4 nas bobinas, com uso de cavalete e guindaste e 8 no puxamento de cabos, com uso de trator traçado)
- Grampeamento e instalação de espaçadores: Pessoal liberado de outras frentes - 1 equipe de 4 eletricitas/montadores. Basta 1 espaçador por vão e cabos podem ficar em bandolas em terreno plano.
- Conexões da variante a linha avariada: Pessoal liberado de outras frentes - 6 a 8 eletricitas/montadores em cada extremidade (pode ser feita sequencialmente pela mesma equipe)

Reconstrução da Linha Avariada

As atividades de reconstrução em geral são terceirizadas, porém nem sempre se consegue a mobilização de empreiteiras no prazo requerido. Há de se considerar o tempo para desativar ou paralisar os serviços que a equipe esteja realizando e o deslocamento até o local da ocorrência.

Algumas referências de quantitativo de pessoal é necessário, devendo ser feito um planejamento adequado da sequência dos trabalhos de forma a otimizar o uso do quadro disponível e remanejar pessoal para outras atividades, desde que habilitados.

- Desobstrução da área: 6 a 8 montadores/auxiliares, com equipamento oxi-corte e guindaste (ou pelo menos 1 caminhão munck).
- Locação das fundações: 1 topógrafo e 1 auxiliar
- Escavação de fundações: Para tubulões, com perfuratriz: 4 poceiros; sem perfuratriz: 8 poceiros (com camisas para proteção contra desbarrancamento). Para sapatas, escavação manual: 4 poceiros.
- Armação de ferragens: 4 armadores/mecânicos

- Instalação ferragens e nivelamento Stubs: 1 topógrafo e 2 auxiliares
- Concretagem: 4 auxiliares
- Pré-montagem de torres: 8 a 10 montadores/mecânicos
- Montagem de torres estaiadas com guindaste: 8 a 10 montadores
- Montagem de torres autoportantes com guindaste: 16 a 20 montadores
- Montagem Manual: 24 a 30 montadores/mecânicos
- Revisão de Montagem: 4 a 8 montadores/mecânicos
- Preparação dos cabos: 6 eletricitas
- Instalação de Cadeias: 6 eletricitas
- Instalação de Cabos: 6 eletricitas
- Grampeamento de Cabos: 6 eletricitas
- Instalação de Espaçadores: 6 eletricitas
- O uso de guindaste, quando viável, reduz sensivelmente o número de profissionais necessários e o tempo de execução. O tempo de montagem depende também do porte da estrutura.
- No caso de uso de concreto, mesmo de cura rápida, o tempo requerido é de pelo menos 36 horas para iniciar montagem.

6.2.2 Recursos materiais

Devem ser dimensionados conforme o porte da ocorrência. O conjunto estratégico a ser estocado deve considerar uma ocorrência com várias torres caídas ou 2 ocorrências pequenas (possibilidade de ocorrências simultâneas ou em intervalo de tempo insuficiente para a reposição).

- Conjunto de “ancoragem de cabos. Composto de estropos de cabo de aço de 5/8”, balancins para 2 cabos, esticadores de parafuso (morcete), manilhas, elo-bola, concha-bola, isoladores, etc.
- Conjunto de torres reservas: PS2 (33 metros) e Paragominas (36 e 34,5 metros).
- Conjunto de torres de emergência. A quantidade total deve sempre exceder ao total estimado para uso. Caindo uma delas serão necessárias de 4 a 6 torres tipo TET de 36m altura. O estoque deverá contemplar no mínimo a quantidade de 6 torres de 36m. Enviar ao campo torres de emergência completas com os conjuntos de ferramentas para montagem e içamento e cadeias completas com bandolas. Disponibilidade: 3 un de 36 metros.
- Materiais para reparo de cabos: Devem ser providenciados em quantidade que exceda ao estimado. Nesse caso, a inspeção deve efetuar uma estimativa de emendas e reparos necessários.
- Estruturas, cadeias e acessórios para cabos: Cabe a equipe de inspeção efetuar um levantamento e estimativa do que será necessário. Enviar junto com estruturas pelo menos 3 conjuntos completos dos desenhos de montagem. Prever Cadeias e isoladores completos para cada estrutura. O reaproveitamento de materiais deverá ser analisado posteriormente.
- Cabos condutores, para-raios e estais: Mesmo prevendo o reaproveitamento, enviar uma bobina de cada.

6.2.3 Máquinas, Veículos e Equipamentos Especiais

Devem ser dimensionados conforme o porte da ocorrência seguindo os passos do roteiro indicado no item 5.1.

- Guindaste: é de grande valia. A sua falta ou impossibilidade de acesso pode até dobrar o tempo de restabelecimento. Para atividades em LTs a extensão da lança é mais importante que a capacidade mecânica. Como a LT possui diversas torres de altura

elevada, provavelmente vai requerer lanças altas (acima de 40m) para grande parte das atividades.

