



INFORMATIVO TÉCNICO

ATMOSFERA EXPLOSIVA

Termo utilizado para definir uma área onde haja risco de explosão.

A ABNT NBR IEC 60079-0/2013 define como atmosferas explosivas:

“Mistura com ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, poeira, fibras, ou combustíveis suspensos os quais, após ignição, permitem autossustentação da propagação”.

PARA QUE SE INICIE UMA EXPLOSÃO, TRÊS ELEMENTOS SÃO NECESSÁRIOS:



Com o oxigênio presente no ar, basta reunir os outros dois elementos (combustível + centelha) para que se produza uma explosão.

A centelha não é elemento indispensável para se produzir uma explosão. Um equipamento pode, por aquecimento de superfície, atingir a temperatura de inflamação do gás ou do pó, e causar a ignição do combustível.

Conhecer a temperatura de ignição (menor temperatura em que a mistura explosiva entra em combustão) do combustível é de extrema importância para a correta especificação dos equipamentos destinados a atmosfera explosiva.

Da mesma forma é importante conhecer o ponto de fulgor na classificação de área. Ponto de fulgor (flash point) é a menor temperatura na qual um líquido libera vapor em quantidade suficiente para formar uma mistura explosiva.

Todo material destinado a instalação em atmosferas potencialmente explosivas estão sujeitos a certificação compulsória conforme legislação.

O Certificado de conformidade Ex é realizada e emitido pelo OCP - Organismo de Certificação de Produto, acreditado pelo INMETRO.

CERTIFICADO DE CONFORMIDADE EX



É o documento que assegura a conformidade de um produto com requisitos específicos para atmosfera explosiva.

A portaria “179 do INMETRO” define certificado de conformidade como: “Emissão de uma afirmação, baseada numa decisão feita após a análise crítica, de que o atendimento aos requisitos especificados foi demonstrado”.

A Norma ABNT NBR IEC 60079-0/13 define dois tipos de certificação:

• **Componente Ex:** “parte de um equipamento elétrico ou módulo, marcado com símbolo “U”, o qual não é projetado para ser utilizado sozinho e requer consideração adicional quando incorporado ao equipamento elétrico ou sistema para utilização em atmosfera explosiva”.

Esta condição esta identificada através do símbolo “U” como sufixo no número do certificado.

• **Equipamento Ex:** Possui um certificado preparado para o equipamento completo. Não possui o símbolo “U” e em alguns casos, pode possuir a letra “X” como sufixo no numero do certificado. O símbolo “X” é utilizado para identificar condições específicas de utilização.

Onde encontrar atmosfera explosiva?

- Refinarias de petróleo;
- Plantas de processamento químico;
- Indústrias de impressão, papel e têxteis;
- Áreas de combustíveis e hangares de aviões;
- Minas subterrâneas;
- Plantas de tratamento de esgotos;
- Tubos e centros de distribuição de gás;
- Manejo e armazenagem de grãos;
- Áreas de carpintaria;
- Postos de combustíveis;
- Usinas de cana de açúcar, entre outras.



ÁREA CLASSIFICADA

É aquela onde foram avaliados os níveis de risco, e delimitada como local com probabilidade da existência ou com possibilidade de formação de misturas explosivas pela presença de gases, vapores, poeiras ou fibras combustíveis misturadas com o ar.

AABNT NBR IEC 60079-0 de 2013 define área classificada como:

“Área na qual uma atmosfera explosiva está presente, ou pode estar presente, em quantidade tal que requeira precauções especiais para a construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos”.

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA

Geralmente a classificação da área é realizada por um grupo multidisciplinar de profissionais como:

- Engenheiro responsável pelo projeto.
- Engenheiro responsável pela manutenção industrial.
- Engenheiro de processo.
- Responsável pela operação da planta.
- Responsável pela segurança industrial.
- Especialistas “Ex”.

A classificação da área se dará nas condições de:

- Gases e Vapores Inflamáveis;
- Poeiras Combustíveis.

Com a classificação da área baseada na frequência e duração da ocorrência de uma atmosfera explosiva, surge a divisão de níveis de risco pelo conceito de zonas.

CONCEITO DE ZONA DE RISCO

1. Áreas com possibilidades ou presença de Gases e Vapores Inflamáveis são classificadas como Zona 0, Zona 1 e Zona 2.

ZONA 0

Local onde uma atmosfera explosiva na forma de gás, vapor ou névoa está presente, frequentemente, continuamente, ou por longos períodos.

ZONA 1

Local onde uma atmosfera explosiva na forma de gás, vapor ou névoa poderá ocorrer, ocasionalmente em operação normal.

ZONA 2

Local onde é improvável de ocorrer (em condições normais) uma atmosfera explosiva na forma de gás, vapor ou névoa, e se ocorrer será por um curto período de tempo.

Nota: equipamento certificado para Zona 1 também é adequado para Zona 2. Equipamento certificado para Zona 0 é adequado para Zonas 1 e 2.

