

Capítulo XXV

Requisitos de serviços de reparo, revisão, recuperação e modificação de equipamentos Ex

Sistema internacional IECEx, certificação de equipamentos e de oficinas de reparos de equipamentos mecânicos e requisitos para a certificação de oficinas de reparos de equipamentos Ex

Por Roberval Bulgarelli*

O sistema internacional IECEx de certificação de oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex”

O IECEx é um sistema internacional de certificação da IEC, baseado nas normas internacionais das séries IEC 60079, ISO/IEC 80079 e IEC 61241, elaboradas pelo TC-31, constituído por 44 países, formado por especialistas em assuntos relacionados a atmosferas explosivas, do qual o Brasil é membro do tipo “P” (Participante).

Os principais objetivos da certificação internacional é reduzir custos, tempo e barreiras técnicas ao comércio, resultantes de diferentes critérios de certificação de produtos e serviços “Ex” adotados pelos diferentes países.

O IECEx System, além do já “tradicional” sistema de certificação de equipamentos “Ex”, disponibiliza também, em abrangência mundial, sistemas para certificação de oficinas de reparos de equipamentos “Ex” e para certificação de competências pessoais para trabalhos em atmosferas explosivas.

Os dez organismos de certificação indicados a seguir completaram com sucesso, até o presente momento, o processo de avaliação da IECEx e encontram-se reconhecidos para operar dentro do

programa de certificação de oficinas de reparos, revisão e recuperação de equipamentos “Ex”.

ORGANISMOS DE CERTIFICAÇÃO APROVADOS ATÉ O PRESENTE MOMENTO PELO IECEx PARA A CERTIFICAÇÃO DE OFICINAS DE SERVIÇOS DE REPAROS DE EQUIPAMENTOS “Ex”		
País de origem do OCP		OCP (ExCB)
Austrália	AU	ITACS SIMTARS TESTSAFE
Alemanha	DE	EXAM PTB
Holanda	NL	KEMA
Noruega	NO	NEMKO
Reino Unido	UK	BASEEFA SIRA
Estados Unidos	US	UL

A relação atualizada dos organismos de certificação acreditados pelo IECEx para a emissão de certificação de oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex” encontra-se disponível no site do IECEx, no endereço <http://www.iecex.com/directory/bodies/bodies2.asp?id=5>.

Este sistema internacional de certificação de conformidade de oficinas de reparo de equipamentos “Ex” já certificou com sucesso dezenas de empresas de serviços de reparos em diversos países do mundo, em especial, nos continentes europeu e asiático. A lista de todas as empresas de serviços de reparos de

equipamentos “Ex” que concluíram com sucesso este programa internacional de certificação encontra-se disponibilizada na internet, no site do sistema de certificação online do IECEx <http://iecex.iec.ch/iecex/iecexcsf.nsf/Certificates?OpenView>.

O sistema de certificação de oficinas de serviços de reparos para equipamentos “Ex” do IECEx tem por objetivo básico a certificação de serviços de reparos requerida por uma grande gama de equipamentos industriais elétricos e eletrônicos para atmosferas explosivas, tais como máquinas elétricas girantes (motores e geradores), transformadores, invólucros de equipamentos, instrumentos de medição, posicionadores, transmissores e detectores de gases inflamáveis.

Deve ser ressaltado que, além de reparos de equipamentos elétricos, muitas destas oficinas buscaram também a adequação e obtiveram a certificação de conformidade também para os serviços de reparo de equipamentos não elétricos (mecânicos) com certificação “Ex”. Podem ser citados como exemplos destes equipamentos “Ex”: bombas, centrífugas, ventiladores, correias transportadoras, elevadores, guindastes, caixas de engrenagens, etc., principalmente para os tipos de proteção “c” (tipo de proteção por segurança construtiva), “k” (tipo de proteção por imersão em líquido) e “d” (tipo de proteção por invólucro à prova de explosão).

O sistema internacional de certificação de oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex” foi lançado em 2007. A tabela indicada a seguir apresenta a contínua elevação, tanto do número de

organismos de certificação acreditados para a certificação de oficinas de serviços de reparos, como dos certificados de conformidade emitidos pelo IECEx – Emissão inicial (Issue 0), relacionados com o sistema IECEx 03 (Certified Service Facilities Scheme).

