



Montagem de torre de emergência em atendimento a ocorrências em linhas de distribuição com apoio de helicóptero

Tema: Linhas de Distribuição até 138 Kv aéreas e subterrâneas

Autores: Wesley Edney de Sousa

Co-Autores: Edson Wander Souza França

Empresa: CEMIG Distribuição S.A

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar situações de atendimento ao reestabelecimento do sistema elétrico que se apresentam como oportunidades para utilização de helicóptero como apoio no transporte de cargas e na montagem da torre de emergência em ocorrências de linhas de distribuição e transmissão envolvendo queda de estruturas.

A utilização do helicóptero mostra-se útil e decisiva no transporte de pessoas, cargas, materiais, equipamentos e principalmente dos módulos componentes da torre de emergência. O transporte de cargas é realizado no percurso entre as bases estratégicas temporárias até a localidade da ocorrência, muitas vezes vencendo obstáculos como as precárias estradas de acesso, características de linhas de distribuição e transmissão, principalmente em períodos chuvosos.

O apoio do helicóptero na logística e no auxílio à montagem dos módulos e içamento da torre de emergência viabiliza o reestabelecimento do sistema de forma ágil e em tempo mínimo, alinhado ao atendimento dos indicadores de continuidade de fornecimento de energia elétrica aos clientes.

1. Introdução

As linhas de distribuição nos níveis de tensão de 34,5kV a 161kV do sistema elétrico Cemig (Figura 1a) ultrapassam 19 mil quilômetros de extensão com mais de 59 mil estruturas distribuídas em todo o estado de Minas Gerais e estão subdividas sob a gestão de 6 Superintendências Regionais, Triângulo, Mantiqueira, Leste, Sul, Centro e Norte (Figura 1b). Essas linhas atravessam regiões com diferentes perfis topográficos e estão sujeitas a ocorrências sejam de natureza climáticas ou acidentais.