2. Áreas com possibilidades ou presença de Poeiras Combustíveis são classificadas como Zona 20, Zona 21 e Zona 22.

ZONA 20

Local onde uma atmosfera explosiva na forma de poeira combustível em nuvem no ar está presente frequentemente, continuamente, ou por longos períodos.

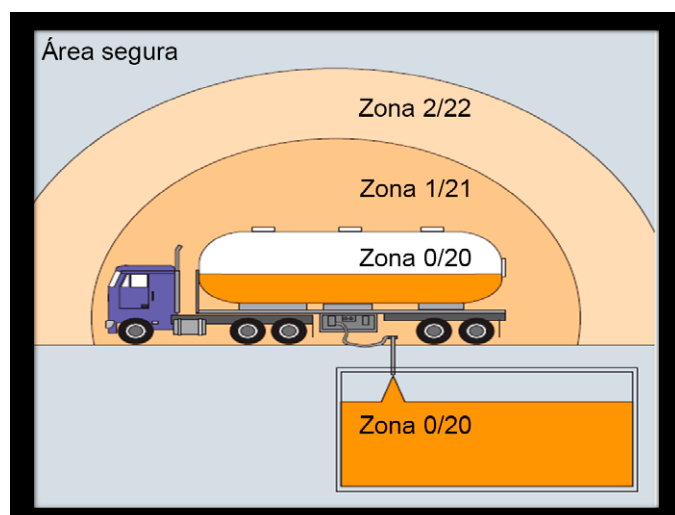
ZONA 21

Local onde uma atmosfera explosiva na forma de poeira combustível em nuvem no ar poderá ocorrer, ocasionalmente em operação normal.

ZONA 22

Local onde é improvável de ocorrer (em condições normais) uma atmosfera explosiva na forma de poeira combustível em nuvem no ar, e se ocorrer será por um curto período de tempo.

Nota: Equipamento certificado para Zona 21 também é adequado para Zona 22. Equipamento certificado para Zona 20 é adequado para Zonas 21 e 22.



Disponível em: <http://www.pantojaindustrial.com/uploads/safe1.png>. Acesso em 02/08/2013.



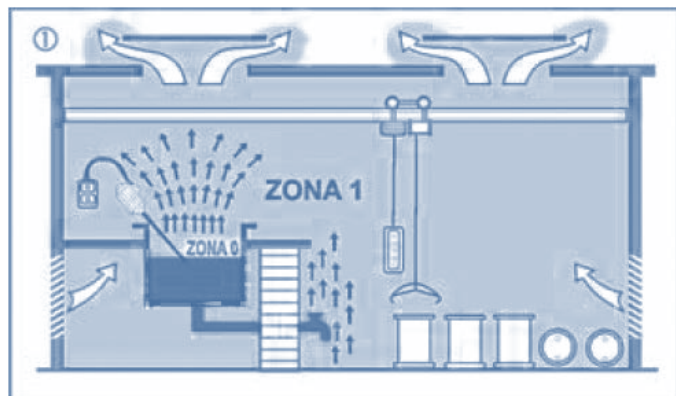
Como determinar as zonas de risco?

A classificação de zona de risco (Zona 0, 1 e 2 para gases e vapores inflamáveis, e Zona 20, 21 e 22 para poeiras combustíveis) deve ser feita conforme Norma ABNT NBR IEC60079-10.

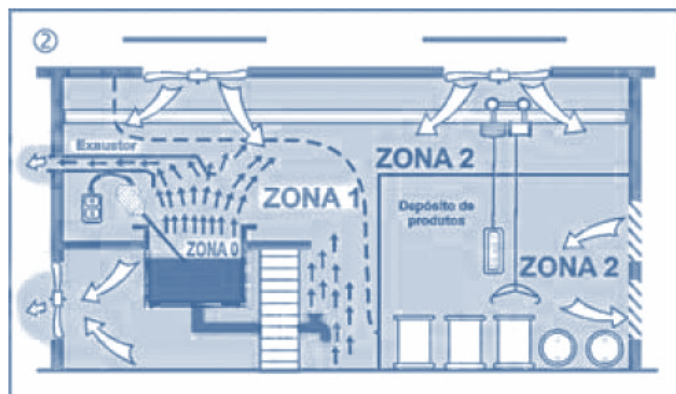
Exemplo simplificado de classificação de áreas.

Oficina com os elementos para fabricação de verniz (vapores inflamáveis) classificados como IIA. Três casos podem ser considerados:

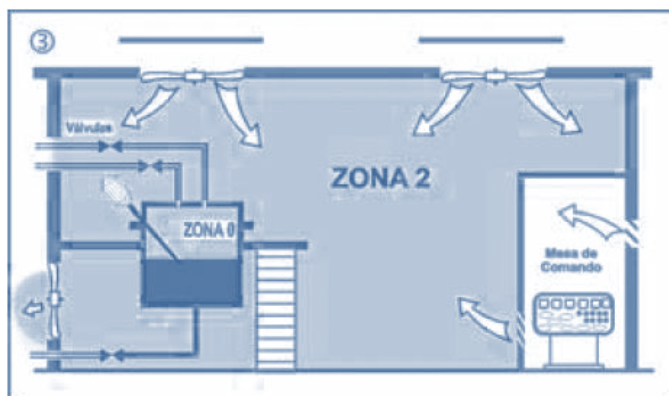
1) O recipiente de mistura está ao ar livre, o local não é ventilado mecanicamente. Os produtos estão sempre presentes na oficina. Todas as operações são manuais.