- Para içar torres TET até 36m é necessário um guindaste com lança de 24m. Para instalar cabos em torres TET 36m necessária cesta aérea a 30m. Montagens especiais exigirão lanças maiores, porém há alternativas de continuidade do trabalho com recursos manuais e pequenos guinchos
- Caminhões munck: São imprescindíveis para distribuição dos materiais nos locais de uso e movimentação geral de cargas.
- Trator de esteira: É imprescindível em locais onde há alguma dificuldade de acesso, utilizado para rebocar os caminhões munck até o local de carga/descarga e para corrigir vias de acesso.
- Trator traçado: com pneus, utilizado para puxar cabos na falta de guindaste.
- Patrol: É útil para reabertura e correção de vias de acesso.
- Retroescavadeira: Utilizada para construção de “mortos “ para ancoragem de cabos e estaiamento de torres. Também substitui tratores em algumas atividades;
- Viaturas de Linha: O tipo indicado é cabine dupla ou simples tração 4x4. A quantidade deve ser suficiente para transporte de todo os eletricitas e montadores e atividades gerais (alimentação, água, materiais pequenos, transporte de conjuntos de âncoras, geradores portáteis, etc..)
- Guincho motorizado: É imprescindível para montagem manual de torres de emergência tipo TET ou de alumínio. Para esses casos é indicado guincho a gasolina com tambor cabrestante para corda, capacidade mínima 500 kg.
- Conjunto “Manta Ray”: Composto de Bomba hidráulica a gasolina, Martetele hidráulico e Macaco hidráulico, necessário para instalar âncoras Manta Ray, que são indicadas para estaiar torrem de emergência tipo TET e de alumínio.
- Plataforma elevatória.
- Caminhão comboio.

6.2.4 *Materiais de Apoio (acampamento, comunicação, etc.)*

A boa comunicação é fundamental. Em todo o traçado da LT o sinal de celular não é bom, prescindindo nesse caso, de outros equipamentos de comunicação.

É importante estabelecer uma base de operações no trecho da ocorrência, sendo recomendados os seguintes equipamentos e materiais:

- Rádios de comunicação
- Telefone via satélite
- Barraca de lona ou container com área de 12m² ou mais, para uso como escritório e guarda de materiais de segurança, etc., com circuito elétrico para iluminação e tomadas de força.
- Sanitários móveis
- Mesa e cadeiras para atividades de escritório
- Pedestais e correntes para isolamento
- Alimentação elétrica. Na falta de rede elétrica, necessário gerador com capacidade de 3000 W ou mais. Prever combustível para recarga do tanque do gerador.
- 1 ou mais armários para guarda provisória de EPIs, EPCs, equipamentos de comunicação, carregadores, etc.
- Materiais de escritório de uso geral (blocos de papel, canetas, lápis, fita crepe, copos descartáveis, etc.).
- Freezer e caixa térmica.

6.3 – Time de Emergência – estrutura e Funções

O time de emergência é composto por profissionais de diferentes áreas que assumem papéis fundamentais na gestão e resposta a situações críticas. Cada função possui atribuições específicas, com foco em agilidade, coordenação e eficácia. O time é dividido em dois grupos:

Núcleo Principal: liderado pelo Gerente Sênior Operação Industrial e composto por representantes das áreas de Energia e Automação, Operação, Confiabilidade, Meio Ambiente, Segurança e Comunicação.

Grupo de Suporte: composto por especialistas das áreas de manutenção, jurídica, compras, infraestrutura e contratos, que são acionados conforme a natureza da emergência.

6.3.1 – Responsabilidade por Função

Time de Emergência		
	Função	Responsabilidade
ipal	Gerente Sênior de Operação Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer o comitê de crises do evento • Proceder à comunicação interna sobre a ocorrência no comitê de crises • Gerenciar o time de Emergência • Realizar comunicação da ocorrência (conforme tabela 1) • Suportar a requisição de recursos extras necessários solicitados
	Engenheiro Eletricista da Linha de Transmissão	<ul style="list-style-type: none"> • Atuar como principal suporte técnico para as tomadas de decisão destinadas para o Coordenador e energia e Automação • Sugerir ações de restabelecimento com base sua experiência para o comitê de crise e equipes de campo
	Gerente de Energia Preditiva e Integridade	<ul style="list-style-type: none"> • Direcionar a equipe para solução da ocorrência • Realizar comunicação da ocorrência (conforme tabela 1) • Requisitar recursos extras necessários (internos e externos) • Convocar recursos externos com contrato ativo (ex: equipe de Montagem de Torre)
	Coordenador de Energia e Automação	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenar mobilização de recursos humanos, materiais internos e contratos ativos relacionados • Coordenar/orientar as ações previstas nos procedimentos de atendimento a emergências • Coordenar a localização da ocorrência e confirmação para sala de controle • Direcionar equipe para localizar ocorrência em campo