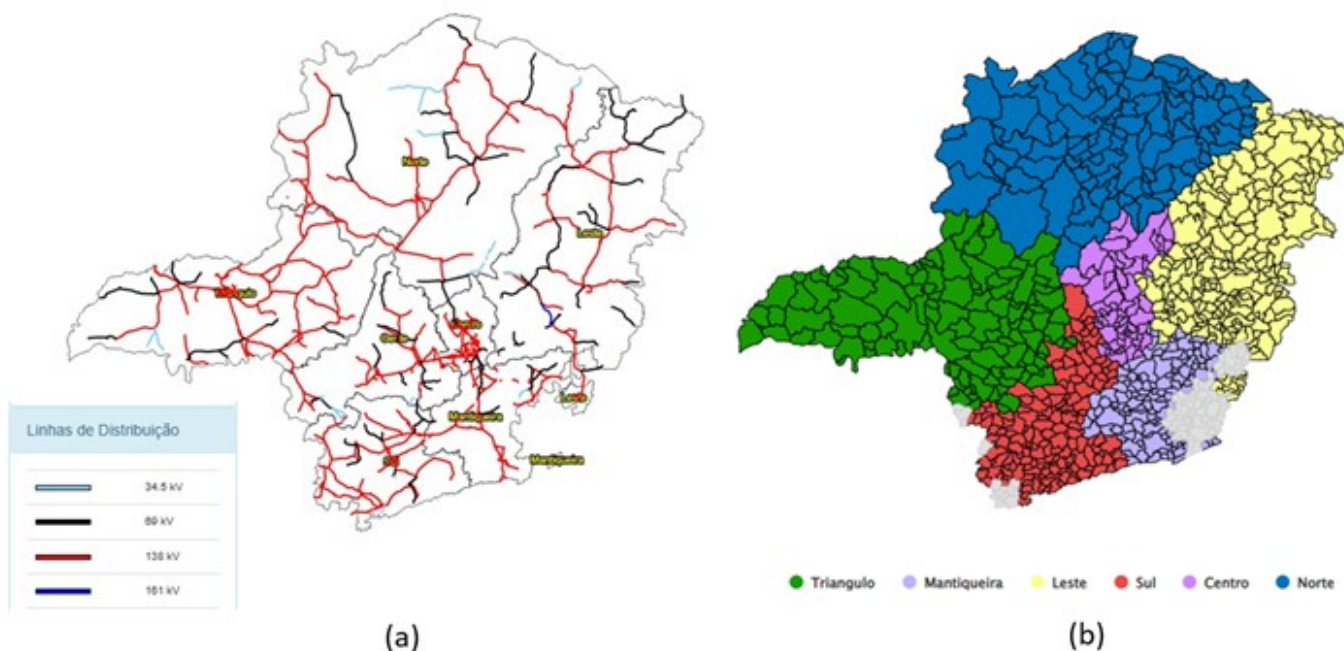


Figura 1 - (a) Sistema Elétrico Cemig - Linhas de Distribuição 34,5kV a 161kV, (b) Superintendências Regionais

Estando o sistema elétrico naturalmente exposto às incidências das ocorrências de natureza climáticas e ou acidentais, em caso de falhas, o plano de contingência para reestabelecimento do sistema elétrico das concessionárias e permissionárias devem dispor de métodos, procedimentos e equipamentos que visam reestabelecer o fornecimento de energia de forma segura e ágil, minimizando os impactos aos consumidores e atendendo aos indicadores de continuidade do fornecimento de energia da concessionária e do órgão regulador ANEEL.

As ocorrências em linhas de distribuição envolvendo quedas de estruturas acontecem por natureza climática sob ação dos ventos extremos (Figura 2a e 2b) ou por natureza acidental através de abalroamento tipicamente por máquina agrícola (Figura 3).



Figura 2 - (a) e (b) Natureza climática - ação dos ventos



Figura 3 - Abalroamento - Máquina Agrícola

Torre de Emergência

A torre de emergência é uma estrutura projetada para ser utilizada em condições transitórias a fim de reestabelecer o sistema elétrico de forma mais simples e ágil.

Sua concepção utilizou o conceito de monomastro (mastro único) divididos em módulos de alumínio (*Tabela 1*) para facilitar o armazenamento, transporte e montagem. O apoio ao solo é feito através de uma base metálica fixada por hastes. Os módulos então são fixados à base e sustentados através de cabos estais (*Figura 4*).

Tabela 1: Características módulo da Torre de Emergência

Torre de Emergência Característica dos Módulos	
Material	Alumínio
Comprimento	2,98m
Peso	136kg

Principais Características da torre de emergência:

- Versatilidade na aplicação e montagem;
- Adaptada em diferentes tipos de topografias;
- Composta por pequeno número de peças e acessórios;
- Permite montagem rápida;
- Facilidade no armazenamento e transporte;
- Utilizada em situação transitória;

