MONITORAMENTO ON-LINE DO CONSUMO E DA QUALIDADE DE ENERGIA CONSUMIDA PELO METRÔ DE SÃO PAULO

Jackson de Carvalho Galocha

AEAMESP
MAIS TRILHOS, MAIS DESENVOLVIMENTO.

6º relato TECNOLOGIA & DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS
ANP TRILHOS
CBTU

Autores

Jackson de Carvalho Galocha - Metrô de São Paulo

Engenheiro Eletricista, Administrador de Empresas, Pós graduado em Tecnologia Metroferroviária e em Liderança e Gestão Organizacional (MBA). Profissional com 36 anos de experiência e sólido conhecimento em sistemas de transportes sobretrilhos, mais especificamente sistemas metroferroviários. Ênfase em manutenção preventiva e corretiva de Material Rodante, Equipamentos Fixos, Via Permanente, Rede Aérea e Oficinas de Manutenção.

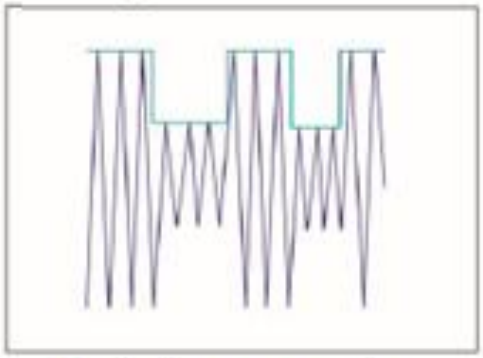
Objetivo Principal

Descrever como foi o processo e as estratégias utilizadas para que fosse possível definir as especificações técnicas necessárias para a aquisição e instalação de medidores de consumo e análise da qualidade de energia nas subestações e em todos os quadros de baixa tensão nas linhas metroferroviárias e pátios de manutenção.

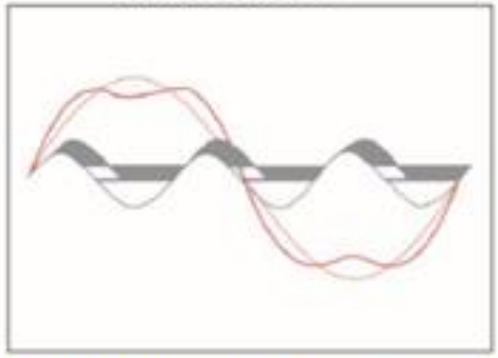
Objetivo Secundário

Verificar além do consumo, os seguintes aspectos com relação a qualidade de energia:

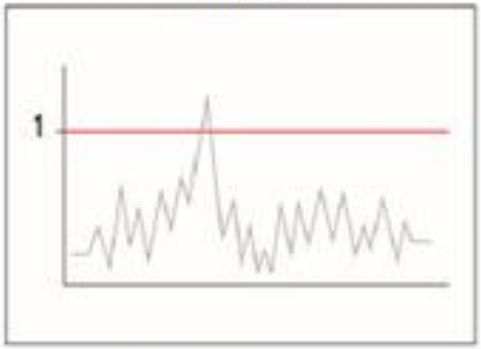
Variações de Tensão



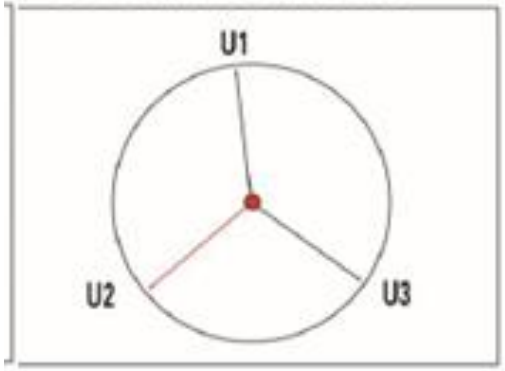
Harmônicos



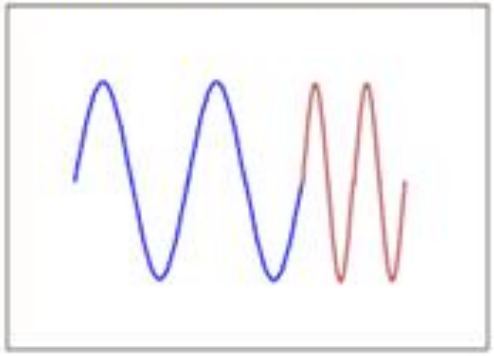
Flicker



Desbalanceamento



Flutuações de Frequência



Transientes

Motivação

A energia elétrica representa uma das principais despesas operacionais do sistema metroferroviário, seu alto consumo e os custos de aquisição merecem destaque na gestão da sustentabilidade da empresa.

