



# Suporte de elevação de rede para instalação em lança de guindaste (guindauto) ou braço de cesta aérea.

**Tema:** Redes de Distribuição

**Autores:** Ismael Rodrigo Santos, Ricardo Diniz de Oliveira.

**Co-Autores:** Almir Rodrigues Simões, João Paulo Mendes Henriques, Pablo Senna Oliveira, Edmar Silva (RITZ Ferramentas), Otávio Watanabe (RITZ Ferramentas).

**Empresa:** CEMIG DISTRIBUIÇÃO S/A

---

## Resumo

Este trabalho técnico tem por objetivo apresentar o equipamento denominado “Suporte de elevação de rede para instalação em lança de guindaste (guindauto) ou braço de cesta aérea”, de forma a expor o quanto esta ferramenta pode ser aplicável em serviços executados pelas equipes de manutenção linha-viva aproveitando os recursos tecnológicos existentes no parque de veículos hidráulicos da CEMIG e de empresas contratadas. Essa ferramenta foi desenvolvida para ser uma alternativa segura e econômica para garantir o aumento na quantidade de serviços onde se exige o desacoplamento e afastamento da rede elétrica energizada para realização de serviços de troca de cruzeta, isoladores e substituição de poste. O equipamento foi desenvolvido pela empresa RITZ Ferramentas em parceria com a empresa CEMIG Distribuição S/A.

### OBJETIVOS

- Apresentar a motivação do desenvolvimento da ferramenta e sua finalidade;
- Analisar os benefícios econômicos e operacionais;
- Apresentar a metodologia e resultado nos testes de campo.

### APLICAÇÃO

- Manutenção de redes elétricas de média tensão (13,8kV a 34,5kV) ao método "linha viva";

## 1. Introdução

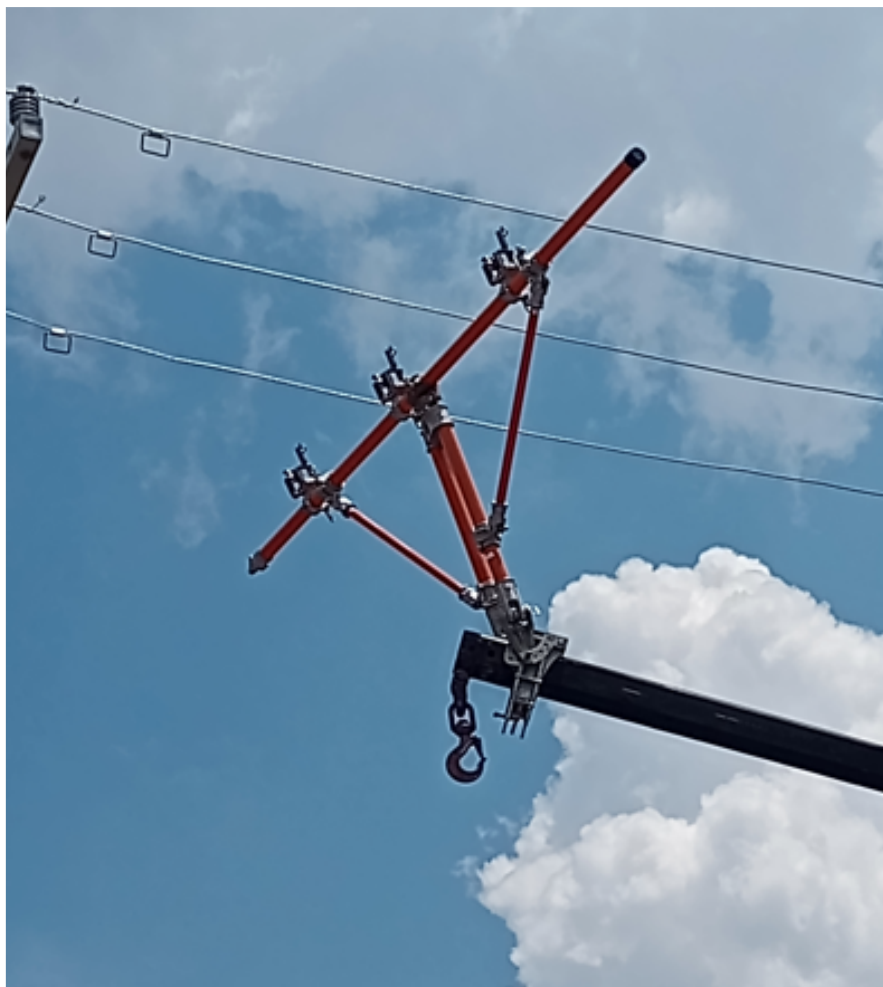
A manutenção da rede elétrica ao método "linha-viva" é uma atividade fundamental para garantir o funcionamento adequado das redes de distribuição de energia, sem que haja o desligamento do consumidor. No entanto, realizar esse serviço de forma segura e eficiente exige bastante planejamento, especialmente para empresas contratadas que possuem recursos financeiros limitados. Neste cenário, o uso de ferramenta para elevação de rede, cuja finalidade é a realização de serviços de troca poste, cruzeta, e isoladores, surge como uma alternativa econômica e segura, permitindo que empresas que não possuem cestas aéreas específicas para realizar tal atividade possam utilizar guindastes e outros modelos de cestas aéreas já existentes em seus parques de equipamentos.