EVOLUÇÃO DOS CERTIFICADOS DE CONFORMIDADE EMITIDOS PELO IECEx PARA A CERTIFICAÇÃO DE OFICINAS DE SERVIÇOS DE REPAROS DE EQUIPAMENTOS “Ex” DESDE 2007					
ExCB	Certificados de conformidade emitidos por ano para oficinas de serviços de reparos, emitidos pelo IECEx				
	2007	2008	2009	2010	Total
BAS	-	1	4	4	9
BVS	-	-	-	1	1
KEM	1	7	2	1	11
NEM	-	1	1	-	2
PTB	-	-	-	1	1
SIM	1	-	-	2	3
SIR	1	2	-	3	6
TSA	-	-	1	-	1
UL	-	-	-	1	1
Total CoCs	3	11	8	13	35

Este sistema teve como base o fato de que os elevados custos de equipamentos “Ex” fazem que, na maioria das vezes, seja mais econômica a realização de serviços de reparos e recuperação do que a sua substituição por outro equipamento novo.

Obviamente, é essencial para os processos de reparos que seja assegurado que os serviços a serem realizados não comprometam a integridade do equipamento “Ex”, sob o ponto de vista da certificação do produto.

Os ganhos dessas atividades de serviços de reparos estão associados também aos ganhos ambientais de reutilização de

um equipamento, ao invés de seu descarte como sucata e substituição por um novo.

Para que os organismos de certificação acreditados possam emitir certificados de conformidade sob o sistema IECEx para oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex”, estas oficinas necessitam ter sido avaliadas com sucesso, dentre outros, quanto aos principais requisitos:

- Disponibilidade dos equipamentos necessários para a execução dos serviços de reparos, bem como dos equipamentos e instrumentos de ensaios;
- O sistema de gestão e os procedimentos operacionais da oficina de serviços devem atender aos requisitos da ABNT NBR IEC 60079-19; e
- Possuir número suficiente de pessoas habilitadas e competentes para a realização dos serviços que tenham passado pelo processo de avaliação indicados nos documentos operacionais do IECEx.

Como as grandes empresas internacionais usuárias de equipamentos e instalações “Ex” passaram a reconhecer os sistemas de certificação de equipamentos, oficinas de reparos e de competências pessoais do IECEx como apresentando uma confiança em que os requisitos das normas técnicas da IEC são atendidas, estas indústrias passaram a basear seus sistemas e requisitos contratuais tendo como base a responsabilidade no atendimento dos requisitos do cliente por meio de um sistema de certificação de oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex”, o qual veio preencher um grande lacuna na corrente da conformidade.

A primeira oficina de serviços de reparos de equipamentos “Ex” certificada pelo IECEx foi a empresa MARC Co. Limited, da Tailândia, certificada em 11/2007 pelo SIRA, da Inglaterra. Esta oficina é uma empresa de manutenção e reparos de equipamentos, cujas atividades incluem equipamentos elétricos, equipamentos mecânicos, serviços de engenharia, serviços de revestimentos e tratamentos superficiais de componentes.

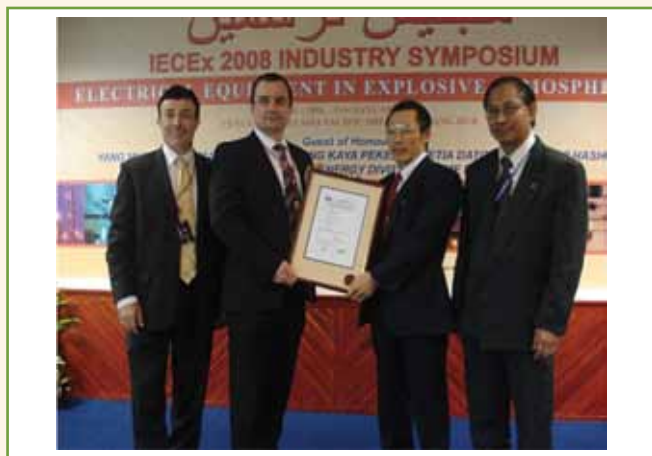


Figura 1 – Entrega do primeiro certificado internacional de oficina de serviços de reparos, revisão e modificação de equipamentos “Ex” do IECEx, emitido pelo SIRA em 06/11/2007 para a empresa MARC Co. Limited, da Tailândia.

