



**Apresentação Institucional**  
**Mar-2021**

# INSTITUCIONAL



**STABILIS ENERGY** – Leader in Turn-Key LNG Solutions;

**BOMAY** – Electric Industries – Power Conversion Systems;

**M&I ELECTRIC** - Fundada em 1946 +75 anos de experiência na indústria de energia;

## **M&I ELECTRIC BRAZIL**

- Ω Operações no Brasil desde 2010 e sedes em Macaé, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife e Vitória + 200 colaboradores;
- Ω Sistemas, Produtos e Serviços – Elétrica & Automação;



# SEGMENTOS



Óleo & Gás



Mineração



Energia



Siderurgia



Alimentos & Bebidas



Logística



Cimento



Saneamento

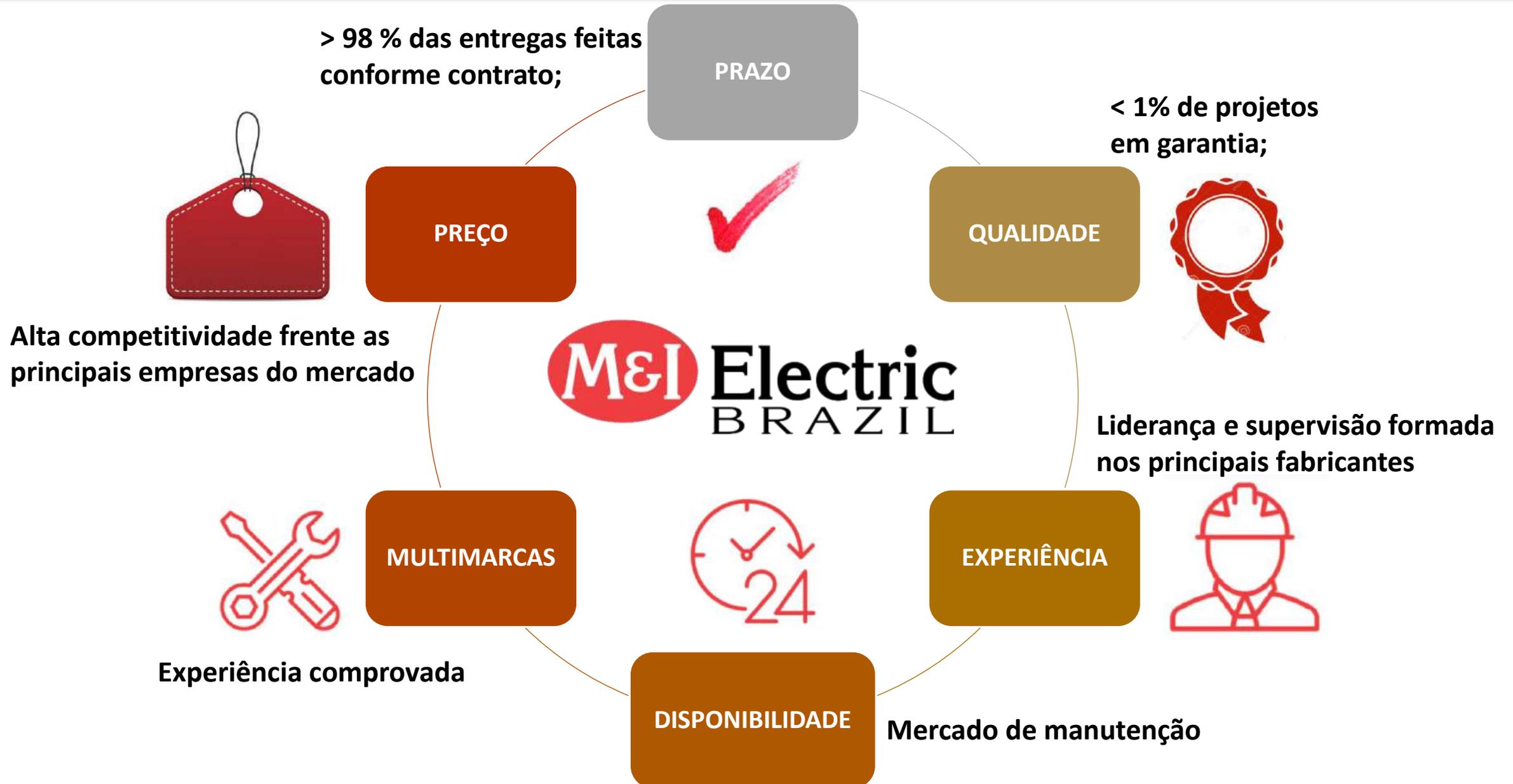


Papel & Celulose



Automotivo

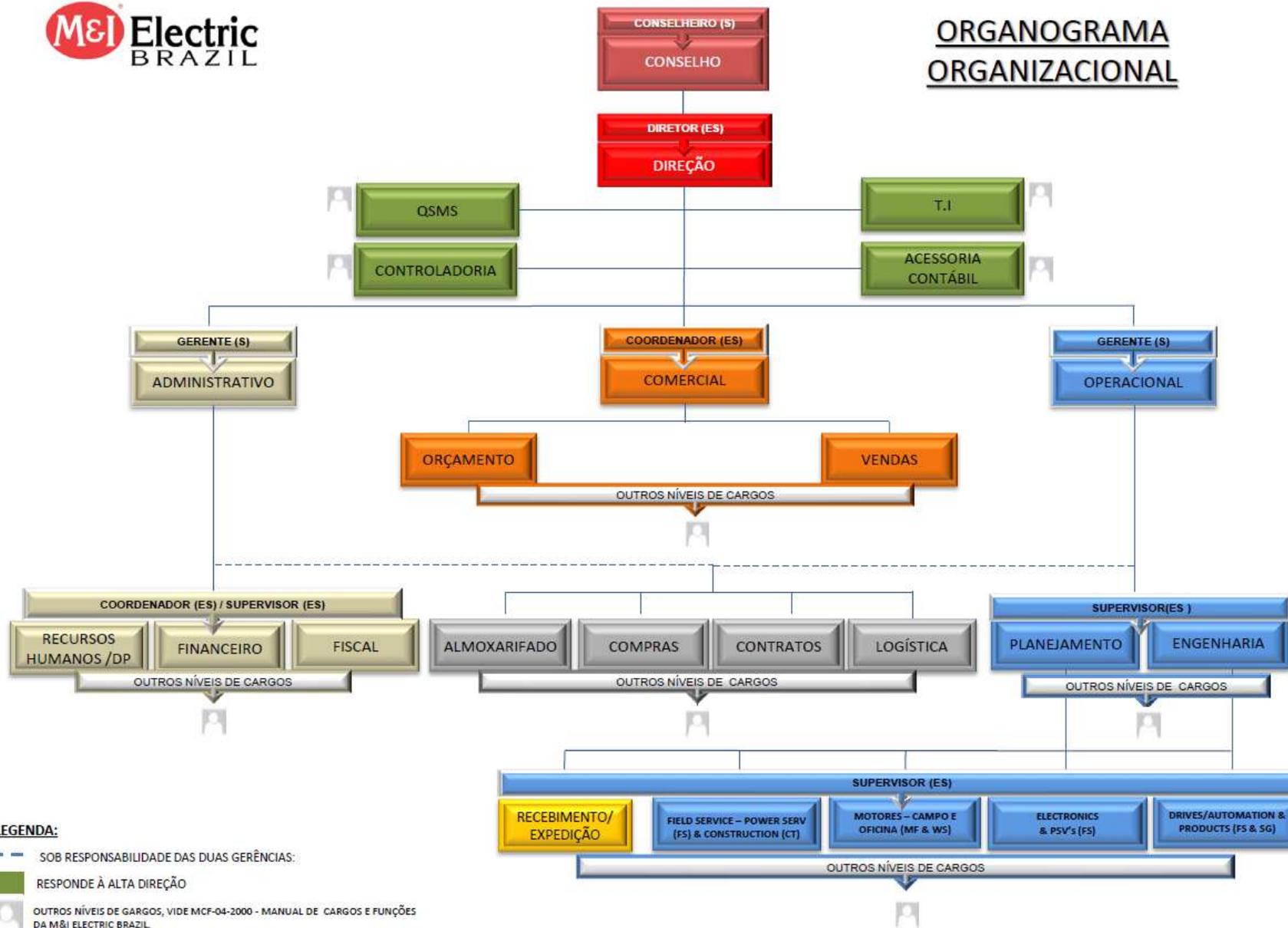
# EXPECTATIVA DA INDÚSTRIA



# ORGANOGRAMA



## ORGANOGRAMA ORGANIZACIONAL





# PARCEIROS



• Motores – service partner e revenda de produtos;



• Inversores de frequência – service partner e revenda de produtos;



• Radiadores para transformadores – service partner e revenda de produtos;



• Medição de descargas parciais online e offline – service partner e revenda de produtos;



• Montagem de painéis elétricos e eletrocentros – integração de produtos;



• Energy Storage System / You.On Energy - Sistemas de Armazenamento de Energia (SAE);



• Subestação móvel e transformadores;



**MACAÉ/RJ**

# MOTOR, GERADOR, TRANSFORMADOR E DRIVES

## Motores & Geradores

- Ω CA / CC / Síncronos / Rotor bobinado;
- Ω AT WEG Motores + Multimarcas;
- Ω Serviços em campo e oficina (Baixa e Média Tensão) – infraestrutura completa;
- Ω Ensaio elétrico e mecânicos especiais;
- Ω Sistemas de excitação