2) O recipiente dispõe de um duto para chaminé. O local é ventilado, os produtos estocados são separados do resto da oficina. Uma parte das manipulações é manual.



3) O recipiente é fechado, o local é ventilado mecanicamente, os produtos são estocados fora, todas as operações são comandadas por uma mesa de comando colocada fora da zona. O único risco é a abertura do recipiente para inspeção e manutenção.



GRUPOS DE EQUIPAMENTOS

Os equipamentos elétricos para atmosferas explosivas são divididos em grupos:

→ **Grupo I (minas de carvão):**

Equipamentos elétricos destinados para utilização em minas de carvão suscetíveis ao **gás metano (Grisu)**.

Notas:

1. O Grisu consiste principalmente de metano, contudo contém pequenas quantidades de nitrogênio, dióxido de carbono e hidrogênio.
2. Nos tipos de proteção do Grupo I, é levada em consideração a ignição do Grisu e da poeira de carvão, assim como proteção física para utilização subterrânea.

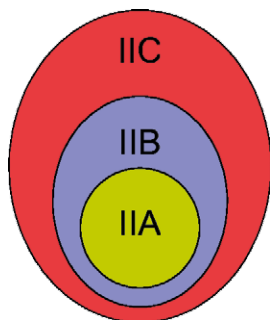


→ Grupo II (gases):

Equipamentos elétricos para utilização em locais com **atmosfera explosiva de gás**. O grupo II é subdividido em:

- IIA, um gás representativo é o propano.
- IIB, um gás representativo é o etileno.
- IIC, um gás representativo é o hidrogênio.

Nota: Equipamento certificado para o Grupo IIB é adequando para o Grupo IIA. Equipamento certificado para grupo IIC é adequado para os Grupos IIA e IIB.

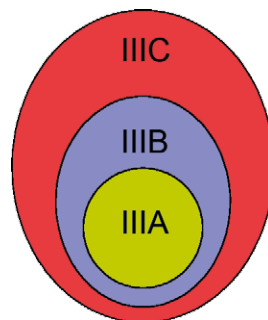


→ Grupo III (poeiras):

Equipamentos elétricos para utilização em locais com **atmosfera explosiva de poeira**. O grupo III é subdividido em:

- IIIA: fibras combustíveis.
- IIIB: poeiras não condutoras.
- IIIC: poeiras condutoras.

Nota: Equipamento certificado para o Grupo IIIB é adequando para o Grupo IIIA. Equipamento certificado para grupo IIIC é adequado para os Grupos IIIA e IIIB.



Exemplo de gases e vapores inflamáveis	
Grupos	Substâncias
IIA	Acetona
	Amônia
	Benzeno
	Butano
	Gasolina
	Hexano
	Propano
	Acetaldeído
	Álcool
	Benzol
	Gás natural
	Propileno
	Cetona
	Mentanol
	Etileno
IIB	Ciclopropano
	Sulfeto de Hidrogênio
	Éter
	Óxido de Eteno
	Acroleína
	Óxido de Propileno
	Butadieno
	Etílico
IIC	Acetileno
	Hidrogênio
	Dissulfeto de Carbono

Exemplo de poeiras combustíveis	
	Substâncias
	Rayon
	Algodão
	Linho
	Fibras de roupas
	Sisal
	Juta
	Fibras de madeiras
	Cânhamo
	Fibra de cacau
	Fibras de sementes, etc.
	Farinha de trigo
	Ovo em pó
	Amido de milho
	Açúcar em pó
	Pó de arroz
	Cortiça em pó
	Proteína de soja
	Goma arábica
	Celulose
	Vitamina B1
	Vitamina C
	Aspirina
	Alumínio em pó extrafino
	Magnésio moído
	Resinas fenólicas
	Enxofre

Obs.: Os exemplos de gases explosivos e poeiras combustíveis foram elaborados com base na experiência da equipe técnica da Alpha Equipamentos, podendo conter equívocos ou omissões. Para maiores informações consultar as Normas, bibliografias ou empresa especializada em classificação de área.