Time de Emergência		
	Função	Responsabilidade
		<ul style="list-style-type: none"> • Programar treinamentos e exercícios simulados para avaliar a atuação das equipes de emergência; • Realizar/auxiliar serviços de mobilização de recursos; montagem da área de vivência;
	Gerente de Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Suportar as decisões para realização de supressões necessárias para a realização das atividades de correção • Garantir a presença de um colaborador da sua equipe presencialmente em campo para suportar os desenvolvimentos para solução da ocorrência • Suportar comunicação externa da ocorrência
	Gerente de Contratos	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar a utilização dos contratos pré-existentes para atendimento
	Gerente de Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar recursos externos em caráter emergencial, se necessário
	Técnico de planejamento/programação	<ul style="list-style-type: none"> • Dar suporte de hospedagem, transporte e alimentação para equipes. • Suporte de documentações. • Conferir e controlar planejamento e tempo hábil de manutenção, cronograma. • Apoio logístico de suprimentos, maquinários, suporte a equipe de campo. • Interface com equipe Hydro e terceira. • Interface com o SSI para atividades voltadas a Gerência Automação, Energia, Preditiva e Integridade de Dutos.

Time de Emergência		
	Função	Responsabilidade
Suporte	Gerência de Seguros	<ul style="list-style-type: none"> • Dar instruções acerca da cobertura do seguro para a área • Suportar comunicação externa
	Gerente de Responsabilidade Social e Fundiário	<ul style="list-style-type: none"> • Dar suporte em campo para a equipe de campo • Suportar comunicação externa às comunidades e superficiários (conforme item 9.3) • Fortalecer o diálogo com as comunidades do território • Monitorar possíveis impactos relacionados à direitos humanos

Time de Emergência		
	Função	Responsabilidade
		<ul style="list-style-type: none"> Participar ativamente e monitorar na definição e implantação das ações de CSR do comitê de crise Alimentar e monitorar o 0800
	Gerência de Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> Dar suporte em campo para a equipe de campo Suportar comunicação externa Elaborar estratégias de comunicação junto aos públicos envolvidos, assessorando as demais áreas na definição das mensagens a serem transmitidas interna e externamente Posicionar, relacionar-se e monitorar a mídia
	Gerência de Relações Governamentais	<ul style="list-style-type: none"> Suportar comunicação externa
	Gerência de Segurança Empresarial - Security	<ul style="list-style-type: none"> Promover e/ou dar suporte no isolamento das áreas de risco, quando for viável e seguro; Controlar a entrada, movimentação de pessoal e veículos na área da ocorrência; Determinar às portarias a restrição de entrada de visitantes em caso de emergências de grande porte; Determinar às portarias a liberação pronta e imediata de representantes de órgãos, empresas, recursos e especialistas externos chamados para a emergência. Efetuar e/ ou providenciar a evacuação de áreas determinadas pelo Coordenador de local ou da brigada; Fiscalizar as equipes envolvidas com a situação de emergência e fazer cumprir as regras de segurança; Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados, durante e após o atendimento de emergência; Auxiliar a guarda dos resíduos e produtos perigosos (determinados pelo coordenador ou equipe de meio ambiente) enquanto estiverem expostos; Apoiar quanto à elaboração de relação dos bens patrimoniais (da empresa e de terceiros) atingidos e/ ou perdidos; Acompanhar a perícia policial e os registros de ocorrência; Após a emergência fazer o registro apropriado da ocorrência com detalhes relativos às vítimas;
	Segurança Empresarial - Emergência	<ul style="list-style-type: none"> Reportar ao Coordenador Local e/ ou sala de controle de Ocorrência (via rádio ou telefone) na chegada ao local e informar se há ou não necessidade de recursos

Time de Emergência		
	Função	Responsabilidade
		adicionais internos ou externos; <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o cenário, determinar os pontos e acesso à vítima; • Realizar avaliação do estado físico e emocional da vítima, iniciar o atendimento pré-hospitalar (APH) priorizando as queixas principais, caso esteja verbalizando; • Analisar a possibilidade de imobilização de membros e coluna; • Realizar o resgate da vítima de acordo com táticas e técnicas e recursos materiais disponíveis (protocolos Bombeiros Civil) e removendo para local seguro e os cuidados da equipe médica (APH)/ UTI Móvel; • Dar suporte ao atendimento médico/ APH quando solicitado; Se houver mais de uma vítima iniciar a triagem, determinando a prioridade e ordem de saída das vítimas.
	Gerência de Operação de Mina	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar recursos internos requisitados pelo Coordenador do Time de Emergência (equipamentos e ferramentas)
	Gerência de Manutenção de Mina	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar recursos internos requisitados pelo Coordenador do Time de Emergência (equipamentos, ferramentas e pessoas)
	Gerência de Manutenção de Beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar recursos internos requisitados pelo Coordenador do Time de Emergência (equipamentos, ferramentas e pessoas)
	Gerência de Saúde e Segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Dar suporte em requisitos legais (avaliação de documentações para contratação, mobilização de colaboradores, introdutório, procedimentos de segurança, entre outros) • Dar suporte em campo na avaliação dos riscos das atividades • Dar suporte na análise do sinistro