Esta oficina foi certificada para a realização de serviços de reparos em equipamentos com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e” e Ex “n”.

O certificado IECEx SIR S0001, emitido pelo SIRA em 06/11/2007, encontra-se disponível para acesso público, no sistema de certificação online do IECEx, no seguinte endereço <http://iecex.iec.ch/iecex/iecexcsf.nsf/CoC/IECEx%20SIR%20S00011>.



Figura 2 – Certificado IECEx SIR S0001: primeiro certificado internacional de oficina de serviços de reparos, revisão e modificação de equipamentos “Ex” emitido pelo IECEx e pelo SIRA em 06/11/2007 para a empresa MARC Co. Limited da Tailândia.

A certificação da oficina de serviços de reparos “Ex” da Tailândia foi seguida pela emissão de duas certificações emitidas pelo KEMA, tradicional laboratório de ensaios e organismo de certificação “Ex” da Holanda.

A empresa Vos Gérard Rotating, também da Holanda, foi a primeira empresa europeia certificada como oficina de serviços de reparos de equipamentos “Ex” pelo IECEx, em 21/12/2007. Esta oficina foi certificada para a execução de serviços de reparos de motores com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e” e Ex “n”, Ex “ID”. As atividades desta empresa incluem serviços de reparos e revisão, além de motores, também de equipamentos mecânicos, tais como bombas, selos e turbinas.

A empresa Fluke Nederland B.V. tornou-se a primeira oficina mundial certificada para serviços de reparos de equipamentos intrinsecamente seguros, tendo recebido a certificação do IECEx em 21/01/2008. As atividades desta empresa abrangem uma grande variedade de instrumentos de medição e ensaios nas áreas de eletrotécnica e da indústria de processo e petroquímica.

Até o presente momento 35 oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex” já receberam certificação internacional do IECEx.

Requisitos do IECEx para a certificação de oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex”

Para obter a certificação dentro do sistema IECEx, as oficinas devem atender aos requisitos indicados nos seguintes documentos operacionais e regras de procedimentos do IECEx sobre o sistema de certificação de oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex”:

- IECEx 03: IECEx Certified Service Facilities Program Covering Repair and Overhaul of “Ex” Equipment – Rules of Procedure;
- IECEx OD 013: IECEx Operations Manual – Assessment and Certification of “Ex” Repair and Overhaul Service Facilities – Assessment Procedures;
- IECEx O D014: Quality Management System requirements for IECEx Service Facilities Involved in Repair, Overhaul and Modification of “Ex” Equipment;
- IECEx OD 015: Technical Requirements for IECEx Service Facilities Involved in Repair, Overhaul and Modification of “Ex” Equipment;
- ABNT NBR IEC 60079-19: Atmosferas explosivas – Parte 19: Reparo, revisão e recuperação de equipamentos;

- Projeto de norma ABNT PN 03:031.01-010 (Equivalente ao IECEx OD 014): Atmosferas explosivas – Requisitos de sistema de gestão da qualidade e de avaliação de oficinas de serviços envolvendo reparo, revisão e modificação de equipamentos “Ex”;

- Projeto de norma ABNT PN 03:031.01-011 (Equivalente ao documento IECEx OD 015): Atmosferas explosivas – Requisitos adicionais para oficinas de serviços envolvendo reparo, revisão e modificação de equipamentos “Ex”.

Além dos documentos anteriormente indicados, aplicáveis para as oficinas de serviços, aplica-se ainda para os OCPs (Organismos de Certificação de Produtos) interessados em participar e serem reconhecidos neste processo de certificação do IECEx, o seguinte procedimento de avaliação:

- IECEx OD 016: Assessment Procedures for IECEx acceptance of Candidate Certification Bodies (ExCBs) for the Purpose of Issuing IECEx Certificates to “Ex” Service Facilities Involved in the Repair, Overhaul and Modifications of “Ex” Equipment.

Na Figura 3 indicada a seguir é apresentado o fluxograma do processo de certificação de oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex” aplicado pelo IECEx System.

