

1. Objetivo

Esta Norma estabelece a sistemática adotada pela Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivo e Inspeção – Abendi, através do Sistema Abendi de Certificação de Pessoas, para a certificação de competências pessoais de profissionais envolvidos em atividades relacionadas com atmosferas explosivas de substâncias inflamáveis na forma de gás ou vapor e de substâncias combustíveis na forma de poeiras e fibras em suspensão.

Esta Norma apresenta uma sistemática para a avaliação das competências pessoais com base nos conhecimentos e habilidades definidos por Unidades de Competências.

A aplicação desta Norma se destina a profissionais envolvidos com instalações e equipamentos com tipos de proteção e equipamentos associados para atmosferas explosivas, abrangendo as seguintes atividades:

- a) Percepção de riscos em áreas classificadas;
- b) Execução de classificação de áreas;
- c) Projeto e seleção de equipamentos “Ex” e de instalações em áreas classificadas;
- d) Montagem e testes de equipamentos “Ex” e de instalações em áreas classificadas;
- e) Inspeção visual, apurada e detalhada de equipamentos “Ex” e de instalações em áreas classificadas;
- f) Manutenção de equipamentos “Ex” e de instalações em áreas classificadas;
- g) Reparo, revisão ou recuperação de equipamentos “Ex”;
- h) Auditoria de equipamentos “Ex” e de instalações em áreas classificadas.

As competências pessoais “Ex” especificadas nesta Norma são destinadas a serem competências **adicionais** àquelas previamente adquiridas para o tipo de trabalho específico em áreas não classificadas.

2. Referências normativas

Os seguintes documentos são necessários para a aplicação desta Norma Abendi. Aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas).

- ABNT NBR IEC 60050-426 - Vocabulário eletrotécnico internacional (IEV) – Parte 426: Equipamentos para atmosferas explosivas
- Série ABNT NBR IEC 60079 - Atmosferas explosivas (Gases inflamáveis ou poeiras combustíveis)
- Série ABNT ISO/IEC 80079 - Atmosferas explosivas – Equipamentos não elétricos para utilização em atmosferas explosivas
- ABNT NBR ISO/IEC 17024 - Avaliação da conformidade – Requisitos gerais para organismos que realizam certificação de pessoas
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho)
- DC-027 – Documento Complementar Abendi - Aplicação de Medidas Punitivas
- DC-052 – Documento Complementar Abendi - Reconhecimento de Provedores de Treinamento “Ex” para Competências Pessoais em Atmosferas Explosivas
- DC-066 – Documento Complementar Abendi – Certificação por Crédito Estruturado de Competências Pessoais em Atmosferas Explosivas - Unidades de Competência Ex 001 a Ex 010

3. Siglas e definições

3.1 Siglas

Abendi: Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivo e Inspeção
BC: Bureau de Certificação
CC: Conselho de Certificação
CEQ: Centro de Exames de Qualificação
SNQC: Sistema Abendi de Certificação de Pessoas

3.2 Definições

Para os objetivos desta norma são aplicáveis as definições indicadas a seguir:

NOTA: Definições adicionais sobre atmosferas explosivas, avaliação da conformidade e certificação de pessoas podem ser encontradas nas Normas ABNT NBR IEC 60050-426 e ABNT NBR ISO/IEC 17024.

3.2.1 Candidato

Pessoa que preencheu os pré-requisitos especificados que lhe permitem participar do processo de certificação.

NOTA: A pessoa que se inscreve para o processo de avaliação é denominada “Solicitante”. Esta pessoa passa à condição de “Candidato” quando atender aos requisitos da definição acima indicada.

3.2.2 Centro de Exames de Qualificação

Órgão ou dependência de uma empresa ou instituição, reconhecida pela Abendi, capacitado para aplicar exames de certificação aos candidatos.

3.2.3 Certificado

Documento emitido pela Abendi sob as condições desta Norma, indicando que a pessoa identificada demonstrou as competências para a realização de atividades relacionadas com atmosferas explosivas definidas nas Unidades de Competências Pessoais “Ex” indicadas no certificado.

3.2.4 Certificação

Procedimento e processo utilizado pela Abendi para confirmar que as exigências de qualificação para uma determinada Unidade de Competência foram atendidas, resultando na emissão de um certificado.

NOTA: A emissão de um certificado não autoriza seu portador a exercer a função ou atividade. Essa autorização somente pode ser dada pelo empregador.

3.2.5 Conduta antiética

Atitude tomada pelo profissional que infringe o código de ética estabelecido pelo Conselho de Certificação.

3.2.6 Empregador ou Agência Responsável

Organização para a qual o candidato trabalha regularmente. No caso de candidato autônomo, este é considerado como sendo também o empregador, devendo assumir todas as responsabilidades atribuídas.

3.2.7 Questões de múltipla escolha

Questões elaboradas com quatro alternativas de resposta, onde apenas uma está correta e as outras três estão incorretas ou incompletas.

3.2.8 Questões Dissertativas

Questões cujas respostas devem ser construídas de forma escrita, respondendo a solicitação indicada no enunciado.

3.2.9 Ações para limitar o risco de uma explosão

Procedimentos organizacionais para reportar e consertar defeitos, desligar a planta industrial ou as máquinas em caso de emergência, abandono da área de risco, reportar defeitos e condições da planta industrial ou do maquinário, monitorar a área classificada em relação à presença de uma atmosfera explosiva e atender aos requisitos relativos à segurança e saúde ocupacional

3.2.10 Pessoal apropriado

Pessoas indicadas para receberem as instruções ou resultados de atividades de pessoas competentes

NOTA: Exemplos de pessoal apropriado são Gerentes de Planta Industrial, Gerentes de Projeto, Gerentes de Linha de produção, Supervisores, Líderes de Grupos.

3.2.11 Avaliação da competência

Processo de verificar e comprovar a habilidade para executar atividades específicas e/ou funções, baseado em evidências que mostram que um profissional seja capaz de executar estas atividades com segurança e em conformidade com os requisitos.

3.2.12 Autoridade reguladora

Órgão governamental responsável pela legislação pertinente e sua aplicação

3.2.13 Classificação de áreas contendo atmosferas explosivas

Método de análise e classificação de ambientes onde uma atmosfera explosiva possa ocorrer, de forma a permitir a seleção adequada de equipamentos, particularmente equipamentos elétricos a serem instalados e utilizados de maneira segura nestes ambientes.

3.2.14 Competências “Ex”

Conhecimentos e habilidades específicas adquiridas e a aplicação destes para os padrões de desempenho requeridos nos locais de trabalho com atmosferas explosivas

NOTA: O conceito das competências “Ex” tem como foco o que se espera de um executante, pessoa responsável ou profissional no local de trabalho e não no processo de aprendizagem, e incorpora a habilidade de transferir e aplicar habilidades e conhecimentos para novas situações e ambientes

3.2.15 Unidade de Competência “Ex”

Competência requerida para executar um determinado tipo de atividade em atmosferas explosivas e que é de posse de uma pessoa competente

3.2.16 Defeitos

Dano identificável visualmente ou corrosão que afete as características dos tipos de proteção da instalação ou dos equipamentos

3.2.17 Marcação do equipamento

Informação relacionada com a certificação de conformidade, requerida a ser marcada em cada equipamento, incorporando um tipo de proteção contra a ocorrência de uma explosão.

3.2.18 Procedimentos estabelecidos

Requisitos formais de uma organização, empresa ou autoridade legal, que definam como e por quem uma atividade deva ser executada.

NOTA: Exemplos de procedimentos estabelecidos são documentados em sistemas de gerenciamento da qualidade e segurança, sistemas para a liberação de trabalhos, instruções de trabalhos, sistemas de fluxos de comunicação de trabalho e planos de atuação em emergência.

3.2.19 Equipamento com tipo de proteção “Ex”

Equipamento “Ex” para o qual medidas específicas são aplicadas para evitar a ignição de uma atmosfera explosiva ao seu redor

3.2.20 Técnicas de proteção “Ex” contra a ocorrência de uma explosão

Técnicas aplicadas ao projeto de equipamentos elétricos, eletrônicos, de instrumentação, de automação ou de telecomunicações, componentes e sistemas para evitar que a energia elétrica se torne uma fonte de ignição na presença de gases e vapores inflamáveis ou de poeiras combustíveis em atmosferas explosivas.

3.2.21 Grupo (para equipamentos em atmosferas explosivas)

Classificação de equipamentos elétricos referentes à atmosfera explosiva para o qual o equipamento é utilizado ou instalado

NOTA 1: Equipamentos para utilização em atmosferas explosivas de gases ou vapores são divididos em três Grupos:

- Grupo I: Equipamentos para minas subterrâneas de carvão sujeitas à presença de grisú
- Grupo II (que pode ser subdividido em subgrupos IIA, IIB, IIC): Equipamentos para locais com uma atmosfera explosiva de gases inflamáveis, diferente das minas sujeitas à presença de grisú
- Grupo III (que pode ser subdividido em subgrupos IIIA, IIIB, IIIC): Equipamentos para locais com uma atmosfera explosiva de poeiras combustíveis, diferente das minas sujeitas à presença de grisú.

3.2.22 Análise de risco

Qualquer metodologia reconhecida de identificação e análise de risco, como “estudo de risco e operabilidade” (HAZOP) e “Análise da árvore de falhas” (HAZAN)

NOTA 1: HAZOP *Hazard and Operability study*

NOTA 2: HAZAN: *Fault tree Hazard Analysis*

3.2.23 Área classificada

Área na qual uma atmosfera explosiva está presente ou pode ser prevista para estar presente, em quantidades tais que requeiram precauções especiais para a construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos

NOTA: Atmosferas explosivas podem incluir uma variedade de condições ambientais adversas como as encontradas em minas de carvão, embarcações navais, plataformas de óleo e gás ou semelhantes, que em geral requerem especificações adicionais exigidas por requisitos legais.

3.2.24 Materiais inflamáveis

Substâncias que podem formar atmosferas explosivas como, por exemplo, gases e vapores inflamáveis e poeiras combustíveis.

NOTA: Todos os vapores de líquidos inflamáveis são vapores inflamáveis.

3.2.25 Inspeção apurada

Inspeção que abrange os aspectos cobertos pela inspeção visual e, além disso, identifica defeitos, (por exemplo, parafusos frouxos) que somente são detectáveis com o auxílio de equipamentos de acesso, como escadas (onde necessário) e ferramentas. Inspeções apuradas normalmente não requerem que os invólucros sejam abertos, nem que os equipamentos sejam desenergizados.

3.2.26 Inspeção detalhada

Inspeção que abrange os aspectos cobertos pela inspeção apurada e, além disso, identifica defeitos, como terminais frouxos, que somente são detectáveis com a abertura do invólucro, e utilizando (onde necessário) ferramentas e equipamentos de ensaios.

3.2.27 Inspeção inicial

Inspeção realizada em todos os equipamentos, sistemas e instalações elétricas, antes que estes sejam colocados em serviço.

3.2.28 Interrupção significativa

Ausência ou mudança da atividade para a qual o profissional foi certificado, sendo impedido de praticar as atribuições correspondentes ao nível no método e setores, dentro do escopo da certificação, por um período contínuo superior a um ano, ou dois ou mais períodos por um tempo total que exceda 24 meses.

NOTA: Férias e feriados previstos na lei ou períodos de afastamento por doença ou treinamento com duração inferior a 30 dias não devem ser considerados para o cálculo do tempo de interrupção.

3.2.29 Inspeção periódica

Inspeção de todos os equipamentos, sistemas e instalações elétricas, realizada rotineiramente.

3.2.30 Inspeção por amostragem

Inspeção realizada em um determinado percentual dos equipamentos, sistemas e instalações elétricas.

3.2.31 Programa de inspeção

Procedimento formal para conduzir inspeções, o qual detalha a extensão, o grau e a frequência das inspeções e as características dos tipos de proteção contra a ocorrência de uma explosão e conformidades a serem verificadas.

3.2.32 Inspeção visual

Inspeção que identifica, sem a utilização de equipamentos de acesso ou ferramentas, defeitos que são evidentes visualmente, como, por exemplo, ausência de parafusos.

3.2.33 Instalação em Atmosfera Explosiva

Instalações que incluem equipamentos com tipos proteção "Ex", fiação e outros itens necessários quando instalados e conectados conforme necessário, para operar conforme previsto no projeto da instalação.

3.2.34 Integridade de equipamento "Ex"

Aspectos do projeto de fabricação e utilização de equipamentos "Ex" que provêm a proteção contra a ocorrência de uma explosão

3.2.35 Políticas e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO)

Definições de uma organização ou empresa para atender às suas obrigações legais e éticas de assegurar que um local de trabalho seja seguro e sem riscos para a saúde

NOTA: Assegurar que um local de trabalho seja seguro inclui mecanismos de identificação e análise de riscos, implantação de regulamentos de segurança, treinamento de segurança, sistemas de segurança incorporando procedimentos de liberação de trabalho, procedimentos de isolamento, utilização de EPI e vestimentas de proteção e a aplicação de procedimentos de trabalhos.

3.2.36 Ensaio de pré-comissionamento

Ensaio especificados, tais como desempenho e ajuste dos dispositivos e sistemas de proteção, impedância da malha de aterramento, resistência de isolamento, continuidade da conexão a terra dos equipamentos e ensaios em vazio.

3.2.37 Requisitos

Especificações para as quais os equipamentos e procedimentos e seus resultados devem estar em conformidade, incluindo obrigações, regulamentos legais e Normas referenciadas pela legislação ou pelos regulamentos.

NOTA: Requisitos podem incluir especificações técnicas, normas referenciadas nas especificações, procedimentos e instruções de trabalho e sistemas de gerenciamento da qualidade.

3.2.38 Limitação de escopo

Quando uma pessoa demonstra aspectos específicos de competências relevantes para uma Unidade de Competência, que podem estar relacionados com tipos de proteção "Ex", tipos de equipamentos, grupos, tensões. As limitações de escopo de uma Unidade de Competência são indicadas no escopo do certificado.

3.2.39 Execução de serviços

Manutenção, pesquisa de defeitos e reparos de equipamentos, maquinário da planta industrial e instalações.

3.2.40 Ferramentas especiais, equipamentos e dispositivos de ensaio

Ferramentas para a remoção de tampas de invólucros e de conexão de condutores, dispositivos de medição tais como medidores de rugosidade e micrômetros, sensores de gás e vapor, dispositivos para ensaios elétricos certificados para utilização em determinada área classificada.

3.2.41 Especificações

Todos os atributos que definem precisamente a natureza dos riscos envolvidos, materiais/produtos, processos, projetos de equipamentos e da instalação.

NOTA: Exemplos de especificações são requisitos de projeto e do fabricante definindo todos os parâmetros necessários e tolerâncias, fluxogramas de processo, características de explosividade e ficha de informações de segurança de produtos químicos e informações similares.

3.2.42 Classe de temperatura

Sistema através do qual um equipamento elétrico “Ex” é classificado em uma das seis faixas de temperatura, de acordo com a sua temperatura máxima de superfície.

3.2.43 Prontuário

Conjunto de documentos que demonstram a conformidade de equipamentos e das instalações elétricas.

NOTA: As informações contidas em um “Prontuário das instalações” estão sujeitas à auditoria durante um processo formal de inspeção.

3.2.44 Sistema de fiação

Fiação e acessórios permitidos para as finalidades dos circuitos de força, medição, controle ou comunicação.

3.2.45 Zonas

Zonas nas quais as atmosferas explosivas são classificadas, com base na frequência da presença e na duração da atmosfera explosiva.

3.2.46 Competência

Habilidade para aplicar conhecimentos e habilidades para atingir resultados pretendidos
[ABNT NBR ISO/IEC 17024:2012, 3.6]

NOTA O conceito das competências tem como foco o que se espera de um empregado ou profissional no local de trabalho e não no processo de aprendizagem, e incorpora a habilidade de transferir e aplicar habilidades e conhecimentos para novas situações e ambientes.

3.2.47 Pessoa Competente “Ex”

Pessoa que pode demonstrar uma combinação de conhecimentos e habilidades para executar efetivamente, eficientemente e com segurança, atividades em, ou relacionadas a atmosferas explosivas, cobertas pelos requisitos desta Norma

NOTA: As competências são especificadas por atividade (por exemplo, classificação de áreas, seleção de equipamentos, instalação, manutenção, testes e inspeção, etc.) e pode ser limitada por tipos de proteção, tipos de produtos, grupos, etc.

4. Unidades de competência pessoais “Ex”

4.1 Escopo

Esta Seção descreve as Unidades de Competências pessoais “Ex” para a execução ou supervisão de equipamentos ou instalações elétricas, de instrumentação, de automação ou de telecomunicações para atmosferas explosivas e para assegurar que qualquer risco de explosão nestas áreas tenha sido minimizado.

As Unidades de Competências pessoais “Ex” específicas são descritas com detalhes em 4.2 a 4.12 e uma lista destas Unidades é apresentada na Tabela 1.

É previsto que diversas Unidades de Competência sejam avaliadas e nestas condições, quando os elementos do “Guia de evidências – Aspectos críticos de evidência” são repetidos em cada unidade, não é previsto que a avaliação necessite que qualquer dos elementos seja repetido. Uma tabela mostrando a referência cruzada destes elementos repetidos é apresentada na Seção 6.

Tabela 1 – Lista das Unidades de Competência

Título	Limitação de escopo^{a)}
Unidade Ex 000 – Conhecimentos e percepções básicas para adentrar em uma instalação contendo áreas classificadas	Não aplicável
Unidade Ex 001 – Aplicação dos princípios básicos de segurança em atmosferas explosivas	1
Unidade Ex 002 – Execução de classificação de áreas	3
Unidade Ex 003 – Instalação de equipamentos com tipos de proteção Ex e respectivos sistemas de fiação	1, 2, 3, 4
Unidade Ex 004 – Manutenção de equipamentos em atmosferas explosivas	1, 2, 3, 4
Unidade Ex 005 – Reparo e revisão de equipamentos com tipos de proteção Ex	1, 2, 3, 4
Unidade Ex 006 – Testes de equipamentos e instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	1, 3, 4
Unidade Ex 007 – Execução de inspeções visuais e apuradas de equipamentos e instalações em, ou associadas a atmosferas explosivas	3, 4
Unidade Ex 008 – Execução de inspeções detalhadas de equipamentos ou instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	1, 3, 4
Unidade Ex 009 – Projeto de instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	1, 3, 4
Unidade Ex 010 – Execução de inspeções de auditoria ou de avaliação das instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	3
a) Limitação por: 1. Tipos de proteção “Ex” 2. Tipos dos equipamentos 3. Grupo 4. Tensão	

4.2 Unidade Ex 000 - Conhecimentos e percepções mínimas para adentrar em uma instalação contendo áreas classificadas

4.2.1 Escopo

Esta Unidade de conhecimento abrange as obrigações de segurança e os mínimos conhecimentos básicos das pessoas que entram em uma instalação que possui áreas classificadas. Esta Unidade requer uma compreensão da natureza das áreas classificadas, limitações sobre os equipamentos que podem ser levados para o interior das áreas classificadas e dos procedimentos e responsabilidades de segurança e saúde ocupacional relacionados com áreas classificadas. Esta Unidade não inclui requisitos para assegurar os aspectos de proteção contra a ocorrência de uma explosão da planta e dos equipamentos.

NOTA Esta Unidade abrange os aspectos de classificação de áreas dos procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) e não dispensa outras competências requeridas para procedimentos gerais ou funcionais de SSO.

4.2.2 Pré-requisitos

Esta Unidade pode ser utilizada tipicamente em relação a qualquer função de trabalho que possa ser executada em, ou associada a áreas classificadas e não requer nenhum pré-requisito.

4.2.3 Elementos e critérios de desempenho

Elementos		Crítérios de desempenho	
0.1	Aplicar orientações sobre áreas classificadas	0.1.1	Procedimentos de segurança em relação a áreas classificadas são obtidas e compreendidas
		0.1.2	As naturezas dos riscos de explosão em áreas classificadas são conhecidas e a situação do risco de explosão é verificada por meio dos procedimentos estabelecidos.
		0.1.3	São seguidos os procedimentos estabelecidos para utilização dos equipamentos, com relação a proteção contra a ocorrência de uma explosão.
0.2	Seguir todas as instruções e procedimentos	0.2.1	Permissões de trabalho e de entrada em áreas classificadas são obtidas por meio de procedimentos estabelecidos e seguidas
		0.2.2	Dispositivos e equipamentos para serem levados para o interior de uma área classificada são submetidos a uma pessoa autorizada para verificação do atendimento dos métodos requeridos de proteção contra a ocorrência de uma explosão.
		0.2.3	Todas as instruções e as sinalizações relacionadas com áreas classificadas são seguidas.
		0.2.4	No caso de uma emergência, todos os procedimentos e instruções são atendidos.

4.2.4 Limitações de escopo

As limitações de escopo não são aplicáveis para a Unidade Ex 000 (ver Tabela 1)

4.2.5 Guia de evidências - Aspectos críticos das evidências

As evidências da competência nesta Unidade devem demonstrar:

- a) proficiência de desempenho associado com cada elemento de competência, por meio da utilização de procedimentos técnicos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho, de acordo com a Tabela em 4.2.3.
- b) um entendimento básico dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas à execução das atividades, como apresentado em:

5.1 A natureza dos riscos da explosão e de áreas classificadas

5.2 Responsabilidades sobre segurança e saúde ocupacional relacionadas com áreas classificadas

4.3 Unidade Ex 001 - Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas

4.3.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas da instalação e dos equipamentos.

Esta Unidade de Competência é baseada em diversas partes das Séries de Normas Técnicas Brasileiras adotadas **ABNT NBR IEC 60079** ou **ABNT NBR ISO 80079**.

4.3.2 Pré-requisitos

Não existe nível mínimo de educação técnica aplicável para esta Unidade de Competência.

A competência nesta unidade deve ser avaliada em conjunto com manutenção ou funções de serviços, ou após a obtenção de outras competências requeridas por uma dada indústria ou empresa para operação da planta industrial, de equipamentos ou instalações (ver Anexo A).

NOTA O Anexo A estabelece as Unidades de Competências específicas pré-requeridas e as competências gerais recomendadas, bem como os níveis assumidos a serem demonstrados por uma pessoa, antes da realização da avaliação para atingir uma Unidade de Competência.

4.3.3 Elementos e critérios de desempenho

Elementos		Critérios de desempenho		Aspectos críticos de evidência
1.1	Preparar para trabalhos em áreas classificadas	1.1.1	A natureza do risco de explosão na área e os riscos são conhecidos e a condição destes riscos é determinada por meio de procedimentos estabelecidos.	Seguindo as Permissões de Trabalho e procedimentos de liberação.
		1.1.2	A operação e as condições da planta industrial e dos equipamentos em relação a proteção contra a ocorrência de uma explosão são determinadas através de procedimentos estabelecidos.	Seguindo as Permissões de Trabalho e procedimentos de liberação. Operando corretamente a planta industrial e os equipamentos.
		1.1.3	São seguidos os procedimentos estabelecidos para a operação da planta industrial e dos equipamentos em relação aos tipos de proteção "Ex" utilizados na área.	Operando corretamente a planta industrial e os equipamentos.
1.2	Observar as condições do sistema de proteção contra a ocorrência de explosão da área	1.2.1	As políticas e os procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) referentes à proteção contra a ocorrência de uma explosão são seguidos.	Seguindo as Permissões de Trabalho e procedimentos de liberação
		1.2.2	O desempenho da planta industrial e dos equipamentos é monitorado para identificar falhas que podem afetar a integridade dos equipamentos com tipo de proteção Ex e dos sistemas de fiação.	Monitorando os riscos e seguir os procedimentos de evacuação.