6.3.2 – Matriz de Responsabilidade (RACI)

A matriz RACI define claramente quem é responsável (R), aprovador (A), consultado (C) e informado (I) em cada etapa do atendimento à emergência. Isso garante clareza nas decisões e evita falhas de comunicação durante eventos críticos.

Atividade	Operação/ Manutenção	Energia	HSE	Comunicação	Segurança Empresarial	Responsabilidade Social
Detecção da falta de energia	R	C	-	-	-	-
Avaliação técnica inicial	C	R	C	-	C	C
Acionamento da cadeia de ajuda	I	R	I	I	I	I
Comunicação externa	I	C	C	R	C	C
Liberação de acesso aos territórios	-	C	-	I	C	R
Acompanhamento de variáveis ambientais	-	C	R	I	I	I
Reconexão da LT	C	R	C	I	C	C

7 Recursos disponíveis

7.1 Equipes

O atendimento atual à LT 230 kV é efetuado pela equipe terceirizada com uma equipe de um Supervisor e 6 eletricitas de Linha de Transmissão e um Técnico de Segurança, porém em situações de emergência, outras equipes podem juntar a Força Tarefa:

- Equipe de manutenção de rede de distribuição: composta por 3 eletricitas;
- Equipe de manutenção elétrica Industrial da Usina: composta de 8 eletricitas industriais;
- Equipe de manutenção elétrica industrial de Turno: composta de 8 eletricitas industriais;

- Equipe de engenharia de manutenção.

7.2 Recursos Internos

Fazem parte dos recursos internos, todos os equipamentos pertencentes à Estrutura Organizacionais da MPSA e do Grupo Hydro que poderão participar direta ou indiretamente do atendimento de emergência.

Gerência	Recursos	Qde	Local
GEHSE	Assessoria de Comunicação / apoio Jurídico Meio Ambiente (supressão vegetal 200m) Segurança Industrial/Medicina(ambulância) Segurança Patrimonial (CCO)		
GAINF	Transporte utilitário Infraestrutura de apoio: <i>Barraca de lona ou container,</i> <i>Mesa</i> <i>Cadeiras etc.</i> Pedestais e Correntes para isolamento Sanitários móveis Freezer Caixa Térmica Recurso civis Expertise em civil	5 5 15 20/50m 3 1 5	MPSA
GEIND	Patrol	1	MPSA

	Retroescavadeira	1	
	Trator de esteira	1	
	Trator traçado	1	
	NF – transporte de equip e materiais		
GAEPI	Conjunto de Torres Reservas e emergência	3 cj	PS2
	Acessórios de TET (Container)	1 cj	
	Material reserva (cabos e isoladores)	1 cj	
GEMPI	Guindaste	1	MPSA
	Caminhão munck	3	
	Torre de iluminação	3	
	Gerador de emergência	1	
	Compressor a diesel	1	
	<i>Materiais de escritório de uso geral</i>	div.	
	<i>Armário</i>	1	
GAEPI	Especialidade Técnica		MPSA
GAPMI	Ferramentas e Equipamentos:		
	Caixa de ferramentas completa (mecânico)	1	
	Bolsa de ferramentas completa (eletricista)	1	
	Furadeira elétrica	2	
	Chave soquete 19 mm - encaixe 3/4"	3	
	Parafusadeira elétrica 3/4"	3	
	Jogo de brocas	2	
	Furadeira elétrica de bancada	1	
	Aparelhos de oxicorte	1	

	Tifor 2 ton	1	
	Talha corrente 2 ton	1	
	Talha catraca 2 ton	1	
	Marreta 2 kg	2	
	Manilha 1/2"	5	
	Cinta 2 ton (02) / 04 ton (01) / / 06 ton (01)	4	
	Lixadeira (maquita)	1	
	Tomadas 220v (03) / 440v (02)	5	
	Extensão 220V (02) / 440V (01)	1	
	Cabos elétricos		
	Gerador 80 kVA	1	
	Torre de Iluminação	3	
	Plataforma Elevatória	1	
GAPMI	EPI'S:		
	Óculos de segurança	5	
	Cinto de segurança	2	
	Cintas de içamento de 2 ton	3	
	Luva de vaqueta	40	
	Perneira seg couro raspa	30	
	Protetor auricular	20	
	Blusão segurança de couro GG	1	
	Lanterna	10	
	Macacão tyvec	10	
	Capa de chuva	10	