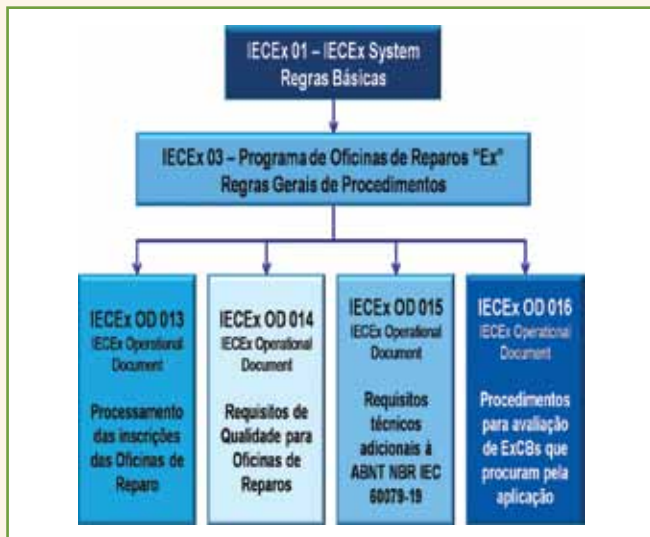


Figura 3 – Sistemas de certificação de oficinas de reparos “Ex” estabelecidos pelo IECEx System.

São relacionados a seguir alguns dos requisitos necessários para que uma oficina de serviços de reparos possa ser considerada apta a ser submetida aos processos de avaliação e auditorias, visando a obtenção de uma certificação de terceira parte, por meio de um OCP:

- Procedimentos de adequação de oficinas de reparos de equipamentos “Ex”: são listadas a seguir algumas recomendações para pontos a serem verificados, visando à preparação para uma auditoria sobre estes requisitos;
- Com relação aos requisitos técnicos, de pessoal e de garantia de qualidade indicados na ABNT NBR IEC 60079-19, os principais pontos a serem auditados para verificar a capacidade da oficina em realizar adequadamente os serviços de reparo são os seguintes:

- ✓ Sistema de garantia da qualidade, totalmente baseado nos requisitos da ISO 9001, embora uma certificação de terceira parte seja somente recomendada, mas não requerida de forma compulsória;
- ✓ Sistema de arquivamento e rastreabilidade da documentação técnica e dos relatórios de reparos;
- ✓ Calibração de máquinas, instrumentos de medição, calibres, paquímetros;
- ✓ Sistema de gerenciamento de documentação técnica;
- ✓ Controle de matérias-primas (vernizes, tintas, materiais consumíveis para soldagem, fios para enrolamento de motores);
- ✓ Sistema de gerenciamento de capacitação e qualificação de pessoal;
- ✓ Requisitos de controle de qualidade de serviços terceirizados (exemplo: soldagem, metalização, balanceamento);
- ✓ Análise crítica de contratos de clientes para prestação de serviços.

- Procedimentos de execução de trabalhos:

- ✓ Soldagem;
- ✓ Usinagem;

- ✓ Metalização;
- ✓ Embuchamento;
- ✓ Tratamentos térmicos;
- ✓ Ensaios não destrutivos;
- ✓ Tratamentos superficiais;
- ✓ Reenrolamento de motores;
- ✓ Balanceamento de rotor de motor;
- ✓ Medições de níveis de vibração em motores;
- ✓ Medições de índices de isolamento de motores;
- ✓ Sistemas de pintura de invólucros e de carcaças, de acordo com os requisitos de ambientes industriais e agressivos por gases corrosivos, altas temperaturas e elevada umidade.

- Obtenção de sobressalentes dos fabricantes (tampas de invólucros Ex “d”, rolamentos, tampas e ventiladores de motores, resistências de aquecimento, instrumentos para mancais).