O suporte de elevação de rede é um equipamento desenvolvido pela empresa "RITZ Ferramentas" em parceria com a CEMIG Distribuição, com o objetivo de facilitar e tornar mais acessível a realização de serviços de manutenção em linha-viva, principalmente por empresas contratadas. Ao utilizar o guindaste como meio de elevação, as empresas parceiras podem economizar significativamente em comparação com a aquisição de cestas aéreas específicas para esta função, que são mais caras e demandam investimentos maiores.

Essa solução não apenas reduz os custos envolvidos na manutenção em linha-viva, mas também amplia a quantidade de empresas contratadas que vão poder realizar o serviço para a concessionária contratante. Portanto, a instalação do suporte de elevação de rede em guindautos, que já são amplamente utilizados em diversas atividades, simplifica o processo de manutenção mantendo a segurança das equipes, do sistema elétrico, e ampliando a capacidade operacional das empresas prestadoras de serviço.



**Figura 1 - Suporte de elevação de rede instalado em lança de guindauto.**



**Figura 2 - Detalhe do suporte instalado na lança do guindauto.**



**Figura 3 - Detalhe do suporte instalado na lança do guindauto.**

## **2. Desenvolvimento**

A RITZ Ferramentas desenvolveu o suporte de elevação em parceria com a CEMIG Distribuição, visando atender à demanda por soluções mais acessíveis para a realização de serviços de manutenção em linha-viva. A facilidade de instalação da ferramenta em guindastes e cestas aéreas, veículos amplamente utilizados em diversas atividades, visa contribuir para ampliar a quantidade de serviços executados principalmente por empresas terceirizadas, que possuem contratos de manutenção com concessionárias de energia.

Ao possibilitar a utilização de guindastes para a realização de elevação de rede, o suporte de elevação irá proporcionar uma maneira segura de garantir a continuidade do fornecimento de energia elétrica sem comprometer a qualidade e a segurança das operações.

Por meio do uso do suporte de elevação em um guindauto, a rede pode ser erguida de maneira prática e segura, reduzindo a necessidade de investimentos em equipamentos mais caros e específicos para essa finalidade. Dessa forma, as empresas contratadas têm a oportunidade de otimizar seus recursos financeiros e a capacidade de realizar mais tarefas vinculadas à manutenção de linha viva.

