



Foto: Shutterstock



# O mundo mudou

**O**mundo mudou! Aquele mecânico que consertava o “fusquinha” só ouvindo o barulho do motor, já não existe mais... e nem mesmo o “fusquinha”. A eletrônica embarcada nos automóveis modernos exige uma Manutenção muito, mas muito mais sofisticada.

Também, os sistemas de automação industrial seguem nesta mesma toada, uma vez que se tornaram mais vulneráveis às perturbações eletromagnéticas sempre presentes em suas instalações, incluindo aquelas da área elétrica como as usinas de geração, as subestações e Smart Grids, o que acarreta o aumento de riscos para pessoas, equipamentos e processos.

O que se pretende numa instalação industrial não é a eliminação destas perturbações, mas que estas não causem interferência nos sistemas de automação e controle modernos, para o que se torna imperativo que as atividades de Manutenção passem a incluir Procedimentos específicos voltados para o controle de interferência no seu dia a dia.

Este artigo propõe uma Metodologia prática e de baixo custo para a implantação destes Procedimentos.

E vamos ... que vamos!



**ROBERTO MENNA BARRETO**  
PROFESSOR, CONSULTOR E SÓCIO DA TKPS  
- TURN KEY DE PROCESSOS E SISTEMAS

[www.tkps.eu](http://www.tkps.eu)



# Manutenção para o Controle de Interferências em Plantas Industriais

Vamos começar este texto, abordando os riscos em Plantas Industriais devido a perturbações eletromagnéticas.

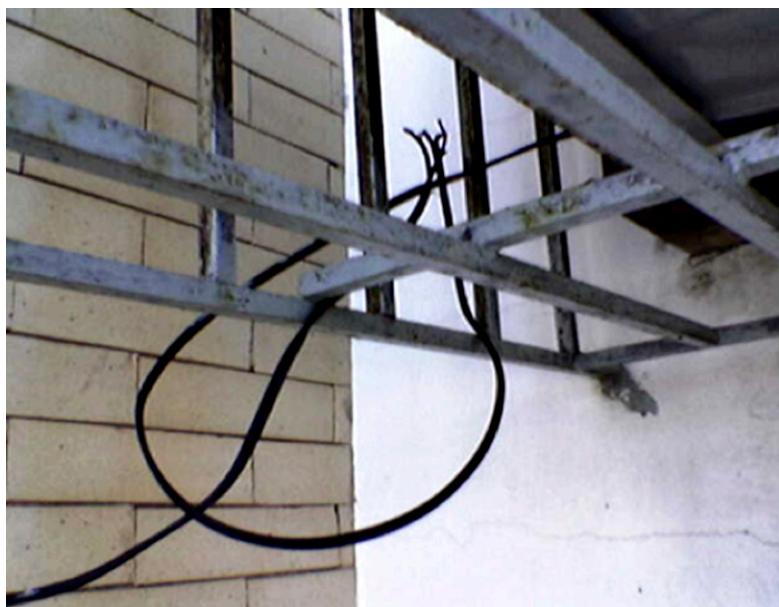
Dois aspectos caracterizam o aumento dos riscos em Plantas Industriais devido a perturbações eletromagnéticas:

1. Sistemas de automação e controle são dependentes da eletrônica nos diversos processos utilizados para atender às suas necessidades. Quando os equipamentos inerentes a estes processos são danificados ou apresentam funcionamento incorreto devido a perturbações eletromagnéticas, acarretam riscos relativos à segurança e perdas financeiras.
2. Toda Planta Industrial, com alguns anos de existência, sofre modificações em sua instalação. Modificam-se malhas de controle e de aquisição de dados, incluem-se equipamentos novos e seus controles, modificam-se algoritmos de controle para aproveitar novidades tecnológicas e, desta forma, a sua concepção de segurança inicial é alterada. Além disso, ao longo do tempo sempre irão ocorrer conexões accidentais, conexões desfeitas ou mesmo contatos imperfeitos, entre outras eventualidades que acentuam os riscos para as pessoas e para os processos.



Foto: Divulgação

Torre de Rádio em Subestação Elétrica (cabo do para-raios inexistente - roubo)



Cabo telefônico em Subestação Elétrica (cabo 'derretido' por causa de raios - GPR)

Entretanto, a grande maioria dos problemas de interferência eletromagnética pode ser tratada no dia a dia da Planta Industrial, o que só não acontece porque os problemas de interferência são inadvertidamente colocados na categoria de “magia negra”, fazendo com que:

- ✖ Por um lado, as ocorrências e os custos associados (diretos e indiretos) não sejam devidamente registrados e quantificados, mascarando desta forma a importância destes eventos;
- ✖ E, por outro lado, que os problemas de interferência sejam tratados de forma isolada e somente a *posteriori*, nunca de forma sistemática e preventiva.

A consequência desta situação é a de se exaurir todas as possibilidades de erro pautado na experiência dos intervenientes (que não é necessariamente no âmbito EMC), para então ser chamado um especialista em EMC para fazer “o milagre”.

Este cenário é ilustrado por dois exemplos de campo no âmbito EMC (Eletromagnetic Compatibility):

**“Angiografia”:** Um equipamento de angiografia instalado num hospital passou a se desligar automaticamente (várias vezes) durante o exame, quando o paciente estava submetido a uma condição de risco elevado.

Análise exaustiva do software, levada a cabo por um longo tempo pelo próprio fabricante, não indicava existência de problemas no equipamento, mesmo porque o equipamento já estava em operação há meses.

