

MONITORAMENTO REMOTO DA QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA

Desde a década de 1990, as cargas não lineares começaram a ser comumente utilizadas em ambientes residenciais, comerciais e industriais, devido ao fato de que estas cargas geram mais economia e produtividade, principalmente em sistemas industriais. Essas cargas elétricas utilizam as técnicas de eletrônica de potência e apresentam características altamente não-lineares, sendo, portanto, potenciais geradoras de distúrbios na Qualidade da Energia Elétrica (QEE) do sistema elétrico. Além disso, tais cargas são altamente sensíveis a Variações de Tensão de Curta Duração (VTCD). Para o setor industrial, distúrbios de Qee podem elevar os custos operacionais, afetando diretamente a produtividade, a vida útil de equipamentos e a eficiência energética.

Portanto, torna-se necessário se atentar para os principais indicadores de Qee, sempre respeitando-se as recomendações normativas do PRODIST e as normas internacionais (IEEE, IEC etc). A Bree Eficiência Energética, em conjunto com a Bree Solutions, possui equipe qualificada para fornecer um serviço chamado de “**Monitoramento Remoto de Qualidade da Energia Elétrica (MQee)**”. Este serviço permite identificar os parâmetros de qualidade de energia que podem estar impactando sua operação, planejar ações de melhoria e acompanhar a eficácia de uma solução em Qee, de maneira contínua e fornecendo uma boa previsibilidade para a planta.

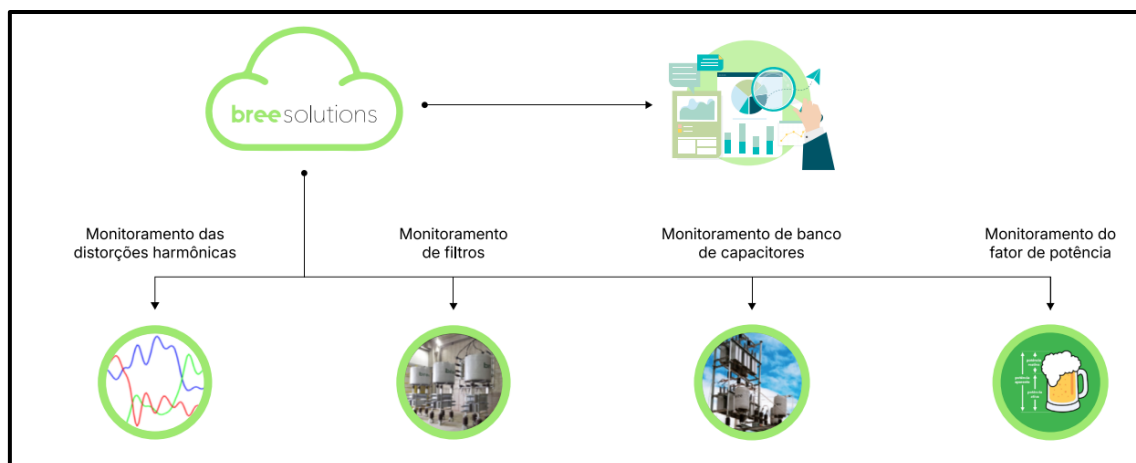
Normalmente, as medições de Qee são acionadas quando os problemas nas instalações já são críticos, levando a:

- Aumento do tempo das equipes de manutenção para identificar o problema e implantar a solução.
- Vários parâmetros da Qee que já podem ser ruins e passam despercebidos, mas impactam em aquecimentos, queimas, paradas etc.
- Distúrbios que podem não ocorrer no período amostrado.

Com o MQee, torna-se possível:

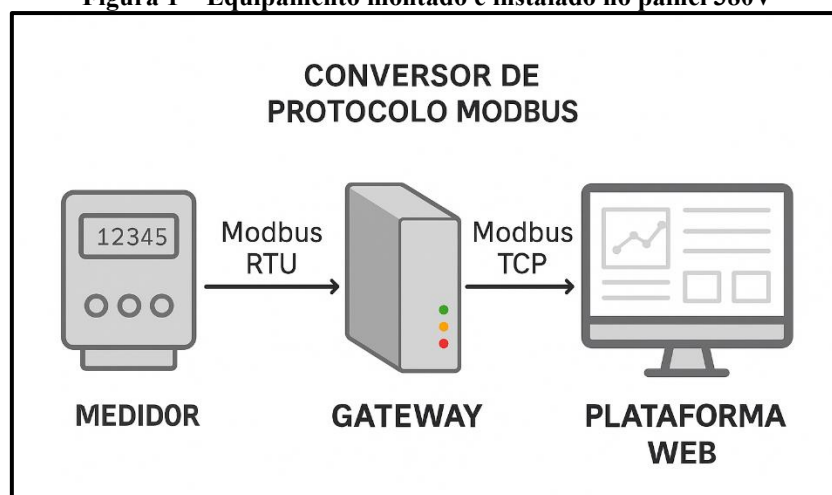
- Monitorar continuamente os Distúrbios elétricos, direcionando a ação imediata à Manutenção Preventiva
- Permite a verificação contínua de conformidade dos parâmetros de Qee
- Permite entender a origem do problema: Concessionária ou Interno
- Relatórios mensais com resultados de Qee, conclusões e recomendações de soluções para os problemas encontrados.