O consumo anual médio do Metrô-SP é superior a 530 GWh.

Nos últimos anos os sucessivos aumentos do preço da energia elétrica e a necessidade de se adotar cada vez mais medidas que busquem a gestão e eficiência energética, geraram o desejo de automatizar as medições de consumo e qualidade de energia.

Histórico

A iniciativa desse projeto partiu do Comitê de Energia do Metrô de São Paulo, que é um grupo multidisciplinar formado por especialistas das áreas de operação, manutenção, logística e projetos, que tem por objetivo monitorar continuamente o consumo de energia, propondo e implementando ações que visam a redução desse custo.

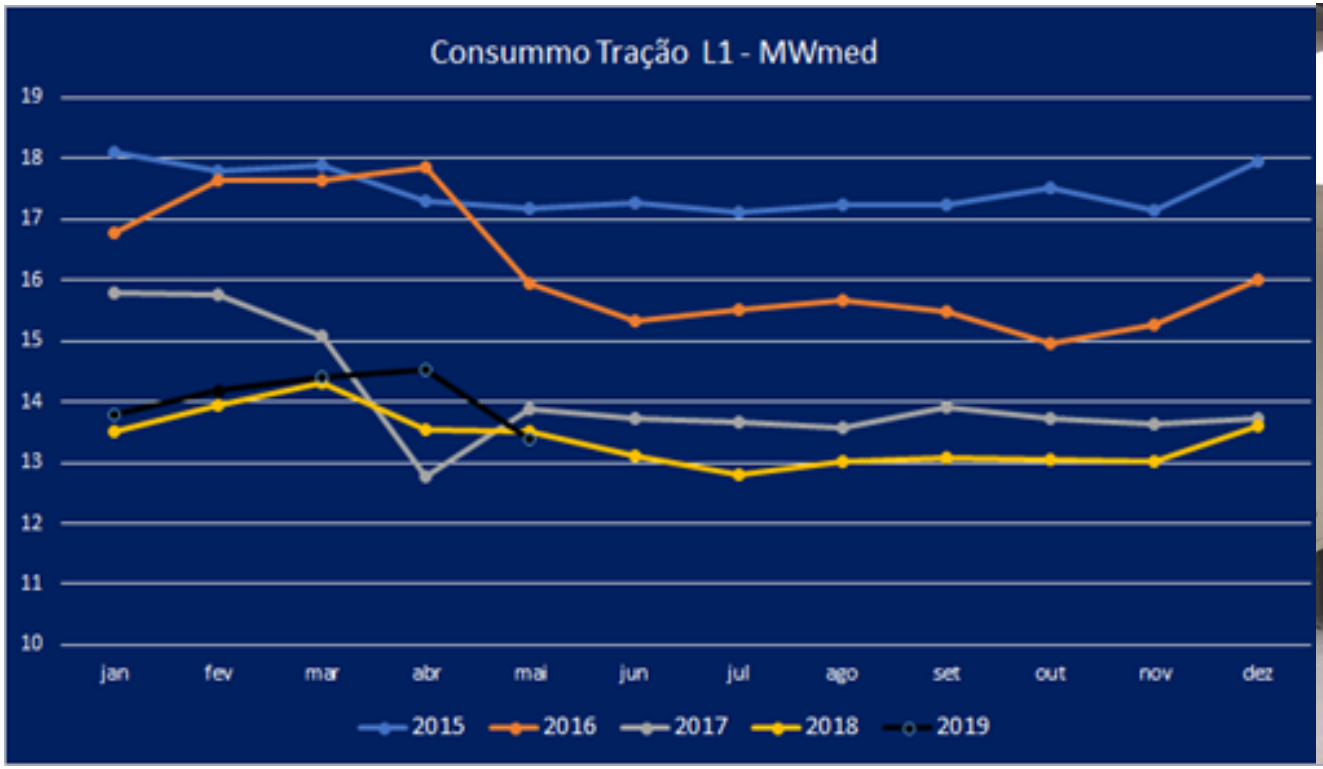
Vale destacar que as ações implementadas pelo Comitê de Energia propiciaram R$78 milhões de redução de despesas com energia elétrica entre 2016 e 2018.

Histórico

Em sistemas metroferroviários as instalações apresentam maior porte e complexidade, e a análise das características de consumo é dificultada, principalmente se as medições são realizadas apenas na entrada da concessionária através da subestação primária.