Elementos		Critérios de desempenho		Aspectos críticos de evidência
		1.2.3	Os equipamentos com tipo de proteção “Ex” e os sistemas de fiação são observados durante operação normal da planta industrial e são identificadas as não conformidades visual ou auditivamente detectáveis, que possam afetar a integridade dos tipos de proteção “Ex”.	Identificando visualmente danos ou deterioração de equipamentos com tipos de proteção “Ex”.
		1.2.4	Os equipamentos de monitoração do risco de formação de atmosferas explosivas são observados e uma situação de risco é identificada (por exemplo, por meio da utilização de detectores de gás).	Monitorando os riscos e seguir os procedimentos de evacuação.
1.3	Tomar ações para limitar o risco da ocorrência de uma explosão	1.3.1	As variações além das condições normais de operação são relatadas e documentadas de acordo com procedimentos estabelecidos.	
		1.3.2	Os procedimentos estabelecidos são seguidos em caso de surgimento de riscos em potencial ou imediato devido a qualquer não conformidade identificada em equipamentos ou fiação ou alterações dos riscos de explosão para uma situação perigosa.	Seguindo os procedimentos para isolamento da planta industrial e dos sistemas elétricos.

4.3.4 Limitação de escopo

As limitações de escopo por tipo de proteção “Ex” são aplicáveis para a Unidade Ex 001 (ver Tabela 1).

4.3.5 Guia de evidências - Aspectos críticos das evidências

As evidências da competência nesta unidade devem demonstrar:

- a) proficiência de desempenho associado com cada elemento de competência, por meio da utilização de procedimentos técnicos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho, de acordo com a Tabela em 4.3.3.
- b) um entendimento básico dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas à execução das atividades, como apresentado em:

- 5.3 Atmosferas explosivas e princípios de proteção contra a ocorrência de uma explosão
- 5.4 Equipamentos com tipos de proteção Ex – Sistemas de certificação Ex
- 5.5 Equipamentos com tipos de proteção Ex – Princípios
- 5.6 Verificações visuais dos tipos de proteção Ex
- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex ‘d’)
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex ‘e’)
- 5.11 Tipo de proteção ‘n’ (Ex ‘n’)
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex ‘m’)
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex ‘o’)
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex ‘q’)
- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex ‘i’)
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex ‘p’)
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex ‘t’)
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex ‘iD’)
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex ‘pD’)
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex ‘mD’)
- 5.21 Características comuns aos tipos de proteção Ex

4.4 Unidade Ex 002 - Elaboração de classificação de áreas

4.4.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os conhecimentos e as habilidades para a classificação de áreas onde possam existir materiais explosivos. Esta unidade requer as habilidades para coletar e analisar os dados relativos aos riscos de explosão, determinar a extensão do risco e estabelecer e documentar as zonas (notar que as zonas de áreas classificadas podem ser diferentes, dependendo de regulamentos ou regras nacionais).

Esta Unidade de Competência é baseada nos requisitos indicados na **ABNT NBR IEC 60079-10-1**, na **ABNT NBR IEC 60079-10-2** ou quaisquer outras Normas, Práticas Recomendadas ou Códigos Industriais sobre classificação de áreas aplicáveis a esta Unidade de Competência.

4.4.2 Pré-requisitos

A competência nesta unidade requer diploma de nível técnico, superior ou equivalente em uma área técnica relacionada com classificação de áreas. Podem ser citados como exemplo, as áreas técnicas de processo, química ou segurança industrial.

A classificação de áreas necessita ser realizada por aqueles que compreendam a relevância e a significância das propriedades dos materiais inflamáveis e aqueles que estejam familiarizados com os processos industriais e os equipamentos, juntamente com outras pessoas das áreas de segurança, eletricidade, mecânica e outras áreas de engenharia.

4.4.3 Elementos e critérios de desempenho

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
2.1	Determinar o tipo e a extensão do risco de explosão	2.1.1	As funções e os equipamentos de processo na área são determinados e as substâncias inflamáveis são identificadas a partir de especificações, perigos e riscos ou consultas por escrito a profissionais especializados no processo.	Acessando as informações necessárias e identificar as substâncias inflamáveis envolvidas em um dado processo, as propriedades explosivas de materiais envolvidos em um dado processo. As fontes potenciais de risco e as características de liberação das substâncias inflamáveis.
		2.1.2	As propriedades físicas e de explosão das substâncias inflamáveis são relacionadas em conjunto com a identificação das fontes de referência de onde os dados foram obtidos.	
		2.1.3	Os grupos e as classes de temperatura dos gases e vapores inflamáveis ou poeiras combustíveis que podem estar presentes na área são estabelecidos a partir dos dados coletados.	
		2.1.4	As fontes potenciais de liberação ou acúmulo de poeira são identificadas a partir das especificações ou consultas por escrito a profissionais especializados no processo.	Analisando os dados no contexto do risco de explosão
2.2	Estabelecer o tipo e a extensão das zonas	2.2.1	As zonas são determinadas por similaridades, de acordo com exemplos indicados nas Normas ou por princípios básicos de dispersão.	Determinando e documentando a extensão das áreas classificadas.
		2.2.2	Quando os princípios básicos de dispersão forem utilizados, os graus, fontes e magnitudes de liberação e acúmulo de poeiras são estabelecidos a partir das especificações e fluxogramas de engenharia de processo e analisados criticamente juntamente com profissionais especializados no processo.	
2.3	Documentar a classificação e as extensões das zonas	2.3.1	A documentação da classificação de área é elaborada de acordo com os requisitos estabelecidos e submetida ao pessoal apropriado.	
		2.3.2	Os registros e a documentação das classificações de áreas são incorporados ao prontuário das instalações e arquivados para futuras consultas.	

4.4.4 Limitação de escopo

As limitações de escopo por Grupo são aplicáveis para a Unidade Ex 002 (ver Tabela 1).

4.4.5 Guia de evidências - Aspectos críticos das evidências

As evidências da competência nesta Unidade devem demonstrar:

- Desempenho competente associado com cada elemento de competência pela aplicação das técnicas, procedimentos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e abrangendo os aspectos para os quais a competência é pretendida, de acordo com a Tabela em 4.4.3.
- Um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas para a execução das atividades, como apresentadas em:

5.3 Atmosferas explosivas e princípios de proteção contra a ocorrência de uma explosão

5.7 Técnicas de classificação de áreas

- c) Uma aplicação prática dos conhecimentos e habilidades essenciais para a execução das atividades, como apresentadas em:

5.8 Desempenho em trabalhos de classificação de áreas

4.5 Unidade Ex 003 - Instalação de equipamentos com tipos de proteção "Ex" e sistemas de fiação

4.5.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os aspectos de proteção para a instalação de equipamentos e dispositivos associados com tipos de proteção "Ex" e sistemas de fiação. Esta unidade requer as habilidades para assegurar que os equipamentos estão em conformidade com relação aos requisitos para um determinado local onde serão instalados, ao trabalho seguro, em conformidade com as Normas de instalação e preenchimento da documentação necessária da instalação.

Esta Unidade de Competência é baseada na **ABNT NBR IEC 60079-14** e quaisquer outras normas pertinentes se aplicam a esta Unidade de Competência.

Todos os tipos de proteção Ex para uma instalação devem ser compreendidos.

4.5.2 Pré-requisitos

O solicitante deve ter nível técnico (ou equivalente), pertinente para a aplicação, comprovado por meio de documentos obtidos, como diplomas, certificados de escolas técnicas, capacitação técnica etc.

Para um executante, é requerida uma experiência mínima de 3 anos de prática em instalações elétricas industriais.

Para uma pessoa responsável, é requerida uma experiência mínima de 3 anos de prática em instalações elétricas industriais Ex, aplicáveis para o escopo da unidade de competência que tiver sido solicitada, levando em consideração as limitações de escopo.

As competências nesta Unidade devem ser avaliadas concomitantemente ou após a Unidade Ex 001 – Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas (ver Anexo A).

NOTA Esta experiência pode incluir o tempo vivenciado sob supervisão geral.

4.5.3 Elementos e critérios de desempenho

4.5.3.1 Critério para executantes

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
3.1	Preparar para instalação de equipamentos e fiação	3.1.1	As políticas de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) e procedimentos para preparar o trabalho em áreas classificadas são seguidos.	Trabalhando com segurança em áreas classificadas, incluindo a utilização de sistemas de permissão de trabalho e procedimentos de liberação, monitorar riscos e seguir procedimentos de abandono de área, bem como os procedimentos para isolar a planta industrial e os equipamentos elétricos.
		3.1.2	Os documentos do projeto são consultados para obter informações sobre os tipos de equipamentos com proteção "Ex" e os respectivos sistemas de fiação a serem instalados.	Comparando os equipamentos "Ex" com os documentos de certificação, incluindo condições de utilização segura, especificadas no certificado.
		3.1.3	A localização na qual os equipamentos e circuitos específicos devem ser instalados é determinada pelos documentos de projeto.	Comparando os equipamentos "Ex" com os documentos de certificação, incluindo condições de utilização segura, especificadas no certificado.

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
		3.1.4	A marcação de equipamentos com tipos de proteção tipo de proteção "Ex" é conferida para assegurar que o equipamento "Ex" está em conformidade com as especificações de projeto e os documentos de certificação.	Comparando os equipamentos "Ex" com os documentos de certificação, incluindo condições de utilização segura, especificadas no certificado.
		3.1.5	Documentos de certificação fornecidos com os equipamentos "Ex" são reunidos e encaminhados ao Pessoal apropriado.	Preparando a documentação da instalação.
		3.1.6	As ferramentas especiais, equipamentos e dispositivos de teste necessários para executar o trabalho de instalação são obtidos e verificados para operação segura e correta.	Trabalhando com segurança em áreas classificadas, incluindo a utilização de sistemas de Permissão de Trabalho e procedimentos de liberação, monitorar riscos e seguir procedimentos de abandono de área, bem como os procedimentos para isolar a planta industrial e os equipamentos elétricos.
3.2	Instalar equipamentos "Ex" e sistemas de fiação	3.2.1	As políticas e os procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) referentes ao trabalho em áreas classificadas são seguidos.	Trabalhando com segurança em área classificada incluindo a utilização de sistemas de Permissão de Trabalho e de liberação, monitorar riscos e seguir procedimentos de abandono de área e de isolamento de equipamentos elétricos.
		3.2.2	O equipamento "Ex" é instalado de acordo com as especificações de projeto, das Normas e dentro dos limites especificados pela certificação do equipamento.	Manuseando e instalando os equipamentos e sistema de fiação de modo a não invalidar o tipo de proteção com qual o equipamento foi projetado. Comparando os equipamentos com os documentos de certificação, incluindo condições de utilização segura, especificadas no certificado.
		3.2.3	Componentes do equipamento "Ex" e dos sistemas de fiação são desmontados, quando necessários, e as partes são armazenadas para protegê-los contra perdas e danos.	Manuseando e instalando os equipamentos "Ex" e sistemas de fiação, de modo a não invalidar o tipo de proteção com qual o equipamento "Ex" foi projetado.
		3.2.4	Os equipamentos "Ex" e o sistema de fiação são instalados de modo a não invalidar o tipo de proteção com qual o equipamento "Ex" foi projetado.	Manuseando e instalando os equipamentos "Ex" e sistemas de fiação, de modo a não invalidar o tipo de proteção com qual o equipamento "Ex" foi projetado.
		3.2.5	Circuitos são testados antes da conexão aos equipamentos para assegurar que a resistência de aterramento é suficientemente baixa, a resistência do isolamento é segura e a polaridade e as conexões estão corretas e cada circuito está de acordo com as especificações.	Testando cabos e circuitos instalados para assegurar que estão seguros.

4.5.3.2 Critérios para pessoas responsáveis

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
3.3	Preparação para a instalação de equipamentos "Ex" e de sistemas de fiação	3.3.1	Os documentos de certificação de cada equipamento Ex são reunidos para envio para o Pessoal apropriado.	Documentando a conclusão da instalação
3.4	Confirmação de que a instalação foi concluída	3.4.1	O planejamento para a realização de uma inspeção inicial na instalação é executado em conformidade com as especificações.	Documentando a conclusão da instalação.
		3.4.2	Ações corretivas apropriadas são tomadas para sanar as não conformidades encontradas durante a inspeção inicial e assegurar que a instalação esteja em conformidade com as especificações.	Verificando se os equipamentos foram instalados em conformidade com as especificações de projeto da instalação.
		3.4.3	A instalação concluída é documentada em conformidade com os procedimentos estabelecidos e a documentação é encaminhada ao Pessoal apropriado para a inclusão no prontuário das instalações.	Documentando a conclusão da instalação.

4.5.4 Limitação de escopo

As limitações de escopo por tipo de proteção Ex, tipo de equipamento, grupo e tensão são aplicáveis para esta Unidade Ex 003 (ver Tabela 1). Qualquer limitação de escopo deve ser indicada na inscrição.

4.5.5 Guia de evidências - Aspectos críticos das evidências

Adicionalmente aos requisitos de 4.3.5, as evidências de competências nesta Unidade devem demonstrar:

a) Desempenho competente associado a cada elemento de competência, pela utilização de procedimentos técnicos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e incluindo os seguintes aspectos para os quais a competência é requerida, de acordo com as Tabelas apresentadas em 4.5.3.

b) Compreensão dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas à execução das atividades, como apresentado em:

- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')
- 5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')
- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex 'i')
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex 'p')
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex 't')
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex 'iD')
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')
- 5.21 Características comuns aos tipos de proteção Ex
- 5.22 Requisitos de instalação em atmosferas explosivas
- 5.23 Técnicas de entradas de cabos em invólucros para atmosferas explosivas

c) Uma aplicação prática dos conhecimentos e habilidades essenciais para a execução das atividades, como apresentado em:

5.24 Desempenho em trabalhos de instalação em áreas classificadas

5.25 Desempenho em trabalhos de gerenciamento em áreas classificadas

5.26 Desempenho em trabalhos de registrar operações em áreas classificadas

4.6 Unidade Ex 004 – Manutenção de equipamentos em atmosferas explosivas

4.6.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os aspectos da proteção contra a ocorrência de uma explosão para a manutenção de equipamentos "Ex", equipamentos "Ex" associados e sistemas de fiação, incluindo planos de manutenção da planta industrial. Esta Unidade requer as habilidades para desenvolver e gerenciar programas de manutenção, incorporando estratégias para inspeções, reparo, revisão, recuperação ou substituição de componentes, bem como registrar os resultados das atividades de manutenção. Esta Unidade inclui as habilidades para acompanhar um programa de manutenção, trabalhar com segurança, executar as atividades de manutenção de acordo com as Normas aplicáveis e com as instruções dos fabricantes e preencher a documentação de manutenção necessária.

Esta Unidade de Competência é baseada nos requisitos indicados na **ABNT NBR IEC 60079-17** e em quaisquer outras normas pertinentes que sejam aplicáveis a esta Unidade de Competência.

4.6.2 Pré-requisitos

O solicitante deve comprovar formação técnica (ou equivalente) obtida, pertinente para a inscrição, por meio de documentos tais como diplomas, certificados de escolas técnicas, capacitação técnica etc.

Para um executante, é requerida uma experiência mínima de 3 anos de prática em manutenção industrial.

Para uma pessoa responsável, é requerida uma experiência mínima de 3 anos de prática em manutenção Ex, aplicáveis para o escopo da unidade de competência que tiver sido solicitada, levando em consideração as limitações de escopo.

NOTA 1 Esta experiência pode incluir o tempo vivenciado sob supervisão geral.

Esta competência deve ser avaliada juntamente ou após a conclusão da Unidade Ex 001 – Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas e tenha sido comprovada a competência em manutenção geral de equipamentos e plantas (ver Anexo A). Adicionalmente, caso o limite do escopo requeira, a obtenção de competências no desenvolvimento e coordenação de programas gerais de manutenção elétrica/instrumentação satisfaz este pré-requisito (ver Anexo A).

NOTA 2 Para trabalhos em fiação e equipamentos que operam acima de 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c., necessitam existir competências em painéis de alta tensão e procedimentos de isolamento segura.

4.6.3 Elementos e critérios de desempenho

4.6.3.1 Critérios para executantes

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
4.1	Preparar para executar a manutenção	4.1.1	São seguidos os requisitos de políticas e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) para preparação de serviços em áreas classificadas.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às Permissões de Trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico. Seguir os procedimentos de manutenção estabelecidos.
		4.1.2	Classificação de áreas e detalhes dos equipamentos com tipos de proteção Ex e sua fiação estão de acordo com os desenhos de classificação de áreas e os documentos de certificação de equipamentos “Ex” incluídos no prontuário da instalação.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos.
		4.1.3	A abrangência da manutenção a ser realizada, é aplicada a partir do planejamento de manutenção e dos relatórios incluídos no prontuário da instalação.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos.
		4.1.4	As ferramentas especiais, os equipamentos e os dispositivos de teste requeridos na execução da manutenção estão disponíveis e calibrados para operação correta e segura.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos.
4.2	Executar a manutenção	4.2.1	São atendidos os requisitos de políticas e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) para preparação de serviços em áreas classificadas.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico. Seguir os procedimentos de manutenção estabelecidos.
		4.2.2	O serviço é executado de acordo com o cronograma planejado, a fim de assegurar a correta manutenção de todos os itens.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos.
		4.2.3	Os equipamentos são verificados e testados de acordo com os procedimentos estabelecidos, a fim de constatar se estes funcionam corretamente, atendem à sua documentação de aprovação e não apresentam sinais de danos ou de deterioração.	Identificando falhas e defeitos. Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.2.4	O equipamento “Ex” é ajustado ou reparado dentro dos limites permitidos pela sua certificação e de acordo com as instruções do fabricante.	Identificando falhas e defeitos. Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.2.5	Para componente sobressalente, seus documentos de certificação são verificados para assegurar que sejam idênticos ao componente a ser substituído e que está de acordo com o projeto para o correspondente tipo de proteção.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.2.6	Circuitos do equipamento retirado de serviço são terminados ou isolados com segurança, de forma adequada para a classificação da área.	Documentando os detalhes de manutenção. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
		4.2.7	Cabos e extensões flexíveis são inspecionados e removidos do serviço se não forem utilizados imediatamente ou se estiverem deteriorados ou danificados.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.2.8	Componentes sobressalentes, cabos e extensões flexíveis são mantidos e estocados adequadamente, de forma a não sofrer deterioração ou danos.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
4.3	Completar os trabalhos de manutenção e de inspeções e a documentação	4.3.1	A inspeção detalhada dos equipamentos e sistemas com tipos de proteção Ex submetidas a serviços de manutenção é programada de acordo com os requisitos e procedimentos estabelecidos.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.3.2	Os resultados das inspeções e atividades de manutenção são registrados de acordo com os requisitos e procedimentos estabelecidos.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.3.3	O Pessoal apropriado é notificado da conclusão da manutenção e os detalhes são documentados de acordo com os requisitos e procedimentos estabelecidos.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos.
4.4	Estabelecer os requisitos da manutenção	4.4.1	As políticas e procedimentos são desenvolvidos para incluir as práticas de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), habilidades, frequência e o nível da manutenção requerido.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.4.2	Sistemas são estabelecidos para gerenciar e registrar os serviços, de manutenção e atualizar o prontuário da instalação, conforme os requisitos estabelecidos.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.4.3	O nível de reparo a ser realizado nas atividades de manutenção é estabelecido de acordo com os requisitos aplicáveis.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.4.4	Providências são tomadas para verificar se os equipamentos com tipo de proteção Ex e suas instalações estão de acordo com o prontuário das instalações.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicar habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.4.5	Divergências entre os equipamentos com tipo de proteção Ex, sua instalação e o prontuário são documentadas, e as ações são realizadas para assegurar que os sistemas com tipos de proteção Ex estejam adequados à classificação da área correspondente.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos.

4.6.3.2 Critérios para pessoas responsáveis

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
4.5	Preparar para executar a manutenção	4.5.1	São seguidos os requisitos de políticas e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) para preparação de serviços em áreas classificadas.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico. Seguir os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades aplicáveis de gestão das contingências.
		4.5.2	Classificação de áreas e detalhes dos equipamentos com tipos de proteção "Ex" e sua fiação estão de acordo com os desenhos de classificação de áreas e os documentos de certificação de equipamentos incluídos no prontuário da instalação.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades aplicáveis de gestão das contingências.
		4.5.3	A abrangência da manutenção a ser realizada, é aplicada a partir do planejamento de manutenção e dos relatórios incluídos no prontuário da instalação.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades aplicáveis de gestão das contingências.
		4.5.4	As ferramentas especiais, os equipamentos e os dispositivos de teste requeridos na execução da manutenção estão disponíveis e calibrados para operação correta e segura.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades aplicáveis de gestão das contingências.

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
4.6	Executar a manutenção	4.6.1	São atendidos os requisitos de políticas e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) para preparação de serviços em áreas classificadas.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico. Seguir os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades aplicáveis de gestão das contingências.
		4.6.2	O serviço é executado de acordo com o cronograma planejado, a fim de assegurar a correta manutenção de todos os itens.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicar as habilidades aplicáveis de gestão das contingências.
4.7	Concluir os trabalhos de manutenção e de inspeções e documentação	4.7.1	As pessoas apropriadas são notificadas da conclusão da manutenção e os detalhes são documentados de acordo com os procedimentos e requisitos estabelecidos	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
4.8	Estabelecer os requisitos da manutenção	4.8.5	Divergências entre os equipamentos com tipo de proteção "Ex", sua instalação e o prontuário são documentadas e as ações são realizadas para assegurar que os sistemas com tipos de proteção "Ex" estejam adequados à classificação da área correspondente.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
4.9	Desenvolver e implantar programa de manutenção	4.9.1	Os planos de manutenção são desenvolvidos com base em requisitos de Normas e em recomendações dos fabricantes de equipamentos.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.9.2	Os procedimentos são desenvolvidos e implantados para assegurar que o programa de manutenção seja seguido de acordo com o planejado e com os requisitos da planta industrial.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.9.3	Os procedimentos são desenvolvidos e implantados para verificar se o prontuário é mantido de acordo com os programas planejados e os requisitos da planta industrial.	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
4.10	Avaliar o programa de manutenção	4.10.1	Relatórios de inspeções periódicas e amostragens são utilizados para avaliar a qualidade da manutenção e necessidade de revisar sua programação e frequências	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.
		4.10.2	O plano da manutenção é periodicamente analisado e revisado para manter a integridade dos sistemas com o tipo de proteção "Ex".	Seguindo os procedimentos de manutenção estabelecidos. Aplicando as habilidades pertinentes de gerenciamento de contingências.

4.6.4 Limitações de escopo

As limitações de escopo por tipo de proteção "Ex", tipo de equipamento, grupo e tensão são aplicáveis para esta Unidade Ex 004 (ver Tabela 1). Qualquer limitação de escopo deve ser indicada na inscrição.

4.6.5 Guia de evidências - Aspectos críticos das evidências

Adicionalmente aos requisitos de 4.3.5 a evidência de competência nesta unidade deve demonstrar:

- a) O desempenho da competência associado a cada elemento de competência pela utilização de técnicas, procedimentos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e abrangendo os seguintes aspectos para qual competência é pretendida, de acordo com as Tabelas em 4.6.3.
- b) Um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas ao desempenho, como indicado em:

- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')
- 5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')

- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex 'i')
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex 'p')
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex 't')
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex 'iD')
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')
- 5.21 Características comuns de tipos de proteção Ex
- 5.23 Técnicas de entradas de cabos em invólucros para atmosferas explosivas
- 5.27 Requisitos de manutenção em atmosferas explosivas
- 5.28 Gerenciamento em atmosferas explosivas

- c) Uma aplicação prática dos conhecimentos e habilidades essenciais ao desempenho, como indicado em:
- 5.25 Desempenho em trabalhos de gerenciamento em áreas classificadas
 - 5.26 Desempenho em trabalhos de registrar operações em áreas classificadas
 - 5.29 Desempenho em trabalhos de manutenção em áreas classificadas

4.7 Unidade Ex 005 – Revisão, reparo ou recuperação de equipamentos com tipo de proteção “Ex”

4.7.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os aspectos da proteção contra a ocorrência de uma explosão para a revisão, o reparo ou a recuperação de equipamentos com tipos de proteção “Ex”, tanto no nível de executantes quanto para as pessoas responsáveis pela verificação da conformidade após tais serviços de reparo, revisão ou recuperação terem sido realizados. Para os executantes são requeridas habilidades para identificar e selecionar componentes permitidos, seguir as especificações de revisão, reparo ou recuperação de forma a realizar o reparo ou revisão dos equipamentos e preencher a documentação das atividades de reparo. Para as pessoas responsáveis, esta Unidade de Competência estabelece as habilidades para documentar o nível de detalhes dos trabalhos requeridos, indicar como a execução dos serviços de reparo, revisão ou recuperação devem ser realizados, verificar a conformidade dos equipamentos revisados ou reparados, e preencher a documentação necessária.