## Transformadores

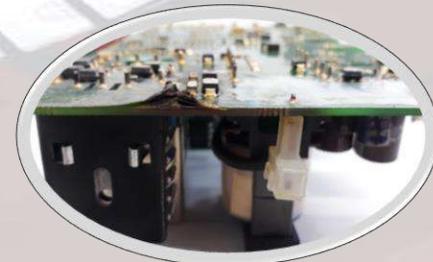
- Ω Serviços em oficina (< 5 MVA) e campo (<150MVA) – seco / óleo;
- Ω Recuperação de vazamento de óleo e tratamento;
- Ω Fornecimento de radiadores Marangoni;
- Ω Recuperação de partes com jateamento abrasivo e pintura;



## Drives e UPS

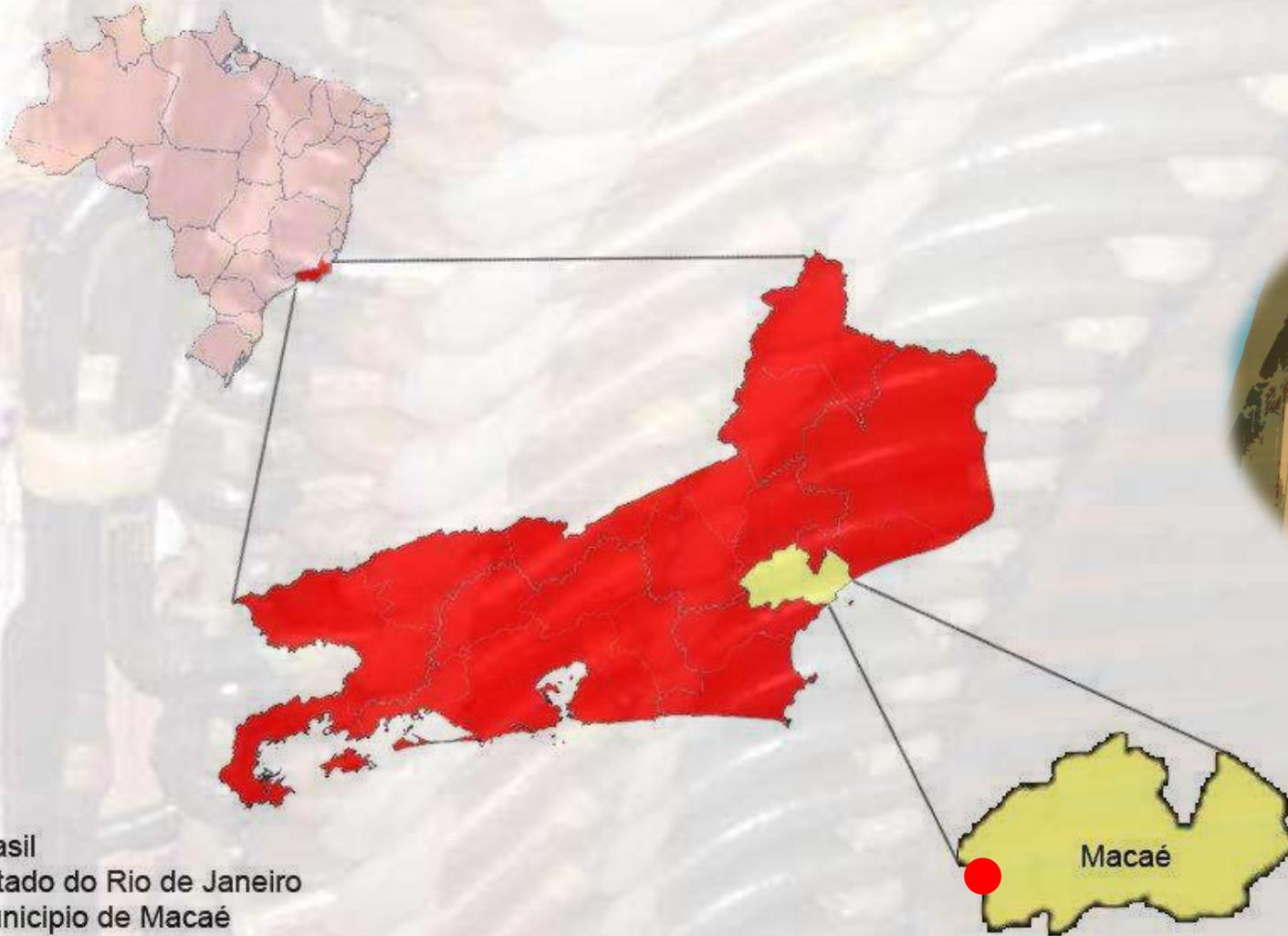
- Ω Autorizada Danfoss Drives;
- Ω Expertise em inversores GE / Alstom / Convertteam (MV3000);
- Ω Substituição e fornecimento de peças originais;
- Ω Avaliação em laboratório de UPS e viabilidade do reparo;