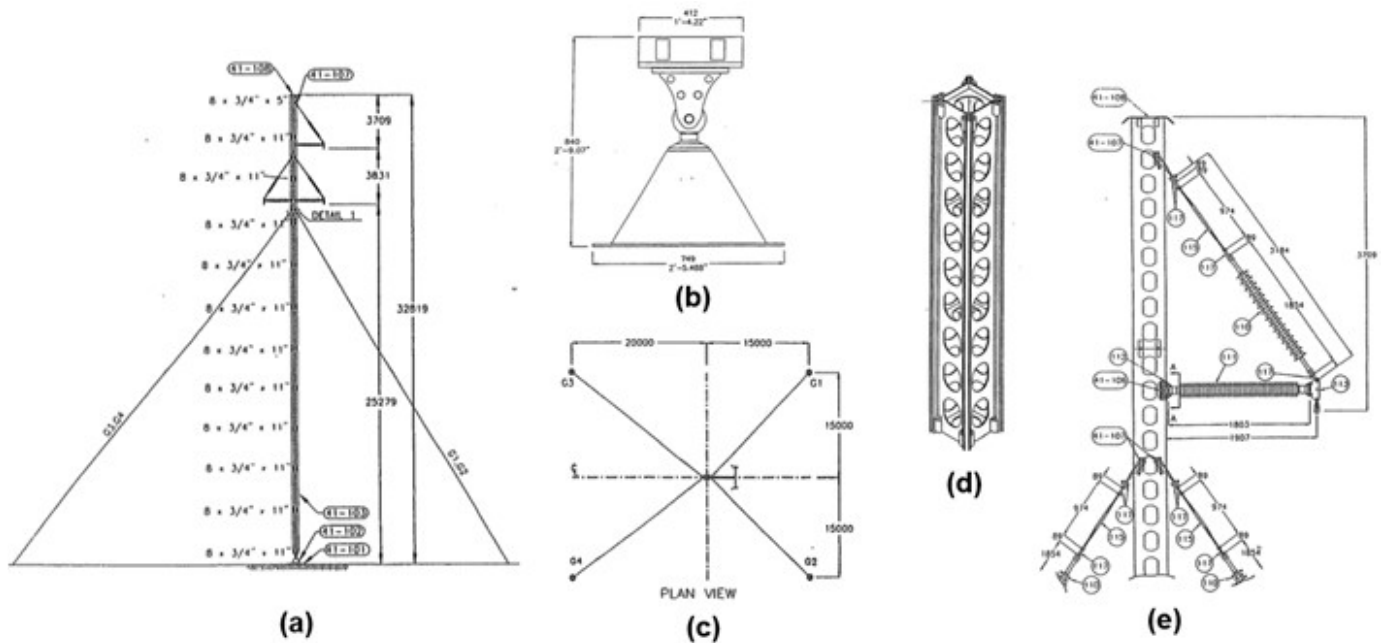


Figura 4 - Torre de emergência: (a) Silhueta, (b) base, (c) posição dos estais, (d) módulo, (e) fixação dos acessórios.

A Montagem da torre de emergência, em sua forma mais tradicional e utilizada, é realizada de forma manual elevando e fixando módulo a módulo com auxílio do mastro deslizante, que compões os acessórios de montagem da torre (Figura 5a). Outra forma tradicionalmente utilizada, monta-se horizontalmente os módulos no solo (Figura 5b), fixa-se o todo o mastro na base articulada (Figura 5c) e eleva-se o mesmo mastro com auxílio de um guindaste, posicionando o mesmo na vertical tensionando os cabos estais que farão a sustentação da torre.