Esta Unidade de Competência é baseada na **ABNT NBR IEC 60079-19** e em quaisquer outras normas pertinentes que possam ser aplicáveis a esta Unidade de Competência.

4.7.2 Pré-requisitos

O solicitante deve comprovar formação técnica (ou equivalente) obtida, aplicável para a inscrição, através de documentos como diplomas, certificados de escolas técnicas, capacitação técnica etc.

Para os executantes, uma experiência mínima de 3 anos em revisão e reparos de equipamentos elétricos, eletrônicos ou mecânicos, relevantes ao escopo desta unidade de competência, considerando as limitações de escopo.

Para as pessoas responsáveis, uma experiência mínima de 3 anos em serviços em equipamentos “Ex”, elétricos, eletrônicos, de instrumentação, de automação, de telecomunicações ou mecânicos, relevantes ao escopo desta unidade de competência, considerando as limitações de escopo.

4.7.3 Elementos e critérios de desempenho

4.7.3.1 Critérios para executantes

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
5.1	Preparar para revisão ou reparo de equipamentos	5.1.1	O equipamento “Ex” a ser revisado ou reparado é identificado pelas suas marcações e documentos de certificação.	Identificando os equipamentos “Ex” por meio de suas marcações e documentação de certificação.
		5.1.2	Especificações e instruções para os trabalhos de revisão, reparo ou recuperação são recebidas e os resultados esperados dos trabalhos são confirmados com as pessoas responsáveis.	Confirmando os resultados dos esperados trabalhos de revisão, reparo ou recuperação.

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
		5.1.3	Ferramentas especiais, equipamentos e dispositivos de testes necessários para execução dos trabalhos de revisão, reparo ou recuperação são obtidos e verificados para o funcionamento correto e seguro, e a validade do certificado de calibração.	Verificando o funcionamento correto e seguro, e a validade do certificado de calibração.
5.2	Executar a revisão ou reparo	5.2.1	Especificações e instruções para trabalhos de revisão ou reparo são seguidos de acordo com os procedimentos estabelecidos.	Seguindo as especificações e instruções de revisão, reparo ou recuperação.
		5.2.2	Peças e componentes de reposição a serem utilizados na revisão, reparo ou recuperação são identificados como sendo autorizados pelo fabricante do equipamento "Ex".	Identificando as peças e os componentes de reposição como sendo os autorizados pelo fabricante do equipamento "Ex".
		5.2.3	A revisão, reparo ou recuperação do equipamento "Ex" é realizada de maneira que não viole os tipos de proteção "Ex" proporcionados pelo projeto do equipamento "Ex".	Seguindo as especificações e instruções de revisão, reparo ou recuperação.
		5.2.4	Controles de qualidade são realizados para assegurar que a revisão, reparo ou recuperação do equipamento "Ex" esteja de acordo com as especificações e instruções de revisão, reparo ou recuperação.	Seguindo os procedimentos do sistema da gestão da qualidade.
5.3	Documentar os trabalhos de revisão e/ou reparos	5.3.1	O trabalho de revisão, reparo ou recuperação executado é documentado de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo sistema de gestão da qualidade.	Documentando o trabalho de revisão, reparo ou recuperação.
		5.3.2	A pessoa responsável é notificada da conclusão do trabalho de acordo com o procedimento estabelecido pelo sistema de qualidade.	Documentando o trabalho de revisão, reparo ou recuperação.

4.7.3.2 Critérios para pessoas responsáveis

Adicionalmente aos requisitos de 4.7.3.1, a pessoa responsável deve demonstrar o seguinte:

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
5.4	Preparar a revisão ou reparo de equipamentos	5.4.1	Instruções para os trabalhos de revisão, reparo ou recuperação são recebidas e a viabilidade do trabalho é confirmada com a pessoa apropriada.	Estabelecendo os requisitos de contrato com o proprietário ou usuário do equipamento "Ex". Seguindo os procedimentos do sistema de gestão da qualidade.
		5.4.2	Documentos de certificação para o equipamento são solicitados e recebidos para verificar que o equipamento "Ex" está em conformidade com a certificação.	Interpretando documentos de certificação e Normas. Medindo, testando e inspecionando o equipamento "Ex" para comprovar a conformidade com a certificação e Normas. Seguindo os procedimentos do sistema de gestão da qualidade.
5.5	Estabelecer o nível da revisão requerida	5.5.1	A extensão do trabalho a ser realizado é determinada com base nos resultados de medições, testes e inspeções e suas correlações com a certificação original e os requisitos das Normas. Os resultados de medições, testes e inspeções são encaminhados para as pessoas responsáveis.	Medindo, testando e inspecionando o equipamento para comprovar a conformidade com a certificação e Normas. Seguindo os procedimentos do sistema de gestão da qualidade.
		5.5.2	Especificações e instruções para o trabalho de revisão, reparo ou recuperação são elaboradas de acordo com os requisitos.	Especificando o trabalho de revisão, reparo ou recuperação. Seguindo os procedimentos do sistema de gestão da qualidade.
5.6	Organizar o trabalho de revisão, reparo ou recuperação	5.6.1	O trabalho de revisão, reparo ou recuperação é programado de acordo com os procedimentos estabelecidos.	Especificando o trabalho de revisão, reparo ou recuperação. Utilizando sistemas de gestão da qualidade.
		5.6.2	Uma cópia das especificações e instruções de revisão ou reparo é providenciada para o executante do trabalho.	Especificando o trabalho de revisão ou reparo. Utilizando sistemas de gestão da qualidade.
5.7	Verificar se o equipamento "Ex" revisado, reparado ou recuperação está em conformidade com a certificação original	5.7.1	O nível de teste requerido para verificar que a revisão, reparo ou recuperação do equipamento "Ex" está em conformidade com as especificações da certificação original é determinado de acordo com os requisitos.	Medindo, testando e inspecionando o equipamento para comprovar a conformidade com a certificação e Normas. Utilizando sistemas de gestão da qualidade.
		5.7.2	Testes de verificação são conduzidos de acordo com os procedimentos estabelecidos	Medindo, testando e inspecionando o equipamento para comprovar a conformidade com a certificação e Normas. Utilizando sistemas da qualidade.

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
5.8	Documentar o trabalho de revisão ou reparo	5.8.1	A marcação do equipamento é verificada e remarcada, quando aplicável, de acordo com a certificação original.	Utilizando sistemas da qualidade.
		5.8.2	O trabalho de revisão ou reparo é documentado de acordo com os requisitos, declarando que o equipamento atende à certificação original ou tipo de proteção "Ex" normalizado.	Documentando o trabalho de revisão, reparo ou recuperação. Utilizando sistemas de gestão da qualidade.
		5.8.3	A documentação do trabalho de reparo é retida (ver ABNT NBR IEC 60079-19) e uma cópia é emitida com o equipamento "Ex" para inclusão no prontuário da instalação	Documentando o trabalho de revisão, reparo ou recuperação. Utilizando sistemas de gestão da qualidade.

4.7.4 Limitações de escopo

As limitações de escopo devem indicar claramente se a Unidade de Competência se aplica para um executante ou para uma pessoa responsável. As limitações de escopo por tipo de proteção "Ex", tipo de equipamento, grupo e tensão são aplicáveis para esta Unidade Ex 005 (ver Tabela 1). Qualquer limitação de escopo deve ser indicada na inscrição.

4.7.5 Aspectos críticos das evidências tanto para executantes como para pessoas responsáveis

As evidências da competência nesta Unidade devem demonstrar:

a) Desempenho de competência associado com cada elemento de competência, pela aplicação de técnicas, procedimentos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e abrangendo os aspectos para qual competência é pretendida, de acordo com as Tabelas em 4.7.3.

b) Um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas ao desempenho, como indicado em:

Elementos básicos de:

- 5.3 Atmosferas explosivas e princípios de proteção contra a ocorrência de uma explosão
- 5.4 Equipamentos com tipos de proteção – Sistemas de certificação Ex
- 5.5 Equipamentos com tipos de proteção Ex – Princípios
- 5.3 Atmosferas explosivas e princípios de proteção contra a ocorrência de uma explosão
- 5.4 Equipamentos com tipos de proteção Ex – Sistemas de certificação Ex
- 5.5 Equipamentos com tipos de proteção Ex – Princípios
- 5.6 Avaliação visual de proteção contra a ocorrência de uma explosão
- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')
- 5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')
- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex 'i')
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex 'p')
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex 't')
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex 'iD')
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')
- 5.21 Características comuns aos tipos de proteção Ex
- 5.30 Revisão e reparo de equipamentos com tipos de proteção Ex - Requisitos gerais
- 5.31 Requisitos específicos de revisão e reparo para cada tipo de proteção Ex

c) Uma aplicação prática dos conhecimentos e habilidades essenciais ao desempenho, como indicado em:

- 5.32 Desempenho em trabalhos de revisão e recuperação de equipamentos com tipos de proteção Ex – Executantes

4.7.6 Aspectos críticos das evidências para Pessoas Responsáveis

Adicionalmente aos requisitos de 4.7.5, as pessoas responsáveis requerem um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais ao desempenho, como indicado em:

- 5.33 Desempenho em trabalhos de revisão e recuperação de equipamentos com tipos de proteção Ex – Pessoa responsável

4.8 Unidade Ex 006 - Testes de equipamentos e instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas

4.8.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os aspectos dos testes de instalações elétricas em atmosferas explosivas. Esta competência requer as habilidades para selecionar, preparar e utilizar os dispositivos de testes apropriados, trabalhar com segurança de acordo com as Normas, interpretar e registrar os resultados dos testes.

Esta Unidade de Competência é baseada na ABNT NBR IEC 60079-14 e quaisquer outras normas pertinentes podem ser aplicáveis a esta Unidade de Competência.

4.8.2 Pré-requisitos

O solicitante deve comprovar formação técnica (ou equivalente) obtida, aplicável para a inscrição, através de documentos como diplomas, certificados de escolas técnicas, capacitação técnica etc.

São requeridos no mínimo, 3 anos de experiência na prática de instalação elétrica industrial.

As competências nesta Unidade devem ser avaliadas concomitantemente ou após a Unidade Ex 001 – Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas (ver Anexo A)

NOTA Para trabalhos em fiação e equipamentos que operam acima de 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c., necessitam existir competências em painéis de alta tensão e procedimentos de isolamento segura.

4.8.3 Elementos e critérios de desempenho

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
6.1	Preparar para realização dos testes	6.1.1	São seguidos os procedimentos e políticas de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) e de liberação em uma área onde uma atmosfera explosiva pode estar presente.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico.
		6.1.2	A classificação de áreas é confirmada a partir dos desenhos de extensão ou de outros documentos de classificação de áreas.	Identificando o tipo da área classificada e a localização de equipamentos e de circuitos a serem ensaiados.
		6.1.3	A localização dos equipamentos e circuitos a serem submetidos a testes são determinados pela documentação de projeto.	
		6.1.4	As ferramentas especiais e os equipamentos e dispositivos de teste necessários para as atividades de teste devem ser obtidos e verificados para uma operação correta e segura.	Selecionando apropriadamente ferramentas e dispositivos de testes certificados.
6.2	Realizar os testes	6.2.1	São seguidos os requisitos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) para trabalhos onde uma atmosfera explosiva pode estar presente.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico.
		6.2.2	As partes dos equipamentos que são desmontados para a realização dos testes devem ser protegidas contra danos e extravios.	Remontando/reconectando os equipamentos após a conclusão dos testes que assegurem que a integridade do sistema de proteção contra a ocorrência de uma explosão é mantida.

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
		6.2.3	Instrumentos de medição de baixa energia certificados e aprovados são selecionados e utilizados para testes em áreas classificadas, onde uma atmosfera explosiva possa estar presente.	Selecionando apropriadamente ferramentas e dispositivos de testes certificados.
		6.2.4	Componentes sensíveis do circuito que necessitem ser ensaiados, que possam ser facilmente danificados por testes de tensão aplicada, devem ser ensaiados de acordo com os procedimentos específicos.	Realizando corretamente os testes requeridos sem danificar os circuitos ou os equipamentos.
		6.2.5	Os testes necessários para determinar se o sistema elétrico está de acordo com os requisitos dos tipos de proteção Ex utilizados e com os requisitos de segurança elétrica são conduzidos de acordo com procedimentos aplicáveis	Realizando corretamente os testes requeridos sem danificar os circuitos ou os equipamentos.
		6.2.6	Quando os testes forem concluídos, as partes dos equipamentos e conexões dos circuitos são reconectadas de modo a assegurar a integridade do sistema de proteção contra a ocorrência de uma explosão	Remontando ou reconectando os equipamentos após a conclusão dos testes que assegurem que a integridade do sistema da proteção contra a ocorrência de uma explosão é mantida.
6.3	Confirmar e documentar os resultados de testes	6.3.1	As não conformidades e as falhas detectadas pelos testes e as ações resultantes recomendadas são documentadas e encaminhadas ao pessoal apropriado.	Identificando as não conformidades e defeitos relatados nos resultados dos testes. Documentando os resultados dos testes.
		6.3.2	A conclusão dos testes é verificada e uma cópia da documentação dos testes é encaminhada ao pessoal apropriado para inclusão no prontuário das instalações, de acordo com procedimentos aplicáveis.	Documentando os resultados dos testes.

4.8.4 Limitações de escopo

As limitações de escopo devem indicar claramente se a Unidade de Competência se aplica para um executante ou para uma pessoa responsável. As limitações de escopo por tipo de proteção Ex, tipo de equipamento, grupo e tensão são aplicáveis para esta Unidade Ex 006 (ver Tabela 1). Qualquer limitação de escopo deve ser indicada na inscrição.

4.8.5 Aspectos críticos das evidências

Adicionalmente aos requisitos de 4.3.5 a evidência de competência nesta unidade deve demonstrar:

- a) O desempenho da competência associado a cada elemento de competência pela utilização de técnicas, procedimentos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e abrangendo os seguintes aspectos para qual competência é pretendida, de acordo com as Tabelas em 4.8.3.
- b) Um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas ao desempenho, como indicado em:

- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')
- 5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')
- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex 'i')
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex 'p')
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex 't')
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex 'iD')
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')
- 5.21 Características comuns aos tipos de proteção Ex
- 5.22 Requisitos de instalação em atmosferas explosivas
- 5.23 Técnicas de entradas de cabos em invólucros para atmosferas explosivas
- 5.34 Testes de instalações em atmosferas explosivas

- c) Uma aplicação prática dos conhecimentos e habilidades essenciais ao desempenho, como indicado em:

- 5.35 Desempenho em trabalhos de testes de instalações em áreas classificadas

4.9 Unidade Ex 007 – Execução de inspeções visuais e apuradas de equipamentos e instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas

4.9.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange a avaliação do conteúdo do prontuário das instalações em área classificada e a conformidade dos aspectos dos tipos de proteção “Ex” existentes nas instalações elétricas, dentro das limitações de uma inspeção visual ou apurada. Esta Unidade requer as habilidades para trabalhar com segurança em áreas classificadas, avaliar um prontuário das instalações, identificar equipamentos com tipos da proteção “Ex” em relação aos seus certificados de conformidade e local de instalação especificado, inspecionar uma instalação em relação a sua conformidade e registrar e atuar sobre os resultados das inspeções.

Esta Unidade de Competência é baseada nos requisitos indicados na NBR IEC 60079-14 e NBR IEC 60079-17 e em quaisquer outras normas pertinentes que sejam aplicáveis a esta Unidade de Competência.

4.9.2 Pré-requisitos

O solicitante deve comprovar formação técnica (ou equivalente) obtida, aplicável para a inscrição, através de documentos como diplomas, certificados de escolas técnicas, capacitação técnica etc.

Para um executante, é requerida uma experiência mínima de 3 anos de prática em instalação elétrica industrial.

Para uma pessoa responsável, é requerida uma experiência mínima de 3 anos de prática em instalação elétrica Ex, aplicáveis para o escopo da unidade de competência que tiver sido solicitada, levando em consideração as limitações de escopo.

As competências nesta Unidade devem ser avaliadas concomitantemente ou após a Unidade Ex 001 – Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas (ver Anexo A)

NOTA Para trabalhos em fiação e equipamentos que operam acima de 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c., necessitam existir competências em painéis de alta tensão e procedimentos de isolamento segura.

4.9.3 Elementos e critérios de desempenho

4.9.3.1 Critérios para executantes

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
7.1	Preparar para a inspeção	7.1.1	O tipo e a localização especificada de cada equipamento e circuitos sujeitos a inspeção são determinados através de desenhos de projetos e documentação.	Identificando os componentes de uma instalação e as suas localizações por meio de documentos mantidos no prontuário das instalações.
		7.1.2	Política e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) são seguidos na preparação de trabalhos em áreas classificadas.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às Permissões de Trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico.
		7.1.3	As ferramentas especiais, equipamentos e dispositivos necessários para a inspeção são obtidas e verificadas para uma operação correta e segura.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico.
7.2	Realizar as inspeções	7.2.1	São seguidos os procedimentos e as políticas de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) para trabalhos em áreas classificadas.	
		7.2.2	Onde necessário, é utilizado um equipamento de acesso para verificar a marcação do equipamento com tipo de proteção Ex com relação a sua documentação de certificação e localização especificada.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico.
		7.2.3	Os equipamentos, sistemas e instalações são inspecionados dentro do âmbito dos requisitos legais, para verificar o atendimento às especificações de projeto,	Identificando os componentes de uma instalação e as suas localizações a partir da documentação no prontuário

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
			indicadas no prontuário das instalações, de acordo com os seus requisitos.	da instalação.
7.3	Elaborar relatórios de resultados das inspeções	7.3.1	Todas as não conformidades, falhas ou modificações não autorizadas identificadas pela inspeção visual são documentadas de acordo com procedimentos aplicáveis.	Identificando as conformidades e não conformidades dos requisitos de proteção contra a ocorrência de uma explosão de uma instalação elétrica.
		7.3.2	Quando aplicável, um relatório de não conformidade, incluindo as ações adotadas e uma declaração, caso os circuitos tenham sido reenergizados, é elaborado e encaminhado ao pessoal apropriado.	Registrando os resultados da inspeção.
		7.3.3	Quando aplicável, a documentação em relação a todos os requisitos das inspeções deve ser encaminhada para o Pessoal apropriado para inclusão no prontuário das instalações, de acordo com os requisitos.	Registrando os resultados da inspeção.

4.9.3.2 Critérios para pessoas responsáveis

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
7.4	Avaliar o sistema de registro	7.4.1	O sistema de registros é revisado para verificar se a documentação essencial para as áreas classificadas é arquivada e se os procedimentos para manter os registros estão estabelecidos.	Reconhecendo a integridade do conteúdo do prontuário das instalações.
		7.4.2	A classificação de área, os desenhos de projeto e a documentação são avaliadas para verificar se os procedimentos apropriados foram seguidos para garantir a segurança da área.	Reconhecendo a integridade do conteúdo do prontuário das instalações.

4.9.4 Limitação de escopo

As limitações de escopo devem indicar claramente se a Unidade de Competência se aplica para um executante ou para uma pessoa responsável. As limitações de escopo por tipo de proteção Ex, tipo de equipamento, grupo e tensão são aplicáveis para esta Unidade Ex 007 (ver Tabela 1). Qualquer limitação de escopo deve ser indicada na inscrição.

4.9.5 Aspectos críticos das evidências

Adicionalmente aos requisitos de 4.3.5, a evidência de competência nesta unidade deve demonstrar:

a) Desempenho competente associado a cada elemento de competência pela utilização de técnicas, procedimentos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e abrangendo os seguintes aspectos para os quais a competência é pretendida, de acordo com as Tabelas em 4.9.3.

b) Um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas ao desempenho, como indicado em:

- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')
- 5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')
- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex 'i')
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex 'p')
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex 't')
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex 'iD')
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')
- 5.21 Características comuns de tipos de proteção Ex
- 5.22 Requisitos de instalação em atmosferas explosivas
- 5.36 Requisitos para inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas

c) Uma aplicação prática dos conhecimentos e habilidades essenciais ao desempenho, como indicado em:

5.37 Desempenho em trabalhos de inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas

4.10 Unidade Ex 008 - Execução de inspeções detalhadas de equipamentos ou instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas

4.10.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os aspectos de execução de inspeções iniciais, periódicas e por amostragem de equipamentos com tipo de proteção Ex e instalações. Esta competência requer as habilidades para auditar o prontuário das instalações, o trabalho com segurança em áreas classificadas, inspecionar de acordo com as Normas, e registrar e atuar sobre os resultados das inspeções.

Esta Unidade de Competência é baseada nos requisitos indicados nas ABNT NBR IEC 60079-14 e ABNT NBR IEC 60079-17 e em quaisquer outras normas pertinentes que possam ser aplicáveis a esta Unidade de Competência.

4.10.2 Pré-requisitos

O solicitante deve comprovar formação técnica (ou equivalente) obtida, aplicável para a inscrição, através de documentos como diplomas, certificados de escolas técnicas, capacitação técnica etc.

Para um executante, uma experiência mínima de 3 anos em práticas de instalações elétricas em geral.

Para uma pessoa responsável, uma experiência mínima de 3 anos em práticas de instalações em áreas classificadas.

As competências nesta Unidade devem ser avaliadas concomitantemente ou após a Unidade Ex 001 – Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas (ver Anexo A).

NOTA Para trabalhos em fiação e equipamentos que operam acima de 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c., necessitam existir competências em painéis de alta tensão e procedimentos de isolamento segura.

4.10.3 Elementos e critérios de desempenho

4.10.3.1 Critérios para executantes

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
8.1	Preparar para inspeção	8.1.1	A área classificada é definida a partir da planta de classificação de área mantida no prontuário.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico.
		8.1.2	O tipo e a localização destinados para cada equipamento e circuitos são submetidos à inspeção de acordo com a documentação de projeto.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico.
		8.1.3	Política e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) são seguidos na preparação de trabalhos em áreas classificadas.	
		8.1.4	As ferramentas especiais, equipamentos e dispositivos necessários para a inspeção são obtidas e verificadas para uma operação correta e segura.	
8.2	Realizar a inspeção	8.2.1	São seguidas as políticas e procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) para trabalhos em áreas classificadas.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração do risco, procedimentos de evacuação da área e de isolamento elétrico.
		8.2.2	As partes dos equipamentos que são desmontados para conduzir as inspeções são protegidas contra danos e extravios	Manuseando adequadamente os componentes desmontados do equipamento.
		8.2.3	Os equipamentos, sistemas e instalações são	Realizando inspeções detalhadas de

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
			inspeccionados para verificar o atendimento às especificações de projeto indicadas no prontuário das instalações de acordo com os seus requisitos.	acordo com os requisitos e procedimentos.
		8.2.4	Quando aplicável, depois da inspeção de cada parte dos equipamentos e conexões de circuitos, estes devem ser reconectados de modo a assegurar a integridade do tipo de proteção "Ex".	Recolocando as partes do equipamento e as conexões ao concluir a inspeção de cada parte para assegurar a integridade do tipo de proteção "Ex".
8.3	Relatar os resultados das inspeções	8.3.1	Todas as não conformidades, falhas ou modificações não autorizadas devem ser documentadas de acordo com procedimentos aplicáveis.	Registrando os resultados da inspeção.