	Máscaras descartável	20	
	Formulários - APT, bloqueio elétrico...	1	
GAPMI	Materiais de Consumo:		
	Pilha alcalinha tipo AAA	10	
	Corda NYLON 3/4 (metros)	50	
	Desingripante	3	
	Silicone	2	
	Abraçadeira plastica grande	15	
	Abraçadeira plastica pequena	15	
	Eletrodo 2,5 7018 (cx c/ 34kg)	15	
	Disco de corte para maquina	15	
GAPMI	Equipamentos:		
	<i>Torre de iluminação</i>	3	
	<i>Gerador de emergência 80kV</i>	1	
	<i>Compressor a diesel</i>	1	
	<i>Plataforma Elevatória</i>	1	

7.3 Recursos Externos

Fazem parte dos recursos externos, todas as organizações oficiais e empreiteiras que poderão participar direta ou indiretamente do atendimento de emergência, como órgãos oficiais (Corpo de Bombeiros, Polícia e IBAMA etc.), empreiteiras prestadoras de serviços estabelecidas nas localidades atravessadas pela LT, responsáveis pelas travessias de balsa de rios que cortam as estradas que dão acesso a LT, que devem ser localizados e acionados em caso de necessidade, minimizando o tempo de restabelecimento da LT.

8 Cronograma orientativo

8.1 Incidente envolvendo uma torre de transmissão

No caso de incidente envolvendo uma torre de transmissão, o restabelecimento do fornecimento de energia pode ser realizado utilizando as torres reservas ou torres triangulares de emergência (TETs), conforme cronograma abaixo.

Item	Etapa	Equipe			1º dia				2º dia				3º dia				4º dia				5º dia				6º dia															
		Eng	Tec	Elet	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144
1	Identificação da Falta	1		3																																				
2	Avaliação do Local do incidente	2	1	6																																				
3	Aterramento da Linha de Transmissão		1	6																																				
4	Mobilização																																							
4.1	Mobilização das equipes de manutenção																																							
4.2	Mobilização de máquinas e equipamentos																																							
4.3	Mobilização das Torres de emergência																																							
5	Desobstrução/Preparação da área		1	6																																				
6	Montagem da torre de emergência	1	6	40																																				
6.1	Locação das TETs																																							
6.2	Construção das âncoras (mortos)																																							
6.3	Ancoragem dos Cabos																																							
6.4	Instalação da Sapata																																							
6.5	Montagem do 1º módulo																																							
6.6	Içamento dos demais módulos / Estalimento temporário																																							
6.7	Instalação dos Braços e Isoladores																																							
6.8	Estalimento definitivo das estruturas e Tensionamento																																							
6.9	Içamento e fixação dos cabos condutores/para-raios																																							
7	Retirada do Aterramento		1	4																																				
8	Energização da Linha de Transmissão																																							

MATERIAIS

Item	Descrição	Qde
1	Conj. de Estropos e acessórios p/ ancor 1 fase 230 kV	6
2	Torres TET Monomastro Susp Completas 36m	3
3	Cadeia Suspensão para TET - 2 cabos c/ bandolas e grampos	6
4	Cadeia Ancoragem para TET	6
5	Conjunto de estais e acessórios para Mont Ancoragem	2
6	Conj estais e acessórios para Montagem Chainete	2
7	Conjunto de Montagem e Içamento torres TET	2
8	Conj estropos e toras para mortos estrutura emergência	22
9	Cavalete para bobina de cabos	2
10	Cabo condutor em bobinas (m)	7.500
11	Conj c. luvas tração e luva emenda para puxar cabos	2
12	Dinamômetro 5000 kg	2
13	Conj Âncora Manta Ray c/ B. Hidrául., Martelete e Macaco	1

14	Isoladores tipo disco de 120 kN	120
15	Conjunto de aterramento temporário	6
16	Protetor Pré-formado p/ cabo Condutor (reparo pequeno)	6

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Guindaste capacidade mínima 10 ton com lança 30m c/ operador	2
3	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
4	Retroescavadeira c/ operador	2
5	Caminhão guindaste com operador	2
6	Picape cabine dupla 4x4	6
7	Veículos de apoio para transporte operadores das máquinas (gol ou similar)	3
8	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	1
9	Kit Oficina (Gerador, furadeiras, máq solda, serras)	1
10	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	1
11	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	3

8.2 Incidente envolvendo Três torres da Linha de Transmissão

No caso de incidente envolvendo três torre de transmissão, o restabelecimento do fornecimento de energia pode ser realizado utilizando as torres de transmissão reservas disponíveis.