COMPARAÇÃO ENTRE AS NORMAS NBR IEC X NEC

NBR IEC		CLASSE I	NEC
ZONA 0			DIVISÃO 1
ZONA 1			DIVISÃO 2
ZONA 2			"Gases de minas"
GRUPO DE GASES	I		D
	IIA	C	
	IIB	A	
	IIC	B	

NÍVEL DE PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTO (EPL)

A ABNT NBR IEC 60079-0/2013 define como EPL:

"Nível de proteção atribuído ao equipamento baseado em sua probabilidade de se tornar uma fonte de ignição e distinguindo as diferenças entre atmosfera explosiva de gás, atmosfera explosiva de poeira e atmosfera explosiva em minas suscetível ao grisú".

• Minas de carvão sujeitas a grisú (Grupo I):

EPL Ma: equipamento com nível de proteção "muito alto".

EPL Mb: equipamento com nível de proteção "alto".

• Gases (Grupo II):

EPL Ga: equipamento com nível de proteção "muito alto".

EPL Gb: equipamento com nível de proteção "alto".

EPL Gc: equipamento com nível de proteção "moderado".

• Poeiras (Grupo III):

EPL Da: equipamento com nível de proteção "muito alto".

EPL Db: equipamento com nível de proteção "alto".

EPL Dc: equipamento com nível de proteção "moderado".

Relação tradicional de EPL e Zonas	
EPL	Zona
Ga	0
Gb	1
Gc	2
Da	20
Db	21
Dc	22

Notas:

1. Relação sem avaliação adicional de risco.

2. Não demonstrado minas de carvão (grisú) pois o conceito de zona não é geralmente aplicado.

MÁXIMA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE

A ABNT NBR IEC 60079-0/2013 define:

"Maior temperatura que é atingida em serviço sob as condições mais adversas (mas dentro de uma tolerância especificada) por qualquer parte ou superfície do equipamento elétrico".

Nota:

1. Para atmosfera explosiva de gás, a temperatura pode ocorrer na parte interna ou na superfície externa do invólucro, dependendo do tipo de proteção utilizado.

2. Para poeira combustível, a temperatura ocorre na superfície externa do invólucro.

Classe de temperatura para equipamentos elétricos do Grupo II (gases)

ABNT NBR IEC		NEC		Temp. de ignição dos gases e vapores (°C)
Classe de temperatura	Temp. máxima de superfície (°C)	Classe de temperatura	Temp. máxima de superfície (°C)	
T1	450	T1	450	T > 450
T2	300	T2	300	T > 300
		T2A	280	T > 280
		T2B	260	T > 260
		T2C	230	T > 230
		T2D	215	T > 215
T3	200	T3	200	T > 200
		T3A	180	T > 180
		T3B	165	T > 165
		T3C	160	T > 160
T4	135	T4	135	T > 135
		T4A	120	T > 120
T5	100	T5	100	T > 100
T6	85	T6	85	T > 85

ATENÇÃO: quanto maior a classe de temperatura (T6) menor é a temperatura de superfície atingida pelo equipamento. Exemplo: o equipamento classificado como T6 é adequado para instalações com T5, T4, T3, T2 e T1.



Exemplo de determinação de classe de temperatura:

Gases presentes na fabricação de verniz e suas respectivas temperaturas de ignição:

- Acetona: 535°C
- Acetato de etila: 460°C
- Benzeno: 560°C
- Etil / Metil cetona: 505°C
- Acetato de metila: 475°C
- Acetato de n-butilo: 420°C
- Acetato de amilo: 375°C
- Butanol: 340°C
- Óxido de etileno: 440°C

Entre os gases presentes no exemplo o de menor temperatura de ignição é o Butanol (340°C).

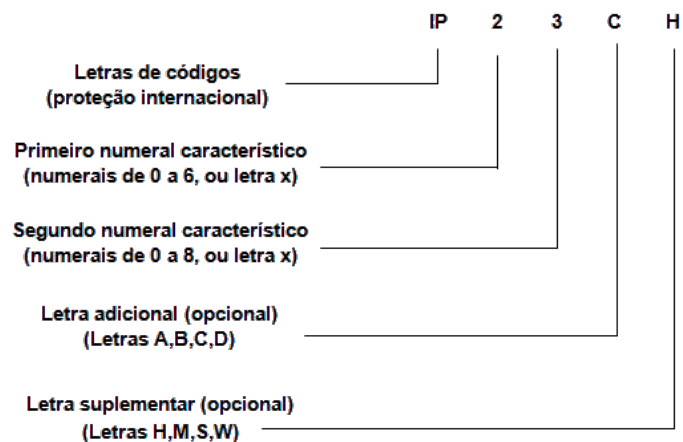
Conclusão a área deve ser classificada como T2, consequentemente equipamentos certificados como T6, T5, T4, T3 e T2 são adequados para o exemplo.(fabricação de Verniz).

GRAU DE PROTEÇÃO (IP)

AABNT NBR IEC 60529 define com **IP**:

“Nível de proteção provido por um invólucro contra o acesso às partes perigosas, contra a penetração de objetos sólidos estranhos e/ou contra a penetração de água, verificado através de métodos de ensaios normalizados”.

Disposição do código IP:



Obs.: A letra adicional refere-se a indicação relativa a proteção de pessoas e a letra suplementar a informações do tipo alta tensão, condições ambientais etc.