*Danfoss*



**M&I Electric**  
BRAZIL

# LOCALIZAÇÃO



**Rua Mário Figueiredo Proença, 151,  
Imboassica, Macaé/RJ, CEP 27932-  
305**

# CERTIFICAÇÕES ISO 9001 e Ex – Oficina e Campo



Bureau Veritas Certification

## M&I ELECTRIC BRAZIL SISTEMAS E SERVIÇOS EM ENERGIA LTDA.

Norma

### ISO 9001:2015

Escopo de Certificação

Local	Endereço	Escopo
MATRIZ	Rua Mário Figueiredo Proença, 151, Imboassica - 27932-305 - Macaé / RJ - Brasil	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE: MOTORES ELÉTRICOS E GERADORES DE CORRENTE ALTERNADA (CA) E CORRENTE CONTÍNUA (CC) DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO PARA TIPOS CONVENCIONAIS EM OFICINA E CAMPO. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE: MOTORES ELÉTRICOS E GERADORES DE CORRENTE ALTERNADA (CA) E CORRENTE CONTÍNUA (CC) DE BAIXA TENSÃO PARA O TIPO DE PROTEÇÃO À PROVA DE EXPLOÇÃO "EX D", "SEGURANÇA AUMENTADA "EX E", NÃO ACENDÍVEL "EX N", E POEIRA COMBUSTÍVEL "EX T".

Certificado N°: BR031839    Versão: 3    Data da Revisão: 22-03-2021

Bruno Bomtorim Moreira  
Gerente Técnico



Escritório local: Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 100, Torre C, 4º Andar Vila Cruzeiro, 04726-170 - São Paulo - SP - Brasil.  
Esclarecimentos adicionais a respeito do escopo deste certificado e à aplicabilidade dos requisitos do Sistema de Gerenciamento podem ser obtidos consultando a Organização. Para verificar a validade deste certificado, telefone para +551126559001.



Bureau Veritas Certification

## M&I ELECTRIC BRAZIL SISTEMAS E SERVIÇOS EM ENERGIA LTDA.

Rua Mário Figueiredo Proença, 151, Imboassica - 27932-305 - Macaé / RJ - Brasil

Bureau Veritas Certification certifica que o Sistema de Gestão da organização acima foi avaliado e encontrado em conformidade com os requisitos da Norma detalhada abaixo.

Norma

### ISO 9001:2015

Escopo de Certificação

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE: MOTORES ELÉTRICOS E GERADORES DE CORRENTE ALTERNADA (CA) E CORRENTE CONTÍNUA (CC) DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO PARA TIPOS CONVENCIONAIS EM OFICINA E CAMPO. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE: MOTORES ELÉTRICOS E GERADORES DE CORRENTE ALTERNADA (CA) E CORRENTE CONTÍNUA (CC) DE BAIXA TENSÃO PARA O TIPO DE PROTEÇÃO À PROVA DE EXPLOÇÃO "EX D", "SEGURANÇA AUMENTADA "EX E", NÃO ACENDÍVEL "EX N", E POEIRA COMBUSTÍVEL "EX T"; PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE DISJUNTORES E CONTATORES DE BAIXA, MÉDIA E ALTA TENSÃO EM OFICINA E CAMPO; PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE RELÉS DE PROTEÇÃO EM OFICINA E CAMPO.

Data de Início do Ciclo de Certificação: 21-03-2019

Sujeito à operação satisfatória contínua do sistema de gestão da organização, este certificado é válido até: 20-03-2022

Validade do certificado anterior: NA

Data da auditoria de recertificação/certificação: 15-03-2019

Data de Aprovação Original: 21-03-2019

Certificado N°: BR031839    Versão: 3    Data da Revisão: 22-03-2021

Bruno Bomtorim Moreira  
Gerente Técnico



Escritório local: Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 100, Torre C, 4º Andar Vila Cruzeiro, 04726-170 - São Paulo - SP - Brasil.  
Esclarecimentos adicionais a respeito do escopo deste certificado e à aplicabilidade dos requisitos do Sistema de Gerenciamento podem ser obtidos consultando a Organização. Para verificar a validade deste certificado, telefone para +551126559001.



**M&I** Electric  
BRAZIL

A photograph of a worker in a safety suit and helmet working in a server room aisle. The worker is standing in the center of the aisle, facing right. The server racks are on both sides, and the floor is dark. The lighting is dim, with some highlights on the worker's suit and the server racks. The text "RIO DE JANEIRO/RJ" is overlaid in white, bold, sans-serif font across the middle of the image.