Histórico

Já as medições de consumo das subestações retificadoras e auxiliares são levantadas de forma manual, sendo a leitura realizada por colaboradores das estações que enviam esses dados para a área responsável pela estratificação dos dados.



Histórico

Enorme lacuna entre o cenário atual e aquele possível e desejável em termos de aquisição e tratamento de informações relativas ao consumo e qualidade de energia consumida pelo sistema.

Diagnóstico

Para não gastar mais horas na frente de planilhas cruzando dados e montando relatórios, foi necessário idealizar um sistema que permitisse:

- Identificar oportunidades de melhoria e benchmark por localização.

- Corrigir sistemas ineficientes (melhor performance).

- Reduzir os custos de manutenção e melhorar o desempenho dos equipamentos.

- Melhorar a imagem por meio da mudança de comportamento e a cultura de apoio a gestão de energia.

Solução

O Chamamento Público foi realizado com sucesso onde conseguimos:

- Aproximação com o mercado, ampliando significativamente o conhecimento técnico da equipe.

- Analisar e testar tecnologias disruptivas e soluções inovadoras.

- Verificar a viabilidade técnica-econômica de cada solução proposta.

- Trocar experiências quanto às melhores soluções de engenharia e tecnologias de ponta disponíveis

Solução

Quais são os problemas causados por uma péssima qualidade de energia?

- CLP´s e controladores falham
- Computadores podem desligar
- Redução na vida útil dos equipamentos
- Custos mais elevados de energia e manutenção
- Aquecimento de transformadores, motores e condensadores
- Paradas de ativos não previstas nos planos de manutenção

Solução

Mas por que é necessário utilizar diferentes tipos de medidores?

O uso de medidores com tecnologia e boa relação custo benefício são extremamente necessários quando se requer ações de melhorias e adequações relacionadas à eficiência energética no sistema.

Tomada de decisão sem claras evidências podem incorrer no mínimo em investimentos mal aplicados.

O campo das suposições deixa de existir e as causas são normalmente descobertas com equipes de engenharia de campo treinadas; relatórios de medição sem clara exposição das ocorrências não tem fundamento.