Para fins de comparação, o custo de aquisição de um veículo que contém uma cesta aérea VERSALIFT, que é um equipamento hidráulico específico para elevação de rede, custa entorno de R\$1.000.000,00 (Caminhão + Cesto Aérea). Em contrapartida, o suporte de elevação de rede possui custo médio de R\$40.000,00 reais e pode ser instalado em veículos guindastes avaliados em R\$700.000,00 reais (Caminhão + guindaste). Além disso, os veículos que possuem guindastes já fazem parte do parque de equipamentos das

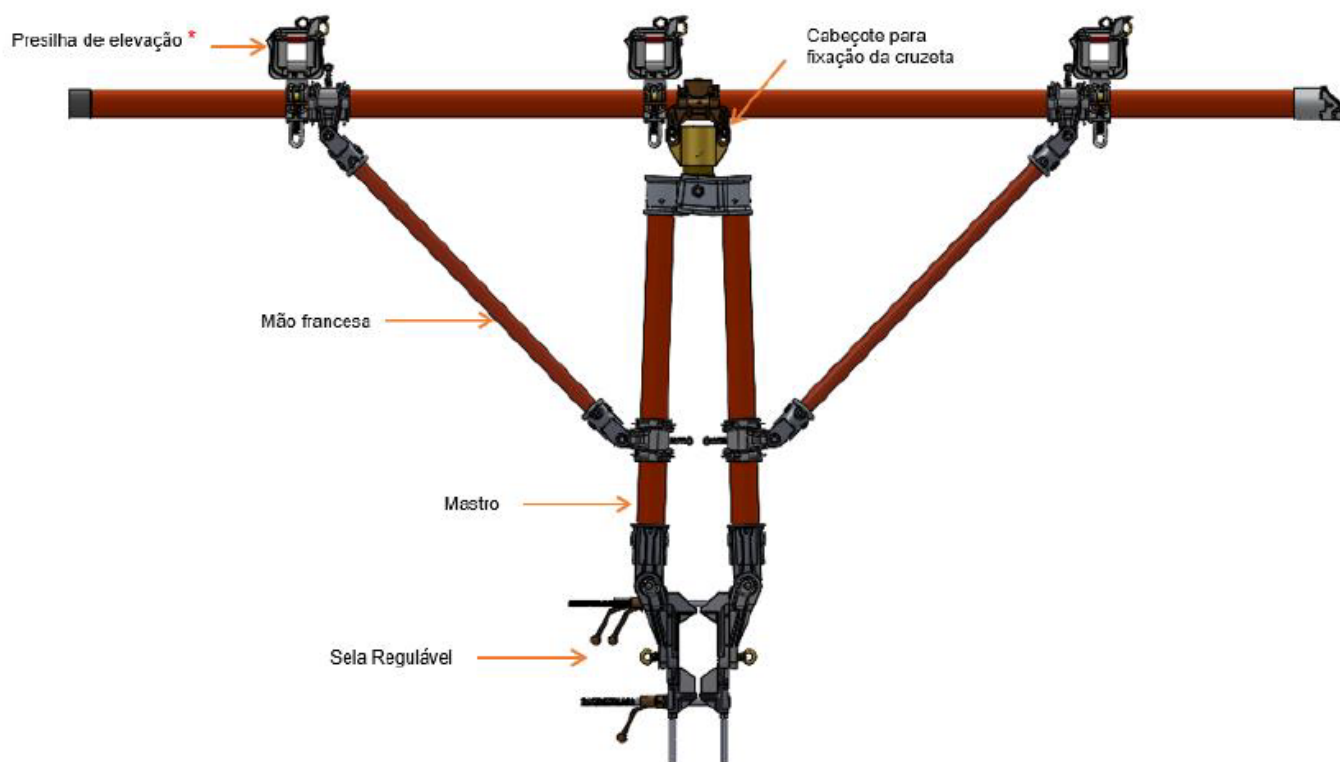


empresas pois desempenham inúmeras tarefas. Portanto não há inicialmente a necessidade de investimentos em novos veículos, sendo possível aproveitar os recursos tecnológicos existentes.

O suporte de elevação consiste em uma ferramenta com um conjunto de elementos que abrangem tubos de fibra isolantes fabricados conforme normas ASTM F-711 e IEC 60855, além de demais componentes fabricados em liga de alumínio, ligas de bronze e aço carbono. Apenas com ferramentas abrangidas por tais normas é possível minimizar os riscos de acidentes graves e além disso, elas asseguram a resistência e durabilidade dos materiais isolantes, garantindo a eficácia e confiabilidade das ferramentas utilizadas.