IMPORTANTE: Para os produtos Alpha gravados com letra suplementar “W” no grau de proteção (exemplo IP66W) indica que o produto reúne todas as características necessárias para uso em atmosfera salina e com presença de SO₂.



• O primeiro numeral característico indica:

→ Proteção de pessoas contra o acesso às partes perigosas no interior do invólucro.

→. Proteção dos equipamentos no interior do invólucro contra o ingresso de objetos sólidos estranhos.

Primeiro numeral (proteção contra partes perigosas e penetração de sólidos)		
Dígito	Grau de proteção	
	Descrição sucinta	Definição
0	Não protegido	Sem proteção
1	Protegido contra objetos sólidos $\geq \varnothing 50\text{mm}$	Protegido contra o acesso do dorço da mão e o calibrador de $\varnothing 50\text{mm}$ não deve penetrar totalmente.
2	Protegido contra objetos sólidos de $\varnothing 12,5\text{mm}$	Dedos ou objetos similares de $\varnothing 12,5\text{mm}$ e comprimento de 80mm não deve penetrar totalmente.
3	Protegido contra objetos sólidos $\geq$ que $\varnothing 2,5\text{mm}$	Ferramentas com $\varnothing 2,5\text{mm}$ não deve penetrar.
4	Protegido contra objetos sólidos $\geq \varnothing 1,0\text{mm}$	Fio de $\varnothing 1,0\text{mm}$ não deve penetrar.
5	Protegido contra poeira	A penetração de pó não deve ser em quantidade suficiente que prejudique a operação ou segurança do equipamento.
6	Totalmente protegido contra poeira	Não ocorre nenhuma penetração de poeira.

Obs.:

1. O equipamento marcado com determinado dígito, implica a conformidade com os requisitos de todos os numerais menores. Exemplo: O dígito 6 atende aos requisitos dos dígitos 5, 4, 3, 2, 1 e 0. Da mesma forma o dígito 2 abrange os numerais 1 e 0.

• O segundo numeral característico indica:

→Proteção dos equipamentos no interior do invólucro contra a entrada de água prejudicial.

Segundo numeral (proteção contra a penetração de água)		
Dígito	Grau de proteção	
	Descrição sucinta	Definição
0	Não protegido	Sem proteção
1	Protegido contra quedas verticais de gotas d'água.	Gotas caindo verticalmente não causam efeitos prejudiciais.
2	Protegido contra quedas verticais de gotas d'água quando o invólucro é inclinado de até 15°	Gotas caindo verticalmente não causam efeitos prejudiciais quando o invólucro é inclinado em 15° de cada lado com a vertical.
3	Protegido contra água aspergida	Água aspergida no invólucro num ângulo de até 60° da vertical não deve causar efeitos prejudiciais.
4	Protegido contra projeções de água	Água esguinchada em todas as direções contra o invólucro, não deve provocar efeitos prejudiciais.
5	Protegido contra jatos de água	Água projetada em forma de jatos, em todas as direções contra o invólucro, não deve provocar efeitos prejudiciais.
6	Protegido contra jatos potentes de água	Água projetada em forma de jatos potentes, em todas as direções contra o invólucro, não deve provocar efeitos prejudiciais.
7	Protegido contra imersão temporária em água	A penetração de água devido a imersão sob condições de pressão e tempo, não deve ser em quantidade suficiente que provoque efeitos prejudiciais.
8	Protegido contra imersão contínua em água	O equipamento é adequado para imersão contínua em água, nas condições previamente acordadas entre fabricante e usuário.

Obs.:

1. Para o segundo numeral (água), a regra que define a conformidade com os requisitos anteriores é válida apenas até o dígito 6. O invólucro com **segundo numeral 7 ou 8 (imersão) não é considerado adequado** para exposição a jatos d'água (dígitos 5 ou 6) a menos que tenha sido ensaiado e duplamente marcado: Exemplo: IP55 / IP57.

2. Exemplo: O dígito 6 atende aos requisitos dos dígitos 5, 4, 3, 2, 1 e 0. O dígito 8 atende aos requisitos dos dígitos 7, 4, 3, 2, 1 e 0.

3. Para maiores esclarecimentos, recomendamos consulta a ABNT NBR IEC 60529.



TIPOS DE PROTEÇÃO

Tipos de proteção são características específicas aplicadas aos equipamentos elétricos de forma a adequá-los ao uso em atmosfera explosiva. Cada tipo de proteção possui uma norma correspondente da série ABNT NBR IEC 60079.

A ABNT NBR IEC 60079-0 de 2013 define como tipo de proteção:

“Medidas específicas aplicadas ao equipamento elétrico para evitar ignição de uma atmosfera explosiva circundante”.