Solução

Tipos de Medidores utilizados no projeto

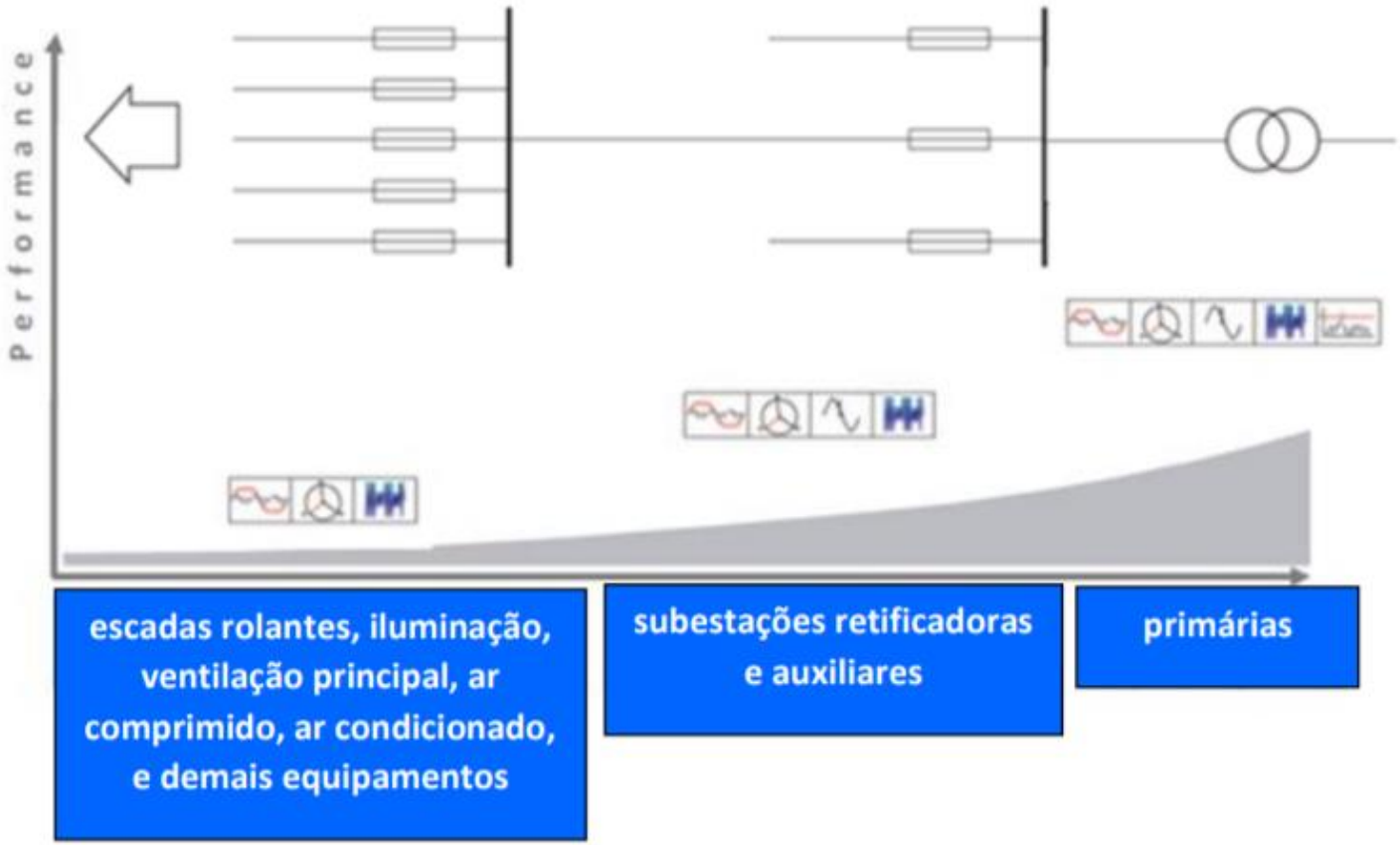
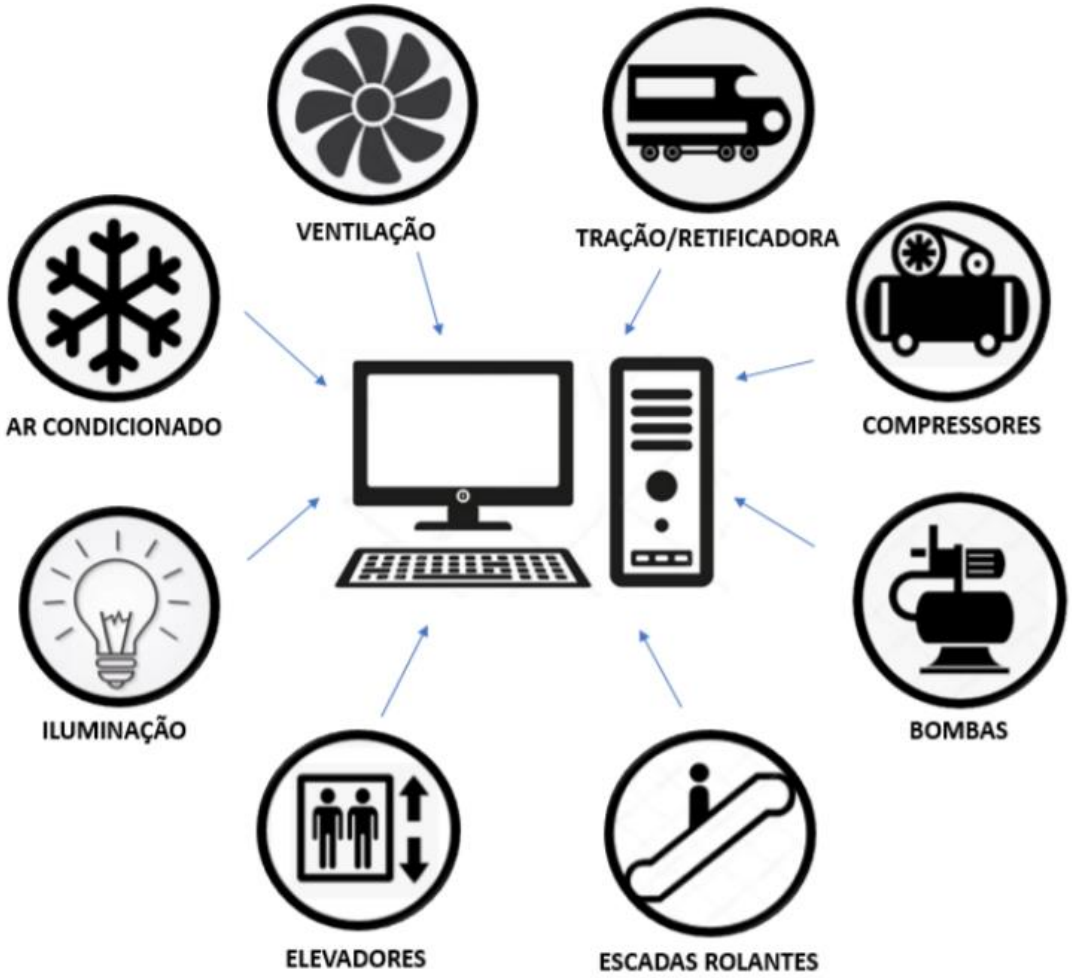


Figura 11- Necessidade de diferentes tipos de medidores na planta.