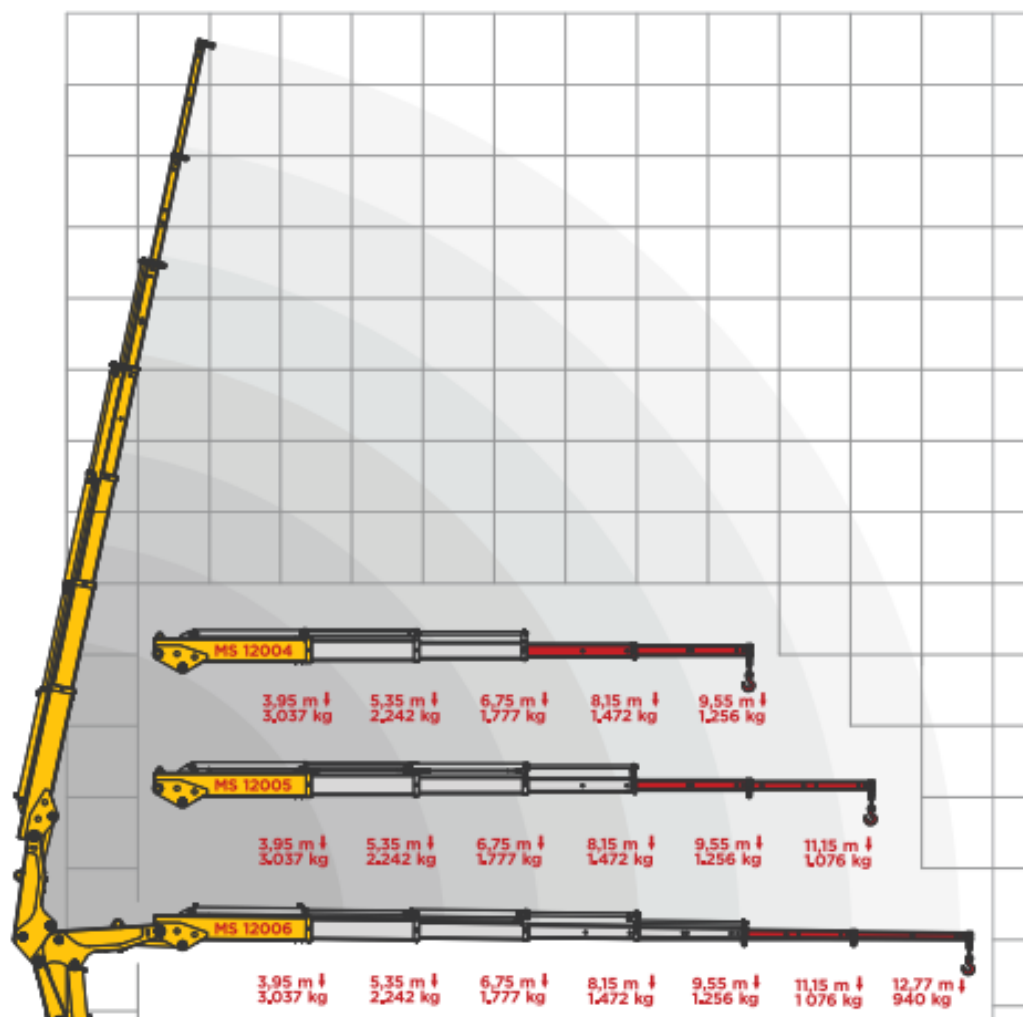
A relação dos componentes que integram o equipamento segue logo abaixo:

- 1 (uma) cruzeta auxiliar;
- 3 (três) presilhas de elevação com roletes;
- 1 (um) mastro ;
- 2 (duas) mãos francesas;
- 1 (um) cabeçote para fixação da cruzeta auxiliar;
- 1 (um) suporte de fixação.