**RIO DE JANEIRO/RJ**

# DISJUNTOR, CONTATOR, RELÉ, SUBESTAÇÃO

## Disjuntor e Contator

- Ω Multimarcas, equipamentos novos e obsoletos;
- Ω Serviços em campo e oficina;
- Ω Peças sobressalentes originais e fabricação conforme amostra;
- Ω Retrofits e recuperação;
- Ω Ensaio elétrico incluindo injeção de corrente, oscilografia, etc.;



## Estudos Elétricos

- Ω Inspeção e adequação à NR-10 e NR-12;
- Ω Elaboração de estudo de seletividade;
- Ω Elaboração de estudo de curto-circuito;
- Ω Elaboração de estudo de energia incidente (Arc flash);

## Proteção

- Ω Multimarcas – teste das proteções com injeção de corrente e alteração de lógica (se aplicável);
- Ω Software e cabos de comunicação para os principais fabricantes;
- Ω Análise de falhas e estudos elétricos;
- Ω Reparo em circuitos eletrônicos;

## Subestação

- Ω Paradas programadas e intervenções preventiva / corretiva;
- Ω Para-raio, transformador, TP/TC, isoladores, disjuntor AT, sala de MT;
- Ω Ensaio elétrico e substituição de equipamentos/acessórios;



# LOCALIZAÇÃO



**Estrada dos Bandeirantes, 4015,  
Curicica, Rio de Janeiro,  
CEP 22.795-113**

# CERTIFICAÇÕES ISO 9001 – Oficina e Campo

Bureau Veritas Certification

Bureau Veritas Certification

M&I ELECTRIC



Rua Mári

Bureau Veritas  
avaliado e en

**M&I ELECTRIC BRAZIL SISTEMAS E  
SERVIÇOS EM ENERGIA LTDA.**

Norma

**ISO 9001:2015**

Escopo de Certificação

Local	Endereço	Escopo
SITE 1	Estrada dos Bandeirantes, 4015, Curicica - 22775-114 - Rio de Janeiro / RJ - Brasil	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE DISJUNTORES E CONTADORES DE BAIXA, MÉDIA E ALTA TENSÃO EM OFICINA E CAMPO; PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE RELÉS DE PROTEÇÃO EM OFICINA E CAMPO.

Norma

**ISO 9001:2015**

Escopo de Certificação

Local	Endereço	Escopo
SITE 1	Estrada dos Bandeirantes, 4015, Curicica - 22775-114 - Rio de Janeiro / RJ - Brasil	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE DISJUNTORES E CONTADORES DE BAIXA, MÉDIA E ALTA TENSÃO EM OFICINA E CAMPO; PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE REPARO, REVISÃO E RECUPERAÇÃO DE RELÉS DE PROTEÇÃO EM OFICINA E CAMPO.

Data de Inicio  
Sujeito à ope  
este certifica  
Validade do c  
Data da audít  
Data de Apro  
Certificado N

Certificado N°: BR031839    Versão: 2    Data da Revisão: 05-03-2021

Bruno Bomtorim Moreira  
Gerente Técnico



Escritório local: Av. Brasil  
Escclarecimentos a  
Gerenciamento pos  
+551126559001.



Escritório local: Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 100, Torre C, 4º Andar Vila Cruzeiro, 04726-170 - São Paulo - SP - Brasil  
Escclarecimentos adicionais a respeito do escopo deste certificado e à aplicabilidade dos requisitos do Sistema de Gerenciamento podem ser obtidos consultando a Organização. Para verificar a validade deste certificado, telefone para +551126559001.



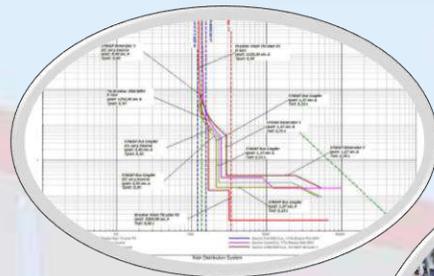
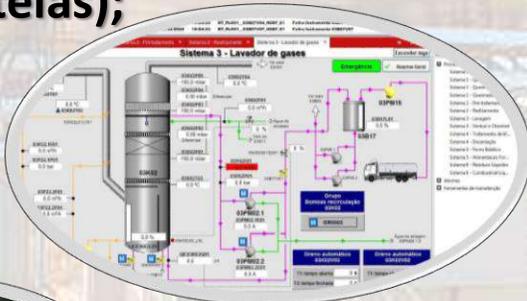


**BELO HORIZONTE/MG**

# AUTOMAÇÃO, SISTEMAS E PRODUTOS

## Automação

- Ω Automação, digitalização e comunicação via rede IEC 61850
- Ω Projeto, engenharia, implantação e start-up
- Ω Desenvolvimento de software para CLPs;
- Ω Elaboração de aplicativos (base de dados e telas);