4.10.3.2 Critérios para pessoas responsáveis

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
8.4	Preparar para inspeção	8.4.1	O tipo da inspeção é determinado a partir do programa de inspeção indicado no prontuário das instalações.	Determinando a extensão da inspeção e a localização dos equipamentos.
8.5	Elaborar relatórios de resultados das inspeções	8.5.1	Quando aplicável, um relatório de não conformidades, incluindo as ações adotadas e uma declaração, caso os circuitos tenham sido reenergizados, é elaborado e encaminhado ao Pessoal apropriado.	Registrando os resultados da inspeção.
		8.5.2	A documentação em relação a todos os requisitos das inspeções deve ser encaminhada para o Pessoal apropriado para inclusão no prontuário das instalações, de acordo com os requisitos.	Registrando os resultados da inspeção.

4.10.4 Limitação de escopo

As limitações de escopo devem indicar claramente se a Unidade de Competência se aplica para um executante ou para uma pessoa responsável. As limitações de escopo por tipo de proteção Ex, tipo de equipamento, grupo e tensão são aplicáveis para esta Unidade Ex 008 (ver Tabela 1). Qualquer limitação de escopo deve ser indicada na inscrição.

4.10.5 Aspectos críticos das evidências

Adicionalmente aos requisitos de 4.3.5, a evidência de competência nesta unidade deve demonstrar:

a) O desempenho da competência associado a cada elemento de competência pela utilização de técnicas, procedimentos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e abrangendo os seguintes aspectos para os quais a competência é pretendida, de acordo com as Tabelas em 4.10.3.

b) Um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais associados ao desempenho, como indicado em:

- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')
- 5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')
- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex 'i')
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex 'p')
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex 't')
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex 'iD')
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')
- 5.21 Características comuns aos tipos de proteção Ex
- 5.22 Requisitos de instalação em atmosferas explosivas
- 5.23 Técnicas de entradas de cabos em invólucros para atmosferas explosivas
- 5.27 Requisitos de manutenção em atmosferas explosivas
- 5.36 Requisitos para inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas
- 5.38 Técnicas de inspeções detalhadas em atmosferas explosivas

c) Uma aplicação prática dos conhecimentos e habilidades essenciais ao desempenho, como indicado em:

- 5.37 Desempenho em trabalhos de inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas
- 5.39 Desempenho em trabalhos de inspeções detalhadas em áreas classificadas

4.11 Unidade Ex 009 - Projeto de instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas

4.11.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os aspectos de projeto de sistemas elétricos de força, controle e instrumentação e instalações em atmosferas explosivas. Esta Unidade requer as habilidades para estabelecer critérios de projeto e providenciar soluções econômicas e efetivas.

Esta Unidade de Competência é baseada na ABNT NBR IEC 60079-14 e em quaisquer outras normas pertinentes aplicáveis a esta Unidade de Competência.

4.11.2 Pré-requisitos

O solicitante deve comprovar formação técnica (ou equivalente) obtida, aplicável para a inscrição, através de documentos como diplomas, certificados de escolas técnicas, capacitação técnica etc.

Uma experiência mínima de 3 anos em projeto de instalações elétricas gerais ou em trabalho supervisionado em projeto de instalações elétricas para áreas classificadas.

As competências nesta Unidade devem ser avaliadas concomitantemente ou após a Unidade Ex 001 – Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas (ver Anexo A).

4.11.3 Elementos e critérios de desempenho

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
9.1	Estabelecer critérios de projeto	9.1.1	As especificações da localidade e da planta industrial são obtidas e revisadas para estabelecer os requisitos do projeto.	Acessando e interpretando as informações necessárias.
		9.1.2	A classificação de área é obtida a partir dos desenhos de classificação de arranjo ou de outros documentos.	Acessando e interpretando as informações necessárias.
		9.1.3	As políticas organizacionais e especificações para sistemas elétricos em atmosferas explosivas são obtidas ou definidas com o Pessoal apropriado.	Acessar e interpretar informações necessárias.
9.2	Projetar o sistema e a instalação	9.2.1	As considerações de segurança, funcionais e econômicas são incorporadas ao projeto do sistema.	Providenciando opções e justificativas de projeto, incluindo riscos, funcionalidade e considerações econômicas.
		9.2.2	O projeto atende aos requisitos para áreas classificadas e inclui especificações e qualquer outra documentação necessária para equipamentos, acessórios e sistemas de fiação para proteção contra a ocorrência de uma explosão.	Providenciando opções e justificativas de projeto, incluindo riscos, funcionalidade e considerações econômicas.
9.3	Verificar e concluir o projeto	9.3.1	O projeto é verificado de acordo com procedimentos estabelecidos para atender a todos os requisitos pertinentes.	Seguindo os procedimentos de verificação e de documentação.
		9.3.2	O projeto é submetido à aprovação organizacional apropriada e, quando aplicável, a aprovação legal ou regulatória.	Seguindo os procedimentos de verificação e de documentação.
		9.3.3	Cópias aprovadas dos documentos de projeto são emitidas para arquivamento no prontuário das instalações, de acordo com procedimentos e requisitos estabelecidos.	Seguindo os procedimentos de verificação e de documentação.

4.11.4 Limitação de escopo

As limitações de escopo devem indicar claramente se a Unidade de Competência se aplica para um executante ou para uma pessoa responsável. As limitações de escopo por tipo de proteção Ex, tipo de equipamento, grupo e tensão são aplicáveis para esta Unidade Ex 009 (ver Tabela 1). Qualquer limitação de escopo deve ser indicada na inscrição.

4.11.5 Guia de evidências – Aspectos críticos das evidências

Adicionalmente aos requisitos de 4.3.5, as evidências de competências nesta unidade devem mostrar:

a) desempenho competente associado a cada elemento de competência, através da utilização de procedimentos técnicos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e incluindo os seguintes aspectos para os quais a competência é requerida, de acordo com as Tabelas em 4.11.3.

b) um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais associados à execução das atividades, como apresentado em:

- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')
- 5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')
- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex 'i')
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex 'p')
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex 't')
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex 'iD')
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')
- 5.21 Características comuns aos tipos de proteção Ex
- 5.22 Requisitos de instalação em atmosferas explosivas
- 5.40 Projeto de instalações em atmosferas explosivas
- 5.41 Casos comuns de classificação de áreas contendo atmosferas explosivas
- 5.42 Projeto de sistemas elétricos para atmosferas explosivas

c) Aplicações práticas dos conhecimentos e habilidades essenciais para desempenho, como apresentado em:

- 5.43 Desempenho em trabalhos de projeto de instalações em áreas classificadas
- 5.44 Desempenho em trabalhos de projeto de sistemas elétricos com tipos de proteção Ex

4.12 Unidade Ex 010 - Execução de inspeções de auditoria das instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas

4.12.1 Escopo

Esta Unidade de Competência abrange os aspectos da condução de inspeções de auditorias das instalações elétricas com tipos de proteção "Ex". Esta Unidade requer as habilidades para verificar se uma instalação atende aos requisitos pertinentes das Normas sobre áreas classificadas para aquela instalação e inclui a verificação do projeto e da documentação de certificação (prontuário das instalações), de manutenção, de reparo e revisão, trabalho seguro e inspeção de acordo com as Normas e elaboração de relatórios dos resultados da auditoria.

Esta Unidade de Competência é baseada nas Normas Técnicas Brasileiras adotadas **ABNT NBR IEC 60079-14** e **ABNT NBR IEC 60079-17** e em quaisquer outras normas pertinentes que possam ser aplicáveis para esta Unidade de Competência.

4.12.2 Pré-requisitos

O solicitante deve comprovar formação técnica (ou equivalente) obtida, aplicável para a inscrição, por meio de documentos como diplomas, certificados de escolas técnicas, capacitação técnica etc.

Uma experiência mínima de 3 anos em práticas de instalações elétricas em geral ou inspeção, e uma experiência mínima de 2 anos em práticas de inspeção de instalações elétricas em áreas classificadas.

As competências nesta Unidade devem ser avaliadas concomitantemente ou após as Unidades Ex 002, Ex 008 e Ex 009.

4.12.3 Elementos e critérios de desempenho

Elementos		Critérios de Desempenho		Aspectos críticos de evidência
10.1	Auditar a documentação referente às áreas classificadas (prontuário das instalações) e preparar a auditoria da instalação "conforme construído" (<i>As-Built</i>)	10.1.1	O sistema de registros (prontuário das instalações) é revisto para verificar se a documentação essencial referente à área classificada está arquivada e se os procedimentos para manutenção de registros são definidos.	Verificando a documentação referente às áreas classificadas e identificar o escopo da auditoria. Manuseando e instalando os equipamentos e sistemas de fiação de forma que não comprometam o tipo de proteção proporcionado pelo projeto do equipamento.
		10.1.2	Desenhos de projeto e documentação de classificação de áreas são verificados quanto à rastreabilidade e à autenticidade e se procedimentos apropriados foram seguidos.	Verificando a documentação referente às áreas classificadas e identificando o escopo da auditoria. Manuseando e instalando os equipamentos e sistemas de fiação de forma que não comprometam o tipo de proteção proporcionado pelo projeto do equipamento.
		10.1.3	O tipo e a localização especificados de cada equipamento e circuitos sujeitos a inspeção são determinados através de desenhos de projetos e documentação.	
		10.1.4	Política e procedimentos de segurança e saúde ocupacional (SSO) são seguidos na preparação de trabalhos em áreas classificadas.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e liberações, monitorando os riscos, os procedimentos de evacuação da área e do isolamento elétrico.
		10.1.5	Pessoas com qualificação adequada são comprometidas com a colaboração do processo de auditoria.	Alocando e direcionando pessoas devidamente qualificadas, conforme requerido.
		10.1.6	As ferramentas especiais, equipamentos e dispositivos necessários para a inspeção são obtidos e verificados para uma operação correta e segura.	
10.2	Realizar a auditoria	10.2.1	São seguidas as políticas e procedimentos de segurança e saúde ocupacional (SSO) em uma área classificada.	Trabalhando com segurança em uma área classificada, com relação às permissões de trabalho e liberações, monitorando os riscos, os procedimentos de evacuação da área e do isolamento elétrico
		10.2.2	As partes dos equipamentos que são desmontados para a realização das inspeções devem ser protegidas contra danos e extravios.	Realizando a auditoria de acordo com Normas industriais.
		10.2.3	Pessoas com qualificação adequada são orientadas a acessar os componentes da instalação conforme requerido para a auditoria.	Realizando a auditoria de acordo com Normas industriais.
		10.2.4	Os equipamentos, sistemas e instalações são inspecionados para verificar o atendimento às especificações de projeto, indicadas na documentação referente às áreas classificadas (prontuário das instalações) e de acordo com os requisitos das Normas aplicáveis.	
10.3	Relatar os resultados das auditorias	10.3.1	Diferenças entre a documentação de áreas classificadas (prontuário das instalações), incluindo especificações de projeto e instalações, são registradas.	Relatando as características e os aspectos das não conformidades das instalações que afetem a segurança.
		10.3.2	Todas as não conformidades, falhas ou modificações não autorizadas devem ser documentadas de acordo com procedimentos aplicáveis.	Identificando quaisquer aspectos de não conformidades da instalação. Relatando as características e os aspectos das não conformidades das instalações que afetem a segurança.
		10.3.3	Quando aplicável, um relatório de não conformidade referente à segurança da instalação é elaborado e encaminhado ao Pessoal apropriado.	Relatando as características e os aspectos das não conformidades das instalações que afetem a segurança.
		10.3.4	A documentação em relação a todos os aspectos da auditoria é encaminhada para o pessoal apropriado para realizar as ações indicadas, para inclusão na documentação relacionada às áreas classificadas (prontuário das instalações). Isto inclui toda a avaliação da conformidade e adequação à finalidade prevista.	Documentando os resultados da auditoria de inspeção.

4.12.4 Limitação de escopo

As limitações de escopo devem indicar claramente se a Unidade de Competência se aplica para um executante ou para uma pessoa responsável. As limitações de escopo por tipo de proteção Ex, tipo de equipamento, grupo e tensão são aplicáveis para esta Unidade Ex 010 (ver Tabela 1). Qualquer limitação de escopo deve ser indicada na inscrição.

4.12.5 Guia de evidências - Aspectos críticos das evidências

Adicionalmente aos requisitos de 4.3.5, a evidência de competência nesta Unidade deve demonstrar:

a) O desempenho da competência associado a cada elemento de competência pela utilização de técnicas, procedimentos, informações e recursos disponíveis no local de trabalho e abrangendo os seguintes aspectos para os quais a competência é pretendida, de acordo com a Tabela em 4.12.3.

b) Um entendimento dos conhecimentos e habilidades essenciais associadas ao desempenho, como indicado em:

- 5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')
- 5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')
- 5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')
- 5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')
- 5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')
- 5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')
- 5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex 'i')
- 5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex 'p')
- 5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex 't')
- 5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex 'iD')
- 5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')
- 5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')
- 5.21 Características comuns de tipos de proteção Ex
- 5.22 Requisitos de instalação em atmosferas explosivas
- 5.36 Requisitos para inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas
- 5.38 Técnicas de inspeções detalhadas em atmosferas explosivas
- 5.40 Projeto de instalações em atmosferas explosivas
- 5.41 Casos comuns de classificação de áreas contendo atmosferas explosivas
- 5.42 Projeto de sistemas elétricos para atmosferas explosivas
- 5.45 Processos de auditorias em áreas classificadas

c) Uma aplicação prática dos conhecimentos e habilidades essenciais ao desempenho, como indicado em:

- 5.37 Desempenho em trabalhos de inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas
- 5.39 Desempenho em trabalhos de inspeção detalhada em áreas classificadas
- 5.43 Desempenho em trabalhos de projeto de instalações em áreas classificadas
- 5.44 Desempenho em trabalhos de projeto de sistemas elétricos para atmosferas explosivas
- 5.46 Desempenho em trabalhos de inspeções de auditorias em áreas classificadas

5. Aspectos críticos das evidências

5.1 Unidade de conhecimentos básicos sobre a natureza dos riscos de explosão e de áreas classificadas.

As evidências devem demonstrar uma compreensão da natureza dos riscos de explosão e de áreas classificadas em uma extensão indicada pelos seguintes aspectos:

a) Materiais inflamáveis e fontes de ignição, incluindo:

- i) uma compreensão do triângulo do fogo
- ii) uma compreensão das fontes mais comuns de ignição
- iii) materiais explosivos, materiais tóxicos e o oxigênio, abrangendo os gases e vapores e as consequências potenciais da explosão.

NOTA O texto ressaltado com a cor cinza acima indicado em 5.1 (a) iii) e os seguintes indicam um requisito reduzido para a Unidade Ex 005 - *Unidade de Competência para Revisão e Reparo de equipamentos para atmosferas explosivas*. Ver a Seção 6 para um resumo dos detalhes reduzidos de requisitos para a Unidade Ex 005.

Ver a Seção 6 para um resumo dos detalhes reduzidos de requisitos para a Unidade Ex 005.

b) Zonas e marcações em áreas classificadas

- i) ações que podem afetar as áreas classificadas
- ii) marcação de identificação dos tipos de proteção

c) A compreensão básica de como a proteção “Ex” contra a ocorrência de uma explosão é atingida, incluindo:

- i) exclusão, contenção, limitação de energia, diluição e evitando a existência de fontes de ignição
- ii) como algumas atividades, tais como pintura, limpeza e soldagem podem afetar os conceitos de proteção dos equipamentos instalados e que, por isto, a Permissão de Trabalho deve ser seguida em seus detalhes.

5.2 Responsabilidades sobre segurança e saúde ocupacional relacionadas com áreas classificadas

As evidências devem demonstrar uma compreensão das responsabilidades sobre segurança e saúde ocupacional relacionadas com áreas classificadas em uma extensão indicada pelos seguintes aspectos:

a) Responsabilidades das pessoas que entram em áreas classificadas:

- i) as principais características e finalidades de um sistema permissão de entrada e de trabalho
NOTA: Liberação para trabalho inclui o sistema de permissão de trabalho a quente.
- ii) procedimentos típicos de segurança que necessitam ser seguidos antes de entrar em uma área classificada;
- iii) o objetivo dos detectores de gás e suas limitações;
- iv) os efeitos da temperatura na detecção de gases e vapores;
- v) a frequência da monitoração da presença de gás ou vapor e os efeitos da elevação da temperatura;
- vi) os fatores que afetam a precisão dos detectores de gases, por exemplo, a contaminação, condensação e a temperatura;
- vii) a utilização segura de detectores de gases, por exemplo, o “conceito de leitura e aplicação”; e
- viii) precauções de segurança a serem tomadas quando do trabalho em uma área classificada.

b) As atribuições das partes envolvidas na segurança em áreas classificadas, abrangendo:

- i) regulamentos e portarias relacionadas à segurança em áreas classificadas e as autoridades responsáveis por sua implantação;
- ii) as responsabilidades do proprietário das instalações em áreas classificadas nas quais uma atmosfera explosiva existe; o ocupante de instalações nas quais uma atmosfera explosiva existe.

5.3 Atmosferas explosivas e princípios de proteção contra explosão

Evidências devem demonstrar um entendimento sobre atmosferas explosivas e princípios de proteção “Ex” contra a ocorrência de explosão em uma extensão indicada por:

a) Propriedades das substâncias combustíveis e seu potencial para formar uma atmosfera explosiva, abrangendo:

- i) condições no local de trabalho que podem causar uma explosão;
- ii) os termos “combustão”, “ignição” e “propagação”;
- iii) faixa de explosividade de substâncias encontradas no local de trabalho, por exemplo: LIE/LSE;
- iv) parâmetros de explosividade de substâncias como informados em tabelas de características químicas das substâncias, por exemplo: propriedades dos materiais combustíveis - gases, vapores (de líquidos); ponto de fulgor e poeiras;

- v) a diferença entre gases e vapores; e
 - vi) as possíveis características tóxicas dos gases e vapores e suas consequências potenciais.
- b) A natureza das atmosferas explosivas, abrangendo:
- i) a definição de “área classificada”, conforme Norma aplicável;
 - ii) os métodos recomendados para a classificação do tipo e grau de risco de ocorrer uma explosão em uma determinada área;
 - iii) classificação de áreas como definido pelas Normas; e
 - iv) fatores que devem ser considerados quando a área de risco é classificada.
- c) Os conhecimentos básicos de como a proteção “Ex” contra a ocorrência de uma explosão é atingida pelos métodos de exclusão, confinamento, limitação de energia, diluição, segregação da fonte de ignição.
- d) As responsabilidades quanto aos aspectos relativos à Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) em áreas classificadas, abrangendo:
- i) as características principais e objetivos do sistema de “liberação de serviços” (incluindo sistema de permissão de trabalho a quente);
 - ii) procedimentos típicos de segurança que convém que sejam seguidos antes de entrar em uma área classificada;
 - iii) a finalidade do detector de gás e suas limitações;
 - iv) os efeitos da temperatura na detecção de gases e vapores;
 - v) a frequência de monitoramento da presença de gases e vapores, por exemplo quanto aos efeitos da elevação de temperatura;
 - vi) fatores que afetem a precisão dos detectores de gás, por exemplo contaminação, condensação, temperatura;
 - vii) segurança na utilização de detectores de gás, por exemplo: conceito de “leitura e aplicação”
 - viii) medidas de segurança a serem executadas quando em trabalhos em uma área classificada; e.
 - ix) requisitos de limpeza para minimizar os efeitos das camadas de poeiras
- e) As atribuições das partes envolvidas na segurança em atmosferas explosivas, abrangendo:
- i) Regulamentos relativos à segurança em atmosferas explosivas e as autoridades responsáveis por sua implantação;
 - ii) onde obter orientações e informações adicionais para auxiliar os responsáveis pelas áreas classificadas, como organismos de normalização, organismos de certificação, consultores experientes; e
 - iii) as responsabilidades em áreas classificadas:
 - a) do proprietário das instalações nas quais existe uma área classificada;
 - b) dos ocupantes das instalações nas quais existe uma área classificada;
 - c) das empresas e pessoas envolvidas em instalações e/ou manutenção de sistemas com tipos de proteção “Ex”;
 - d) das empresas e pessoas envolvidas em classificação de áreas ou projeto de sistemas com tipos de proteção “Ex”;
 - e) das empresas e pessoas envolvidas em revisão, modificação e/ou avaliação de equipamentos com tipos de proteção “Ex”;
 - f) das empresas e pessoas envolvidas nas atividades de inspeções das instalações com tipos de proteção “Ex”;
 - g) dos fabricantes de equipamentos com tipos de proteção “Ex”;
 - h) das autoridades designadas;
 - i) das empresas seguradoras.

5.4 Equipamentos com tipos de proteção – Sistemas de certificação “Ex”

Evidências devem mostrar um entendimento dos sistemas de certificação Ex em relação às Normas existentes em uma extensão indicada por:

- f) Objetivo e escopo dos sistemas de certificação.
- g) Outros sistemas internacionais de certificação.
- h) Processo para que se tenha equipamentos certificados sob sistema Ex reconhecidos, abrangendo:
 - i) procedimentos dos sistemas;
 - ii) requisitos do sistema da gestão da qualidade;
 - iii) ensaios e avaliação da conformidade; e
 - iv) requisitos para a continuidade da certificação.

5.5 Equipamentos com tipos de proteção “Ex” – Princípios

Devem ser apresentadas evidências de entendimento dos princípios dos seguintes tipos de proteção Ex: à prova de explosão (Ex “d”); segurança aumentada (Ex “e”); tipo de proteção “n” (Ex “n”); segurança intrínseca (Ex “i”); encapsulamento (Ex “m”); imersão em óleo (Ex “o”); invólucros pressurizados (Ex “p”); imersão em areia (Ex “q”), para atmosferas explosivas de gases inflamáveis e; proteção por invólucros - poeiras (Ex “tD” ou “t”); invólucros pressurizados para poeiras (Ex “pD”); encapsulamento para poeiras (Ex “mD”); e segurança intrínseca para poeiras (Ex “iD”). Os seguintes aspectos indicam a abrangência dos entendimentos requeridos:

- a) Os princípios de cada técnica de proteção “Ex” contra a ocorrência de uma explosão, os métodos utilizados e como estas funcionam;
- b) Como os equipamentos com tipos de proteção Ex são identificados pela marcação “Ex” sobre o equipamento, incluindo equipamentos antigos e equipamentos certificados em outros países;
- c) Condições visíveis ou ações que poderiam invalidar o tipo de proteção “Ex” proporcionado por um tipo de proteção em particular.

5.6 Verificações visuais do tipo de proteção “Ex”

Devem ser apresentadas evidências de entendimento na interpretação das condições visuais dos equipamentos com tipo de proteção “Ex”, que indicam se a proteção está comprometida e se modificações das características da área classificada podem tornar insegura a aplicação do tipo de proteção. Os seguintes aspectos são indicados para extensão do entendimento requerido.

- a) Procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), abrangendo:
 - i) procedimentos de segurança e saúde ocupacional a serem seguidos antes de adentrar em atmosferas explosivas; e
 - ii) procedimentos de segurança e saúde ocupacional a serem seguidos durante a realização de inspeções apuradas.
- b) Defeitos visíveis nos equipamentos com tipo de proteção “Ex” e os sistemas de fiação.
- c) Condições que podem indicar uma alteração nas características de uma dada área classificada.
- d) Relatório das não conformidades encontradas nos equipamentos com tipo de proteção “Ex” e fiação, abrangendo:
 - i) o propósito do prontuário das instalações; e
 - ii) as diversas formas de relatar defeitos em equipamentos com tipos de proteção “Ex” e os sistemas de fiação.
- e) Procedimentos a serem seguidos em caso de mudança no risco de explosão.