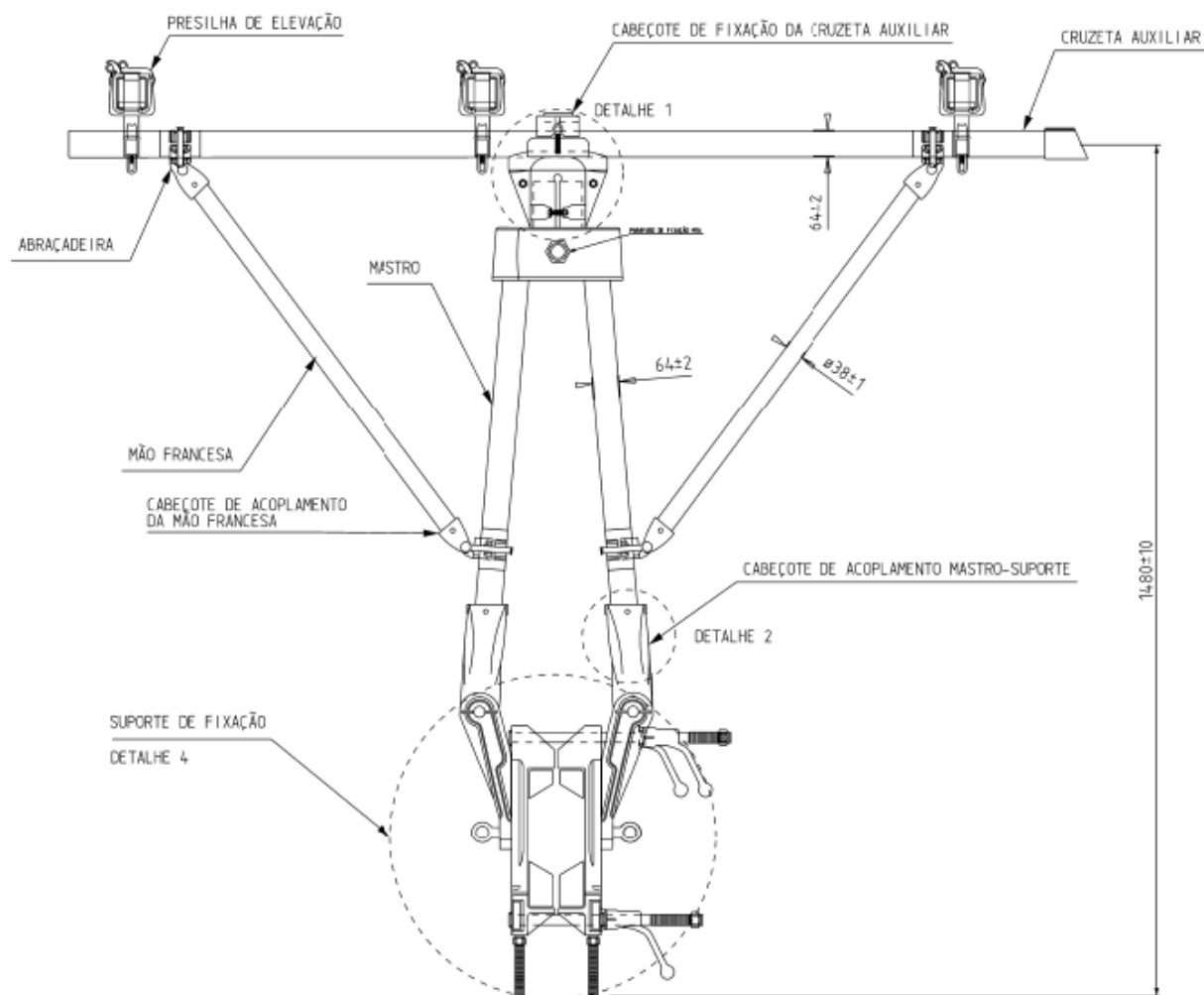
**Figura 4 - Vista geral do equipamento e seus componentes.**

O projeto do equipamento foi pensado para que ele possa ser instalado em guindastes com momento de carga útil a partir de 12.000kgf. Conforme a figura 5, que apresenta um gráfico de carga para exemplificação, essa definição é justificada pela capacidade de içamento de carga em sua última lança, que para os guindautos de 12.000kgf é de cerca de 940kg, sendo que a rede elétrica de média tensão a ser elevada terá no máximo 400kg de peso, isto para a situação de içamento de uma rede trifásica de cabos CAA 336,4 AWG/MCM.