TIPOS PROTEÇÃO PARA ATMOSFERAS EXPLOSIVAS (Ex)							
Proteção	Combustível envolvido	Símbolo	EPL	Área de aplicação	Ilustração	Descrição	Norma ABNT NBR IEC
À prova de explosão	Gás	Ex d	Gb ou Mb	Zona 1 e 2		As partes que podem causar a ignição são confinadas dentro de invólucro capaz de suportar a pressão desenvolvida durante uma explosão interna, garantindo a não propagação para o meio externo	60079-1
Segurança aumentada	Gás	Ex e	Gb ou Mb	Zona 1 e 2		Equipamento elétrico que, em operação normal, não produz arco, centelha ou alta temperatura não provocando assim a ignição da atmosfera explosiva	60079-7
Não centelhante	Gás	Ex nC	Gc	Zona 2		Equipamento elétrico que, em operação normal, não provoca ignição da atmosfera explosiva por não criar centelhas, por restringir a entrada de gases ou outra medida adicional	60079-15
Não acendível		Ex nA					
Respiração restrita		Ex nR					
Segurança intrínseca	Gás ou Poeira	Ex ia	(Ga ou Ma) ou Da	Zona 0, 1, 2 ou 20, 21, 22.		Dispositivos e circuitos que em operação normal, não possuem energia suficiente capaz de provocar uma ignição na atmosfera explosiva	60079-11
		Ex ib	(Gb ou Mb) ou Db	Zona 1, 2 ou 21, 22.			
		Ex ic	Gc ou Dc	Zona 2 ou 22			
Imerso em areia	Gás	Ex q	Gb ou Mb	Zona 1 e 2		As partes do equipamento que possam causar centelha ou alta temperatura estão imersas em areia (meio isolante)	60079-5
Imerso em óleo	Gás	Ex o	Gb ou Mb	Zona 1 e 2		As partes do equipamento que possam causar centelha ou alta temperatura estão imersas em óleo (meio isolante)	60079-6
Encapsulamento	Gás ou Poeira	Ex ma	(Ga ou Ma) ou Da	Zona 0, 1, 2 ou 20, 21, 22.		As partes do equipamento que possam causar centelha ou alta temperatura estão imersas em resina isolante de forma encapsulada	60079-18
		Ex mb	(Gb ou Mb) ou Db	Zona 1, 2 ou 21, 22.			
		Ex mc	Gc	Zona 2			
Pressurizado	Gás	Ex px	Gb ou Mb	Zona 1 e 2		O equipamento opera internamente com pressão positiva impedindo a penetração da mistura explosiva	60079-2
		Ex py	Gb	Zona 1 e 2			
		Ex pv	Gb ou Gc	Zona 1 e 2			
		Ex pz	Gc	Zona 2			
Proteção por invólucro	Poeira	Ex ta	Da	Zona 20, 21 e 22		O equipamento possui proteção contra o ingresso de poeira e não gera alta temperatura de superfície que possa provocar a ignição da atmosfera explosiva	60079-31
		Ex tb	Db	Zona 21 e 22			
		Ex tc	Dc	Zona 22			
Equipamento especial	Gás ou Poeira	Ex s	Ga, Gb, Gc, Ma, Mb, Da, Db, Dc	Zona 0, 1, 2 ou 20, 21, 22.		"Método de prevenção de explosão por métodos que ainda não foram totalmente definidos em Norma. A Norma IEC 60079-33 encontra-se em elaboração para proteção especial "s".	IEC 60079-33



MARCAÇÃO Ex:

O equipamento elétrico certificado para atmosfera explosiva deve estar legivelmente marcado, e a marcação deve ser visível no mínimo antes da sua instalação.

Marcação específica Ex

Símbolo Ex	Tipo de proteção	Grupo (gases ou poeiras)	Classe de temperatura	EPL
------------	------------------	--------------------------	-----------------------	-----

Exemplos:

Ex nR IIC T4 Gc - Equipamento com respiração restrita (nR), para o grupo de gases IIC, classe de temperatura T4 (135°C), nível de proteção do equipamento Gc (Zonas 2).

Ex tb IIIB T85°C Db - Equipamento com proteção por invólucro (tb), para o grupo de poeiras IIIB, máxima temperatura de superfície de 85°C, nível de proteção do equipamento Db (Zonas 21 e 22).

Ex d IIA T3 Gb - Equipamento a prova de explosão (d), para o grupo de gases IIA, classe de temperatura T3 (200°C), nível de proteção do equipamento Gb (Zonas 1 e 2).

Ex e IIC T6 Gb - Equipamento com segurança aumentada (e), para o grupo de gases IIC, classe de temperatura T6 (85°C), nível de proteção do equipamento Gb (Zonas 1 e 2).

Ex d e IIB+H2 T5 Gb - Equipamento com proteção combinada a prova de explosão (d) e segurança aumentada (e), para o grupo de gases IIB + H2, classe de temperatura T5 (100°C), nível de proteção do equipamento Gb (Zonas 1 e 2).

Como manter seguro um equipamento elétrico instalado em área classificada, segundo as normas brasileiras e internacionais?