Sua topologia de aplicação se baseia em dados de Qee obtidos através de um analisador de Qee fixo, modelo **IMS PowerNET MQ-700**, que transmite os dados para uma plataforma de gestão na nuvem, **IMS PowerMANAGER WEB**, permitindo o acompanhamento dos parâmetros e de gestão ativa de Qee. Além disso, o monitoramento pode ser implantado diretamente sobre os circuitos mais estratégicos ou em equipamentos Bree ou Bree Solutions, promovendo uma extensão na garantia destes equipamentos e aumentando a previsibilidade de operação.



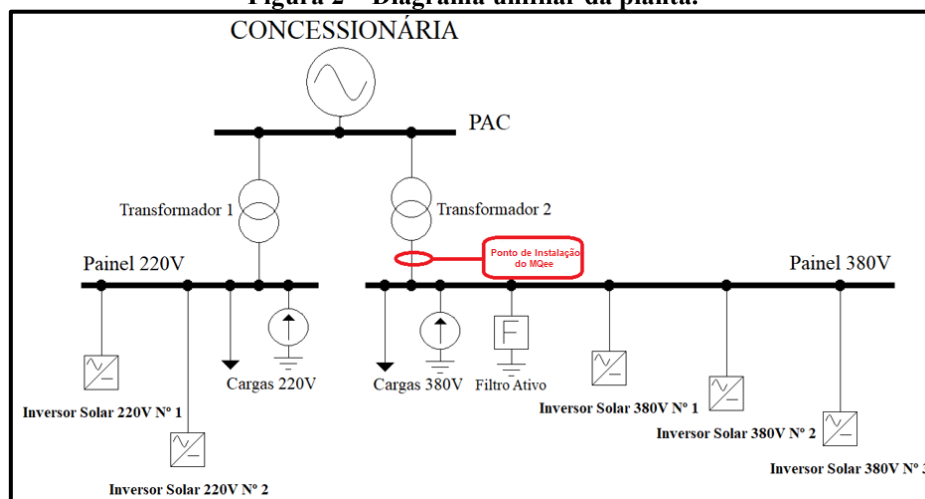
A título de exemplo, a conexão do equipamento foi instalado em uma unidade fabril conforme o esquemático a seguir.

Figura 1 – Equipamento montado e instalado no painel 380V



O diagrama unifilar do sistema industrial neste presente artigo técnico é mostrado na figura a seguir, com destaque no secundário do Transformador 2, onde foi instalado o sistema do MQee. Nota-se que existe um sistema de geração fotovoltaica e um equipamento eletrônico chamado Filtro Ativo, o qual realiza correção de distorções harmônicas e fator de potência em tempo real e de forma dinâmica. Portanto, pode-se concluir que o sistema elétrico em questão possui uma alta dinâmica de operação, ressaltando mais ainda a importância de ter um monitoramento contínuo dos índices de Qee.

Figura 2 – Diagrama unifilar da planta.



A seguir, será apresentado os equipamentos instalados em uma unidade fabril e as medições mensais obtidas.

Figura 3 – Equipamento montado e instalado no painel 380V.