Na Análise EMC da situação existente, foi medida a qualidade da rede elétrica, onde foi constatado um afundamento da tensão numa das fases (e uma elevação da tensão no modo comum, entre Neutro e Terra) quando o exame era feito. A causa desta situação era devido a um contato “chamuscado” no sistema de distribuição AC do prédio, representando uma alta impedância no percurso de alimentação do equipamento - quando o equipamento de angiografia era acionado, a corrente solicitada fazia com que houvesse uma queda de tensão na das fase correspondente ao contato danificado, o que era identificado pelo equipamento de angiografia como uma perturbação intolerável da rede elétrica e este se desligava automaticamente.

**“Retries”:** Numa Planta Industrial, a rede RIO (remote I/O) referente a um determinado Prédio apresentava, esporadicamente, uma taxa elevada de “retries” num dos circuitos. Quando esta taxa ultrapassava um determinado valor, o sistema considera que o rack está “em falha” e o desliga, interrompendo vários processos, o que pode então vir a interromper a operação.

Após uma análise exaustiva do problema pelo fornecedor (durante mais de um ano todas as instalações foram verificadas e aprimoradas no que se refere às conexões, cabos, lógica, equipamentos, terminação dos cabos, etc.) foi assegurado que o PLC estava corretamente instalado e que os problemas observados estariam sendo causados pelos inversores de frequência.

Na Análise EMC da situação existente, foi observado que a blindagem do cabo RIO, no novo circuito instalado, deveria ter sido aterrada somente no rack principal e que os transformadores de isolamento blindados, instalados nos painéis, deveriam ter o secundário (Neutro) conectado ao Terra Interno, bem como a blindagem deveria ser conectada neste mesmo barramento (Terra Interno).



E diversos outros exemplos de campo podem ser citados neste mesmo contexto de elevados riscos e custos, que entretanto são solucionados de forma rápida e objetiva no domínio da Compatibilidade Eletromagnética.



Foto: Shutterstock

## Implantação de Procedimentos EMC na Manutenção

Se, por um lado, a área da Compatibilidade Eletromagnética em Sistemas Eletroeletrônicos é naturalmente complexa, indo desde o sistema de eletrodos de terra até aos componentes em placas de circuito impresso, dos Hertz aos Giga Hertz, dos uA/uV aos kA/kV, etc., por outro lado, comprehende um conjunto de atividades acessível aos mortais (!), permitindo assim que os problemas de interferência em Plantas Industriais possam, e devam, ser tratados no dia-a-dia de forma sistemática pela própria atividade de Manutenção, evitando os elevados riscos para pessoas, equipamentos e processos e os custos associados. (uma síntese das atividades que compõem o domínio EMC é exemplificada em [www.QEMC.com.br](http://www.QEMC.com.br) ).

A consolidação deste ‘know how EMC’ pode se dar de forma simples e eficiente pela própria equipe de Manutenção já existente, através da criação de um Grupo de Trabalho, com ocupação parcial e aqui denominado “**Grupo EMC**”, composto por colaboradores das diferentes áreas como Elétrica, Instrumentação, Telecomunicações, Automação, Informática, entre outras, a partir de um **Treinamento EMC** adequado a este fim.

As atividades desta ‘task force’ **Grupo EMC** assim proposta, objetiva a **implantação de Procedimentos para o tratamento sistemático do controle de interferência na Planta Industrial**, incluindo:

- ✖ identificação de eventuais anomalias que possam comprometer a segurança da Planta devido a perturbações eletromagnéticas, tais como qualidade de energia, conexões soltas, cabos partidos, contatos acidentais, cabos que foram retirados, entre outras;
- ✖ análise EMC para atividades que possam comprometer a operação da Planta, como quando do uso de solda elétrica, Walkie Talkie, entre outras;
- ✖ identificação de eventuais problemas aleatórios de interferência eletromagnética que possam surgir e a consequente implementação de medidas corretivas;

- ✖ coordenação na implantação de novos sistemas na Planta de acordo com requisitos EMC, por forma a garantir a continuidade da segurança da Planta com estas novas instalações;
- ✖ Entre outros aspectos, assim como o registro de todas as ocorrências relativas à interferência eletromagnética e/ou descargas atmosféricas.

Os **Resultados a serem Alcançados** pela área de Manutenção dentro deste tratamento sistemático do “**Grupo EMC**” são a **redução de riscos** na Planta Industrial e a **redução dos custos** diretos e indiretos associados, o que acontece através do seguinte escopo:

**Registros EMC** - conjunto das medições e registros EMC a serem realizados ao longo do ano, podendo incluir a verificação das continuidades elétricas, a medição da qualidade de energia elétrica, o registro de avarias (elementos, causas, consequências), a medição periódica dos valores de resistência de terra nas várias instalações, etc.

**Diretrizes EMC** - documentos EMC a serem elaborados para efetivação da cultura técnica neste domínio, podendo incluir metodologias (por exemplo, para a medição da qualidade da energia elétrica, da resistência de terra, das continuidades, etc.), requisitos de projeto (por exemplo, nível de imunidade dos equipamentos contra perturbações no sistema de energia, requisitos para instalação e verificação dos DPSs, requisitos para a rede de terra, etc.), tecnologias (por exemplo, segregação e separação de cabos de sinais e energia, blindagem, etc.).

**Projetos EMC** - medidas corretivas para o tratamento das situações que possam ser identificadas, abordando o Projeto, a Instalação e a Verificação dos resultados obtidos.

Toda instalação industrial sofre alterações em sua concepção inicial de projeto, fazendo com que se torne mais vulnerável à ocorrência de problemas de interferência, o que se traduz no aumento dos riscos para pessoas, equipamentos e processos.

O tratamento sistemático destes problemas pela área de Manutenção é uma consequência natural da sofisticação da eletrônica utilizada nos sistemas de automação e controle modernos, necessário à redução dos riscos e custos em Plantas Industriais.

Foto: Shutterstock