## Sistemas

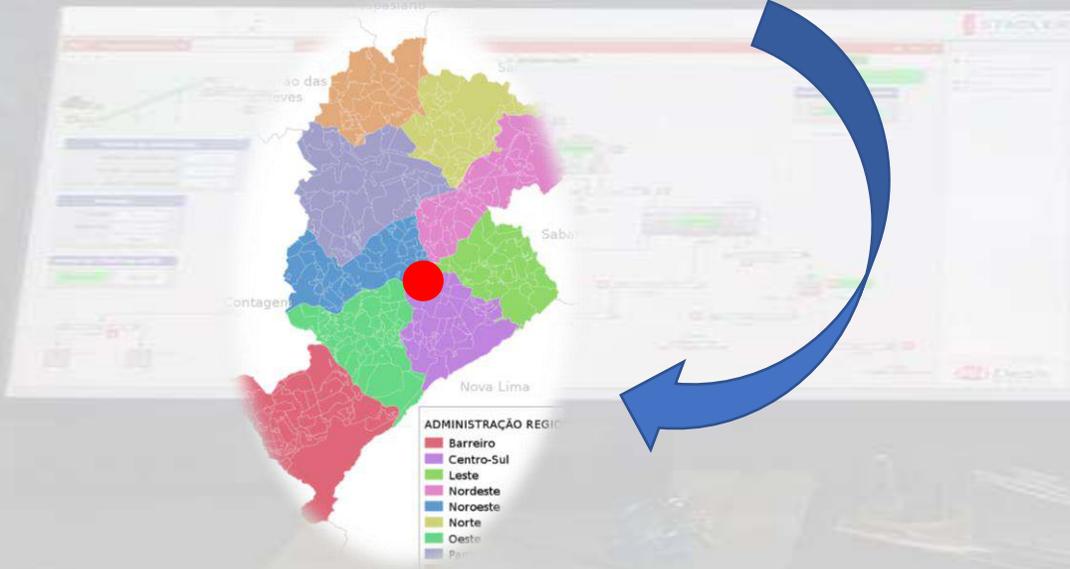
- Ω Engenharia básica e detalhada;
- Ω Soluções turnkey – engenharia, produtos e serviços;
- Ω Flexibilidade nas definições dos fabricantes e produtos (política de integrador);
- Ω Construção elétrica e montagem;

## Produtos

- Ω Eletrocentros;
- Ω Painéis de média tensão;
- Ω Painéis de baixa tensão;
- Ω Painéis de CLP;
- Ω Contatores Extraíveis MT;



# LOCALIZAÇÃO



**Rua José Benedito Antão, 35 – Nova  
Esperança, Belo Horizonte – MG,  
CEP 31250-115**

# ESTUDO DE CASO 1 – LIMPEZA COM GELO SECO

## ESTUDO DE CASO – Motores & Geradores

Manutenção em campo incluindo limpeza com gelo seco (CO<sub>2</sub>)



### PROJETO

Uma reconhecida empresa de perfuração offshore solicitou uma solução com bom custo benefício para a manutenção completa em campo de 04 geradores elétricos acionados por motores a combustão. Este estudo de caso descreve o planejamento da desmontagem e metodologia de limpeza com gelo seco que ajudou o cliente a recuperar o isolamento dos enrolamentos dos geradores. A contaminação acumulada após anos fora de operação poderia levar a uma falha de isolamento na partida ou durante funcionamento.



Montagem do dispositivo

### SOLUÇÃO

Os geradores necessitavam de uma intervenção completa e a remoção deles da sala de geradores para envio à oficina necessitaria de uma grande movimentação de carga. Optou-se então pela confecção de dispositivos de desmontagem em campo e a limpeza com gelo seco. Entre as vantagens da limpeza com gelo seco, destacam-se:

- Limpa de forma mais eficaz quando comparado a dielétrico e vapor de água quente;
- Baixo fluxo de resíduos secundários;
- O processo a seco permite a repintura ou revestimento imediato após a limpeza;
- Não abrasivo, isto é, não danifica o isolamento;
- Responsabilidade ambiental;
- Acesso a partes restritas do bobinado;
- Menor tempo de parada da máquina por não haver composto a base de água resultando em menor tempo de secagem.



Gerador Baylor

Fabricante	Baylor
Modelo	M1055VIIV-634
Potência	3134 kVA
Tensão	600 Volts
Corrente	3024A
Rotação	720 RPM

## CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

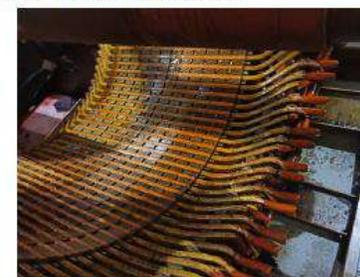
- O acúmulo de contaminação e absorção de umidade são extremamente prejudiciais para a vida útil de um enrolamento. Recomendou-se a instalação/substituição dos filtros de ar nas tampas LA e LOA e a confirmação que as resistências de aquecimento sejam energizadas quando os geradores estiverem offline;
- Medições anuais da resistência de isolamento e acompanhamento do IA e IP;
- Verificações mecânicas do air-gap da excitatriz e PMG para avaliar o desgaste da bucha de sacrifício.