6	Pickup cabine dupla 4x4	10
7	Veículos de apoio para transporte operadores das máquinas (gol ou similar)	3
8	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	3
9	Kit Oficina (Gerador, furadeiras, máq solda, serras)	3
10	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	3
11	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	3

8.3 Incidente envolvendo outras Linhas de Transmissão

Abaixo são apresentados os pontos da Linha de Transmissão em que há travessia com Linhas de Transmissão de outras empresas:

- Travessia sobre LT 69KV para SE Vila do Conde – Vão entre as Torres 3 (autoportante) e 4 (autoportante)
- Travessia sob LT 500KV SE Vila do Conde para SE Marituba - Vão entre as Torres 3 (autoportante) e 4 (autoportante)
- Travessia sob LT 500KV SE Marituba para SE Tucuruí – Vão entra as Torres 81 (autoportante) e 82 (autoportante).
- Travessia sobre LT 138kV para SE CELPA (PARÁ PIGMENTOS) - Vão entre as Torres 438 (estaiada) e 439 (estaiada)
- Travessia sobre LT 138kV para SE CELPA (PARÁ PIGMENTOS) - Vão entre as Torres 466 (estaiada) e 467 (autoportante)

8.3.1 Incidente com uma torre autoportante

No caso de incidente envolvendo uma torre de transmissão autoportante e Linha de Transmissão de outra concessionária, o restabelecimento do fornecimento de energia pode

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Guindaste capacidade mínima 10 ton com lança 30m c/ operador	2
3	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
4	Retroescavadeira c/ operador	2
5	Caminhão guindaste com operador	2
6	Picape cabine dupla 4x4	6
7	Veículos de apoio para transporte operadores das máquinas (gol ou similar)	3
8	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	1
9	Kit Oficina (Gerador, furadeiras, máq solda, serras)	1
10	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	1
11	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	1

8.3.2 Incidente com duas torres estaiadas

No caso de incidente envolvendo Torres de transmissão estaiadas da MPSA e outra Linha de Transmissão, o restabelecimento do fornecimento de energia pode ser realizado utilizando as torres de transmissão reservas, conforme cronograma abaixo.

Item	Etapa	Equipe			1º dia								2º dia								3º dia								4º dia								5º dia								6º dia	
		Eng	Tec	Elet	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128										
1	Identificação da Falta	1		3																																										
2	Informar concessionária sobre o incidente	1																																												
3	Avaliação do Local do incidente	2	1	6																																										
4	Aterramento das Duas Linhas de Transmissão		1	6																																										
5	Desconexão e elevação dos cabos condutores e para-raios		1	6																																										
6	Mobilização																																													
6.1	Mobilização das equipes de manutenção																																													
6.2	Mobilização de máquinas e equipamentos																																													
6.3	Mobilização dos módulos das torres estaiadas																																													
7	Desobstrução/Preparação da área		1	6																																										
8	Montagem das Torres estaiadas	2	3	40																																										
8.1	Montagem da Torre 1																																													
8.2	Íçamento da Torre 1																																													
8.3	Estaiamento e Tensionamento da Torre 1																																													
8.4	Íçamento e fixação dos condutores/para-raios Torre 1																																													
8.5	Montagem da Torre 2																																													
8.6	Íçamento da Torre 2																																													
8.7	Estaiamento e Tensionamento da Torre 2																																													
8.8	Íçamento e fixação dos condutores/para-raios Torre 2																																													
9	Retirada do Aterramento		1	4																																										
10	Energização da Linha de Transmissão																																													

MATERIAIS

Item	Descrição	Qde
1	Conj. de Estropos e acessórios p/ ancor 1 fase 230 kV	6
2	Torres Estaiadas Tipo E3	2
5	Conjunto de estais e acessórios para Mont Ancoragem	8
10	Cabo condutor em bobinas (m)	7.500
11	Conj c. luvas tração e luva emenda para puxar cabos	2
12	Dinamômetro 5000 kg	2
13	Conj Âncora Manta Ray c/ B. Hidrául., Martelete e Macaco	1
14	Isoladores tipo disco de 120 kN	120
15	Conjunto de aterramento temporário	6
16	Protetor Pré-formado p/ cabo Condutor (reparo pequeno)	9

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Guindaste capacidade mínima 10 ton com lança 30m c/ operador	2
3	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
4	Retroescavadeira c/ operador	2
5	Caminhão guindaste com operador	2
6	Pickup cabine dupla 4x4	8

