



"Desenvolvimento de Mini Motosserra com acionamento remoto para Podas à Distância: Solução Inovadora na Energisa Minas Rio na Gestão de Vegetação"

Tema: Operação

Autores: Amilton José de Souza Correa, Antônio José de Carvalho e Cristiano Junio Azevedo

Co-Autores: -

Empresa: Energisa Minas Rio Distribuidora de Energisa S.A.

Resumo

A poda de vegetação ao redor das redes de distribuição de energia elétrica é fundamental para garantir a continuidade do fornecimento de energia. Contudo, em regiões como a Zona da Mata Mineira e a Região Serrana do Rio de Janeiro, a vegetação densa e as condições geográficas difíceis tornam essa tarefa desafiadora. O acesso a galhos de árvores localizados a grandes altitudes ou em áreas de difícil acesso aumenta o risco de quedas sobre as linhas elétricas, resultando em interrupções no fornecimento de energia.

Este trabalho apresenta uma solução inovadora para otimizar a poda em tais regiões: o desenvolvimento de um equipamento que acopla uma mini motosserra elétrica à vara de manobra, com acionamento remoto. Este equipamento permitirá podas seguras e eficientes a alturas de até 24 metros, resolvendo o problema de difícil acesso e proporcionando maior segurança para os eletricitistas, além de melhorar a ergonomia e a eficiência das operações.

A solução envolve a adaptação de uma mini motosserra modelo Stihl GTA 26 a um cabeçote de fixação, com controle remoto para acionamento. O equipamento, de aproximadamente 1,2 kg, permitirá realizar podas a distâncias superiores às alcançadas com os métodos convencionais, reduzindo riscos de quedas de galhos sobre a rede elétrica e, conseqüentemente, diminuindo custos operacionais e interrupções no fornecimento de energia.

A principal vantagem dessa tecnologia é a segurança, uma vez que elimina a necessidade de trabalho em altura, ao mesmo tempo em que oferece maior eficiência e ergonomia. O uso dessa solução também contribui para a redução da Duração Equivalente de Interrupção (DEC), melhorando a confiabilidade do serviço e a satisfação dos clientes.

1. Introdução

A poda de vegetação ao redor das redes de distribuição de energia elétrica é uma atividade essencial para garantir a continuidade e a qualidade do fornecimento de energia. Porém, em algumas regiões do Brasil, como a Zona da Mata Mineira e a Região Serrana do Rio de Janeiro, a vegetação densa e as condições geográficas desafiadoras dificultam a execução eficiente dessa atividade. As equipes de manutenção e

operação enfrentam problemas para acessar e podar galhos de árvores localizadas a grandes altitudes ou em áreas de difícil acesso, o que aumenta o risco de interrupções no fornecimento de energia devido à queda de galhos sobre as linhas de transmissão ou distribuição (Baixa Tensão – BT e Média Tensão – MT). Este trabalho técnico tem como objetivo apresentar uma solução inovadora para otimizar o processo de poda em regiões de difícil acesso, como aquelas encontradas na Zona da Mata Mineira e na Região Serrana do Rio de Janeiro. A proposta consiste no desenvolvimento de um equipamento que permita o acoplamento de uma mini motosserra elétrica à vara de manobra, com acionamento remoto, para realizar podas em alturas de até 24 metros. A inovação se baseia no uso de tecnologia de controle remoto e adaptação de ferramentas, visando segurança, eficiência e redução de custos operacionais.

2. Desenvolvimento

A Zona da Mata Mineira e a Região Serrana do Rio de Janeiro são regiões com características geográficas e ambientais específicas que tornam o trabalho de poda de vegetação mais desafiador.

Essas áreas apresentam uma vegetação densa, com árvores de grande porte e ramificações que crescem próximas às linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Além disso, o relevo acidentado e as condições climáticas, como chuvas intensas e ventos fortes, aumentam a probabilidade de quedas de galhos sobre as redes elétricas.