### RESULTADO

De acordo com as referências normativas IEE 43-2000 e NBR17094-3 os valores finais de índice de absorção (IA) e índice de polarização (IP) encontrados estão dentro do esperado após a manutenção.



Rotor principal antes e após da limpeza com gelo seco e pintura



Estator antes e após limpeza com gelo seco e aplicação de verniz

M&I ELECTRIC BRAZIL  
Rua Mário Figueiredo Proença 751  
Imboassica, Macaé/RJ  
CEP: 27.932-305

**M&I Electric**  
BRAZIL



+55 21 3400-6722 (Comercial)  
+55 22 2021-2025 (Oficina)  
comercial@mielectric.com.br  
www.mielectric.com.br

# ESTUDO DE CASO 2 – MANUTENÇÃO TRAFÓ 80MVA /145KV

## ESTUDO DE CASO – Transformador

Manutenção corretiva de transformador 80MVA / 145 kV



### PROJETO

Uma importante planta de produção de aço em placas e bobinas a quente solicitou uma manutenção corretiva em um transformador de potência da central termoeletrica desta indústria. O escopo foi dividido em duas etapas sendo a primeira – inspeção visual das partes principais e periféricos, ensaios elétricos e correção de vazamentos – e a segunda – tratamento de óleo e substituição da bucha de média tensão que foi fornecida pela contratante.



Fabricante	Takaoka
Potência	80 MVA
Tensão	13,8 / 145 kV
Ano fabricação	1997

### SOLUÇÃO

Para a substituição da bucha de MT foi necessário esgotar parcialmente o óleo e armazenar em um tanque adequado para posterior tratamento e retorno ao transformador. Os pontos de vazamento foram inspecionados, receberam limpeza e aplicação de solda fria adequada para intervenção sem a drenagem dos radiadores. O trabalho foi realizado em uma parada programada de curta duração e contou com um planejamento detalhado entre as engenharias das empresas. Entre os recursos fornecidos estão:

Máquina de termo vácuo;  
Bomba de vácuo;  
Câmara de ar seco;  
Tanque para armazenamento de óleo 25.000 litros;  
Medidor de resistência de isolamento;  
Medidor de resistência ôhmica das bobinas;

Medidor de relação de transformação;  
Medidor de fator de potência;  
Multímetro, Torquímetro, Termohigrometro;  
Dispositivos para simular proteção do transformador e para coleta de óleo isolante;  
Kit de aterramento;

## CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

- Alguns pontos de vazamento como nas buchas do neutro e parte superior do radiador não foram corrigidos pela falta de sobressalentes. Pelo avançado estado de degradação do radiador, foi recomendada a substituição completa em uma próxima parada de manutenção;
- No ensaio de relação de transformação dos enrolamentos, a referência normativa da NBR 5356 indica um máximo de 0,5% e foi encontrado 4,0%. Foi recomendada uma revisão completa do comutador sob-carga;
- Os índices de polarização e absorção estavam abaixo do esperado – IA 1,04 à 1,42 (normal 1,25 à 1,80) e IP 1,3 à 2,9 (normal 3,0 à 5,0). Considerando que a análise físico-química e cromatográfica do óleo isolante e os valores de isolamento apresentados foram satisfatórios, o Transformador foi liberado para operação com a recomendação de uma nova análise de óleo em 06 meses.

### RESULTADO

O transformador foi aprovado em todos os ensaios elétricos após as intervenções para a correção do vazamento e energizado com sucesso.



Após a limpeza



Pontos de vazamento devido a oxidação após limpeza e aplicação de solda fria



Ensaio de fator de potência nas buchas de AT



Buchas novas instaladas

M&I ELECTRIC BRAZIL  
Estrada dos Bandeirantes, 4015,  
Curicica, Rio de Janeiro/RJ  
CEP: 22.795-113