5.7 Técnicas de classificação de áreas

Devem ser apresentadas evidências de entendimento dos processos envolvidos na obtenção e análise de dados técnicos para a classificação de atmosferas explosivas não específicas. Os seguintes aspectos indicam a abrangência dos entendimentos requeridos:

- a) O processo de classificação de áreas, incluindo:

- i) métodos pelas quais uma área pode ser classificada;
 - ii) as características/atributos de uma área que necessita ser considerada no processo de classificação, por exemplo, tipo de processo, natureza da planta industrial, fonte de risco e natureza da liberação;
 - iii) os requisitos e Normas para classificar uma área; e
 - iv) as responsabilidades do proprietário/trabalhadores para a classificação de uma área de risco.
- b) A probabilidade (zonas) ou métodos de avaliação de um risco de explosão, incluindo:
- i) propriedades de ignição das substâncias pertinentes para a determinação do risco e da extensão da área classificada.
 - ii) fontes para a obtenção de dados das propriedades de ignição das substâncias sob as condições na qual estas podem estar presentes em um dado processo;
 - iii) métodos para determinação do risco relativo a atmosferas explosivas e as circunstâncias apropriadas para a utilização destes métodos, como Estudo de Risco e Operabilidade (*Hazard and Operability study - HAZOP*); Análise da Árvore de Falhas (*Fault Tree Hazard Analysis - HAZAN*); e
 - iv) meios para a redução do risco.
- c) A extensão de um risco de explosão e classificação adequada de uma área classificada, incluindo:
- i) a extensão da zona para uma área, a partir dos dados de riscos de explosão desta área;
 - ii) requisitos para a documentação da classificação de áreas; e
 - iii) a extensão das zonas, classes de temperatura e grupo de gases e poeiras nos documentos de classificação de áreas da planta industrial.

5.8 Desempenho em trabalhos de classificação de áreas

Devem ser consideradas, na avaliação de trabalhos satisfatórios de classificação de áreas, as evidências de desempenho relacionadas aos seguintes aspectos:

- a) Acessando as informações necessárias e identificando as substâncias inflamáveis envolvidas em um dado processo, propriedades explosivas dos materiais envolvidos em um dado processo e fontes potenciais e características de risco dos produtos liberados.
- b) Analisando os dados no contexto dos riscos de explosão.
- c) Determinando as extensões e documentando a classificação de áreas.

5.9 Tipo de proteção à prova de explosão (Ex 'd')

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção à prova de explosão (Ex "d"), em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção à prova de explosão (Ex "d").

NOTA Exemplos de características e aplicação em projeto são caminhos de passagem de chama, integridade sob pressão, pré-compressão, resistência ao fator de segurança da pressão de referência e tipos de entradas do invólucro.

- b) Aplicações típicas quando o tipo de proteção à prova de explosão é utilizado.
- c) Ações ou condições que podem invalidar a proteção "Ex" contra a ocorrência de uma explosão fornecida por equipamentos com invólucros à prova de explosão.
- d) A aplicação das Normas na determinação dos requisitos com os quais o projeto de equipamentos à prova de explosão deve estar em conformidade.

5.10 Tipo de proteção segurança aumentada (Ex 'e')

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção segurança aumentada (Ex "e"), em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivo e características de detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção segurança aumentada (Ex "e").

NOTA Exemplos de características e aplicação em projeto são elevação de temperatura, potência máxima de dissipação, dispositivos de proteção, componentes certificados, distâncias de isolamento e escoamento, ausência de contatos centelhantes e dispositivos de entrada nos invólucros.

- b) Situações típicas quando o tipo de proteção segurança aumentada é utilizado.
- c) Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção segurança aumentada.
- d) A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos com tipo

de segurança aumentada deve estar de acordo.

5.11 Tipo de proteção 'n' (Ex 'n')

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção "n" (Ex "n"), em uma abrangência indicada por:

- Objetivo e as características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção "n" (Ex "n").

NOTA Exemplos de características e aplicação em projeto são distâncias de isolamento e escoamento e respiração restrita.

- Situações típicas quando o tipo de proteção Ex "n" é utilizado.
- Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção "n".
- A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos com tipo de proteção "n" deve estar de acordo.

5.12 Tipo de proteção encapsulamento (Ex 'm')

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por encapsulamento (Ex "m"), em uma abrangência indicada por:

- Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por encapsulamento (Ex "m").

NOTA Um exemplo de características e detalhe de projeto é a válvula solenoide.

- Situações típicas quando o tipo de proteção "Ex" por encapsulamento é utilizado.
- Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção por encapsulamento.
- A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos encapsulados deve estar de acordo.

5.13 Tipo de proteção imersão em óleo (Ex 'o')

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por imersão em óleo (Ex "o"), em uma abrangência indicada por:

- Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por imersão em óleo (Ex "o").

NOTA Um exemplo de características e aplicação em projeto são transformadores.

- Situações típicas quando o tipo de proteção "Ex" por imersão em óleo é utilizado.
- Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção por imersão em óleo.
- A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos imersos em óleo deve estar de acordo.

5.14 Tipo de proteção imersão em areia (Ex 'q')

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por imersão em areia (Ex "q"), em uma abrangência indicada por:

- Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por imersão em areia (Ex "q").

NOTA Um exemplo de características e aplicação em projeto é o capacitor utilizado em luminária.

- Situações típicas quando o tipo de proteção "Ex" por imersão em areia é utilizado
- Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção imersão em areia.
- A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos imersos em areia deve estar de acordo.

5.15 Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex ‘i’)

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por segurança intrínseca (Ex “i”), em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por segurança intrínseca (Ex “i”).

NOTA Exemplos de características e aplicação em projeto são dispositivos de campo, cabos, dispositivos associados em áreas seguras, aterramento, conceito de entidade versus sistema integrado, dispositivos simples e dispositivos de interface e seus parâmetros, segregação, componentes infalíveis, limitação de corrente e de tensão, distâncias de isolamento e de escoamento.

- b) Situações típicas quando o tipo de proteção “Ex” por segurança intrínseca é utilizado.
c) Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção segurança intrínseca.
d) A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos intrinsecamente seguros deve estar de acordo.

5.16 Tipo de proteção pressurização (Ex ‘p’)

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por pressurização (Ex “p”), em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por pressurização (Ex “p”).

NOTA Exemplos de características e aplicação em projeto são exclusão e diluição, períodos de purga, controle de desligamento (trip), monitoração e fontes internas de liberação.

- b) Situações típicas quando o tipo de proteção por pressurização é utilizado.
c) Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção por pressurização.
d) A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos pressurizados deve estar de acordo.

5.17 Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex ‘t’)

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por invólucros para poeira (Ex “t”). Os seguintes aspectos indicam a abrangência de entendimentos requeridos:

- a) Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por invólucros para poeira.
b) Situações típicas quando o tipo de proteção por invólucros para poeira é utilizado.
c) Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção por invólucros para poeira.
d) A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos protegidos por invólucro para poeira deve estar de acordo.

5.18 Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex ‘iD’)

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por segurança intrínseca para poeira (Ex “iD”), em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por segurança intrínseca para poeira (Ex “iD”).

NOTA Exemplos de características e aplicação em projeto são dispositivos de campo, cabos, dispositivos associados em áreas seguras, aterramento, conceito de entidade versus sistema integrado, dispositivos simples e dispositivos de interface e seus parâmetros, segregação, componentes infalíveis, limitação de corrente e de tensão, distâncias de isolamento e de escoamento.

- b) Situações típicas quando o tipo de proteção por segurança intrínseca é utilizado.
c) Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção segurança intrínseca.

- d) A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos intrinsecamente seguros deve estar de acordo

5.19 Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex 'pD')

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por pressurização para poeira (Ex "pD"), em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por pressurização para poeira (Ex "pD").

NOTA Exemplos de características e aplicação em projeto são exclusão e diluição, períodos de purga, controle de desligamento (trip), monitoração e fontes internas de liberação.

- b) Situações típicas quando o tipo de proteção "Ex" por pressurização é utilizado.
c) Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção por pressurização.
d) A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos pressurizados deve estar de acordo.

5.20 Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex 'mD')

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características e a aplicação do tipo de proteção por encapsulamento para poeira (Ex "mD"), em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivo e características dos detalhes de projeto dos equipamentos e circuitos protegidos pelo tipo de proteção por encapsulamento para poeira (Ex "mD").

NOTA Um exemplo de características e detalhe de projeto é a válvula solenoide.

- b) Situações típicas quando o tipo de proteção por encapsulamento é utilizado.
c) Ações ou condições que podem invalidar a proteção fornecida pelo tipo de proteção por encapsulamento.
d) A aplicação das Normas na determinação dos requisitos para os quais o projeto de equipamentos encapsulados deve estar de acordo.

5.21 Características comuns aos tipos de proteção "Ex"

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das características comuns aos tipos de proteção "Ex", em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivos das "classes de temperatura" e "grupos de gases/grupos".
b) Marcação dos equipamentos (dados de placa).
c) Limitações de invólucros não metálicos ou de ligas específicas.
d) Objetivo e utilização da conformidade e equipamentos certificados ou aprovados para utilização em atmosferas explosivas.
e) Condições ambientais que podem impactar os tipos de proteção Ex.
f) Princípios e aplicações de outras ou combinações de tipos de proteção Ex.
NOTA Outros tipos de proteção "Ex" podem incluir o proteção especial Ex "s".

5.22 Requisitos de instalação em atmosferas explosivas

- a) Preparação para instalar e manter equipamentos com tipos de proteção "Ex" em atmosferas explosivas, incluindo:
- procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) a serem seguidos na execução de trabalhos em áreas classificadas.
 - a importância das informações fornecidas na documentação da certificação e pela programação de serviços para um dado componente de equipamento "Ex" protegido contra a ocorrência de uma explosão;
 - o conteúdo típico do prontuário e a sua finalidade; e
 - limitações na utilização de ferramentas e dispositivos de testes em atmosferas explosivas.
- b) A relação entre os equipamentos com tipo de proteção "Ex", os seus documentos de certificação e os requisitos do local de instalação indicados na especificação, nos desenhos ou plantas de arranjo ou em instruções escritas, incluindo:
- o objetivo das marcações no equipamento e na documentação da certificação para um determinado

- componente do equipamento “Ex” protegido contra a ocorrência de uma explosão;
- ii) a correlação entre o equipamento “Ex” protegido contra a ocorrência de uma explosão com os documentos de certificação e o equipamento especificado para uma instalação; e
 - iii) a localização dos componentes dos equipamentos “Ex” protegidos contra a ocorrência de uma explosão para uma instalação a partir das especificações e dos desenhos e plantas de arranjo ou instruções.
- c) Normas de instalação e requisitos aplicáveis ao risco envolvido, incluindo:
- i) os sistemas de fiação permitidos e não permitidos dentro ou fora de atmosferas explosivas;
 - ii) equipamentos não permitidos dentro ou fora de atmosferas explosivas;
 - iii) os regulamentos e Normas com relação às quais os equipamentos “Ex” protegidos contra a ocorrência de uma explosão e os sistemas de fiação devem ser instalados em uma área classificada e como estes regulamentos e Normas são aplicados;
 - iv) a penetração de cabos através de paredes; e
 - v) a documentação requerida como um registro do processo de instalação, incluindo a documentação de certificação.

5.23 Técnicas de entradas de cabos em invólucros para atmosferas explosivas

Devem ser apresentadas evidências dos entendimentos e habilidades em terminais de cabos de maneira apropriada em atmosferas explosivas, em uma abrangência indicada por:

- a) Selecionar os dispositivos adequados de entradas dos cabos.
 - b) Instalar, onde aplicável, sistema de eletrodutos, incluindo as unidades seladoras, atendendo aos requisitos para áreas classificadas. Somente gases.
 - c) Instalar um cabo através de dispositivo de entrada adequado. Somente gases.
 - d) Terminação de cabos dos tipos multicabo, SWA (*Steel Wired Armour*), com malha externa, com malha individual dentro de um invólucro.
 - e) Ensaiar as terminações/conexões dos cabos/circuitos instalados.
- NOTA Os testes incluem continuidade ao aterramento, resistência de isolamento e polaridade.

5.24 Desempenho em trabalhos de instalação em áreas classificadas

Na avaliação das evidências do desempenho em atividades de instalação em áreas classificadas, os seguintes aspectos de competência devem ser considerados:

- a) Trabalhar com segurança em áreas classificadas com relação à utilização de sistemas de permissão de trabalho e de liberação, monitoração de riscos e seguir procedimentos de abandono de área, bem como os procedimentos para isolamento da planta industrial e dos equipamentos elétricos.
- b) Manusear e instalar equipamentos e sistema de fiação de forma que não seja inválido o tipo de proteção “Ex” proporcionado pelo projeto do equipamento.
- c) Verificar o equipamento com relação aos documentos de certificação e especificações de projeto.
- d) Documentar a conclusão da instalação.

5.25 Desempenho em trabalhos de gerenciamento em áreas classificadas

Na avaliação de forma competente de trabalhos de gerenciamento em áreas classificadas, as evidências relacionadas com os seguintes aspectos devem ser consideradas

- a) Aplicação dos requisitos legais aplicáveis.
- b) Estabelecimento ou compreensão de procedimentos para a alocação de pessoas competentes.
- c) Estabelecimento ou compreensão e manutenção de procedimentos para a identificação de riscos potenciais de explosão.
- d) Estabelecimento de procedimentos para a implantação e manutenção de estratégias de proteção contra a ocorrência de uma explosão

5.26 Desempenho em trabalhos de registrar operações em áreas classificadas

Na avaliação de forma competente de trabalhos de relatar operações em áreas classificadas, as evidências relacionadas com os seguintes aspectos devem ser consideradas:

- a) Permissão de trabalho e liberação das áreas;
- b) Monitoração de risco e procedimentos de abandono da área;

- c) Operação da planta industrial e dos equipamentos;
- d) Liberação de áreas e isolamento elétrica;
- e) Identificação visual dos danos e da corrosão dos equipamentos e dos sistemas de fiação;
- f) Relato das não conformidades.

5.27 Requisitos de manutenção em atmosferas explosivas

Devem ser apresentadas evidências de entendimento dos procedimentos de manutenção de forma a assegurar a integridade dos tipos de proteção Ex, em uma abrangência indicada por:

- a) Objetivo de um plano de manutenção.
- b) Objetivo e extensão das inspeções “visual”, “apurada”, “por amostragem” e “periódica”.
- c) Características de cada tipo de proteção Ex que necessitam estar incluídas em um plano de manutenção.
- d) Impacto das condições ambientais nos equipamentos com tipo de proteção Ex, incluindo corrosão e frequência de manutenção.
- e) Requisitos da documentação para o registro do processo e resultados da manutenção.

5.28 Gerenciamento em atmosferas explosivas

Devem ser apresentadas evidências de entendimento das responsabilidades de gerenciamento relacionadas às atmosferas explosivas, as estratégias utilizadas para manter a segurança destes locais, bem como os requisitos de manutenção. Os seguintes aspectos indicam a abrangência dos entendimentos requeridos:

- a) As responsabilidades de uma pessoa que gerencie atividades ou uma planta industrial contendo área classificadas, abrangendo:
 - i) o estabelecimento de procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO);
 - ii) responsabilidades para assegurar que a área classificada foi devidamente liberada antes do início de serviços; e
 - iii) responsabilidades e processos para implantação e atualização do prontuário das instalações.
- b) Estratégias de proteção contra a explosão em relação a uma área classificada, abrangendo:
 - i) o processo de classificação de áreas;
 - ii) as várias alternativas pelas quais os sistemas e os dispositivos elétricos podem ser tratados, de forma a evitar que se tornem fontes de ignição; e
 - iii) o custo das várias alternativas de tratar os sistemas e os dispositivos elétricos relacionados a atmosferas explosivas.
- c) Requisitos para a manutenção de sistemas elétricos relacionados a atmosferas explosivas, abrangendo:
 - i) os tipos e os graus de inspeção em atmosferas explosivas;
 - ii) planos de manutenção dos sistemas e dispositivos elétricos com tipos de proteção “Ex”; e
 - iii) requisitos da documentação relacionada com os procedimentos de manutenção.

5.29 Desempenho em trabalhos de manutenção em áreas classificadas

Na avaliação do desempenho dos trabalhos de manutenção em áreas classificadas devem ser considerados e evidenciados os seguintes aspectos de competência:

- a) O estabelecimento de políticas e procedimentos de manutenção que incluam as responsabilidades referentes à segurança e saúde operacional.
- b) O estabelecimento de sistemas de gerenciamento da manutenção que tratem dos requisitos especiais de equipamentos e instalações com tipos de proteção “Ex”.
- c) Assegurar que a classificação de áreas e os tipos de proteção “Ex” estejam adequados.
- d) Desenvolver e implantar programas e planos de manutenção que tratem dos equipamentos e instalações com tipo de proteção Ex.
- e) Avaliar os planos de manutenção com relação aos equipamentos e instalações com tipos de proteção “Ex”.
- f) Trabalhar com segurança em áreas classificadas com relação às permissões de trabalho e autorização, monitoração de riscos e procedimentos de evacuação, e isolamento elétrico.
- g) Identificar falhas e defeitos.
- h) Interpretar os documentos de certificação em relação aos requisitos de reparo para manutenção ou substituição.
- i) Atender os procedimentos de manutenção estabelecidos.
- j) Documentar os detalhes das atividades de manutenção.

5.30 Revisão, reparo ou recuperação de equipamentos com tipo de proteção “Ex” – Requisitos gerais

Devem ser apresentadas evidências de compreensão dos procedimentos de revisão, reparo ou recuperação de equipamentos com tipo de proteção “Ex”, para uma abrangência indicada por:

- a) Escopo e limitações para revisão, reparo ou recuperação de equipamentos com tipo de proteção “Ex”, abrangendo:
 - i) os requisitos para uma oficina acreditada;
 - ii) os requisitos de uma “pessoa competente” para uma oficina acreditada para revisão, reparo ou recuperação de equipamentos com tipo de proteção “Ex”; e
 - iii) escopo e limitações de trabalho permitido para uma oficina acreditada.
- b) Procedimentos padrão para revisão e reparo (técnico), abrangendo:
 - i) documentação/informação requerida para viabilizar a revisão ou reparo;
 - ii) categorias de trabalho, por exemplo, revisão; não reparável, revisão-reparo;
 - iii) modificações permitidas e não permitidas nos limites da certificação do equipamento “Ex”; e
 - iv) requisitos para o processo de revisão ou reparo pertinente para o tipo de proteção e equipamento.
- c) Requisitos para documentação e identificação de equipamento com tipo de proteção “Ex” revisado, reparado ou recuperado, abrangendo:
 - i) relatórios de revisão ou reparo; e
 - ii) requisitos para distribuição dos relatórios de revisão ou reparo.
- d) Sistema de gerenciamento da qualidade em conformidade com Normas Internacionais, abrangendo:
 - i) registros de documentos do sistema de gerenciamento da qualidade;
 - ii) controle de documentos e de dados gerados tanto internamente quanto externamente; e
 - iii) principais controles de processo aplicados para a revisão e reparo de equipamentos com tipo de proteção Ex.

5.31 Requisitos específicos de revisão, reparo ou recuperação para cada tipo de proteção “Ex”

Devem ser apresentadas evidências de entendimento dos procedimentos de revisão e reparo de equipamentos com tipo de proteção específico, para uma abrangência indicada por:

- a) Determinar, com base em Normas, os requisitos com os quais o projeto do equipamento com proteção contra a ocorrência de uma explosão deve estar em conformidade.
- b) Determinar o nível de revisão ou reparo requerido abrangendo:
 - i) normas e sua utilização para determinação dos requisitos para um tipo específico de proteção “Ex” contra a ocorrência de uma explosão;
 - ii) medições ou testes e equipamentos necessários para determinar se o equipamento ou parte deste ainda atende aos requisitos da certificação;
 - iii) requisitos para manter a precisão ou calibração do equipamento de medição ou teste;
 - iv) procedimentos de medição ou teste para determinar se o equipamento ou parte deste ainda atende aos requisitos da certificação;
 - v) nível de revisão ou reparo necessário para comparação dos resultados de testes com os requisitos especificados na certificação original; e
 - vi) especificar a revisão, reparo ou recuperação necessário para restaurar o equipamento com tipo de proteção “Ex” ou parte deste, em conformidade com o certificado original.
- c) Procedimentos de medição ou testes para verificar se o equipamento com tipo de proteção “Ex” ou parte deste está em conformidade com o certificado original.

5.32 Desempenho em trabalhos de revisão, reparo ou recuperação de equipamentos com tipo de proteção “Ex” – Executante

Na avaliação da competência no desempenho nos trabalhos de revisão, reparo ou recuperação em equipamentos com tipo de proteção “Ex”, evidências relacionadas com os seguintes aspectos devem ser consideradas:

- a) Interpretação de dados de placa, identificação correta da classificação e Normas conforme as quais o equipamento foi fabricado.
- b) Identificação de componentes defeituosos ou com desgaste, identificação correta deles, consultando e interpretando adequadamente a documentação.
- c) Verificação da conformidade do acabamento da superfície com a norma, comparando com o padrão da

rugosidade.

- d) Verificação dimensional das juntas à prova de explosão para confirmar se elas estão em conformidade com os documentos de certificação ou com a norma e registro dos resultados em atendimento a procedimentos estabelecidos.
- e) Verificações de roscas internas quanto a desgastes ou danos e registro dos resultados em atendimento a procedimentos estabelecidos.
- f) Cálculos para o teste de fluxo (“loop-test”) do pacote do rotor de motor de indução, com utilização competente do registro da documentação.
- g) Medições dimensionais dos condutores do estator de motores de indução, com utilização competente do registro da documentação.
- h) Conversão das seções transversais dos condutores do estator de motores de indução, com a utilização adequada da documentação.
- i) Interpretação correta dos desenhos da certificação (opcional).

5.33 Desempenho em trabalhos de revisão, reparo ou recuperação de equipamentos com tipo de proteção “Ex” – Pessoa Responsável

Devem ser demonstradas evidências de competência da Pessoa Responsável no desempenho do gerenciamento de trabalhos de revisão, reparos ou recuperação em equipamentos com tipo de proteção “Ex”, para uma abrangência indicada por:

Todos os requisitos do executante listados em 5.32 e adicionalmente:

- a) Seguir os procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO).
- b) Correta interpretação da documentação da certificação, incluindo desenhos e normas.
- c) Identificação de procedimentos apropriados para a recuperação de componente defeituoso, baseado no defeito e no tipo de proteção do equipamento.
- d) Medição, teste e inspeção do equipamento para comprovar a conformidade com a certificação e as Normas.
- e) Especificação do trabalho de revisão, reparo ou recuperação.
- f) Documentação do trabalho de revisão, reparo ou recuperação.

5.34 Testes de instalações em atmosferas explosivas

Evidências devem demonstrar o entendimento dos testes de instalações dos equipamentos com tipo de proteção “Ex”, fiação e circuitos associados com atmosferas explosivas. Os seguintes aspectos indicam a abrangência desta compreensão:

- a) Preparação para a realização de teste de instalação em uma área classificada, abrangendo:
 - i) procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) a serem seguidos na execução de trabalhos em atmosferas explosivas; e
 - ii) procedimentos para determinar se uma dada área classificada é segura para realização de testes elétricos.
- b) Características e limitações dos equipamentos de testes utilizados para os testes de instalações em atmosferas explosivas, abrangendo:
 - i) dispositivos de testes necessários para ensaiar uma instalação em uma área classificada; e
 - ii) a adequação do dispositivo de teste para utilização em área classificada.
- c) Documentação dos resultados dos testes de instalação em áreas classificadas, abrangendo:
 - i) recomenda-se que os resultados dos testes sejam registrados no prontuário; e
 - ii) procedimentos e opções para lidar com as não conformidades indicadas nos resultados dos testes.

5.35 Desempenho em trabalhos de testes de instalações em áreas classificadas

Na avaliação da competência no desempenho em trabalhos de testes de instalações em áreas classificadas, evidências relacionadas com os seguintes aspectos devem ser consideradas:

- a) Trabalhar com segurança em áreas classificadas com relação à utilização de sistemas de permissão de trabalho e de liberação e monitoração de riscos, e seguir procedimentos de abandono de área, bem como os procedimentos para isolamento da planta industrial e dos equipamentos elétricos.
- b) Manusear e instalar equipamentos e sistema de fiação de forma que não seja invalidado o tipo de proteção Ex proporcionada pelo projeto do equipamento.

- c) Realizar os testes.
- d) Documentar os resultados dos testes.