Na Zona da Mata Mineira, as altitudes elevadas e o clima subtropical favorecem o crescimento de vegetação densa, principalmente árvores de grande porte como eucaliptos, pinheiros e outras espécies nativas.

Já na Região Serrana do Rio de Janeiro, as montanhas e a alta pluviosidade contribuem para o desenvolvimento de uma vegetação igualmente densa e de difícil manejo. O principal desafio dessas regiões é a dificuldade de acesso a áreas de vegetação elevada, o que exige o uso de equipamentos específicos para a poda segura e eficiente dos galhos.

As condições geográficas dessas regiões, com encostas íngremes e áreas de difícil acesso, tornam o uso de cestos aéreos e outros métodos convencionais de poda pouco viáveis. Além disso, a falta de acesso a locais elevados, como torres de transmissão ou áreas com vegetação alta, frequentemente impede a realização de podas preventivas, o que representa um risco significativo de queda de galhos sobre as linhas elétricas, causando danos à infraestrutura e interrupções no fornecimento de energia.

Objetivo do Equipamento Proposto

O equipamento foi desenvolvido visando resolver os problemas mencionados, proporcionando uma solução para a poda de vegetação em áreas de difícil acesso e a grandes alturas.

O acoplamento de uma mini motosserra elétrica à vara de manobra, com acionamento remoto, permite que as equipes de manutenção realizem podas preventivas e corretivas com segurança e eficiência, alcançando altitudes de até 24 metros. O uso de um controle remoto permite que os operadores atuem a distância, minimizando os riscos associados ao trabalho em altura e proporcionando maior ergonomia durante a execução das atividades.

O equipamento foi desenvolvido com o intuito de substituir o uso de serras manuais acopladas às varas de manobra, equipamentos esses que provocam um desgaste físico excessivo ao operador, e criam mais risco devido a movimentação necessário para o corte dos galhos.

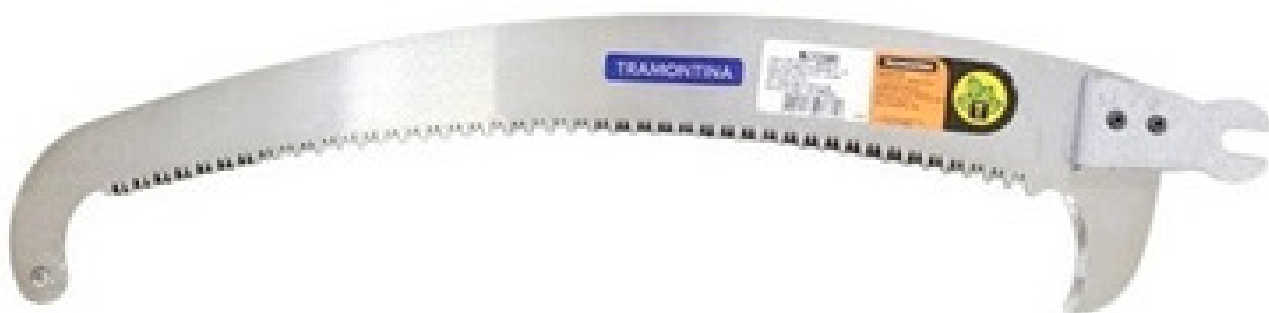


Figura 1: Serra Poda Manual



Figura 2: Mini Motosserra (Equipamento Implementado)

Descrição Técnica da Solução

A solução proposta envolve o acoplamento de uma mini motosserra elétrica à vara de manobra, utilizando um cabeçote adaptado para fixação da mini motosserra.

O acionamento será realizado remotamente por meio de um controle remoto, que foi desenvolvido em parceria com um fornecedor especializado. O peso total do equipamento será de aproximadamente 1,2 kg,

o que garante a portabilidade e praticidade no manuseio. A vara de manobra, por sua vez, poderá alcançar até 11 metros de altura, com a adição do cesto aéreo permitindo uma altura total de 24 metros.