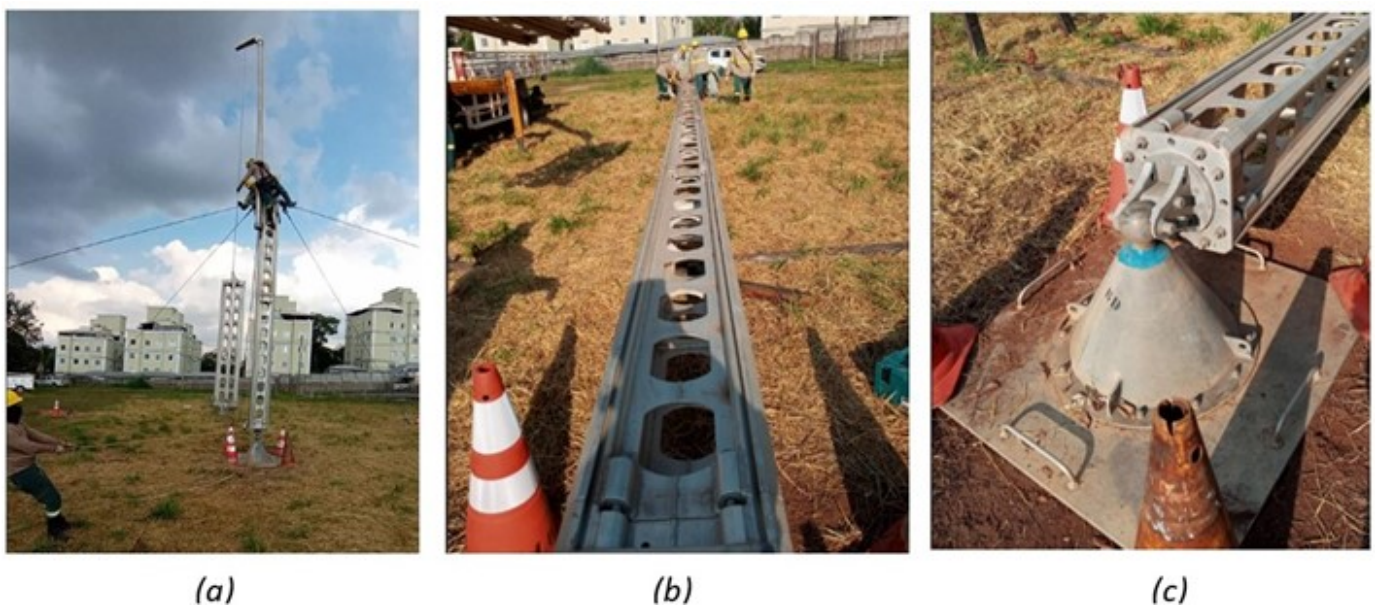


Figura 5 – (a) montagem vertical uso do mastro deslizante; (b) montagem na horizontal; (c) fixação na base articulada

Estrategicamente a Cemig possui em suas 6 Superintendências Regionais no estado de Minas Gerais os conjuntos de estruturas de emergência e seus acessórios para o pronto atendimento ao plano de contingência de Linhas de Distribuição.

Helicóptero

Para realizar as operações do sistema elétrico em sua extensa área de concessão com a qualidade e agilidade que sistema necessita e o consumidor requer, a Cemig conta com dois helicópteros que atua nas seguintes atividades operacionais:

- Inspeção aérea instrumentalizada com uso do equipamento Termovisor GIMBAL;
- Transporte de cargas interna e externa;
- Instalação de esferas de sinalização em linhas de distribuição e transmissão;
- Transporte de pessoas;

Composição da frota:

- Esquilo - AS350B3, Prefixo PP-MHD
- Esquilo - AS350B3+, Prefixo PR-CMS

A Cemig iniciou a utilização do helicóptero em suas atividades operacionais de inspeção visual no sistema elétrico na década de 60. Desde então o helicóptero é utilizado em outras atividades no sistema elétrico como inspeção aérea termográfica, instalação de esferas de sinalização, transporte de carga externa, e apoio na montagem e içamento de torres de emergência em ocorrências nas linhas de distribuição e transmissão.

2. Desenvolvimento

Conforme já mencionado neste trabalho, as torres de emergência da Cemig foram concebidas com objetivo de facilitar o armazenamento, manuseio, transporte e a montagem manual de uma maneira segura. Entretanto as peculiaridades de uma linha de distribuição e transmissão cujo traçado atravessa regiões de topografia acidentada com estradas rurais e acessos muitas vezes precários, dificultam e retardam o atendimento ao reestabelecimento do sistema em situações emergenciais.

Adicionalmente, nas ocorrências de linhas de distribuição associadas a eventos climáticos com incidência de ventos extremos é comum que esta ocorra em períodos chuvosos contribuindo com a umidade do solo e consequentemente dificultando ainda mais o acesso de veículos de carga pelas estradas de acesso.



(a)



(b)

Figura 6 – (a) e (b) Necessidade de abertura de acesso para atendimento emergencial

Como opção à montagem da torre de emergência de forma convencional, ou seja, manual, a Cemig desenvolveu uma metodologia e procedimento de transporte dos módulos e içamento da torre, após sua montagem horizontalmente no solo.

Para utilização do helicóptero nas operações de transporte de carga externa e içamento da torre de emergência é necessário a instalação do dispositivo acessório Gancho de Carga (Cargo Hook) na base do helicóptero para fixação sustentação do peso da carga (*Figura 7*).