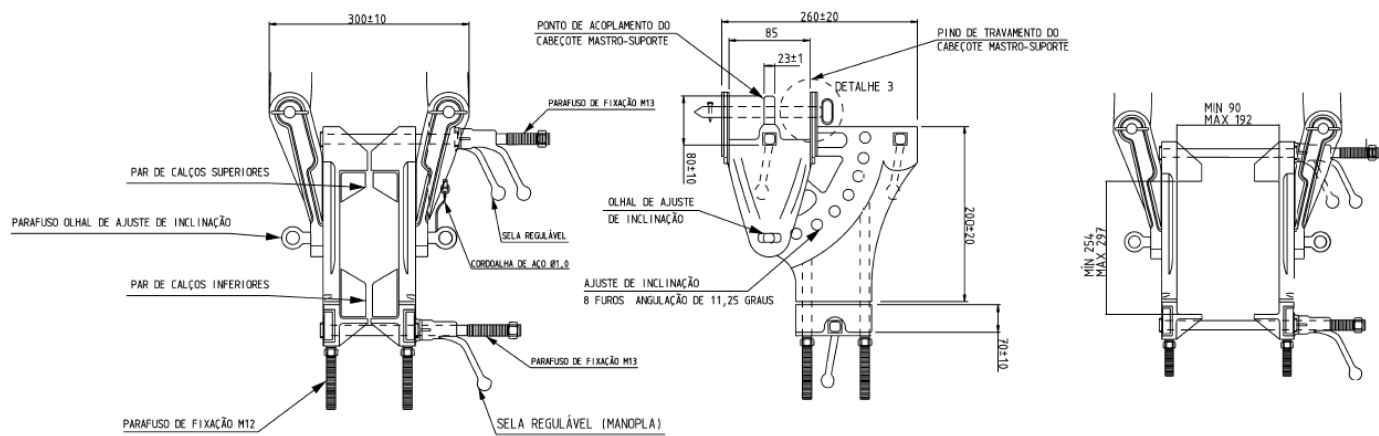
**Figura 5 - Gráfico de carga exemplificando a capacidade de carga de um guindauto.**

Contudo, as capacidade de içamento de carga dos veículos hidráulicos variam de fabricante para fabricante, cabendo às equipes se atentarem ao equipamento hidráulico a ser escolhido no ato da instalação do suporte de elevação. Apesar disso, o suporte possui versatilidade, pois pode ser instalado em diferentes tipos de guindastes, desde que respeitadas as medidas informadas no catálogo do fabricante e no desenho técnico que apresenta o projeto final da ferramenta.



**Figura 5 - Detalhes da montagem completa do "Suporte de elevação de rede".**

Além disso, o suporte de fixação que é acoplado na lança do guindaste possui dimensões que abrangem desde as lanças retangulares até as lanças construídas com dimensões sextavadas, conforme figura 6. Para abranger dimensões e desenhos distintos para lanças sextavadas, o suporte de elevação contém um par de calços fabricados em liga de alumínio que será personalizado para cada tipo de modelo encontrado no mercado, conforme figura 7. Dessa maneira, será garantido a compatibilidade do equipamento com diversas marcas e modelos de guindauto. Para braços e lanças retangulares, não haverá necessidade de instalação de calços, conforme figura 8.