Figura 3: Mini Motosserra (Equipamento Implementado)



Figura 4: Corte com Mini Motosserra



Figura 5: Corte com Mini Motosserra

Benefícios da Solução

A implementação do equipamento trará diversos benefícios para as equipes de operação e manutenção, além de contribuir para a melhoria da qualidade do serviço prestado. Entre os principais benefícios, destacam-se:

- **Segurança:** O controle remoto reduz a necessidade de o eletricitista trabalhar em altura, minimizando os riscos de acidentes e quedas durante as podas.
- **Eficiência:** A capacidade de realizar podas em alturas superiores às alcançadas com métodos convencionais possibilita uma redução significativa nos riscos de queda de galhos sobre a rede elétrica, diminuindo os custos com interrupções e aumentando a confiabilidade do fornecimento de energia.
- **Ergonomia:** A adaptação do equipamento permite que o trabalho de poda seja realizado de maneira mais confortável, reduzindo o esforço físico exigido dos operadores.
- **Redução de DEC (Duração Equivalente de Interrupção):** Com a poda eficiente e preventiva, haverá uma redução significativa no número de falhas causadas por vegetação sobre a rede, diminuindo a DEC e melhorando a satisfação dos clientes.

Além disso, é crucial destacar a necessidade de uma gestão de poda de vegetação mais eficiente, especialmente em regiões com vegetação densa e difícil acesso, como a Zona da Mata Mineira e a Região Serrana do Rio de Janeiro. A gestão eficiente dessa atividade permitirá uma execução mais estratégica e programada das podas, evitando o acúmulo de vegetação que pode comprometer a rede elétrica. A implementação de soluções tecnológicas, como o equipamento proposto, é um passo importante na modernização desse processo, permitindo maior controle e planejamento das ações de poda, com a previsão de redução de custos operacionais, interrupções no fornecimento e riscos para as equipes. Dessa forma, a gestão de poda mais eficiente contribui diretamente para a melhoria da qualidade e continuidade do serviço de energia elétrica, além de aumentar a segurança dos profissionais e a satisfação dos clientes.