As oficinas de serviços de reparos de equipamentos “Ex” devem também apresentar evidências sobre o atendimento de requisitos sobre conhecimentos, habilidades e competências de pessoas responsáveis, supervisores e executantes – Anexo B (Normativo) da ABNT NBR IEC 60079-19 e sistema de competências do IECEx:

- Evidências sobre treinamentos, diplomas, cursos de especialização;
- Evidências sobre conhecimentos em classificação de áreas, Grupos IIA, IIB e IIC para gases e grupos IIIA, IIIB e IIIC poeiras, classes de temperaturas, temperatura de autoignição e MESG;
- Experiências ou conhecimentos sobre requisitos de graus de proteção IP54, IP55, IP65, IP66;
- Experiências ou conhecimentos sobre requisitos dos tipos de proteção envolvidos nos reparos, tais como Ex “d”, “e”, “i”, “nA”, “nC”, “nR”, “pZ”, “pX”, “pD”, “t”;
- Experiências na realização dos ensaios requeridos para cada tipo de proteção “Ex”;
- Periodicidade de reciclagem de treinamentos.

São indicados a seguir exemplos de requisitos para evidências de conhecimentos, habilidades e competências de pessoas responsáveis, supervisores e executantes envolvidos em atividades em oficinas de reparos “Ex”, requeridos na ABNT NBR IEC 60079-19:

- Evidências sobre treinamentos, conhecimentos, experiências práticas, diplomas, certificados e realização de cursos de especialização nas técnicas e tipos de proteção sob responsabilidade de serviços de reparo;
- Evidências sobre conhecimentos em classificação de áreas, requisitos para Grupos IIA, IIB e IIC para gases inflamáveis e grupos IIIA, IIIB e IIIC para poeiras combustíveis, classes de temperaturas, temperatura de autoignição e MESG;
- Experiências ou conhecimentos sobre requisitos de graus de

proteção IP54, IP55, IP65, IP66 e requisitos de condições ambientais agressivas para especificação de sistemas de pintura de proteção e acessórios do motor resistentes a corrosão e ataques químicos;

- Experiências ou conhecimentos sobre requisitos e características das técnicas de segurança para o equipamento com tipos de proteção “Ex” envolvidos nos reparos, tais como “d”, “e”, “ia”, “ib”, “ic”, “nA”, “nR”, “o”, “pD”, “px”, “py”, “pz” e “t”;
- Experiências na realização dos ensaios requeridos para cada tipo de proteção “Ex”;
- Periodicidade de reciclagem de treinamentos do pessoal de execução e responsáveis, envolvidos nos serviços de reparos.

Certificação de equipamentos e de oficinas de serviços de reparos de equipamentos mecânicos “Ex”

Em âmbito internacional, as normas técnicas sobre atmosferas explosivas vêm sendo publicadas pelo TC-31 da IEC desde 1948. Originariamente, as normas da série IEC 79 têm como foco histórico os requisitos para a segurança de equipamentos elétricos para instalação em atmosferas explosivas, em função das características de centelhamento geralmente associados com equipamentos elétricos.

No entanto, a história dos acidentes envolvendo explosões em instalações industriais com áreas classificadas contendo atmosferas explosivas de gases inflamáveis e poeiras combustíveis têm mostrado que a fonte de ignição tem também por origem a geração de faíscas ou pontos de elevada temperatura provocadas por falhas em equipamentos mecânicos que não possuíam alguma proteção específica “Ex”.

Com base neste histórico de acidentes, de forma similar como as normas técnicas Internacionais da série IEC 60079 para os tipos de proteção “Ex” para equipamentos elétricos, estão atualmente sendo elaboradas pelo SC-31M do TC-31 da IEC as normas da série ISO/IEC 80079, especificando os requisitos gerais e os diferentes tipos de proteção “Ex” para equipamentos mecânicos.

Podem ser citados como exemplos de tipos de proteção “Ex” para equipamentos mecânicos:

- Tipo de proteção por invólucro com restrição de fluxo Ex “fr”;
- Tipo de proteção por invólucro à prova de explosão Ex “d”;
- Tipo de proteção por segurança construtiva Ex “c”;
- Tipo de proteção por controle da fonte de ignição Ex “b”;
- Tipo de proteção por imersão em líquido Ex “k”.

Para os casos de certificação de equipamentos mecânicos “Ex”, o fabricante deve determinar se o seu equipamento apresenta uma fonte própria de risco potencial de ignição e, desta forma, aplicar os requisitos de segurança apropriados, bem como fornecer para os usuários, em sua documentação técnica, as instruções de utilização segura.

Equipamentos mecânicos, como bombas, caixas redutoras com engrenagens e ventiladores, são normalmente considerados como possuidores de uma fonte própria de risco potencial de ignição.