MATERIAIS

Item	Descrição	Qde
1	Conj. de Estropos e acessórios p/ ancor 1 fase 230 kV	6
2	Torres Estaiadas Tipo E3	1
3	Torres TET Monomastro Susp Completas 36m	3
4	Cadeia Suspensão para TET - 2 cabos c/ bandolas e grampos	6
5	Cadeia Ancoragem para TET	6
6	Conjunto de estais e acessórios para Mont Ancoragem	2
7	Conj estais e acessórios para Montagem Chainete	2
8	Conjunto de Montagem e Içamento torres TET	2
9	Conj estropos e toras para mortos estrutura emergência	22
10	Cavalete para bobina de cabos	2
11	Cabo condutor em bobinas (m)	7.500
12	Conj c. luvas tração e luva emenda para puxar cabos	2
13	Dinamômetro 5000 kg	2
14	Conj Âncora Manta Ray c/ B. Hidrául., Martelete e Macaco	1
15	Isoladores tipo disco de 120 kN	170
16	Conjunto de aterramento temporário	6
17	Protetor Pré-formado p/ cabo Condutor (reparo pequeno)	9

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Guindaste capacidade mínima 10 ton com lança 30m c/ operador	2
3	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
4	Retroescavadeira c/ operador	2
5	Caminhão guindaste com operador	2
6	Picape cabine dupla 4x4	10
7	Veículos de apoio para transporte operadores das máquinas (gol ou similar)	3
8	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	2

9	Kit Oficina (Gerador, furadeiras, máq solda, serras)	2
10	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	2
11	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	2

8.4 Incidente envolvendo torres sobre Estradas e/ou Rodovias

Abaixo são apresentados os pontos da Linha de Transmissão em que há travessia com Rodovias estaduais:

- Travessia Sobre Rodovia Estadual - PA 481 - Vão entre as Torres 4 (autoportante) e 5 (autoportante)
- Travessia Sobre Rodovia Estadual - PA 483 - Vão entre as Torres 7 (autoportante) e 8 (autoportante)
- Travessia Sobre Rodovia Estadual - PA 151 - Vão entre as Torres 50 (estaiada) e 51 (autoportante)
- Travessia Sobre Rodovia Estadual - PA 252 - Vão entre as Torres 137 (estaiada) e 138 (autoportante)
- Travessia Sobre Rodovia Estadual - PA 140 - Vão entre as Torres 296 (estaiada) e 297 (estaiada)
- Travessia Sobre Rodovia Estadual - PA-256 - Vão entre as Torres 466 (estaiada) e 467 (autoportante)

8.4.1 Incidente com uma torre autoportante

No caso de incidente envolvendo uma torre de transmissão autoportante em vão sobre rodovia estadual, o restabelecimento do fornecimento de energia pode ser realizado utilizando as torres triangulares de emergência (TETs) ou torres reservas, conforme cronograma abaixo.

Item	Descrição	Qde
1	Conj. de Estropos e acessórios p/ ancor 1 fase 230 kV	6
2	Torres Estaiadas Tipo E3	2
5	Conjunto de estais e acessórios para Mont Ancoragem	8
10	Cabo condutor em bobinas (m)	7.500
11	Conj c. luvas tração e luva emenda para puxar cabos	2
12	Dinamômetro 5000 kg	2
13	Conj Âncora Manta Ray c/ B. Hidrául., Martelete e Macaco	1
14	Isoladores tipo disco de 120 kN	130
15	Conjunto de aterramento temporário	6
16	Protetor Pré-formado p/ cabo Condutor (reparo pequeno)	9

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Guindaste capacidade mínima 10 ton com lança 30m c/ operador	2
3	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
4	Retroescavadeira c/ operador	2
5	Caminhão guindaste com operador	2
6	Pickup cabine dupla 4x4	8
7	Veículos de apoio para transporte operadores das máquinas (gol ou similar)	3
8	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	2
9	Kit Oficina (Gerador, furadeiras, máq solda, serras)	2
10	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	2
11	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	2

14	Conj Âncora Manta Ray c/ B. Hidrául., Martelete e Macaco	1
15	Isoladores tipo disco de 120 kN	170
16	Conjunto de aterramento temporário	6
17	Protetor Pré-formado p/ cabo Condutor (reparo pequeno)	9

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Guindaste capacidade mínima 10 ton com lança 30m c/ operador	2
3	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
4	Retroescavadeira c/ operador	2
5	Caminhão guindaste com operador	2
6	Picape cabine dupla 4x4	10
7	Veículos de apoio para transporte operadores das máquinas (gol ou similar)	3
8	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	2
9	Kit Oficina (Gerador, furadeiras, máq solda, serras)	2
10	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	2
11	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	2

8.5 Incidente envolvendo torres em Travessia de rio

Abaixo são apresentados os pontos da Linha de Transmissão em que há travessia sobre rios:

- TRAVESSIA SOBRE RIO MOJU - Vão entre as Torres 78 (autoportante) e 79 (autoportante)
- TRAVESSIA SOBRE RIO ACARÁ - Vão entre as Torres 175 (autoportante) e 176 (autoportante)
- TRAVESSIA SOBRE RIO ACARÁ MIRIM - Vão entre as Torres 281 (autoportante) e 282 (autoportante)