5.36 Requisitos para inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas

Devem ser apresentadas evidências de entendimento do objetivo e processo da inspeção visual e apurada, abrangendo:

- a) Procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), abrangendo:
 - i) procedimentos de segurança e saúde ocupacional a serem seguidos antes de adentrar em atmosferas explosivas; e
 - ii) procedimentos de segurança e saúde ocupacional a serem seguidos durante a realização de inspeções apuradas.
- b) Requisitos para o prontuário e relação com o “como construído” (*As-Built*) da instalação elétrica.
- c) Objetivo, escopo e limitações dos tipos de inspeção visual e detalhada.
- d) Resultado dos requisitos de documentação de uma inspeção visual ou apurada.

5.37 Desempenho em trabalhos de inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas

Na avaliação de forma competente de trabalhos de uma inspeção visual e apurada em áreas classificadas, as evidências relacionadas com os seguintes aspectos devem ser consideradas:

- a) Trabalhar com segurança em áreas classificadas com relação à utilização de sistemas de permissão de trabalho e de liberação, monitoração de riscos e seguir procedimentos de abandono de área, bem como os procedimentos para isolamento da planta industrial e dos equipamentos elétricos.
- b) Inspeccionar equipamentos e sistema de fiação de forma que não invalide o tipo de proteção “Ex” proporcionado pelo projeto do equipamento.
- c) Realizar as inspeções visuais.
- d) Documentar os resultados das inspeções.

5.38 Técnicas de inspeções detalhadas em atmosferas explosivas

Evidências devem demonstrar o entendimento de técnicas utilizadas em inspeções de instalações de equipamentos com tipos de proteção “Ex” e equipamentos associados e fiação em áreas classificadas. Os seguintes aspectos indicam a abrangência dos entendimentos requeridos:

- a) A relação entre a documentação encontrada no prontuário e o equipamento instalado, abrangendo:
 - i) consistência entre a localização e o tipo de equipamento com o detalhamento de classificação de área no prontuário; e
 - ii) certificação de equipamento e qualquer condição que relacione o equipamento instalado.
- b) Inspeccionar a instalação em área classificada, abrangendo:
 - i. processos típicos para a realização da inspeção de uma instalação em área classificada;
 - ii. requisitos aplicáveis a uma determinada instalação; e
 - iii. relatório de inspeção de uma instalação em área classificada.

5.39 Desempenho em trabalhos de inspeções detalhadas em atmosferas explosivas

Na avaliação de forma competente de trabalhos de uma inspeção detalhada em áreas classificadas, as evidências relacionadas com os seguintes aspectos devem ser consideradas:

- a) Trabalhar com segurança em áreas classificadas com relação à utilização de sistemas de permissão de trabalho e de liberação e monitoração de riscos e seguir procedimentos de abandono de área, bem como os procedimentos para isolamento da planta industrial e dos equipamentos elétricos.
- b) Manusear e instalar equipamentos e sistema de fiação de forma que não seja invalidado o tipo de proteção Ex proporcionado pelo projeto do equipamento.
- c) Realizar as inspeções.
- d) Documentar os resultados das inspeções.

5.40 Projetos de instalações elétricas em atmosferas explosivas

Devem ser apresentadas evidências de entendimento de projeto e seleção de instalações elétricas em áreas

classificadas e equipamentos com tipos de proteção apropriados e sistemas de fiação. Os seguintes aspectos indicam a abrangência dos conhecimentos requeridos:

- a) Interpretação dos documentos de classificação de áreas, abrangendo:
 - i) os métodos utilizados para classificação de atmosfera explosiva;
 - ii) obter dos documentos de classificação de áreas as informações de extensão das zonas, classes de temperatura e grupos de gases de uma determinada área classificada;
 - iii) determinar a delimitação de zonas, classe de temperatura e grupo de gases de uma determinada área classificada com base em situações similares previamente classificadas, como aquelas apresentadas em Normas e situações onde a classificação necessita ser avaliada por um profissional competente em classificação de áreas, por exemplo um profissional que obteve aprovação na Unidade Ex 002 – Execução de classificação de áreas.
- b) Selecionar e avaliar equipamentos, sistemas de fiação e acessórios, abrangendo:
 - i) o impacto das influências das condições ambientais, como a corrosão e os requisitos de manutenção nos equipamentos e acessórios com tipos de proteção “Ex”;
 - ii) equipamentos e acessórios com tipo de proteção “Ex” adequados para os requisitos para uma determinada área classificada;
 - iii) sistema de fiação adequado para os requisitos da classificação de área, da carga e regime de serviço e considerações de efeitos capacitivos e indutivos e da razão entre indutância e resistência, onde aplicável;
 - iv) requisitos de aterramento e de conexões equipotenciais para instalação em áreas classificadas;
 - v) procedimentos utilizados para avaliar o certificado de conformidade do equipamento a ser utilizado em área classificada; e
 - vi) os sistemas e dispositivos de proteção elétrica, como, por exemplo, relés de sobrecarga, proteção contra faltas à terra, apropriados aos tipos de proteção “Ex” utilizados;
 - vii) dispositivos de terminações de cabos adequados, incluindo prensa-cabos.
- c) Documentação para o projeto de instalação em áreas classificadas, abrangendo:
 - i) os itens que necessitam ser incluídos na documentação para o projeto da instalação em área classificada;
 - ii) plantas de arranjo e desenhos de corte da instalação, especificações, planejamento de etapas de trabalho e outros documentos requeridos para inclusão no prontuário das instalações, e
 - iii) a documentação essencial dos equipamentos que necessita ser especificada ou requerida dos fabricantes, quando da compra dos equipamentos e acessórios com tipos de proteção “Ex”.

5.41 Casos comuns de classificação de áreas contendo atmosferas explosivas

Devem ser apresentadas evidências de entendimento de atmosferas explosivas comuns e específicas para as quais exemplos de classificação são apresentados em Normas. Os seguintes aspectos indicam a abrangência dos conhecimentos requeridos:

- a) Os exemplos de classificação de áreas apresentados nas Normas.
- b) Aplicar as classificações apresentadas nas Normas para situações semelhantes com o objetivo de projetar as instalações elétricas.

5.42 Projeto de sistemas elétricos para atmosferas explosivas

Devem ser apresentadas evidências de entendimento do projeto de sistemas elétricos com tipos de proteção “Ex”, em uma abrangência indicada por:

- a) Processo para estabelecer os critérios de projeto de sistemas elétricos com tipos de proteção “Ex”, abrangendo:
 - i) processo de consultas para estabelecer os requisitos dos clientes e preparar os critérios de projeto; e
 - ii) requisitos do sistema utilizando as especificações do local e da planta industrial, a classificação de áreas e nos requisitos da organização.
- b) Projeto do sistema, abrangendo:
 - i) principais considerações que influenciam o projeto de sistemas elétricos com tipos de proteção “Ex”;
 - ii) requisitos das Normas e dos regulamentos que influenciam o projeto do sistema elétrico; e
 - iii) procedimentos típicos de projeto incorporando tipos de proteção “Ex” em um sistema elétrico.
- c) Documentação do projeto requerida para áreas classificadas, abrangendo:
 - i) procedimentos para avaliação e aprovação de projeto de sistema com tipos de proteção “Ex”; e
 - ii) requisitos para a documentação final do projeto, incluindo os documentos a serem incluídos no prontuário da instalação.

5.43 Desempenho em trabalhos de projeto de instalações em áreas classificadas

Na avaliação das evidências do desempenho de projetos de instalações em áreas classificadas, devem ser considerados os seguintes aspectos de competência:

- a) Interpretar a documentação de classificação de áreas.
- b) Classificar áreas como definido pelas Normas.
- c) Documentar a classificação de áreas.
- d) Selecionar equipamentos para uma determinada área classificada.
- e) Selecionar o sistema de fiação para uma determinada área classificada.
- f) Verificar através do certificado se o equipamento é adequado para uma determinada área classificada.

5.44 Desempenho em trabalhos de projeto de sistema elétrico para atmosferas explosivas

Na avaliação das evidências do desempenho de projeto de sistema elétrico para áreas classificadas, devem ser considerados os seguintes aspectos de competência:

- a) Acessar e interpretar informações pertinentes.
- b) Providenciar opções e justificativas de projeto, incluindo riscos, funcionalidade e considerações econômicas.
- c) Seguir procedimentos de verificação e de documentação.

5.45 Processos de auditorias em áreas classificadas

Devem ser demonstradas evidências de entendimento dos processos utilizados nas auditorias em áreas classificadas, em uma abrangência indicada por:

- a) Requisitos para manter a documentação das áreas classificadas na planta industrial.
- b) Componentes de uma auditoria abrangendo:
 - i) autenticidade dos documentos;
 - ii) extensões das áreas classificadas indicadas nos diagramas da planta industrial;
 - iii) localização e parâmetros de operação dos equipamentos indicados na documentação de certificação;
 - iv) conformidade da localização do equipamento;
 - v) conformidade do sistema de fiação; e
 - vi) atualização da documentação de classificação de área como o “conforme construído” (*As-Built*) da instalação.
- c) Relatando as não conformidades de uma instalação.

5.46 Desempenho em trabalhos de inspeções de auditoria em atmosferas explosivas

Na avaliação de forma competente de trabalhos de uma inspeção detalhada em áreas classificadas, as evidências relacionadas com os seguintes aspectos devem ser consideradas:

- a) Trabalhar com segurança em áreas classificadas com relação aos procedimentos de Permissão de Trabalho e de liberação e monitoração de riscos, abandono de área e isolamento da planta industrial e dos equipamentos elétricos.
- b) Obter e interpretar as informações pertinentes.
- c) Manusear e instalar equipamentos e sistema de fiação de forma que não seja invalidado o tipo de proteção Ex proporcionado pelo projeto do equipamento.
- d) Realizar as inspeções.
- e) Documentar os resultados das inspeções.
- f) Interpretar a documentação de classificação de áreas.
- g) Documentar a classificação de áreas.
- h) Selecionar equipamentos para uma determinada área classificada.
- i) Selecionar o sistema de fiação para uma determinada área classificada.
- j) Verificar através do certificado se o equipamento é adequado para determinada área classificada.
- k) Seguir procedimentos de verificação e de documentação.

6. Pré-requisitos para candidatos à certificação

6.1 Generalidades

Os candidatos à certificação em qualquer das 11 Unidades de Competência “Ex” de certificação devem atender os pré-requisitos relacionados com grau de escolaridade, experiências profissionais e treinamentos indicados nesta Norma.

O Anexo A resume as Unidades de Competência específicas pré-requeridas e competências gerais recomendadas para atingir as Unidades de Competência indicadas nesta especificação.

O solicitante deve fornecer documentos que demonstrem treinamentos formais realizados sobre os temas e tópicos aplicáveis a atmosferas explosivas.

Estes documentos podem ser certificados emitidos por uma organização independente ou associações tradicionais, ou pode ser um programa formal de treinamento interno elaborado e endossado/assinado por um empregador.

Cópias destes documentos devem, quando necessário, incluir dados detalhados de contato das organizações que emitiram os documentos.

Estes documentos devem ser verificados pela Abendi e a confirmação de sua validade deve ser solicitada.

6.2 Limitação de Escopo

O candidato à certificação pode, em conjunto com a Abendi, requerer uma limitação de escopo da Certificação Pessoal. A limitação de escopo pode ser relativa aos tipos de equipamentos, aos tipos de proteção “Ex”, ao grupo ou ao nível de tensão dos equipamentos “Ex”. As limitações de escopo estão descritas na Tabela 1 – Lista das Unidades de Competência.

A menos que requerido pelo solicitante, o escopo da Certificação de Competências Pessoais “Ex” abrange todos os aspectos das normas técnicas e nenhuma restrição é aplicável. Nestes casos gerais, o candidato deve ser avaliado de acordo com todos os requisitos das Unidades de Competências “Ex” que estejam sendo requeridas.

6.3 Treinamentos

Os candidatos devem providenciar e fornecer evidências documentadas da conclusão de treinamentos teóricos e práticos ministrados por provedores de treinamento reconhecidos pela Abendi. Os requisitos para o reconhecimento dos cursos ministrados por Provedores de Treinamento “Ex” estão indicados no Documento Complementar Abendi DC-052.

A carga horária mínima estipulada de treinamento para cada Unidade de Competência Ex está indicada no Anexo C.

6.4 Experiências Profissionais

Evidências documentadas das experiências profissionais devem ser confirmadas pelo empregador e submetidas à análise e aprovação da Abendi.

O candidato deve apresentar evidências de experiências mínimas, indicadas na Seção 4 desta Norma, de acordo com o requerido nas respectivas Unidades de Competência “Ex”.

O Anexo B apresenta um sumário dos conhecimentos essenciais e habilidades associadas para cada Unidade de Competência “Ex”.

6.5 Escolaridade

O candidato deve apresentar evidências de escolaridade mínima, indicadas na Seção 4 desta Norma, de acordo com o requerido nas respectivas Unidades de Competência.

NOTA: A formações técnicas aceitáveis são aquelas ligadas as seguintes áreas tecnológicas: Processo, Segurança Industrial, Elétrica, Eletrotécnica, Eletrônica, Instrumentação e Automação Industrial, Mecânica, Metalurgia, Mecatrônica, Química, Física, Tecnologia da Informação, Petróleo e Gás, Segurança. A aceitação de outras áreas tecnológicas fica a critério da Abendi, também baseado no Catálogo Nacional de cursos técnicos do MEC.

7. Exames de qualificação

7.1 Questões em exames de conhecimentos

A Tabela 2 a seguir apresenta uma orientação para um número mínimo e tipos de questões em um exame de conhecimento, onde limitações do escopo de competência sejam aplicáveis ou uma abordagem de amostragem para a avaliação é utilizada.

Tabela 2 – Número mínimo e tipo de questões em exames de conhecimentos

Conhecimentos e habilidades essenciais associadas	Descrição	Questões de múltipla escolha	Questões dissertativa	Quantidade total de questões	Avaliação prática
5.1	A natureza dos riscos de explosões e das áreas classificadas	6		6	
5.2	Responsabilidades de segurança e saúde ocupacional relacionados com áreas classificadas	6		6	
5.3	Atmosferas explosivas e princípios de proteção contra a ocorrência de uma explosão	6		6	
5.4	Equipamentos com tipos de proteção – Sistemas de certificação “Ex”	6	2	8	
5.5	Equipamentos com tipos de proteção para atmosferas explosivas – Princípios	4	1	5	
5.6	Verificação visual dos tipos de proteção “Ex”	8	2	10	
5.7	Técnicas de classificação de áreas	10	2	12	
5.8	Desempenho em trabalhos de classificação de áreas				3
5.9	Tipo de proteção à prova de explosão (Ex “d”)	3	2	5	
5.10	Tipo de proteção segurança aumentada (Ex “e”)	3	2	5	
5.11	Tipo de proteção “n” (Ex “n”)	2	1	3	
5.12	Tipo de proteção encapsulamento (Ex “m”)	1	1	2	
5.13	Tipo de proteção imersão em óleo (Ex “o”)	1	1	2	
5.14	Tipo de proteção imersão em areia (Ex “q”)	1	1	2	
5.15	Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex “i”)	4	2	6	
5.16	Tipo de proteção pressurização (Ex “p”)	2	1	3	
5.17	Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex “t”)	2	1	3	
5.18	Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex “iD”)	Ver 5.15			
5.19	Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex “pD”)	Ver 5.16			
5.20	Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex “mD”)	Ver 5.12			
5.21	Características comuns aos tipos de proteção “Ex”	1	1	2	
5.22	Requisitos de instalação em atmosferas explosivas	10	2	12	
5.23	Técnicas de entradas de cabos em invólucros para atmosferas explosivas	6	2	8	
5.24	Desempenho em trabalhos de instalação em áreas classificadas				12

Conhecimentos e habilidades essenciais associadas	Descrição	Questões de múltipla escolha	Questões dissertativa	Quantidade total de questões	Avaliação prática
5.25	Desempenho em trabalhos de gerenciamento em áreas classificadas				6
5.26	Desempenho em trabalhos de relatar operações em áreas classificadas				4
5.27	Requisitos de manutenção em atmosferas explosivas	10	2	12	
5.28	Gerenciamento em atmosferas explosivas	4	2	6	
5.29	Desempenho em trabalhos de manutenção em áreas classificadas				6
5.30	Revisão e reparo de equipamentos com tipo de proteção – Requisitos gerais	14	2	16	
5.31	Revisão e reparo específicos para cada tipo de proteção “Ex”	3	1	4	
5.32	Desempenho em trabalhos de revisão e reparo de equipamentos com tipo de proteção “Ex” – Executantes				10
5.33	Desempenho em trabalhos de revisão e reparo de equipamentos com tipo de proteção “Ex” – Pessoas Responsáveis				4
5.34	Testes de instalações em atmosferas explosivas	6	2	8	
5.35	Desempenho em trabalhos de testes de instalações em áreas classificadas				6
5.36	Requisitos para inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas	6	2	8	
5.37	Desempenho em trabalhos de inspeções visuais e apuradas em atmosferas explosivas				6
5.38	Técnicas de inspeções detalhadas em atmosferas explosivas	14	2	16	
5.39	Desempenho em trabalhos de inspeções detalhadas em área classificada				6
5.40	Projeto de instalações elétricas em atmosferas explosivas	8	4	12	
5.41	Casos comuns de classificação de áreas contendo atmosferas explosivas	6	4	10	
5.42	Projeto de sistemas elétricos para atmosferas explosivas	10	4	14	
5.43	Desempenho em trabalhos de projeto de instalações em áreas classificadas				3
5.44	Desempenho em trabalhos de projeto de sistemas elétricos para atmosferas explosivas				5
5.45	Processos de auditoria em áreas classificadas	6	2	8	
5.46	Desempenho em trabalhos de inspeções de auditoria em atmosferas explosivas				10

A Tabela 3 apresenta a quantidade de questões em um exame de conhecimento por Unidade de Competência “Ex”.

Tabela 3 – Resumo do número de questões por Unidade de Competência

Tipos de questões	Ex 000	Ex 001	Ex 002	Ex 003	Ex 004	Ex 005	Ex 006	Ex 007	Ex 008	Ex 009	Ex 010
Questões de múltipla escolha	12	50	16	60	64	56	66	60	80	78	130
Questões dissertativas	NA	18	2	22	26	16	24	22	28	34	44
Questões práticas ou estudos de caso	NA	NA	3	22	16	14	6	6	12	8	33

7.2 Conteúdo e duração dos exames de conhecimento

7.2.1 Avaliação dos resultados

Para que um candidato seja considerado competente, um examinador deve considerar os seguintes resultados, como requisitos mínimos:

- Exame teórico: Um exame de conhecimento teórico é composto de questões de múltipla escolha e questões dissertativas. O índice de acerto mínimo para cada parte é de **75 %**.
- Exame prático: Um exame de conhecimento prático, composto de questões de habilidades práticas ou estudos de caso, deve ter um índice de acerto de **100 %**.

7.2.2 Duração das provas de conhecimentos

A duração das provas de conhecimentos deve ser baseada no seguinte:

7.2.2.1 Questões de múltiplas escolhas:

- Múltiplas respostas, como por exemplo, 2 minutos por questão. Questões de múltipla escolha devem consistir de uma resposta correta e três respostas incorretas.

7.2.2.2 Questões de respostas dissertativas:

- Respostas curtas; 3 minutos por questão.
- Resposta longa; 5 minutos por questão.
- Cálculos; 3 minutos por questão.

Deve ser dado um tempo de leitura de 10 minutos para o candidato, antes do início de cada exame.

A duração do exame de conhecimentos não deve exceder 4 horas para cada Unidade de Competência Ex.

Quando diversas Unidades de Competência “Ex” são avaliadas durante o mesmo exame de conhecimentos, as questões utilizadas para uma Unidade de Competência “Ex” não podem ser repetidas na mesma avaliação para Unidades de Competência “Ex” subsequentes. Por exemplo, quando uma avaliação é realizada para as Unidades Ex 003 e Ex 004 ao mesmo tempo, não é necessário repetir aquelas Seções da Norma já abordada na Ex 003, quando da avaliação para a Ex 004.

7.2.3 Duração dos exames de habilidades práticas

A duração dos exames de habilidades práticas depende das Unidades de Competências “Ex” requeridas e das limitações de escopo associadas com aquelas unidades, assim como solicitadas pelo candidato, por exemplo, tipos de proteção “Ex”, tipos de equipamentos, grupos e níveis de tensão.

Os exames de habilidades práticas devem incluir todos os requisitos aplicáveis para as unidades e limitações de escopo que estiverem sendo avaliadas.

A Tabela 4 apresenta um tempo mínimo de duração de exames de habilidades práticas, alocado para cada Unidade de Competência “Ex”, quando uma atividade prática ou estudo de caso for aplicável e não existirem limitações de escopo.

Tabela 4 – Duração mínima recomendada dos exames de habilidades práticas

Unidade de Certificação de Competência	Variáveis a serem levadas em consideração para a determinação da duração do exame:	Duração do exame (tempo fixo)
Ex 002	Classificação de áreas para gases inflamáveis (5.8) Classificação de áreas para poeiras combustíveis (5.8)	Considerando que os candidatos frequentemente executam classificações de áreas somente para gases ou para poeiras, e não ambas, a duração deve ser: <ul style="list-style-type: none">• 3 horas (somente para gases inflamáveis)

		<ul style="list-style-type: none"> 3 horas (somente para poeiras combustíveis)
Ex 003	Executantes (5.24) Pessoas responsáveis (5.26)	3 horas (executantes) 4 horas (pessoas responsáveis)
Ex 004	Executantes (5.25) Pessoas responsáveis (5.26, 5.29)	3 horas (executantes) 4 horas (pessoas responsáveis) A duração da avaliação prática para a Unidade Ex 004 pode ser reduzida se esta avaliação for realizada em conjunto com a Unidade Ex 003.
Ex 005	Executantes (5.32) Pessoas responsáveis (5.33)	A duração das entrevistas e exames testemunhados não deve exceder 4 horas.
Ex 006	Executantes (5.35)	4 horas (este tempo pode ser reduzido se a avaliação for realizada em conjunto com a Unidade Ex 003)
Ex 007	Executantes e pessoas responsáveis (5.36, 5.37)	4 horas
Ex 008	Executantes e pessoas responsáveis (5.38, 5.39)	4 horas (este tempo pode ser reduzido se a avaliação for realizada em conjunto com a Unidade Ex 007)
Ex 009	Projetistas (5.43, 5.44)	4 horas
Ex 010	Auditores (5.46)	Quando um candidato que estiver sendo avaliado já possuir a certificação nas Unidades Ex 002, Ex 008 e Ex 009, a avaliação prática para a Unidade Ex 010 pode ser reduzida de 4 horas para 2 horas.

NOTA: O tempo de duração dos exames para Pessoas Responsáveis indicados na Tabela 4 é o tempo total aplicável, o qual inclui o tempo básico para um Executante, acrescido do tempo adicional para Pessoas Responsáveis.

7.3 Realização dos Exames

7.3.1 Todos os exames devem ser realizados em CEQ (Centros de Exame de Qualificação) reconhecidos pela Abendi.

7.3.2 O examinador deve ser responsável pela pontuação final dos exames, de acordo com os procedimentos estabelecidos e aprovados pela Abendi.

7.3.3 O exame deve ser aplicado por um examinador habilitado pela Abendi, que é independente do candidato, e não pode ter qualquer envolvimento com este.

7.4 Reexames

7.4.1 Caso o candidato não obtenha aproveitamento em algum exame, pode refazê-lo por até duas vezes, desde que o faça em um prazo máximo de **12 (doze)** meses, a contar da data do último exame realizado.

7.4.2 Caso o candidato não obtenha a certificação durante este período de **24 (vinte e quatro)** meses, somente poderá iniciar novo processo de certificação após **2 (dois)** meses.

7.4.3 O candidato que não obtiver nota mínima no exame teórico ou nos reexames práticos deve se inscrever e realizar os exames de acordo com os procedimentos para novos candidatos.