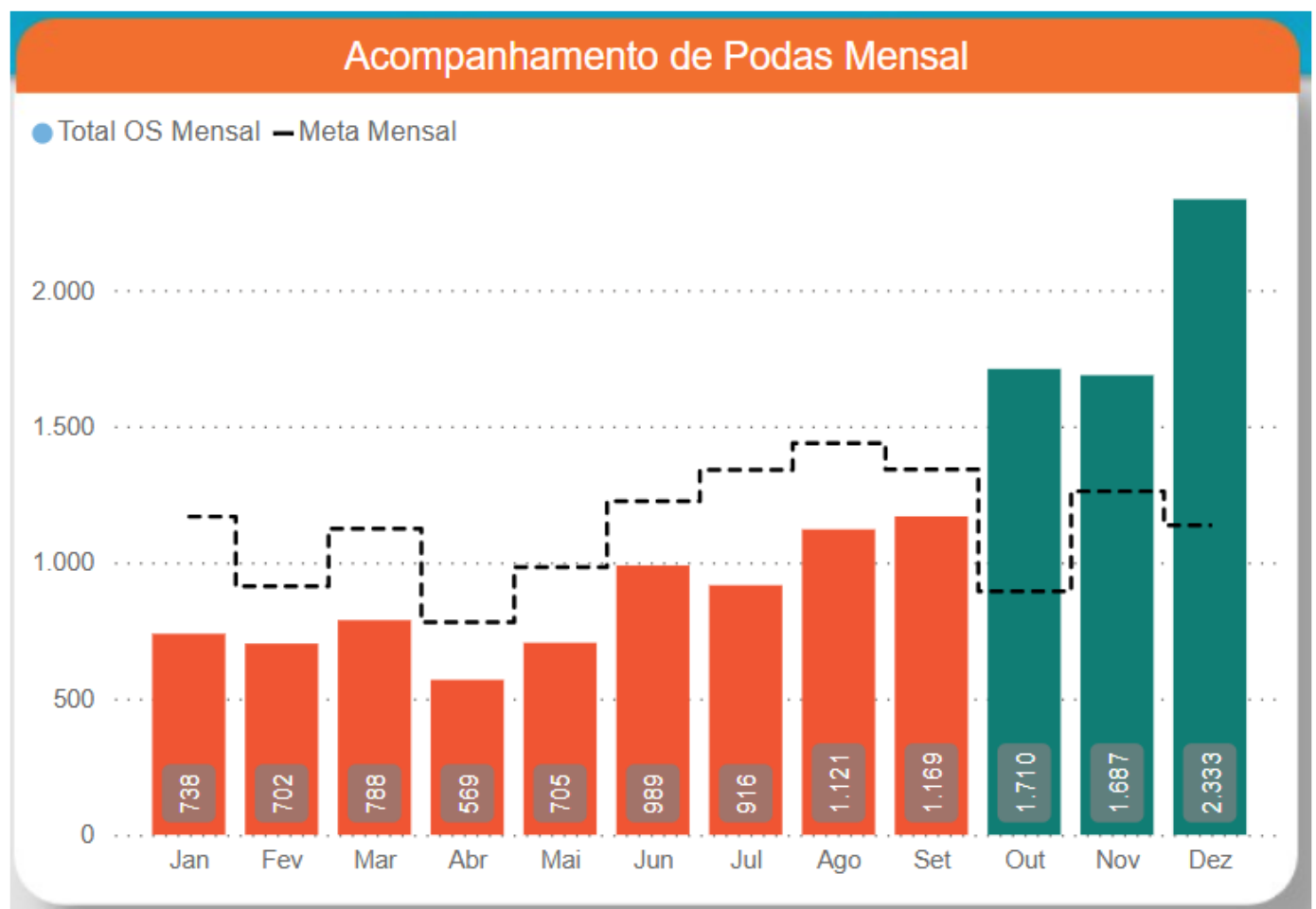


Figura 6: Ganho operacional mensal

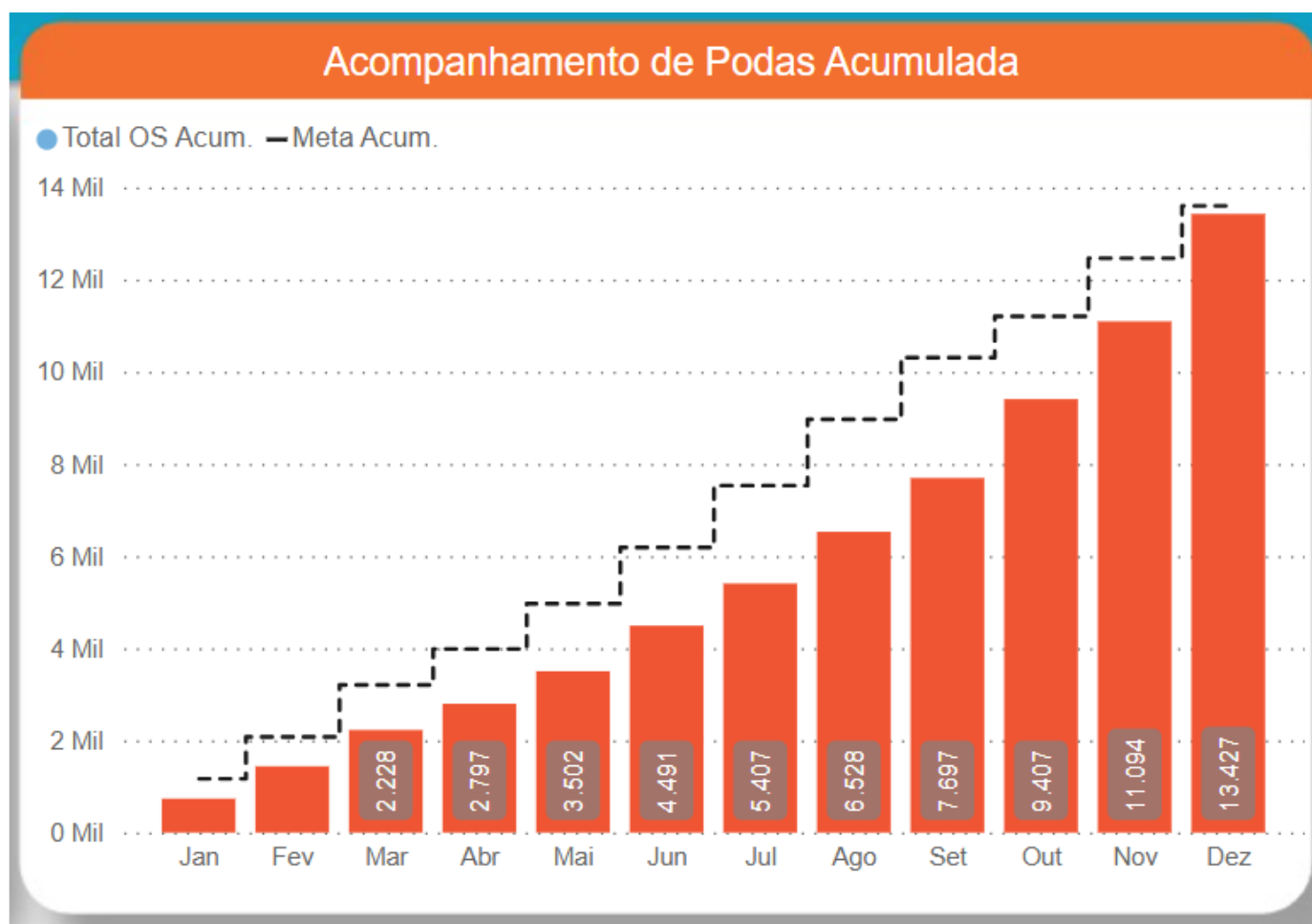


Figura 7: Ganho operacional anual

Apesar dos benefícios que a implementação do equipamento trouxe para as equipes de operação e manutenção, bem como para a melhoria da qualidade do serviço prestado, vários problemas e desafios enfrentados do projeto tiveram que ser superados, especialmente em regiões com vegetação densa e difícil acesso, como a Zona da Mata Mineira e a Região Serrana do Rio de Janeiro.

Acesso Difícil e Condições Geográficas Desafiadoras:

Uma das principais dificuldades está no relevo acidentado e nas áreas de difícil acesso dessas regiões, que dificultam a realização das podas com métodos tradicionais. A presença de encostas íngremes, áreas isoladas e a vegetação densa tornam o uso de cestos aéreos e outros equipamentos convencionais pouco viáveis ou até mesmo impossíveis em certos locais. Isso exige o desenvolvimento de soluções mais adaptáveis e flexíveis, como o equipamento proposto, que permita alcançar locais elevados e de difícil acesso com maior eficiência.

Falta de Métodos de Poda Seguros e Eficientes em Alturas Elevadas:

Atualmente, os eletricitistas enfrentam grandes riscos ao realizarem podas em altitudes elevadas ou em locais inacessíveis. Muitas vezes, é necessário que eles trabalhem em altura, o que acarreta riscos de acidentes graves e queda de equipamentos. A solução proposta de acoplamento de uma mini motosserra elétrica à vara de manobra com controle remoto visa minimizar esses riscos, mas a adaptação e a implementação do novo equipamento demandam testes e ajustes para garantir sua plena segurança e funcionalidade.

Desafios na Gestão e Planejamento das Podas: A gestão da poda de vegetação em regiões com grande densidade arbórea, como a Zona da Mata Mineira e a Região Serrana, é complexa e muitas vezes

desorganizada. O acúmulo de vegetação ao redor das linhas elétricas pode levar a falhas na rede, mas a falta de planejamento adequado das podas preventivas tem dificultado a redução de riscos e custos. A implementação de uma gestão de poda mais eficiente, através da utilização de tecnologias inovadoras, exige um processo de integração entre os sistemas de planejamento de atividades e a nova ferramenta implantada. Isso inclui a coleta de dados em tempo real, o mapeamento das áreas de risco e a coordenação das equipes de campo.