Um equipamento elétrico utilizado em área classificada necessita estar seguro na instalação e, principalmente, durante toda a vida útil. Neste contexto, ele precisa ser regularmente inspecionado, e na eventualidade de ser constatada uma não-conformidade deve ser reparado.

A base de tudo é um começo correto:

- Adquirir o equipamento adequado à classificação da área;
- Exigir o Certificado de Conformidade emitido segundo a legislação;
- Instalar o equipamento em conformidade com as Normas aplicáveis;
- Manter organizado e disponíveis toda documentação de aquisição, instalação, manutenção, etc.



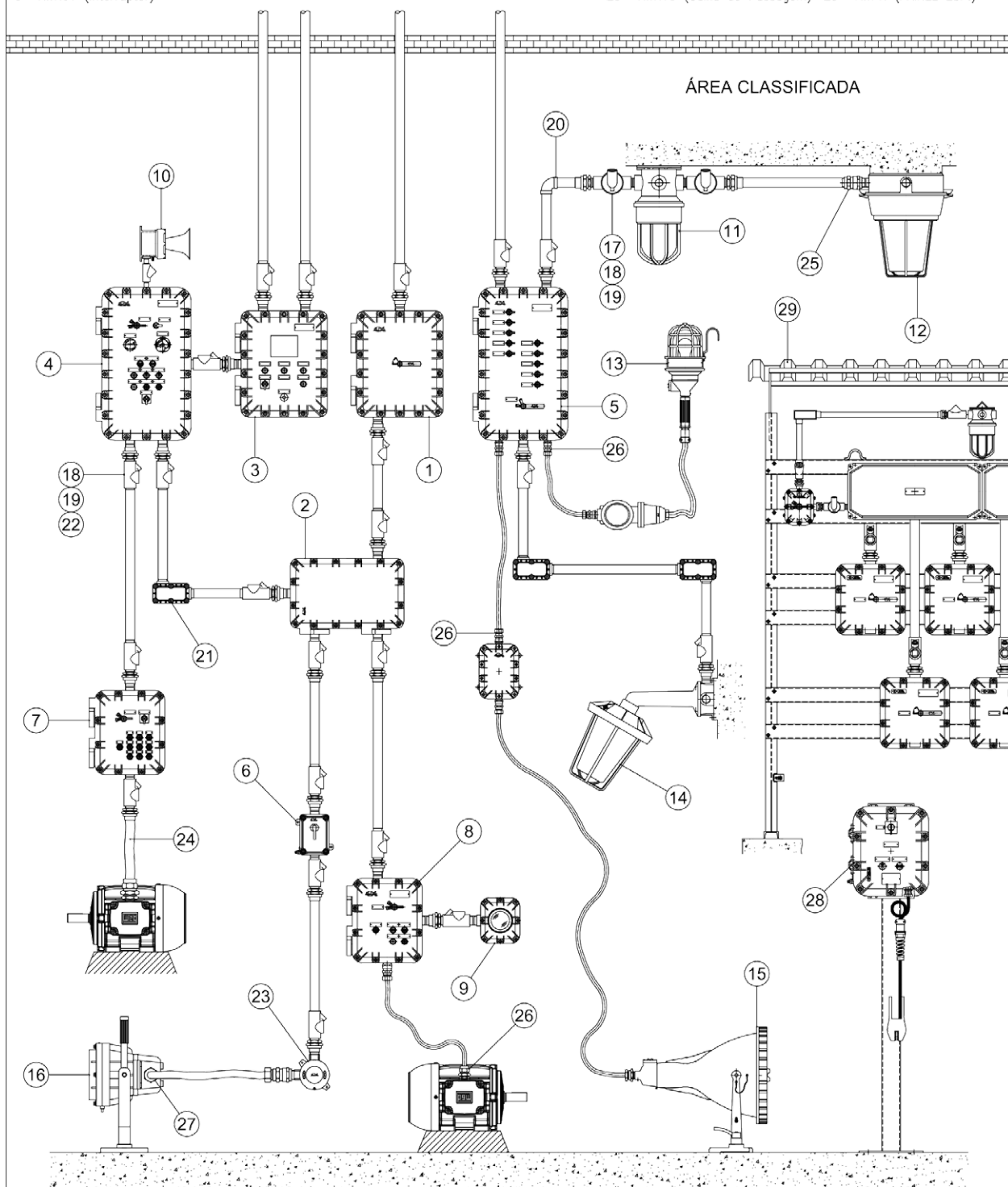
Nomas aplicáveis aos equipamentos e instalações em atmosfera explosiva	
ABNT NBR IEC 60079-0	Atmosfera explosiva - Parte 0: Equipamentos - Requisitos Gerais
ABNT NBR IEC 60079-1	Atmosfera explosiva - Parte 1: Invólucro à prova de explosão "d".
ABNT NBR IEC 60079-2	Atmosfera explosiva - Parte 2: Proteção de equipamento por invólucro pressurizado "p".
ABNT NBR IEC 60079-6	Atmosfera explosiva - Parte 6: Proteção de equipamento por imersão em óleo "o".
ABNT NBR IEC 60079-7	Atmosfera explosiva - Parte 7: Proteção de equipamentos por segurança aumentada "e".
ABNT NBR IEC 60079-10-1	Atmosfera explosiva - Parte 10-1: Classificação de área - Atmosfera explosiva de gás.
ABNT NBR IEC 60079-11	Atmosfera explosiva - Parte 11: Proteção de equipamentos por segurança intrínseca "i".
ABNT NBR IEC 60079-13	Atmosfera explosiva - Parte 13: Construção e utilização de ambientes ou edificações protegidas por pressurização.
ABNT NBR IEC 60079-14	Atmosfera explosiva - Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas
ABNT NBR IEC 60079-15	Atmosfera explosiva - Parte 15: Proteção de equipamentos por tipo de proteção "n".
ABNT NBR IEC 60079-16	Atmosfera explosiva - Parte 16: Ventilação artificial para proteção de casas de analisadores.
ABNT NBR IEC 60079-17	Atmosfera explosiva - Parte 17: Inspeção e manutenção de instalações elétricas.
ABNT NBR IEC 60079-18	Atmosfera explosiva - Parte 18: Construção, ensaios e marcação do tipo de proteção para equipamentos elétricos encapsulados "m".
ABNT NBR IEC 60079-19	Atmosfera explosiva - Parte 19: Reparo, revisão e recuperação de equipamentos utilizados em atmosferas explosivas
ABNT NBR IEC 60079-26	Atmosfera explosiva - Parte 26: Equipamentos com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga.
ABNT NBR IEC 60079-29-1	Atmosfera explosiva - Parte 29-1: Detectores de gás - Requisitos de desempenho.
ABNT NBR IEC 60079-31	Atmosfera explosiva - Parte 31: Proteção de equipamentos contra ignição de poeira por invólucros "t".
ABNT NBR IEC 60529	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP).
ABNT NBR IEC 61241-0	Equipamentos elétricos para utilização em presença de poeira combustível - Parte 0: Requisitos Gerais
ABNT NBR IEC 61241-4	Equipamentos elétricos para utilização em presença de poeira combustível - Parte 4: Proteção por invólucros "pD".