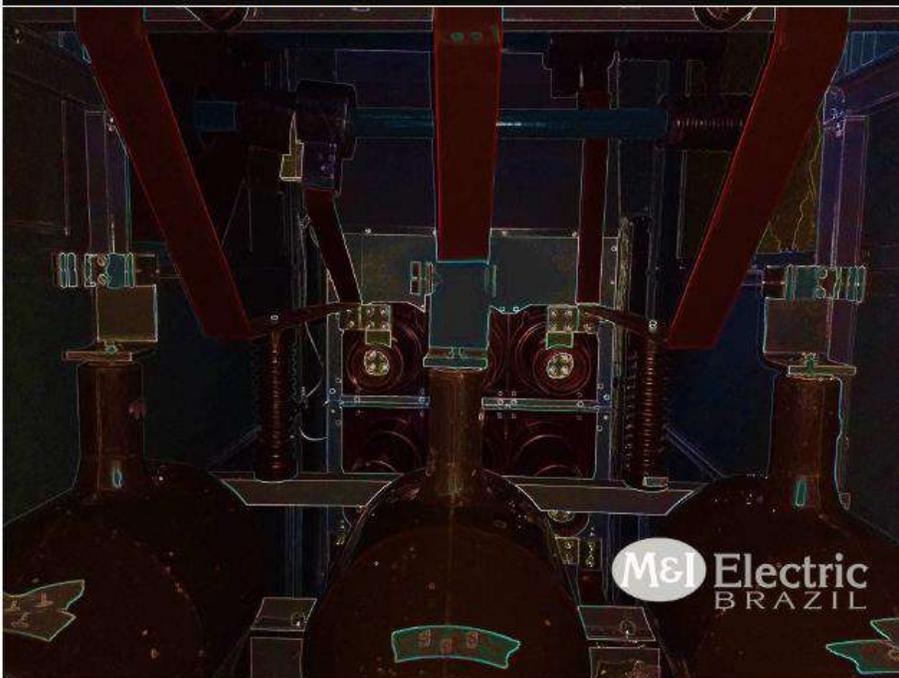
M&I Electric  
BRAZIL



+55 21 3400-6722  
+55 21 99032-1576  
comercial@mielectric.com.br  
www.mielectric.com.br

# ESTUDO DE CASO 3 – RETROFIT CUBÍCULO 34,5kV

## ESTUDO DE CASO – Painéis elétricos de média tensão Retrofit em cubículo de 34,5 kV



### PROJETO

A M&I Electric Brazil foi a vencedora de uma concorrência para realizar o retrofit de um cubículo de 34,5kV para uma importante empresa do setor de mineração. Este estudo de caso descreve os desafios e soluções técnicas encontradas para o projeto elétrico e, principalmente, adaptações mecânicas necessárias para:

- substituição de uma chave seccionadora fusível 34,5kV;
- remanejamento de 03 TP'S de barra 34,5kV;
- interligação do barramento existente tubular em 34,5kV para barramentos retangulares novos de 34,5kV;
- instalação de um disjuntor de alta tensão associado ao sistema de proteção e controle.



### SOLUÇÃO

O cubículo original dispunha de uma chave seccionadora fusível 34,5kV com espaço restrito para transformá-lo em um alimentador. Após alguns dias de levantamento em campo das dimensões e avaliação dos produtos disponíveis no mercado, concluiu-se que era possível realizar todas as modificações necessárias. O disjuntor



escolhido foi da ABB, tripolar de média tensão isolado a vácuo modelo VD4W para operação extraível, tensão nominal 36kV, corrente nominal 1250A, capacidade de interrupção 31,5kA junto com o subcubículo tipo modelo PB6E tipo "ENCLOSED" com tensão de 36kV e corrente nominal de 1250A. O relé de proteção Siemens 7SJ6225 e dispositivos de controle foram instalados no compartimento vago existente acima do cubículo de média

tensão.

Os transformadores de potencial (TPs) existentes foram realocados para a parte traseira do cubículo e fixados através de cantoneiras. Quanto aos barramentos tubulares, os mesmos foram reaproveitados incluindo a emenda existente do barramento tubular para o retangular e novos barramentos retangulares foram fabricados em campo. Os ajustes necessários nos barramentos foram realizados através de prolongamentos fabricados no campo. A pré-montagem do novo cubículo de 34,5kV ocorreu na fábrica da M&I Electric Brazil em Belo Horizonte/MG sendo que as adaptações finais foram feitas em campo. A janela operacional disponibilizada pelo cliente foi a mínima necessária para a realização dos serviços com qualidade e segurança.



## CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

- Diante da complexidade do projeto e restrições de espaço interno do cubículo e a manutenção da distância mínima de 320mm entre as fases e fase terra conforme norma, a fase de levantamento de dados em campo foi fundamental para mitigar riscos durante a execução. O fornecimento de uma solução que envolva engenharia, fornecimento de produtos e instalação em campo, necessitou de um planejamento detalhado entre cliente, fornecedores e M&I Electric Brazil.

### RESULTADO

Os testes de aceitação em fábrica foram concluídos com sucesso bem como a energização do cubículo em campo.



Novo disjuntor de média tensão



Sistema de proteção e controle

Rua José Benedito Antão, 35 –  
Nova Esperança, Belo Horizonte/MG,  
CEP 31250-115

**M&I Electric**  
BRAZIL

Tel.: +55 (31) 3654-0130  
E-mail: comercial@mielectric.com.br  
Site: www.mielectric.com.br





**COMERCIAL**

[comercial@mielectric.com.br](mailto:comercial@mielectric.com.br)  
Tel. (21) 3400-6722  
[www.mielectric.com.br](http://www.mielectric.com.br)