**Figura 6 - Detalhes do suporte de fixação.**



**Figura 7 - Suporte instalado em braço/lança sextavado utilizando calços de apoio.**





**Figura 8 - Suporte instalado em braço/lança quadrado sem a utilização de calços de apoio.**

O projeto do equipamento foi pensado também em atender sua instalação em braços de cestas aéreas que possuem capacidade de carga de menores do que as cestas aéreas específicas para elevação de rede. Porém, neste caso, a elevação de rede fica limitada à capacidade de elevação do cesto aéreo, e a redes trifásicas com baixo peso para elevação, tais como redes que possuem em seu circuitos cabos CA 2AWG. A figura 9 apresenta a instalação do suporte de elevação em uma cesta aérea de modelo SKY Ritz, que possui 136kg de carga máxima de elevação em seu braço.



**Figura 9 - Suporte instalado em braço/lança de cesta aérea.**

#### METODOLOGIA E RESULTADOS NOS TESTES DE CAMPO

Foram feitos testes nas unidades da CEMIG com o objetivo de identificar os pontos de melhoria da ferramenta. Os testes foram realizados em 3 etapas:

- **Teste de elevação de carga:**

Foi verificada a capacidade do suporte em suportar cargas elevadas. O equipamento foi testado em laboratório com 1,25 vezes a capacidade de carga nominal e também em campo, na elevação de rede trifásica de cabos CAA 336,4 AWG/MCM.

O resultado foi satisfatório e a capacidade de elevação de carga da ferramenta atende às necessidades diárias do serviço de campo.

- **Teste de angulação, estabilidade e encaixe:**

Avaliou-se a estabilidade do suporte de elevação instalado em diferentes ângulos e as condições de elevação de rede com o guindaste estacionado em solo inclinado. Também foi avaliada a capacidade de adaptação do suporte em diferentes tipos de lanças sextavadas.

O resultado foi satisfatório pois o equipamento possui distintas formas de angulação para manipulação da rede. Quanto a adaptação do suporte a diferentes tipos de lanças sextavadas, foi possível constatar que os calços de apoio são suficientes para possibilitar o encaixe adequado.

• **Teste de manuseio e instalação:**

Foi avaliado o tempo de instalação e remoção do suporte, bem como a facilidade de manuseio. Os resultados foram satisfatórios pois foi comprovada a facilidade de instalação da ferramenta.



**Figura 9 - Teste da ferramenta com a participação das equipes de manutenção e do fabricante RITZ.**

### **3. Conclusão**

A empresa RITZ Ferramentas desenvolveu essa ferramenta em parceria com CEMIG Distribuição, visando atender à demanda por soluções mais acessíveis para a realização de serviços de manutenção em linha-viva. A facilidade de instalação do suporte de elevação em guindastes e cestas aéreas, veículos amplamente utilizados em diversas atividades, contribui para ampliar a quantidade de serviços executados pelas empresas contratadas.

O equipamento possui vantagem de ser versátil, pois pode ser adaptado a diferentes tipos de guindastes, ampliando assim as possibilidades de utilização a diferentes necessidades. Ao investir no suporte de elevação de rede, as empresas terão a oportunidade de reduzir os custos com equipamentos, ao mesmo tempo em que garantem a segurança das manutenções em "linha-viva".

A adoção do suporte de elevação de rede representa um avanço tecnológico no setor elétrico, pois permite que as empresas possam ampliar suas atividades de manutenção com um custo mais acessível e sem abrir mão da segurança.

Recomendações:

- Utilizar ferramentas homologadas.
- Implementar e realizar análise de risco.
- Realizar pré-testes em solo para conferir se o suporte está bem instalado no veículo hidráulico.
- Realizar treinamentos junto às equipes de manutenção.

## **4. Referências bibliográficas**

**ND-4.4.** Intervenções em Redes e Subestações de Distribuição Aéreas Energizadas de Média Tensão até 34,5 kV – Linha Viva.

**ABNT NBR15500:2016** - Segurança em serviços de manutenção de redes elétricas.

**ASTM F-711** - Standard Specification for Fiberglass-Reinforced Plastic (FRP) Rod and Tube Used in Live Line Tools.

**IEC 60855** - Live working - Insulating foam-filled tubes and solid rods - Part 1: Tubes and rods of a circular cross-section