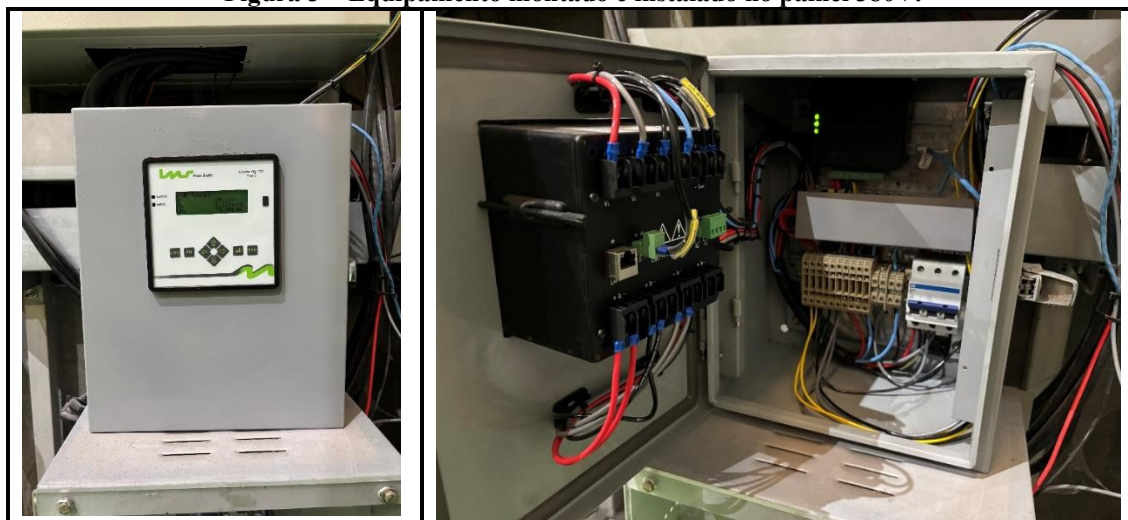


Figura 4 – Perfil da Potência Ativa Trifásica.

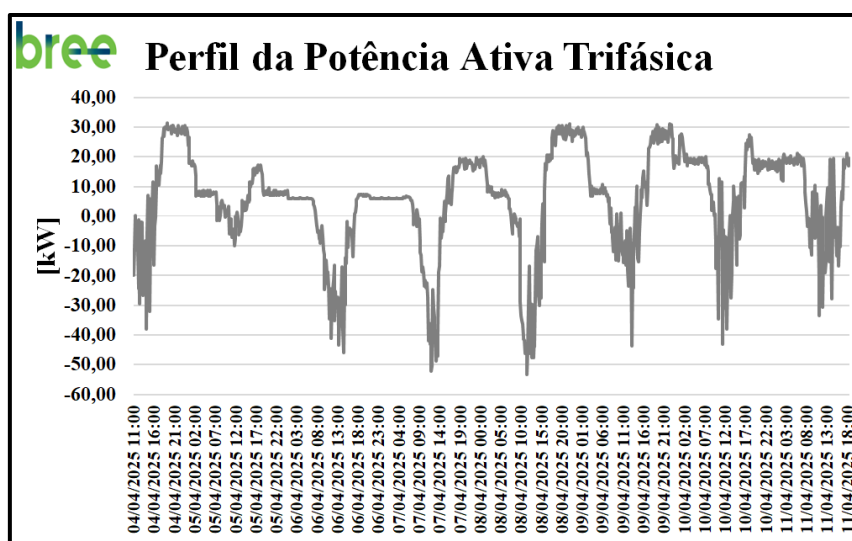


Figura 5 – Perfil da Potência Reativa Trifásica.

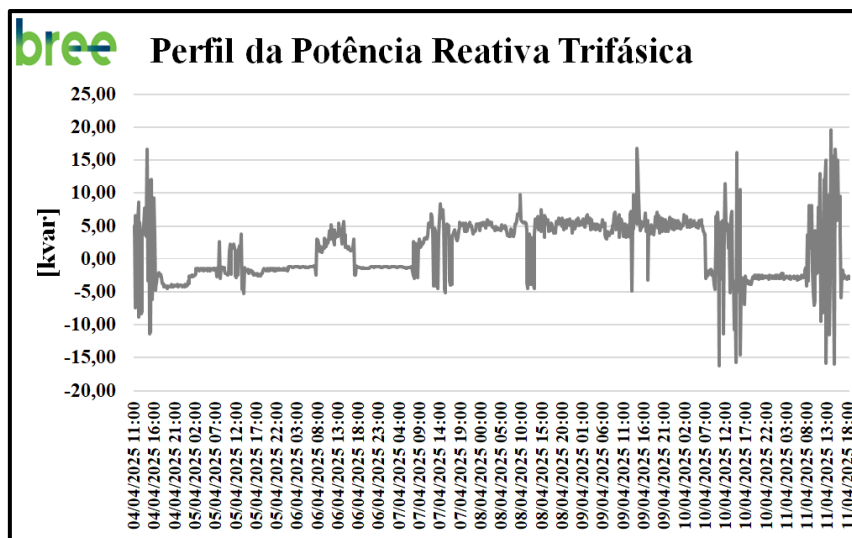


Figura 6 – Perfil da Tensão Eficaz Fase-Neutro.