Necessidade de Capacitação e Adaptação das Equipes de Trabalho: Para que a nova tecnologia seja adotada com sucesso, foi necessário treinar as equipes de operação e manutenção no uso do novo equipamento e garantir sua adaptação aos processos existentes. Isso representou um desafio no que tange à formação dos eletricitistas e operadores, que precisarão se acostumar com a operação de ferramentas de controle remoto e a utilização de uma nova abordagem para o trabalho de poda.

Investimentos e Custos de Implementação: Embora os benefícios do projeto sejam claros, a aquisição e adaptação do equipamento, bem como os custos com treinamento e integração dos sistemas, representaram um desafio financeiro significativo. A necessidade de justificar esses investimentos e a adaptação a um novo processo tecnológico foi um obstáculo superado para a implementação completa da solução, especialmente em um cenário de orçamento restrito ou onde há resistência a mudanças nos processos tradicionais.

Monitoramento e Manutenção do Equipamento:

Após a implementação do equipamento, é essencial garantir que ele seja mantido de forma eficaz, com monitoramento constante de seu desempenho e revisões periódicas. A manutenção de equipamentos complexos, como a mini motosserra elétrica remotamente controlada acoplada à vara de manobra, exigirá que as equipes de manutenção possuam conhecimento específico sobre o novo sistema. Além disso, foi avaliado a durabilidade e a eficácia do equipamento ao longo do tempo, garantindo sua operação contínua e sem falhas.

3. Conclusão

A implementação do equipamento de poda de vegetação, que utiliza uma mini motosserra elétrica acoplada à vara de manobra com controle remoto, representa um avanço significativo para as equipes de operação e manutenção da Zona da Mata Mineira e da Região Serrana do Rio de Janeiro. Este projeto inovador resolve desafios críticos relacionados à vegetação densa e de difícil acesso, melhorando a segurança, a eficiência e a ergonomia das operações. A capacidade de realizar podas em alturas elevadas, com a redução dos riscos de acidentes, é um grande ganho para a segurança dos eletricitistas e para a continuidade do fornecimento de energia elétrica, minimizando a possibilidade de quedas de galhos sobre as linhas de transmissão.

Embora a solução proposta traga benefícios claros, como a redução de custos operacionais e interrupções no fornecimento de energia, sua implementação exigiu superar desafios consideráveis. A adaptação das equipes, o desenvolvimento de uma gestão de poda mais eficiente e a superação de dificuldades financeiras foram obstáculos importantes que precisaram ser enfrentados para garantir o sucesso do projeto. No entanto, a solução tecnológica introduzida oferece um grande potencial para transformar o processo de poda, proporcionando maior controle, planejamento e segurança.

A contínua capacitação das equipes, o monitoramento do desempenho do equipamento e a manutenção eficaz serão fundamentais para garantir a sustentabilidade e a eficácia a longo prazo dessa inovação. Dessa forma, o projeto não só contribui para a melhoria da qualidade do serviço prestado, mas também fortalece a confiabilidade e a continuidade do fornecimento de energia elétrica, beneficiando tanto os profissionais

da área quanto os consumidores. A gestão eficiente da poda de vegetação, com o apoio de tecnologias como esta, é um passo crucial para enfrentar os desafios das regiões montanhosas e garantir a qualidade da infraestrutura elétrica de forma segura e sustentável.

4. Referências bibliográficas

ENERGISA. Instrução Técnica nº 0265: Poda de árvore em rede desenergizada e energizada a distância. **Energisa**, [2018];

ENERGISA. Instrução Técnica nº 0267: Utilizar Motosserra, Motopoda e demais Ferramentas no Manejo da Vegetação Faixa. **Energisa**, [2018];

ENERGISA. Instrução Técnica nº 0268: Executar Corte de Árvores em Fragmentos Florestais. **Energisa**, [2018];