Estes equipamentos mecânicos devem ser marcados de acordo com os requisitos indicados nas respectivas normas técnicas de tipos de proteção “Ex” para equipamentos não elétricos.

Na Europa, existem desde a década de 1990 normas técnicas e programas de certificação voluntária para equipamentos mecânicos “Ex”, uma vez que estes tipos de equipamentos podem representar fontes de risco de ignição tanto quanto os equipamentos elétricos.

Deve ser observado que, preocupado com os graves riscos apresentados também pelos equipamentos mecânicos, foi criado no TC 31 da IEC, em 2004, o Subcomitê SC 31M (*Non-electrical equipment and protective systems for explosive atmospheres*), do qual o Brasil é membro do tipo “P” para a elaboração de normas internacionais sobre requisitos para equipamentos mecânicos “Ex”.

Estas normas técnicas da série 80079 serão publicadas em breve em âmbito internacional pela IEC e em âmbito nacional pela ABNT, como normas equivalentes do tipo NBR IEC.

Encontram-se atualmente em processos de elaboração pelo SC 31M, as seguintes normas internacionais sobre equipamentos não elétricos “Ex”:

- ISO/IEC 80079-34: Atmosferas explosivas – Parte 34: Aplicação de sistemas de qualidade para equipamentos elétricos e não elétricos;
- ISO/IEC 80079-36: Atmosferas explosivas – Equipamentos não elétricos para utilização em atmosferas explosivas – Parte 36: Métodos e requisitos básicos;
- ISO/IEC 80079-37: Atmosferas explosivas – Equipamentos não elétricos para utilização em atmosferas explosivas – Parte 37: Tipos de proteção não elétricos: segurança construtiva “c”, controle de fonte de ignição “b” e imersão em óleo “k”;
- ISO/IEC 80079-38: Atmosferas explosivas – Equipamentos não elétricos para utilização em atmosferas explosivas – Parte 38: Equipamentos e componentes em atmosferas explosivas em minas subterrâneas.

É previsto que, após a publicação destas normas internacionais pela IEC, a ABNT também publique as respectivas



Figura 4 – Exemplos de equipamentos elétrico e mecânico com certificação de conformidade “Ex” que necessitam de serviços de reparo e revisão: motor de indução trifásico com marcação Ex “nA” e bomba centrífuga com marcação Ex “c”.

normas equivalentes (série ABNT NBR ISO/IEC 80079). Este fato deve também levar o Inmetro, em um futuro próximo, a revisar os atuais requisitos de avaliação da conformidade de equipamentos elétricos “Ex”, existente desde 1991, passando também a incluir requisitos para a certificação de conformidade

para equipamentos não elétricos (mecânicos) “Ex”.

Este pode ser considerado como um novo passo necessário no caminho da segurança, do amadurecimento e da evolução natural dos processos de certificação de equipamentos, oficinas de serviços de reparos e de competências pessoais para atmosferas explosivas no Brasil.

Dentre as oficinas de serviços de reparos atualmente já certificadas pelo IECEx, muitas já possuem em seu escopo de certificação a realização de reparos em equipamentos mecânicos, tais como bombas, ventiladores e caixas de engrenagens.

Na figura 5 é mostrado um exemplo de um certificado emitido pelo IECEx para uma oficina de serviços de reparos de equipamentos elétricos e mecânicos “Ex”.

** ROBERVAL BULGARELLI é engenheiro eletricista, mestre em Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, consultor técnico e engenheiro sênior da Petrobras. É membro da subcomissão de Normalização Técnica da Petrobras, na área de eletricidade; coordenador do subcomitê SC 31 – Atmosferas explosivas, do Comitê Brasileiro de Eletricidade, Iluminação e Telecomunicações (Cobei); delegado da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), representando o Brasil no Technical Committee TC 31 – Equipment for Explosive Atmospheres da International Electrotechnical Commission (IEC).*



Figura 5 – Certificado de conformidade para oficina de serviços de reparos de equipamentos elétricos (tipos de proteção Ex “d”, “e” e “i”) e equipamentos mecânicos (tipos de proteção Ex “c”, “b” e “k”) emitido pelo PTB, dentro do sistema internacional IECEx.

CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO

Confira todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para o e-mail redacao@atituedeeditorial.com.br