Solução

Exemplos de ativos que apresentam consumo significativo:



Resultados

Exemplos de medidores instalados:

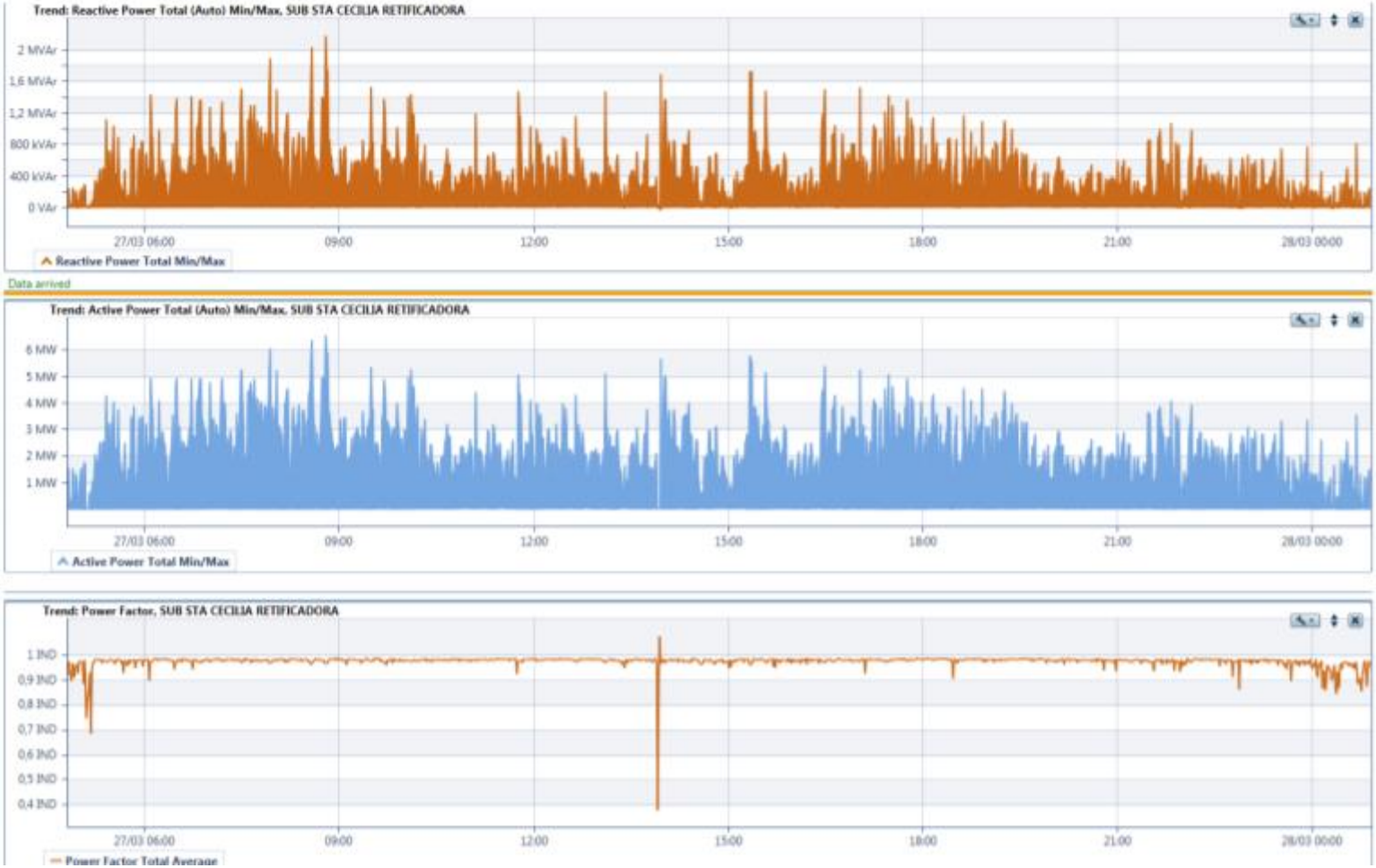
Resultados

Exemplos de gráficos:

Figura 19- Gráfico de medição de tensão subestação Santa Cecília

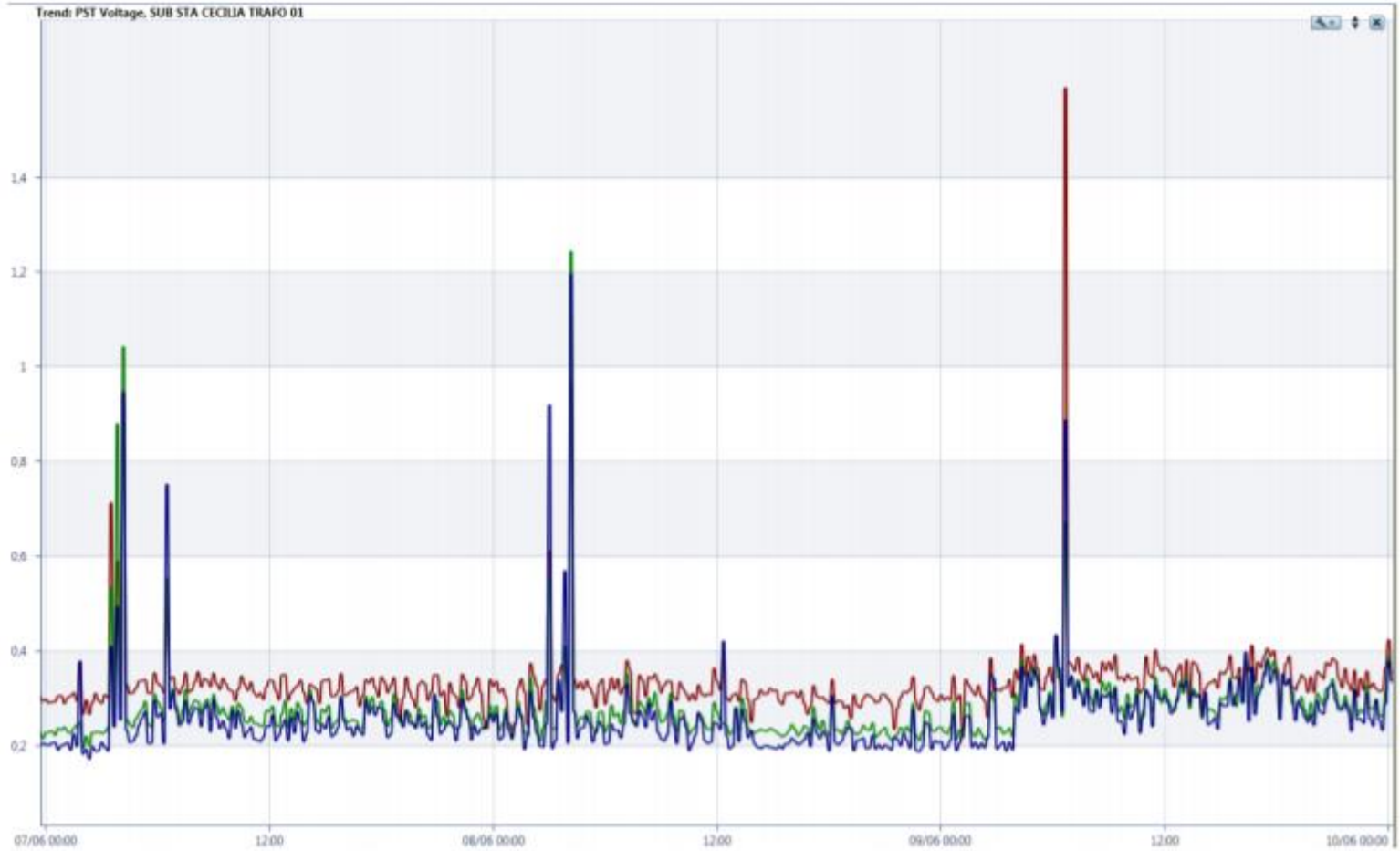
Resultados

Medição das potências ativas e reativas:



Resultados

Flutuação de tensão por um período de três dias:

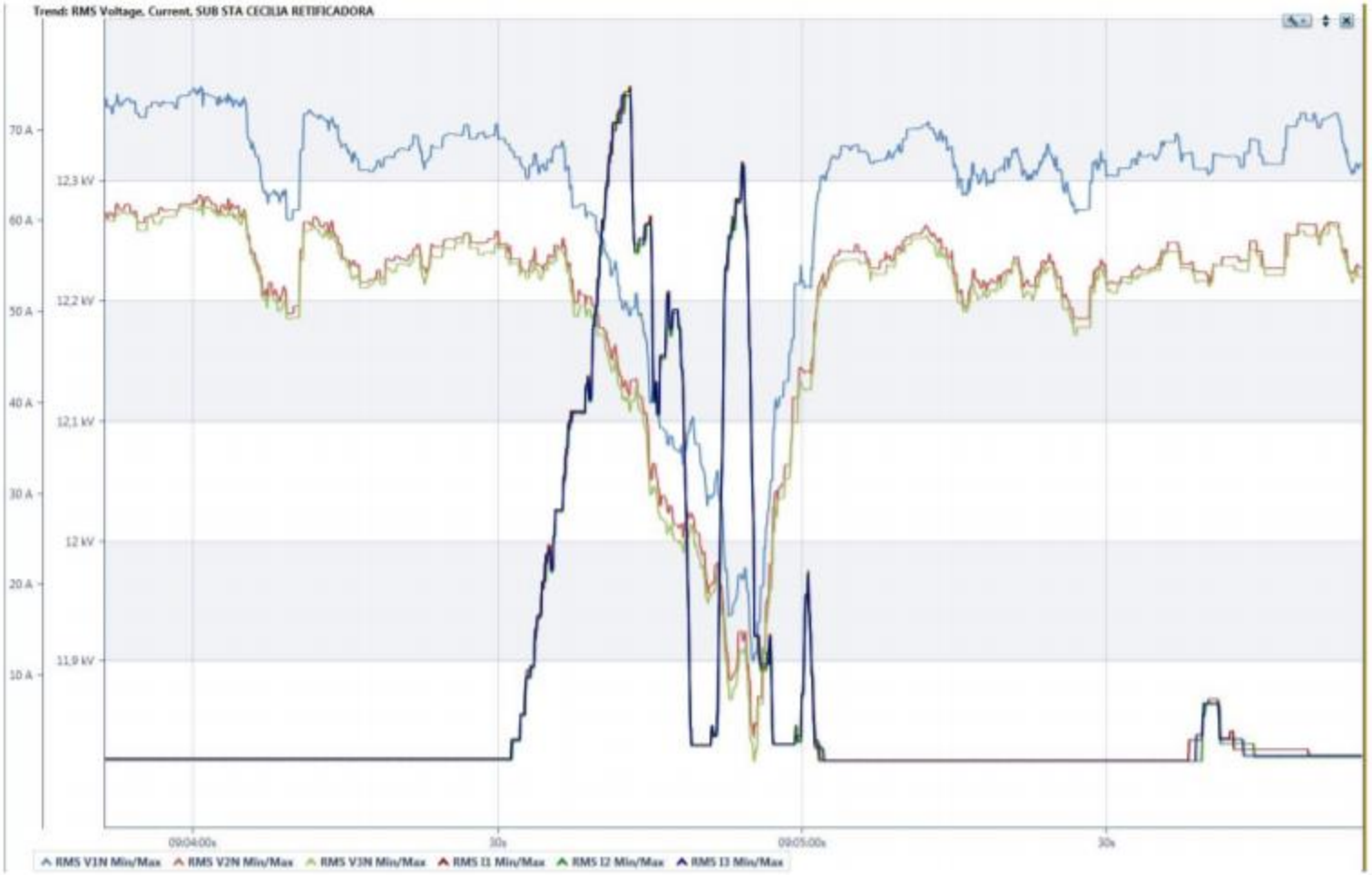


Resultados

Interrupção momentânea:

Resultados

Afundamento de Tensão:



Resultados

Gráfico de Consumo:

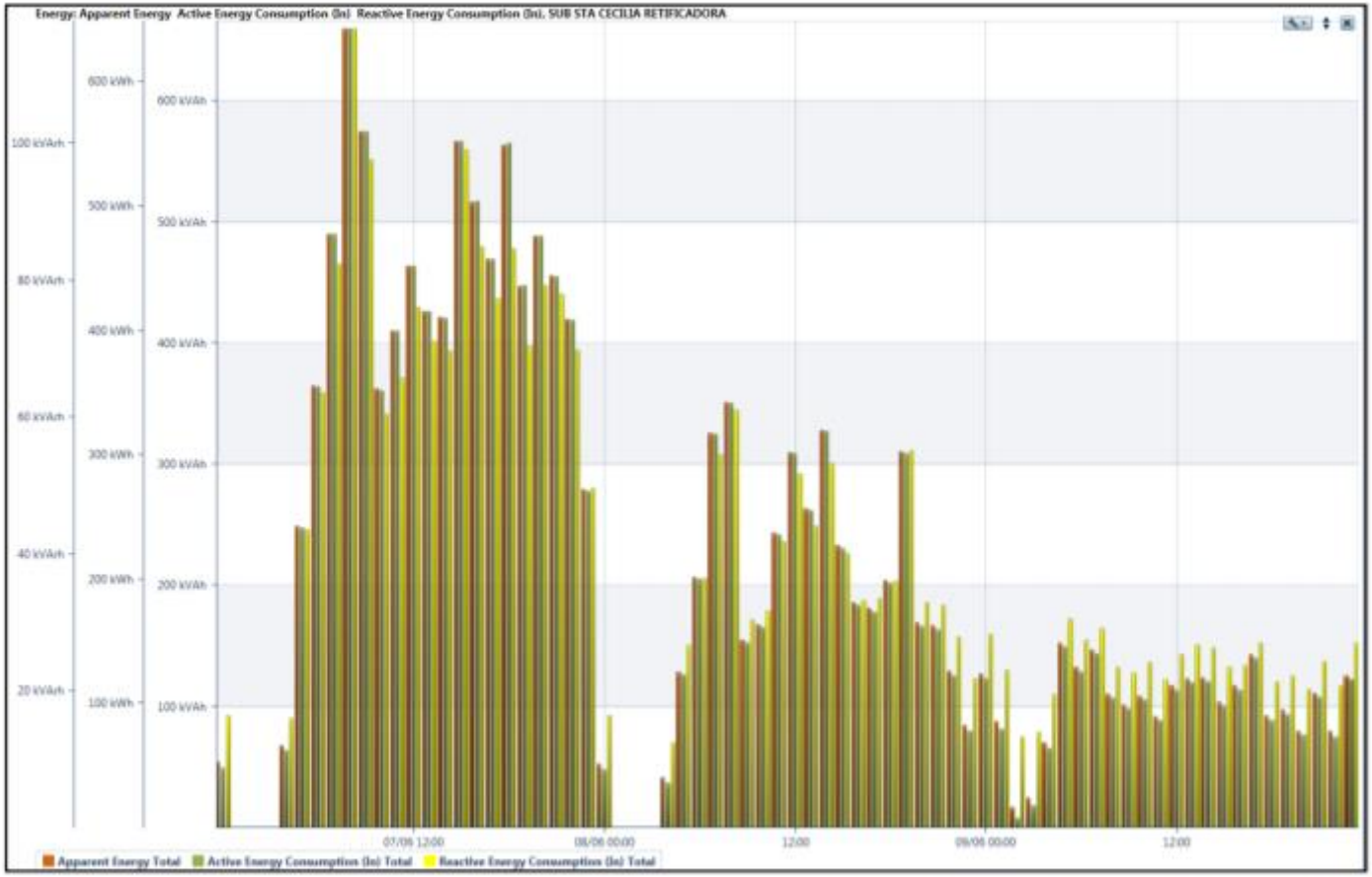


Figura 32- Energia Aparente, Ativa e Reativa consumida subestação retificadora Santa Cecília- intervalos de 1 hora- Comparação conumo Sexta-feira/Sábado e Domingo

Conclusão

Um dos principais problemas do setor metroferroviário com relação a consumo de energia elétrica, em geral é a falta de informações atualizadas pela medição de dados em tempo real (alta disponibilidade de dados) que nos permite coletar informações detalhadas instantaneamente (alta disponibilidade de recursos de análise de dados).

Por meio do Chamamento Público a engenharia do Metrô de São Paulo agregou conhecimento técnico necessário para elaborar as especificações técnicas, para aquisição de produtos com qualidade superior com uma melhor relação custo benefício.

Conclusão

Vale destacar que a instalação de bons medidores é fundamental para sucesso do projeto.

O Metrô-SP está em processo de implantação do Sistema de Gestão NBR ISO 50.001- Gestão de Energia.

Listar todos os padrões e especificações em relação ao projeto iria além do propósito deste artigo, nossa maior contribuição dá-se no sentido de fomentar a reflexão e discussão sobre a necessidade e importância de implementar-se um sistema de monitoramento do consumo e da qualidade de energia.

Agradecimentos

Companhia do Metropolitano de São Paulo

Comitê de Energia
Gerência de Manutenção
DO/GMT/EPL
DO/GMT/MTS/ELM

Obrigado

Jackson de Carvalho Galocha
E-mail: jgalocha@metrosp.com.br
Telefone: (11) 5060-4289