7.5 Revisão dos Exames

Ocorrendo a apresentação pelo candidato de evidências comprobatórias de erros ou condução imprópria nos exames de qualificação, cabe ao Bureau de Certificação a análise dos fatos e a decisão sobre a repetição ou não dos exames, ou o encaminhamento das evidências e fatos ao Conselho de Certificação, para decisão em última instância.

7.6 Habilitação para os Exames de Certificação

7.6.1 Para habilitarem-se a exames de certificação, os solicitantes devem apresentar ao Setor de Certificação solicitação acompanhado de toda documentação comprobatória requerida para demonstrar o cumprimento dos pré-requisitos exigidos.

7.6.2 Os candidatos que atenderam aos pré-requisitos exigidos devem ser apropriados para a realização dos exames em um Centro de Exames de Certificação (CEQ) aprovado pela Abendi.

8. Certificação das competências pessoais “Ex”

8.1 Emissão do certificado

O Certificado de Competências Pessoais “Ex” é emitido para uma pessoa física, seja um trabalhador autônomo ou um empregado, e requer uma avaliação completa das qualificações destas pessoas.

Isto inclui a avaliação do histórico de educação e trabalhos da pessoa, juntamente com os registros dos treinamentos aplicáveis, incluindo treinamentos sobre competências Ex.

Quando uma inscrição é aceita, a Abendi deve informar o solicitante onde e quando ele será avaliado.

Na conclusão com sucesso de um processo de avaliação, o candidato recebe um Certificado de Competências Pessoais “Ex”.

Baseado nos resultados dos exames de certificação, a Abendi, por meio do Setor de Certificação, emite um certificado e uma carteira de identificação explicitando:

- a) Nome da pessoa certificada e um número de certificação único;
- b) Unidades de Competência “Ex” e o escopo para os quais os profissionais estão certificados;
- c) Referência às normas de competências ou outros documentos pertinentes, inclusive edições, em que a certificação se baseia (apenas no certificado);
- d) Data efetiva da certificação e data de expiração.

8.2 Responsabilidade Técnica

A certificação do Sistema Abendi de Certificação de Pessoas (SNQC) atesta que os profissionais atenderam satisfatoriamente a todos os requisitos desta Norma; todavia o SNQC não confere autoridade ou licença para que os profissionais possam executar as atividades relacionadas com atmosferas explosivas indicadas em suas competências pessoais.

O empregador deve verificar a validade e o escopo da certificação e a adequação desta às condições específicas do trabalho.

O empregador é o único responsável pela autorização de trabalho dos profissionais certificados para atmosferas explosivas.

8.3 Validade da certificação

8.3.1 A certificação dos profissionais para qualquer Unidade de Competência tem um prazo de validade de 5 anos, a contar da data de emissão do certificado.

8.4 Suspensão da Certificação

8.4.1 A suspensão do Certificado de Competências Pessoais “Ex” está vinculada ao descumprimento de quaisquer dos requisitos estabelecidos nesta Norma e implica na suspensão da autorização para a utilização do Certificado de Competências Pessoais. Motivos que podem levar a suspensão de uma ou mais Unidades de Competências:

- a) por desempenho insatisfatório comprovado através de avaliação formal do Bureau de Certificação;

b) após a análise de evidência de comportamento incompatível com os procedimentos de certificação ou conduta não condizente com o código de ética;

8.4.2 A interrupção da suspensão está condicionada à comprovação, por parte do profissional certificado, da correção das não conformidades que deram origem à suspensão, de acordo com os requisitos indicados nesta Norma.

8.4.3 A suspensão do certificado impede a atuação do profissional naquela(s) Unidade(s) de Competência para as quais a certificação está suspensa, podendo atuar nas demais

NOTA 1: A certificação somente será suspensa após análise do Bureau de Certificação.

8.5 Cancelamento da Certificação

Um certificado de competências pessoais “Ex” pode ser cancelado nos casos indicados a seguir:

- Por decisão do Bureau de Certificação após análise dos motivos que geraram a suspensão, descritos em 8.4;
- se o profissional falhar na recertificação, até que o profissional seja aprovado em um exame de recertificação ou em um novo exame de certificação;
- se o profissional não solicitar o exame de recertificação ou a renovação até a data de validade da certificação.
- se for identificado erro na emissão do certificado ou no processo de avaliação de competências pessoais;
- a pessoa certificada solicitar o cancelamento;
- for utilizado de forma inadequada;

O cancelamento do certificado impede a atuação do profissional naquela(s) Unidade(s) de Competência para as quais a certificação está cancelada, podendo atuar nas demais.

NOTA 1: A certificação somente será cancelada após análise do Bureau de Certificação.

8.6 Recertificação

Um Certificado de Competências Pessoais “Ex” é válido por **5 anos** e é de responsabilidade da Pessoa Competente Ex assegurar que seu Certificado continua válido.

Uma inscrição deve ser feita na Abendi pelo menos 3 meses antes da expiração da data de validade do certificado, de forma que uma reavaliação possa ser realizada a tempo.

Para a recertificação, o solicitante deve apresentar evidências de quaisquer qualificações obtidas, bem como registros dos trabalhos e atividades realizadas desde a última avaliação, de forma similar com a informação indicada no item 6 desta Norma.

As evidências apresentadas necessitam ser validadas pelo empregador ou por alguém que o tenha contratado para as atividades relacionadas com as Unidades de Competências aplicáveis.

A Abendi deve avaliar as informações e comprovações da pessoa competente de forma a considerar se as áreas originais e os níveis de competência tenham sido mantidos e, desta forma, assegurar a revalidação do Certificado de Competências Pessoais “Ex”.

Se a Abendi considerar que as informações disponíveis são insuficientes, deve solicitar informações adicionais para embasar o processo.

Se estas informações adicionais não forem fornecidas ou se não forem adequadas, a Abendi pode decidir se a recertificação das Unidades de Competências “Ex” individuais deve ser mantida ou não, informando o solicitante desta decisão.

Quando a Abendi decidir que a competência não tenha sido mantida, isto é, em função da Pessoa Competente “Ex” não ter trabalhado nas áreas de atividades relacionadas por um período significativo, então para a Pessoa Competente “Ex” pode ser oferecida a oportunidade de refazer os exames teóricos e práticos aplicáveis, para demonstração da continuidade de suas competências pessoais “Ex”. Estes exames devem possuir a mesma forma dos exames originais de competências indicados nesta Norma Abendi.

8.7 Ações fraudulentas

Qualquer candidato que, durante o transcorrer do exame de qualificação, não se ater às regras do exame ou praticar, ou for cúmplice, de conduta fraudulenta deve ser proibido de prosseguir com sua participação e este deve ser excluído do processo de qualificação devendo aguardar mais 1 ano para reiniciá-lo. O examinador deve comunicar o fato ao Bureau de Certificação para registro, providências e comunicação a outras organizações de certificação de pessoas.

8.8 Registros

A Abendi deve manter os seguintes registros:

- a) uma lista atualizada de todos os profissionais certificados, classificados de acordo com as Unidades de Competência e com o escopo da abrangência das competências pessoais “Ex” adquiridas;
- b) um registro individual, em condições de segurança e sigilo adequados, para cada profissional certificado e para cada pessoa cujo certificado tenha expirado, ou sido cancelado ou recolhido. Esse registro deve conter:
 - 1) ficha de inscrição com foto colorida, tamanho 3 x 4 cm do candidato;
 - 2) documentos do exame, incluindo provas e resultados dos exames;
 - 3) documentos de renovação e de atividade contínua;
 - 4) motivos por eventual recolhimento do certificado e detalhes de outras penalidades infligidas;
- c) registros individuais para qualquer candidato que não tenha sido certificado, por um período de cinco anos, a partir da data da inscrição.

Os arquivos devem ser mantidos em condições adequadas de segurança e confidencialidade e por um período mínimo de 6 anos, após a exclusão do cadastro dos profissionais.

9. Responsabilidades e obrigações

O órgão da Abendi responsável pela qualificação e certificação de pessoas é o Conselho de Certificação, apoiado por órgãos executivos e consultivos, constituídos pelo Bureau de Certificação e pelos Comitês Setoriais.

9.1 Responsabilidades da Abendi

- a) receber os pedidos de exame de qualificação;
- b) analisar o atendimento aos pré-requisitos estabelecidos nesta Norma;
- c) enviar os pedidos de certificação para o CEQ;
- d) manter o cadastro atualizado dos profissionais certificados;
- e) divulgar a lista de profissionais certificados;
- f) emitir certificados e documentos de identificação do profissional certificado;
- g) receber e analisar a documentação comprobatória de atividade profissional;
- h) comunicar formalmente os casos de suspensão e cancelamento da certificação;
- i) receber os pedidos de apelação;
- j) aplicar exames teóricos,
- k) auditar os CECs.

9.2 Responsabilidades do CEQ (Centro de Exame de Qualificação)

- a) aplicar os exames de qualificação sob supervisão da Abendi;
- b) utilizar um sistema de gestão da qualidade documentado, aprovado pela Abendi;
- c) possuir recursos necessários para aplicar exames;
- d) preparar e conduzir os exames sob a responsabilidade de um examinador autorizado pela ABENDI;

- e) possuir pessoal qualificado, instalações e equipamentos adequados para assegurar que os exames de qualificação sejam efetuados de maneira satisfatória para as Unidades de Competência “Ex” aplicáveis;
- f) utilizar apenas os documentos e questionários de exames estabelecidos e/ou aprovados pela ABENDI;
- g) garantir a segurança de todos os materiais de exame (local de prova, gabarito, banco de questões);
- h) manter corretamente os registros de acordo com as exigências da Abendi.

9.3 Responsabilidades do Profissional Certificado em competências pessoais “Ex”

9.3.1 O profissional certificado deve:

- a) Atender a todos os requisitos indicados nas partes aplicáveis das Séries de Norma Técnicas Brasileiras adotadas **ABNT NBR IEC 60079** ou **ABNT NBR ISO 80079**, às atividades e às Unidades de Competências Pessoais “Ex” indicadas no escopo do certificado, nas disposições legais e nas disposições contratuais referentes à obtenção e manutenção da Certificação, independentemente de sua transcrição;
- b) Manter as condições que serviram de base para a obtenção da certificação, informando, previamente a Abendi, sobre qualquer modificação que possa afetar essas condições;
- c) Deixar claro o significado da certificação obtida, ao fazer referência a ela, isto é, que possui uma certificação profissional da ocupação para qual foi certificado em conformidade com as normas correspondentes das Séries **ABNT NBR IEC 60079** ou **ABNT NBR ISO 80079**.
- d) Atender às demais exigências legais referentes às atividades sob escopo das unidades de competências pessoais cobertas no certificado;
- e) Responsabilizar-se em assegurar que todas as atividades ou serviços executados estão de acordo com os requisitos das Normas Técnicas aplicáveis das Séries **ABNT NBR IEC 60079** ou **ABNT NBR ISO 80079**;
- f) Assinar o Código de Ética

9.3.2 Quando um certificado de competências pessoais “Ex” for suspenso ou cancelado, a pessoa não deve mais se apresentar como uma pessoa competente “Ex”, nem utilizar o certificado. As atividades e serviços executados antes da suspensão ou cancelamento não são afetados a princípio, exceto que a pessoa competente “Ex” é responsável pela determinação de ações necessárias, se requeridas, relacionadas às atividades e serviços anteriores que resultaram na suspensão ou no cancelamento.

10. Certificação por Crédito Estruturado

A Certificação por Crédito Estruturado dos profissionais que já atuam nas Unidades de Competência descritas na Seção 4 é feito conforme a sistemática descrita no Documento Complementar Abendi DC-066.

11. Referências Bibliográficas

- Documento Operacional IECEX OD 502 - Inscrição para um Certificado de Competências Pessoais (CoPC) e um Certificado de Orientação na Instalação (EFOC) do IECEX - Requisitos de documentação e de informações
- Documento Operacional IECEX OD 503 - Procedimentos de ExCB para a emissão e manutenção de Certificados de Competências Pessoais IECEX
- Documento Operacional IECEX OD 504 - Especificações para a avaliação dos resultados das unidades de competência
- Documento Operacional IECEX OD 521 – Programa de reconhecimento de provedores de treinamento IECEX
- IECEX 05 A - Orientações e instruções para inscrição para obter um Certificado de Competências Pessoais (CoPC)

Anexo A - Unidades de Competência específicas pré-requeridas e competências gerais recomendadas para a obtenção de cada Unidade de Competência

As Unidades de Competência desta Norma foram desenvolvidas para avaliar competências complementares às competências/qualificações previamente adquiridas, nas atividades gerais de fabricação, instalação, manutenção, revisão/reparo, projeto, inspeção e/ou função de gerenciamento relacionada.

A **Tabela A.1** apresenta os pré-requisitos de unidades de competência específicas e as competências gerais, e os níveis considerados como tendo sido obtidos pelo candidato antes de realizar a avaliação para obter a certificação para as unidades de competência desta Norma.

Tabela A.1 – Resumo das unidades de competências específicas pré-requeridas e de competências gerais recomendadas

Unidade de competência	Unidades Ex específicas pré-requeridas	Competências profissionais gerais obtidas anteriormente
		Descrição
Unidade Ex 000 – Conhecimentos e percepções básicas para adentrar em uma instalação contendo áreas classificadas	Nenhuma	Nenhuma
Unidade Ex 001 – Aplicação dos princípios básicos de segurança em atmosferas explosivas	Nenhuma	Competências em operação de equipamentos ou de plantas de processo ou atividades de instalação, manutenção ou reparos
Unidade Ex 002 – Execução de classificação de áreas	Nenhuma	Competências em reunir e analisar dados técnicos e em utilizar estes dados para avaliação de riscos
Unidade Ex 003 – Instalação de equipamentos com tipos de proteção Ex e respectivos sistemas de fiação	Unidade Ex 001	Competências em instalações de equipamentos elétricos, eletrônicos, de instrumentação ou de comunicação de dados e sistemas de fiação
Unidade Ex 004 – Manutenção de equipamentos em atmosferas explosivas	Unidade Ex 001	Competências em manutenção de equipamentos elétricos, eletrônicos, de instrumentação, comunicação de dados e sistemas de fiação para aplicação geral em baixa tensão ou extra baixa tensão
Unidade Ex 005 – Reparo e revisão de equipamentos com tipos de proteção Ex	Nenhuma	Competências em serviços de reparos e revisão de equipamentos eletroeletrônicos, para aplicação geral em baixa tensão ou extra baixa tensão
Unidade Ex 006 – Testes de equipamentos e instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 001	Competências na realização de testes de instalações elétricas, eletrônicas, de instrumentação ou de comunicação de dados para aplicação geral
Unidade Ex 007 – Execução de inspeções visuais e apuradas de equipamentos e instalações em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 001	Competências em inspeções de instalações elétricas de aplicação geral
Unidade Ex 008 – Execução de inspeções detalhadas de equipamentos ou instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 001	Competências em inspeções de instalações elétricas de aplicação geral são uma alternativa para as Unidades de Competência “Ex” específicas apresentadas na Coluna 2
Unidade Ex 009 – Projeto de instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 001	Competências em projetos de sistemas e instalações elétricas de aplicação geral
Unidade Ex 010 – Execução de inspeções de auditoria ou de avaliação das instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 002, Unidade Ex 008 e Unidade Ex 009	Competências em inspeções de instalações elétricas de aplicação geral são uma alternativa para as Unidades de Competência Ex específicas apresentadas na Coluna 2



Anexo B - Sumário dos conhecimentos essenciais e habilidades associadas para cada Unidade de Competência

NOTA: A indicação de um “X” na Tabela a seguir denota uma aplicação completa.

A indicação de um “R” na Tabela a seguir denota requisitos “reduzidos” aplicáveis para a Unidade de Competência Ex 005 – Reparo, revisão e recuperação de equipamentos “Ex”.

Esta “redução” leva em consideração o fato de que diversos serviços e atividades de reparo, revisão e recuperação de equipamentos “Ex” é executada ou supervisionada em oficinas, em áreas não classificadas.

Os requisitos reduzidos aplicáveis são indicados com um texto ressaltado nas Seções 5.1 a 5.19 indicadas acima.

Conhecimentos e habilidades essenciais associadas		Unidade Ex 000 – Conhecimentos e percepções básicas para entrar em uma instalação tendo áreas classificadas	Unidade Ex 001 - Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas	Unidade x 002 - Elaboração de classificação de áreas	Unidade Ex 003 - Instalação de equipamentos com tipos de proteção Ex e sistemas de fixação	Unidade Ex 004 - Manutenção de equipamentos em atmosferas explosivas	Unidade Ex 005 - Reparo e revisão de equipamentos com tipos de proteção Ex	Unidade Ex 006 – Testes de equipamentos e instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 007 – Execução de inspeções visuais e apuradas de equipamentos e instalações em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 008 – Execução de inspeções detalhadas de equipamentos ou instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 009 – Projeto de instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas	Unidade Ex 010 – Execução de inspeções de auditoria ou de avaliação das instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas
5.1	A natureza dos riscos de explosões e das áreas classificadas	X					R					
5.2	Responsabilidades de segurança e saúde ocupacional relacionados com áreas classificadas	X										
5.3	Atmosferas explosivas e princípios de proteção contra explosão		X	X	X	X	R	X	X	X	X	X
5.4	Equipamentos com tipos de proteção – Sistemas de certificação Ex		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.5	Equipamentos com tipos de proteção para atmosferas explosivas – Princípios		X		X	X	X	X	X	X	X	X
5.6	Verificação visual dos tipos de proteção Ex		X		X	X		X	X	X	X	X
5.7	Técnicas de classificação de áreas			X								X
5.8	Desempenho em trabalhos de classificação de áreas			X								X
5.9	Tipo de proteção à prova de explosão (Ex “d”)		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.10	Tipo de proteção segurança aumentada (Ex “e”)		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.11	Tipo de proteção “n” (Ex “n”)		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.12	Tipo de proteção encapsulamento (Ex “m”)		X		X	X		X	X	X	X	X
5.13	Tipo de proteção imersão em óleo (Ex “o”)		X		X	X		X	X	X	X	X
5.14	Tipo de proteção imersão em areia (Ex “q”)		X		X	X		X	X	X	X	X
5.15	Tipo de proteção segurança intrínseca (Ex “i”)		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.16	Tipo de proteção pressurização (Ex “p”)		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.17	Tipo de proteção invólucro para poeiras (Ex “t”)		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.18	Tipo de proteção segurança intrínseca para poeira (Ex “iD”)		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.19	Tipo de proteção pressurização para poeira (Ex “pD”)		X		X	X	R	X	X	X	X	X
5.20	Tipo de proteção encapsulamento para poeira (Ex “mD”)		X		X	X		X	X	X	X	X
5.21	Características comuns aos tipos de proteção Ex		X		X	X	X	X	X	X	X	X
5.22	Requisitos de instalação em atmosferas explosivas				X			X	X	X	X	X
5.23	Técnicas de entradas de cabos em invólucros para atmosferas explosivas				X	X		X		X		X

Anexo C - Conteúdo Programático e carga horária do treinamento para cada Unidade de Competência Ex

C.1 Unidade de Competência Ex 000 - Conhecimentos e percepções mínimas para adentrar em uma instalação contendo áreas classificadas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre conhecimentos e percepções mínimas para adentrar em uma instalação contendo áreas classificadas, com programação e carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Percepção dos perigos existentes em instalações contendo atmosferas explosivas	1,0
2.	Importância das análises de risco para evitar acidentes em instalações contendo atmosferas explosivas	1,0
3.	Atendimento aos procedimentos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) em instalações contendo áreas classificadas, incluindo os riscos de explosão.	1,0
4.	Conhecimento de procedimentos de segurança para a liberação de trabalhos, incluindo procedimentos típicos de segurança para adentrar em áreas classificadas.	1,0
5.	Conhecimento de procedimentos de Permissão de Trabalho (PT) relacionado a execução de atividades em áreas classificadas	1,0
6.	Exemplos de procedimento de trabalho seguro para execução de atividades em áreas classificadas livres de gases inflamáveis ou poeiras combustíveis	1,0
7.	Conhecimento de procedimentos de contingência e de evacuação na eventual ocorrência de situações de emergência	1,0
8.	Exemplos de verificações básicas de equipamentos portáteis, manuais ou transportáveis, incluindo equipamentos elétricos, eletrônicos, de telecomunicações, mecânicos e de soldagem destinados a adentrar em áreas classificadas.	1,0
Carga horária total		8

C.2 Unidade de Competência Ex 001 - Aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de aplicação dos princípios básicos de proteção em atmosferas explosivas, com programação e carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
9.	Conceitos básicos de classificação de áreas, incluindo Fontes de liberação, Ventilação, Zonas, Grupos, Classes de Temperatura, temperatura de ignição de gases inflamáveis e de poeiras combustíveis.	0,5
10.	Procedimentos de segurança, saúde ocupacional e meio ambiente em instalações industriais contendo áreas classificadas, incluindo os riscos de explosão.	0,5
11.	Procedimentos de liberação de trabalho, análises de risco e emissão de Permissão de Trabalho (PT), incluindo procedimentos típicos de segurança para adentrar em áreas classificadas	0,5
12.	Conceitos básicos de tipos de proteção de equipamentos para atmosferas explosivas, incluindo Ex "d" (à prova de explosão), Ex "e" (segurança aumentada), Ex "i" (segurança intrínseca) e Ex "p" (invólucros pressurizados), incluindo os mecanismos de combustão, ignição, explosão e propagação, e conhecimentos básicos sobre proteção contra explosão: diluição, segregação, confinamento, limitação de energia	2,0
13.	Marcação de equipamentos "Ex"	0,5
14.	Propriedades das substâncias inflamáveis: ponto de fulgor, temperatura de ignição, Limite Superior de Explosividade (LSE), Limite Inferior de Explosividade (LIE) e temperatura de ignição de poeiras combustíveis	0,5
15.	Procedimentos de medição de explosividade em ambientes industriais	0,5
16.	Orientação para procedimento de trabalho seguro para atmosferas explosivas de gás	0,5
17.	Medidas preventivas para reduzir o risco de explosão de materiais inflamáveis, baseadas nos princípios de substituição, controle e mitigação	0,5
18.	O princípio por substituição, envolvendo a troca de um material inflamável por outro que seja não inflamável	0,5

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
	ou menos inflamável.	
19.	O princípio do controle envolvendo a redução da quantidade de inflamáveis, a minimização das liberações, o controle das liberações para evitar a formação de uma atmosfera explosiva, a coleta e a contenção das emissões e evitar as fontes de ignição.	0,5
20.	O princípio da mitigação envolvendo a redução do número de pessoas expostas, o fornecimento de medidas para evitar a propagação de uma explosão, o fornecimento de um alívio para a pressão da explosão ou o fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPI) ou de equipamentos de proteção coletiva (EPC) adequados	0,5
21.	Trabalhos em espaços confinados contendo fontes de materiais explosivos, incluindo regulamentos relativos à segurança em atmosferas explosivas	0,5
Carga horária total		8