Com o equipamento instalado, a configuração do helicóptero se aplica as mais variadas formas de transporte de cargas externas, incluindo os módulos da torre de emergência e todos os seus acessórios.



Figura 7 – Dispositivo Gancho de Carga (Cargo Hook) na base do helicóptero.

Assim que identificado uma ocorrência em linhas de distribuição pela equipe do Centro de Operação do Sistema Cemig esta aciona a equipe de manutenção de linhas da Superintendência Regional responsável pelo sistema onde houve a ocorrência. Levantadas as primeiras informações sobre a extensão e magnitude da ocorrência e definindo-se por colocar em prática o Plano Geral de Contingência de Linhas de Distribuição, a equipe de Logística e Apoio a Linhas – LAL da Superintendência Regional Centro CE/AT, lotada em Belo Horizonte, é acionado para providenciar o transporte e instalação de cargas especiais com helicóptero.

As equipes de Logística e Apoio a Linhas e de Transporte Aéreo da Gerência de Facilities e Soluções de Mobilidade - SC/FA, com base no Hangar do Aeroporto da Pampulha, juntamente com a equipe de manutenção regional, onde houve a ocorrência, planejam de forma estratégica a logística de atuação do apoio do helicóptero na ocorrência. Na ocasião são avaliadas as condições climáticas para operação com helicóptero e definidos a equipe de trabalho, pontos de apoio para abastecimento da aeronave e carregamento dos módulos e acessórios da torre de emergência dessas bases logísticas específicas e estratégicas até o local da ocorrência (*Figura 8*).



(a)



(b)

Figura 8 – Base logística apoio para carregamento dos módulos e acessórios da torre de emergência
 Após o transporte dos módulos, acessórios e ferramentas a torre de emergência é montada horizontalmente no solo no local definido para seu içamento por completo.

Montada a torre no solo, o Mestre de Carga ao solo engata o cabo de aço com uma das pontas presa à torre e a outra no gancho Cargo Hook com auxílio do Mestre de Carga posicionado dentro do helicóptero e este orienta simultaneamente o piloto sobre o referencial da altura do helicóptero ao solo.



Figura 9 – Engate do cabo de aço no gancho Cargo Hook do helicóptero

Na etapa do içamento da torre, as equipes de solo devidamente treinadas e posicionadas em 4 pontos diagonais da torre, onde são fixados os cabos estais, acompanham o comportamento dos cabos estais enquanto o helicóptero realiza o içamento da torre. Assim que a torre toma sua posição vertical sustentada

pelo helicóptero, a equipe de solo executa ações de tensionamento dos cabos estais de forma coordenada e simultânea para equilíbrio e fixação da torre de emergência.



(a)



(b)

Figura 10 – içamento e fixação da torre de emergência ao solo através dos cabos estais



Figura 11 – Torre de emergência montada

3. Conclusão

A utilização do helicóptero como apoio no transporte de cargas e montagem da torre de emergência, em atendimento a ocorrências do sistema elétrico da Cemig, se mostra eficiente, principalmente nas condições onde os acessos à localidade da ocorrência se apresentam precários via terrestre para veículos de carga que são necessários para o transporte de todo os materiais e equipamentos de manutenção e montagem da estrutura de linhas de distribuição.

Para situações de acesso complexo o uso do helicóptero reduz consideravelmente as condições e tempo de reestabelecimento do sistema elétrico.

Necessário uma equipe técnica treinada adequadamente para o apoio na operação da movimentação de carga e içamento da torre de emergência.

4. Referências bibliográficas

30.000-EA/EA-001 – Cemig Distribuição S.A. Plano Geral de Contingência de Linhas de Distribuição. Estruturas de Emergência – Manual de Instalação. Énergie SBB International Inc. Divisão de Acier Profilé inc.

Cemig - MCE - Manual de Carga Externa, procedimentos específicos