EXEMPLO DE INSTALAÇÃO INDUSTRIAL EM ÁREA EXPLOSIVA (Ex)

IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

- | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1- AWR66 (Seccionadora) | 7,8- AWR78 (Partidas) | 13- AW73 (Luminária Portátil) | 18- AWP22 (União) | 24- EXM (Flexível) |
| 2- AWR84 (Barramentos) | 9- AWR90 (Instrumentação) | 14- AynAR102 (Arandela 30") | 19- AWP27 (Niple) | 25- A2F UGMF (Prensa Cabos) |
| 3- AWR95 (PLC) | 10- AWR101 (Buzina) | 15- AZW45 (Projetor) | 20- AWP17 (Cotovelo) | 26- A2F (Prensa Cabos) |
| 4- AWR64 (Eletrônicos) | 11- AW15 (Plafonier) | 16- AZW 36 (Projetor) | 21- AWR115 (Alphalete) | 27- A2 (Prensa Cabos) |
| 5- AWR63 (Disjuntores) | 12- AYnAR/nR105 (Plafonier) | 17- AWR16 (Unidade Seladora) | 22- AWR15 (Unidade Seladora) | 28- AWR72 (Aterramento) |
| 6- AWR61 (Interruptor) | | | 23- AWR10 (Caixa de Passagem) | 29- AWPN (PAINEL ESP.) |





EXEMPLO DE INSTALAÇÃO INDUSTRIAL (NÃO Ex)

IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

- | | | | | |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1- AR66 (Seccionadora) | 7- AR78 (Partida) | 13- AY70 (Luminária Portátil) | 19- Ay52 (Fluorescente) | 25- ACP11 (Prensa Cabos) |
| 2- AR84 (Barramentos) | 8- AR71 (Bornes) | 14- AY106 (Arandela) | 20- AY 116 (Arandela) | 26- ACP11 (Prensa Cabos) |
| 3- AR81 (Sinalização e Comando) | 9- AR90 (Medição) | 15- AZ10 (Projektor) | 21- AY15 (Plafonier) | 27- CMRA (Conector) |
| 4- AR63 (Disjuntores) | 10- AR101 (Buzina) | 16- AT 391 (Ilumin. Indl.) | 22- AZ16 (Projektor) | 28- ACP22 (União) |
| 5- AR61 (Interruptor) | 11- ACE (Pull-Box) | 17- AT381 (Ilumin. Indl.) | 23- AR41 (Plugue) | 29- AR15 (Alphalete) |
| 6- AR70 (Chave Interruptora) | 12- AR10 (Passagem) | 18- AY105 (Plafonier) | 24- SSP/SCP (Flexível PVC) | 30- ARPN (Esp.) |