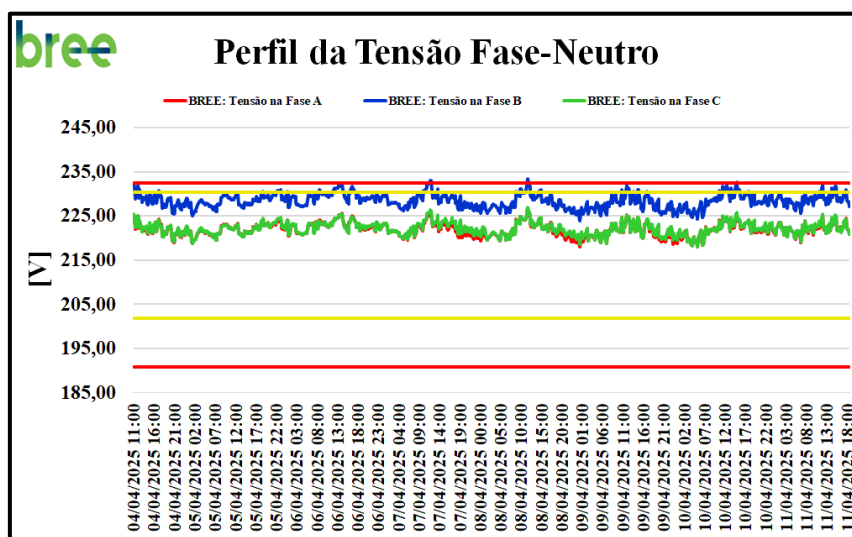


Figura 7 – Perfil da Distorção Harmônica de Tensão Fase-Neutro.

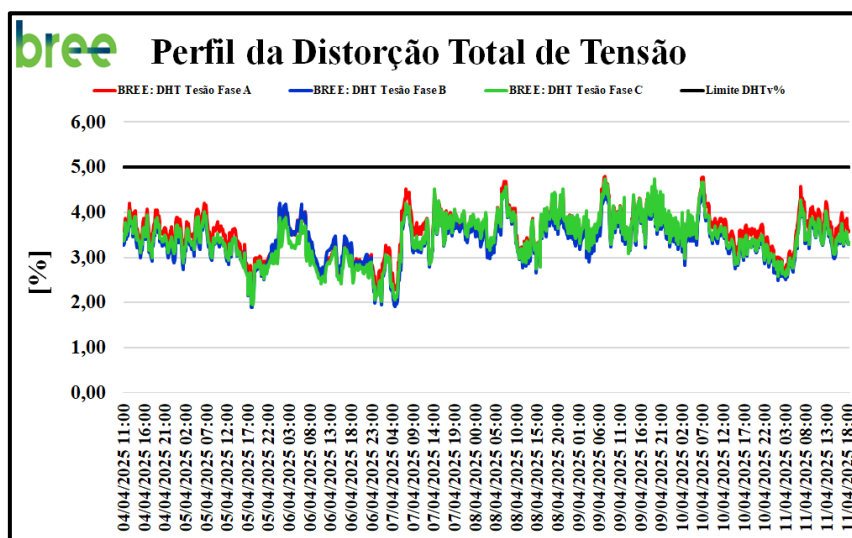


Tabela 1 – Potências e Fator de potência nos pontos medidos.

Local	P (kW)	Q (kvar)	S (kVA)	FP	Carregamento S/Sn (%)
Painel 380V	28,87	6,67	31,33	0,991	10,44

Tabela 2– Tensões e Correntes nos pontos medidos.

Local	Vnom (V)	V P95% (V)	VP95/Vnom (pu)	V _{máx} (V)	V _{máx} /Vnom (pu)	V limites (%)	IP95% (A)	I Max% (A)	Desequilíbrio (%)
Painel 380V	219	231,18	1,054	233,34	1,064	-8 / +5	155,52	238,84	2,02

Tabela 3 – Distorção de Tensão Fase-Fase e Correntes nos pontos medidos.

Local	DH _{Tv} max (%)	DH _{Tv} p95 (%)	TDD max (%)	TDD p95 (%)
Painel 380V	4,80	4,31	7,58	5,71

Portanto, de acordo com as medições, podemos concluir que:

- Os níveis do fator de potência estão corrigidos e DENTRO do limite normativo pelo PRODIST.
- Os níveis de distorções harmônicas de tensão e de corrente estão DENTRO dos limites da IEEE 519/2022.
- Os níveis de tensão estão DENTRO dos limites estabelecidos pelo PRODIST.
- O carregamento do transformador está DENTRO dos limites de sua capacidade.
- Observa-se que o filtro ativo exerce sua função corretamente, corrigindo o fator de potência e as distorções harmônicas de tensão e de corrente.