12	Dinamômetro 5000 kg	2
13	Conj Âncora Manta Ray c/ B. Hidrául., Martelete e Macaco	1
14	Isoladores tipo disco de 120 kN	120
15	Conjunto de aterramento temporário	6
16	Protetor Pré-formado p/ cabo Condutor (reparo pequeno)	6

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Barco motorizado	2
3	Guindaste capacidade mínima 10 ton com lança 30m c/ operador	2
4	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
5	Retroescavadeira c/ operador	2
6	Caminhão guindaste com operador	2
7	Picape cabine dupla 4x4	6
8	Veículos de apoio para transporte operadores das máquinas (gol ou similar)	3
9	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	1
10	Kit Oficina (Gerador, furadeiras, máq solda, serras)	1
11	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	1
12	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	1

8.5.2 Incidente com uma torre estaiada e uma torre autoportante

No caso de incidente envolvendo uma torre de transmissão estaiada e uma torre autoportante sobre rodovia estadual, o restabelecimento do fornecimento de energia será realizado utilizando uma torre estaiada e as torres triangulares de emergência (TETs), conforme cronograma abaixo.

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Barco motorizado	2
3	Guindaste capacidade mínima 10 ton com lança 30m c/ operador	2
4	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
5	Retroescavadeira c/ operador	2
6	Caminhão guindaste com operador	2
7	Picape cabine dupla 4x4	10
8	Veículos de apoio para transporte operadores das máquinas (gol ou similar)	3
9	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	2
10	Kit Oficina (Gerador, furadeiras, máq solda, serras)	2
11	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	2
12	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	2

8.6 Incidente envolvendo rompimento de cabo condutor

No caso de incidente envolvendo rompimento de um cabo condutor, por rompimento de emenda ou queda de vegetação sobre o cabo, o restabelecimento do fornecimento de energia pode ser realizado utilizando emenda total preformada para reparo no cabo condutor.

Item	Etapa	Equipe			1º dia				2º dia							
		Eng	Tec	Elet	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
1	Identificação da Falta	1		3	■	■										
2	Avaliação do Local do incidente	1	1	6		■	■									
3	Aterramento da Linha de Transmissão		1	6			■	■								
4	Mobilização						■	■	■							
4.1	Mobilização das equipes de manutenção						■	■	■							
4.2	Mobilização de materiais e equipamentos						■	■	■							
5	Desobstrução/Preparação da área		2	6				■	■							
6	Travamento dos cabos condutores	1	1	8						■						
7	Realização da emenda do cabo condutor	1	1	4							■					
8	Posicionamento do cabo condutor na cadeia de isoladores	1	1	8								■				
9	Retirada do Aterramento		1	6									■			
10	Energização da Linha de Transmissão															■

MATERIAIS

Item	Descrição	Qde
1	Conj. de Estropos e acessórios p/ ancor 1 fase 230 kV	6
2	Isoladores tipo disco 120 kN	120
3	Emenda total preformada	3
4	Carretilha tipo patesca (Revoll) de 3 toneladas	9
5	Carretilha tipo patesca (Revoll) de 1,5 toneladas	2
6	Aterramento temporário de alta tensão	6
7	Rolos de corda de ceda de 1/2"	2
8	Rolo de corda de ceda de 3/4"	1
9	Estropo de de aço 5/8"	20
10	Manilha - 12 toneladas	50
11	Esticador de cabo	3
12	Tifor 2500kg	1
13	Talha de arrasto - 3 toneladas	3
14	Escada trapézio	1
15	Kit Ferramentas manuais	6
16	Kit Escritório (Barraca ou container c/ Gerador, mesa, armário, geladeira)	1
17	Kit Comunicação (Rádio longo alcance p/ contato c/ frentes, telefone)	1
18	Kit iluminação para trabalhos noturnos (Luminárias, gerador, cabos)	3

Veículos / Máquinas / Equipamentos

Item	Descrição	Qde
1	Patrol ou Trator de esteira para melhoria de acessos c/ operador	1
2	Trator traçado (pneus) capacidade de tração 4 ton c/ operador	1
3	Retroescavadeira c/ operador	1
4	Motosserra c/ operador	5
5	Picape cabine dupla 4x4	6
6	Veículos de apoio para suporte	1

ANEXOS

ANEXO 1 – PROGRESSIVA E COORDENADAS DAS TORRES

ANEXO 2 – LISTA DE ESTRUTURAS E ACESSOS

ANEXO 3 – MANUAL DE MONTAGEM E APLICAÇÃO TORRE “TET”

ANEXO 4 – PROJETO TORRES ESTAIADAS E3