C.3 Unidade de Competência Ex 002 - Execução de classificação de áreas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de execução de classificação de áreas, com programação equivalente aos requisitos indicados nas Normas Técnicas Brasileiras adotadas **ABNT NBR IEC 60079-10-1** e **ABNT NBR IEC 60079-10-2** e outras Normas Técnicas, Práticas Recomendadas ou Códigos Industriais reconhecidos, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Conceitos de classificação de áreas, incluindo Zonas, Grupos, Classes de Temperatura, temperatura de ignição de gases inflamáveis e de poeiras combustíveis	1
2.	Princípios de segurança e objetivos da classificação de áreas	1
3.	Procedimentos de classificação de áreas, identificação e classificação das fontes de risco, definição dos tipos e extensão de zonas, determinação das taxas de liberação de gases ou vapores, Limite Inferior de Explosividade (LIE), requisito de ventilação, densidade relativa do gás ou vapor quando liberado, outros parâmetros a serem considerados	2
4.	Principais tipos de ventilação, grau de ventilação, disponibilidade de ventilação	2
5.	Propriedades das substâncias inflamáveis, incluindo ponto de fulgor, temperatura de ignição, limite superior de explosividade, limite inferior de explosividade	2
6.	Documentação de classificação de áreas, documentação de processo, memorial descritivo dos critérios de classificação de áreas, listas de dados de processo de classificação de áreas, listas de equipamentos de processo e de fontes de risco, desenhos de plantas e cortes de classificação de áreas, maquetes eletrônicas em CAD 3D de classificação de áreas baseadas em bancos de dados	2
7.	Fontes de risco de grau contínuo, primário e secundário, taxas de liberação de líquidos e de gases, tamanhos de furos	2
8.	Determinação das extensões de áreas classificadas para gases inflamáveis e poeiras combustíveis	2
9.	Procedimento de classificação de área para atmosferas de poeiras combustíveis, fontes de liberação, confinamento de poeiras, riscos das camadas de poeiras, níveis de limpeza	
10.	Outras Normas e códigos industriais aplicáveis para classificação de áreas de gases inflamáveis e de poeiras combustíveis, tais como: API RP 505 (US), AS/NZS (IEC) 60079-10-1, GUIDE CEI 31-35/A (IT), NFPA 497 (US), IE 15 (UK), BRG 104 (DE), TRBS 2152 (DE), IGEM/SR/25 (UK), NFPA 59 A (US), NFPA 499 (US)	2
Carga horária total		16

C.4 Unidade de Competência Ex 003 - Instalação de equipamentos com tipos de proteção “Ex” e respectivos sistemas de fiação

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de instalações elétricas e inspeção inicial em atmosferas explosivas, com programação equivalente aos requisitos indicados na Norma **ABNT NBR IEC 60079-14**, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Instalação de equipamentos “Ex” de acordo com a temperatura de ignição do gás, vapor ou poeira e temperatura ambiente. Limitações de temperatura devidas à presença de nuvens de poeira. Limitações de temperatura devido à presença de poeira em forma de camada	1
2.	Marcação de equipamentos “Ex” para seleção de equipamentos	1
3.	Requisitos de instalação de equipamentos “Ex” e de instalações elétricas em atmosferas explosivas de acordo com as influências externas	1
4.	Instalação de equipamentos “Ex” com relação ao seu grau de proteção de invólucro, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras adotadas ABNT NBR IEC 60034-5 e ABNT NBR IEC 60529	1
5.	Requisitos para seleção e instalação de equipamentos com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e”, Ex “n”, Ex “i”, Ex “p” e Ex “t”	1
6.	Instalação de sistemas de fiação: Cabos para fiação fixa, Cabos de alimentação de equipamentos transportáveis e portáteis, conexões flexíveis para poeiras, cabos flexíveis, prevenção, de danos, temperatura de superfície do cabo, conexão de cabos aos equipamentos, prensa-cabos, multicabos	2
7.	Instalação de sistemas de fiação por eletrodutos, incluindo unidades seladoras, uniões macho/fêmea, critérios do invólucro e critério da fronteira	1
8.	Requisitos de instalação de circuitos atravessando áreas classificadas, proteção de terminações, condutores não utilizados, aberturas não utilizadas, emendas, passagens em paredes	1
9.	Requisitos de instalação de motores elétricos, de motores acionados por conversores de frequência e de circuitos e dispositivos associados de proteção e monitoração	1
10.	Instalação de equipamentos e circuitos intrinsecamente seguros e de dispositivos de proteção associados. Verificação de parâmetros de circuitos intrinsecamente seguros	1
11.	Requisitos de instalação de equipamentos e circuitos intrinsecamente seguros: continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, blindagem dos cabos, conexões ponto a ponto, continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, conexões de aterramento para manter a integridade da segurança intrínseca, aterramento e/ou isolamento de circuitos intrinsecamente seguros, separação entre circuitos intrinsecamente seguros e não intrinsecamente seguros	2
12.	Proteção de juntas de invólucros metálicos com juntas flangeadas à prova de explosão	1
13.	Sistema direto e indireto de entradas de cabos em invólucros, instalação de prensa-cabos e de unidades seladoras de eletrodutos	1
14.	Requisitos de seleção e instalação de equipamentos certificados de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras adotadas das Séries ABNT NBR IEC 60079 ou ABNT NBR ISO 80079	1
15.	Requisitos de certificação de equipamentos “Ex” de acordo com os requisitos legais publicados pelo Inmetro	1
16.	Proteção contra centelhamento perigoso, sistemas de aterramento em áreas classificadas e potencial de equalização	1
17.	Instalações elétricas “Ex” com proteção contra eletricidade estática, proteção contra raios, radiação eletromagnética e ignição por radiação óptica	1
18.	Proteção elétrica de motores, transformadores, dispositivos de aquecimento resistivos e luminárias	1
19.	Orientação para procedimento de trabalho seguro para atmosferas explosivas de gás	1
20.	Avaliação de risco de descarga potencial nos enrolamentos do estator, fatores de risco de ignição	1
21.	Requisitos de inspeção inicial em instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
22.	Documentação requerida para instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
	Carga horária total	24

C.5 Unidade de Competência Ex 004 - Manutenção de equipamentos em atmosferas explosivas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de manutenção de equipamentos e instalações em atmosferas explosivas, com programação equivalente aos requisitos indicados na Norma **ABNT NBR IEC 60079-17**, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Marcação de equipamentos “Ex” para manutenção de equipamentos	1
2.	Requisitos de manutenção de equipamentos em atmosferas explosivas de acordo com as influências externas e as condições ambientais	1
3.	Requisitos para a determinação de intervalos e frequência das inspeções de instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
4.	Requisitos de manutenção de equipamentos e instalações “Ex”, incluindo ações corretivas, identificação de alterações e de modificações não autorizadas em equipamentos “Ex”, manutenção em cabos flexíveis, retirada de serviço de equipamentos “Ex” e ferramentas e dispositivos de fixação	2
5.	Atendimento das condições específicas para utilização segura na manutenção de equipamentos “Ex”	1
6.	Isolamento, interdição e sinalização de equipamentos e circuitos “Ex” na manutenção de intrinsecamente seguras e em outras instalações com outros tipos de proteção “Ex”	2
7.	Requisitos para manutenção de equipamentos com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e”, Ex “n”, Ex “i”, Ex “p” e Ex “t”	2
8.	Equipamento apropriado para os requisitos de EPL ou Zona do local, Grupo do equipamento correto, Temperatura máxima de superfície do equipamento correta, Identificação do circuito do equipamento, prensa-cabos, tipo do cabo adequado, selagem, impedância de falta da malha ou resistência de aterramento, resistência de isolamento, proteção contra sobrecarga	2
9.	Requisitos de manutenção em equipamentos e circuitos intrinsecamente seguros: continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, blindagem dos cabos, conexões ponto a ponto, continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, conexões de aterramento para manter a integridade da segurança intrínseca, aterramento e/ou isolamento de circuitos intrinsecamente seguros, separação entre circuitos intrinsecamente seguros e não intrinsecamente seguros	2
10.	Proteção de juntas de invólucros metálicos com juntas flangeadas à prova de explosão	1
11.	Sistemas diretos e indiretos de entradas de cabos em invólucros, seleção de prensa-cabos e de unidades seladoras de eletrodutos	1
12.	Requisitos de equipamentos “Ex” certificados de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras adotadas das Séries ABNT NBR IEC 60079 ou ABNT NBR ISO 80079	1
13.	Requisitos de certificação de equipamentos “Ex” de acordo com os requisitos legais publicados pelo Inmetro.	1
14.	Proteção contra centelhamento perigoso, sistemas de aterramento em áreas classificadas, Potencial de equalização	2
15.	Manutenção de dispositivos de proteção elétrica para motores, transformadores, dispositivos de aquecimento resistivos, luminárias	1
16.	<u>Orientação para procedimento de trabalho seguro para atmosferas explosivas de gás</u>	1
17.	Avaliação de risco de descarga potencial nos enrolamentos do estator – Fatores de risco de ignição	1
18.	Documentação requerida para serviços de manutenção de equipamentos e instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
	Carga horária total	24

C.6 Unidade de Competência Ex 005 - Reparo e revisão de equipamentos com tipos de proteção “Ex”

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de reparo e revisão de equipamentos com tipos de proteção “Ex” para instalação em atmosferas explosivas, com programação equivalente aos requisitos indicados na Norma **ABNT NBR IEC 60079-19**, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Requisitos legais para a oficina de reparo, incluindo responsabilidades da oficina, do usuário, das pessoas responsáveis e dos executantes	2
2.	Instruções para a oficina de reparo, reparo e revisão, recuperações, alterações e modificações, reparos temporários, máquinas elétricas girantes, conversores de frequência	2
3.	Peças sobressalentes, documentação de fabricação e testes do fabricante, procedimentos de reparo indicados pelos fabricantes	2
4.	Requisitos específicos para reparo e revisão de equipamentos com o tipo de proteção Ex “d” (à prova de explosão): invólucros, entradas de cabos e eletrodutos, terminais, isolamento,	2

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
	enrolamentos, partes encapsuladas, embuchamento, eixos e alojamentos de mancais	
5.	Requisitos específicos para reparo e revisão de equipamentos com tipo de proteção “i” (segurança intrínseca): fusíveis, relés, barreiras de segurança, placas de circuito impresso	2
6.	Requisitos específicos para reparo e revisão de equipamentos com tipo de proteção “p” (pressurizado): invólucros, juntas de vedação, grau de proteção	2
7.	Requisitos específicos para reparo e revisão de equipamentos com tipos de proteção “e” (segurança aumentada) e Ex “n” (não centelhante): terminais, isolamento, conexões internas, enrolamentos, mancais de bucha e de deslizamento	2
8.	Requisitos específicos para reparo e revisão de equipamentos com tipo de proteção Ex “t” (Proteção de ignição de equipamento para poeira por invólucro “t”)	2
9.	Identificação de equipamentos reparados por meio de marcação, informações da marcação e símbolos	2
10.	Requisitos para as medições em equipamentos à prova de explosão durante revisão, reparo e recuperação, incluindo orientações sobre tolerâncias, determinação do interstício máximo de partes recuperadas, determinação do interstício máximo de partes recuperadas	2
11.	Procedimentos de recuperação, reenrolamento, metalização, eletrodeposição, embuchamento, soldagem, costura metálica, abertura de furos roscados e reusinagem, ensaio de sobrepressão, sistemas de pintura de proteção contra corrosão	2
12.	Registros e instruções de trabalho, relatório de serviço para o usuário e registros de serviços da oficina de reparo, documentação e formulários de reparos, registros fotográficos	2
	Carga horária total	24

C.7 Unidade de Competência Ex 006 - Ensaio de equipamentos e instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de **ensaios** de equipamentos e instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas, com programação equivalente aos requisitos indicados na Norma **ABNT NBR IEC 60079-14**, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com os EPL, Zonas e Grupos	1
2.	Marcação de equipamentos “Ex”	1
3.	Ensaio de isolamento de cabos e multicabos entre condutor/terra, condutor/malha e malha/terra	2
4.	Ensaio funcional de circuitos de proteção para equipamentos Ex “p” e Ex “e”	1
5.	Ensaio de medição de resistência de aterramento em circuitos intrinsecamente seguros e não intrinsecamente seguros	1
6.	Ensaio para verificação do atendimento das condições específicas para utilização segura dos equipamentos “Ex”	2
7.	Isolamento, interdição e sinalização de equipamentos e circuitos “Ex” em instalações intrinsecamente seguras e em outras instalações com outros tipos de proteção “Ex”	2
8.	Ensaio de dispositivos e circuitos de monitoração e de proteção elétrica de motores, conversores, transformadores, dispositivos de aquecimento resistivos e luminárias	2
9.	Orientação para procedimento de trabalho seguro para atmosferas explosivas de gás	1
10.	Avaliação de risco de descarga potencial nos enrolamentos do estator, fatores de risco de ignição	1
11.	Documentação requerida para ensaios de equipamentos e instalações elétricas em atmosferas explosivas	2
	Carga horária total	16

C.8 Unidade de Competência Ex 007 - Execução de inspeções visuais e apuradas de equipamentos e instalações em, ou associadas a atmosferas explosivas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos, evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de inspeções visuais e apuradas de equipamentos e instalações em atmosferas explosivas, com programação equivalente aos requisitos indicados na Norma **ABNT NBR IEC 60079-17**, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com os EPL, Zonas e Grupos	1
2.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com a temperatura de ignição do gás, vapor ou poeira e temperatura ambiente. Limitações de temperatura devidas à presença de nuvens de poeira. Limitações de temperatura devido à presença de poeira em forma de camada	1
3.	Marcação de equipamentos “Ex”	1
4.	Requisitos de inspeção visual e apurada de equipamentos “Ex” e de instalações elétricas em atmosferas explosivas de acordo com as influências externas e as condições ambientais	1
5.	Requisitos para a determinação de intervalos e frequência das inspeções de instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
6.	Requisitos de inspeção visual e apurada de equipamentos e instalações “Ex”, incluindo identificação de alterações e modificações não autorizadas em equipamentos “Ex”, inspeção em cabos flexíveis	2
7.	Inspeção visual e apurada do atendimento das condições específicas para utilização segura dos equipamentos “Ex”	2
8.	Requisitos para inspeção visual e apurada de equipamentos com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e”, Ex “n”, Ex “i”, Ex “p”, Ex “t”	3
9.	Programas de inspeção de equipamentos com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e”, Ex “n”, Ex “i”, Ex “p”, Ex “t”	2
10.	Inspeção visual e apurada de equipamentos apropriados para os requisitos de EPL / Zona do local, grupo do equipamento correto, temperatura máxima de superfície do equipamento correto, identificação do circuito do equipamento, prensa-cabos, tipo do cabo adequado, selagem, impedância de falta da malha ou resistência de aterramento, resistência de isolamento, proteção contra sobrecarga	2
11.	Inspeção visual e apurada em equipamentos e circuitos intrinsecamente seguros, incluindo continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, blindagem dos cabos, conexões ponto a ponto, continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, conexões de aterramento para manter a integridade da segurança intrínseca, aterramento e/ou isolamento de circuitos intrinsecamente seguros, separação entre circuitos intrinsecamente seguros e não intrinsecamente seguros	2
12.	Inspeção visual e apurada da aplicação de proteção de juntas de invólucros metálicos com juntas flangeadas à prova de explosão	1
13.	Inspeção visual e apurada de sistemas diretos e indiretos de entradas de cabos, prensa-cabos e de unidades seladoras de eletrodutos	1
14.	Inspeção visual e apurada de equipamentos certificados de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras das Séries ABNT NBR IEC 60079 ou ABNT NBR ISO 80079	1
15.	Inspeção visual e apurada da proteção contra centelhamento perigoso, sistemas de aterramento em áreas classificadas, potencial de equalização	1
16.	Inspeção visual e apurada de circuitos e de dispositivos de proteção elétrica de motores, transformadores, dispositivos de aquecimento resistivos e luminárias	1
17.	Documentação requerida para serviços de inspeção visual e apurada de equipamentos e instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
	Carga horária total	24

C.9 Unidade de Competência Ex 008 - Execução de inspeções detalhadas de equipamentos e instalações em, ou associadas a atmosferas explosivas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de inspeções detalhadas de equipamentos e instalações em atmosferas explosivas, com programação equivalente aos requisitos indicados na Norma **ABNT NBR IEC 60079-17**, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com os EPL, Zonas e Grupos	1
2.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com a temperatura de ignição do gás, vapor ou poeira e temperatura ambiente. Limitações de temperatura devidas à presença de nuvens de poeira. Limitações de temperatura devido à presença de poeira em forma de camada	1
3.	Marcação de equipamentos “Ex”	1

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
4.	Requisitos de inspeção detalhada de equipamentos “Ex” e de instalações elétricas em atmosferas explosivas de acordo com as influências externas e as condições ambientais	1
5.	Requisitos para a determinação de intervalos e frequência das inspeções de instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
6.	Requisitos de inspeção detalhada de equipamentos e instalações “Ex”, incluindo identificação de alterações e modificações não autorizadas em equipamentos “Ex”, inspeção em cabos flexíveis	2
7.	Inspeção detalhada do atendimento das condições específicas para utilização segura dos equipamentos “Ex”	2
8.	Requisitos para inspeção detalhada de equipamentos com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e”, Ex “n”, Ex “l”, Ex “p”, Ex “t”	3
9.	Programas de inspeção detalhadas de equipamentos com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e”, Ex “n”, Ex “l”, Ex “p”, Ex “t”	2
10.	Inspeção detalhada de equipamentos apropriados para os requisitos de EPL / Zona do local, grupo do equipamento correto, temperatura máxima de superfície do equipamento correta, identificação do circuito do equipamento, prensa-cabos, tipo do cabo adequado, selagem, impedância de falta da malha ou resistência de aterramento, resistência de isolamento, proteção contra sobrecarga	2
11.	Inspeção detalhada em equipamentos e circuitos intrinsecamente seguros, incluindo continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, blindagem dos cabos, conexões ponto a ponto, continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, conexões de aterramento para manter a integridade da segurança intrínseca, aterramento e/ou isolamento de circuitos intrinsecamente seguros, separação entre circuitos intrinsecamente seguros e não intrinsecamente seguros	2
12.	Inspeção detalhada da aplicação de proteção de juntas de invólucros metálicos com juntas flangeadas à prova de explosão	1
13.	Inspeção detalhada de sistemas diretos e indiretos de entradas de cabos, prensa-cabos e de unidades seladoras de eletrodutos	1
14.	Requisitos de inspeção detalhada de equipamentos certificados de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras das Séries ABNT NBR IEC 60079 ou ABNT NBR ISO 80079	1
15.	Inspeção detalhada da proteção contra centelhamento perigoso, sistemas de aterramento em áreas classificadas, potencial de equalização	1
16.	Inspeção detalhada de circuitos e de dispositivos de proteção elétrica de motores, transformadores, dispositivos de aquecimento resistivos e luminárias	1
17.	Documentação requerida para serviços de inspeção detalhada de equipamentos e instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
	Carga horária total	24

C.10 Unidade de Competência Ex 009 - Projeto de instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de projeto de instalações elétricas em atmosferas explosivas, com programação equivalente aos requisitos indicados na Norma **ABNT NBR IEC 60079-14**, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com os EPL, Zonas e Grupos	1
2.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com a temperatura de ignição do gás, vapor ou poeira e temperatura ambiente. Limitações de temperatura devidas à presença de nuvens de poeira. Limitações de temperatura devido à presença de poeira em forma de camada	2
3.	Marcação de equipamentos “Ex”	1
4.	Requisitos de seleção de equipamentos “Ex” e de instalações elétricas em atmosferas explosivas de acordo com as influências externas	1
5.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo o grau de proteção de invólucros, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras adotadas ABNT NBR IEC 60034-5 e ABNT NBR IEC 60529	1
6.	Requisitos para seleção e projeto de instalação de equipamentos com tipos de proteção Ex “d”, Ex “e”, Ex “n”, Ex “l”, Ex “p”, Ex “t”	2
7.	Projeto de sistemas de fiação, incluindo cabos para fiação fixa, cabos de alimentação de equipamentos transportáveis e portáteis, conexões flexíveis para poeiras, cabos flexíveis, prevenção, de danos, temperatura de superfície do cabo, conexão de cabos aos equipamentos,	2

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
	prensa-cabos, multicabos	
8.	Projeto de sistemas de eletrodutos, incluindo unidades seladoras de eletrodutos, uniões macho/fêmea, niples e acessórios de eletrodutos	2
9.	Requisitos de projeto de circuitos atravessando áreas classificadas, proteção de terminações, condutores não utilizados, aberturas não utilizadas, emendas, passagens em paredes	1
10.	Requisitos de projeto de instalação de motores elétricos, motores acionados por conversores de frequência, circuitos de monitoração e de proteção, incluindo sobrecarga	1
11.	Projeto de instalação de circuitos intrinsecamente seguros, dispositivos de proteção associados, seleção de parâmetros de circuitos intrinsecamente seguros	1
12.	Projeto de instalação de equipamentos e circuitos intrinsecamente seguros: continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, blindagem dos cabos, conexões ponto a ponto, continuidade de aterramento de circuitos não galvanicamente isolados, conexões de aterramento para manter a integridade da segurança intrínseca, aterramento e/ou isolamento de circuitos intrinsecamente seguros, separação entre circuitos intrinsecamente seguros e não intrinsecamente seguros	1
13.	Projeto de instalação considerando sistemas diretos e indiretos de entradas de cabos, seleção de prensa-cabos e de unidades seladoras de eletrodutos	1
14.	Requisitos de seleção e projeto de instalação de equipamentos certificados de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras adotadas das Séries ABNT NBR IEC 60079 ou ABNT NBR ISO 80079	1
15.	Requisitos de certificação de equipamentos “Ex” de acordo com os requisitos legais publicados pelo Inmetro	1
16.	Projeto de proteção contra centelhamento perigoso, sistemas de aterramento em áreas classificadas e potencial de equalização	1
17.	Projeto de instalação “Ex” de acordo com requisitos de proteção contra eletricidade estática, proteção contra raios, radiação eletromagnética e ignição por radiação óptica	1
18.	Projeto de proteção elétrica de motores, conversores de frequência, transformadores, dispositivos de aquecimento resistivos e luminárias	1
19.	Avaliação de risco de descarga potencial nos enrolamentos do estator – Fatores de risco de ignição	1
20.	Documentação requerida para projeto de instalações em atmosferas explosivas	1
	Carga horária total	24

C.11 Unidade de Competência Ex 010 - Execução de inspeções de auditoria ou de avaliação das instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas

O solicitante ao processo de certificação deve apresentar documentação e comprovantes de conclusão de cursos evidenciando a realização de treinamentos com conteúdo técnico sobre requisitos de execução de inspeções de auditoria ou de avaliação das instalações elétricas em, ou associadas a atmosferas explosivas, com programação equivalente aos requisitos indicados nas Normas **ABNT NBR IEC 60079-14 e ABNT NBR IEC 60079-17**, com carga horária total mínima igual ou equivalente ao seguinte programa:

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
1.	Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com a temperatura de ignição do gás, vapor ou poeira e temperatura ambiente. Limitações de temperatura devidas à presença de nuvens de poeira. Limitações de temperatura devido à presença de poeira em forma de camada. Seleção de equipamentos “Ex” de acordo com os EPL, Zonas e Grupos	1
2.	Marcação de equipamentos “Ex”	1
3.	Orientação para procedimento de trabalho seguro para atmosferas explosivas de gás	1
4.	Auditoria da política de segurança industrial e de saúde ocupacional e verificação se os procedimentos aplicáveis são seguidos na preparação de trabalhos em áreas classificadas	1
5.	Verificação de que pessoas com qualificação adequada estão comprometidas com a colaboração do processo de auditoria “Ex”	1
6.	Documentação requerida para serviços de seleção de equipamentos e projeto de instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
7.	Documentação requerida para serviços de manutenção de equipamentos e instalações elétricas em atmosferas explosivas	1
8.	Auditoria da documentação referente à classificação de áreas (prontuário das instalações) e preparar a auditoria da instalação “conforme construído” (“As-Built”)	1

Tópico	Conteúdo Programático	Carga horária (h)
9.	Auditoria do sistema de registros e documentos (prontuário das instalações para verificação se a documentação essencial referente às áreas classificadas está arquivada e se os procedimentos para manutenção de registros estão definidos	1
10.	Auditoria dos desenhos de projeto, instalação, inspeção, manutenção e reparos de equipamentos “Ex” e a documentação de classificação de áreas, para verificação quanto à rastreabilidade e à autenticidade, bem como a verificação se os procedimentos apropriados foram seguidos	2
11.	Identificação e registro de não conformidades, observações, falhas ou modificações não autorizadas encontradas	1
12.	Auditoria sobre os tipos e a localização especificados de cada equipamento e circuitos “Ex” sujeitos a inspeção são determinados através de desenhos de projetos e documentação	2
13.	Elaboração do relatório dos resultados das auditorias da documentação em áreas classificadas	2
	Carga horária total	16