

“PROTEGENDO SUAS INSTALAÇÕES”

 **Appleton**

O QUE É UMA ZONA CONFORME A IEC?

A IEC definiu 3 áreas de emissão de gases ou vapores, classificadas da seguinte maneira:

ZONA 0	ZONA 1	ZONA 2
A atmosfera explosiva está continuamente presente	A atmosfera explosiva está quase sempre presente	A atmosfera explosiva pode estar presente acidentalmente
>1000 horas/ano	10 – 1000 horas/ano	0,1 – 10 horas/ano
Área na qual uma mistura explosiva de gás, vapor ou névoa está continuamente presente.	Área na qual uma mistura explosiva de gás, vapor ou névoa tem possibilidade de ocorrer durante operação normal.	Área na qual uma mistura explosiva não tem possibilidade de ocorrer em operação normal e, se ocorrer, só existirá durante um curto espaço de tempo (vazamentos ou manutenção).

A IEC definiu 3 áreas de poeiras combustíveis, classificadas da seguinte maneira:

ZONA 20	ZONA 21	ZONA 22
A atmosfera explosiva está continuamente presente	A atmosfera explosiva está quase sempre presente	A atmosfera explosiva pode estar presente acidentalmente
>1000 horas/ano	10 – 1000 horas/ano	0,1 – 10 horas/ano
Área na qual uma mistura explosiva de poeira está continuamente presente.	Área na qual uma mistura explosiva de poeira tem possibilidade de ocorrer durante operação normal.	Área na qual uma mistura explosiva de poeira não tem possibilidade de ocorrer em operação normal e, se ocorrer, só existirá durante um curto espaço de tempo (vazamentos ou manutenção).

COMPARAÇÃO DAS ÁREAS CLASSIFICADAS IEC (ZONAS) x DIVISÕES NEC/CEC

ZONA 0 / ÁREA 20	ZONA 1 / ZONA 21	ZONA 2 / ZONA 22
DIVISÃO 1		DIVISÃO 2

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS — IEC x NEC®/CEC (CLASSE/DIVISÃO/GRUPO)

Material inflamável	IEC/CENELEC				NEC®/CEC		
	Tipo de Proteção	Zona	Grupo	Sub-divisão	Classe	Divisão	Grupo
Acetileno	d e/ou e	1 ou 2	II	C	I	1 ou 2	A
Hidrogênio	d e/ou e	1 ou 2	II	B + H ₂	I	1 ou 2	B
Óxido de propileno, Óxido de etileno, Butadieno	d e/ou e	1 ou 2	II	B	I	1 ou 2	B
Ciclopropano, Éter etílico, Etileno	d e/ou e	1 ou 2	II	B	I	1 ou 2	C
Acetona, Benzeno, Butano, Propano, Hexano, Solventes de tintas, Gás natural	d e/ou e	1 ou 2	II	A	I	1 ou 2	D

ENTENDENDO OS REQUISITOS DE EPL (NÍVEL DE PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO) CONFORME A IEC

Proteção fornecida	EPL (Nível de proteção do equipamento)	Grupo	Desempenho da proteção	Condições de operação
Muito alta	Ma	Grupo I	Exige dois meios independentes de proteção ou permanece seguro quando ocorrem duas falhas simultâneas	Equipamento utilizado em atmosfera explosiva
	Ga	Grupo II		Utilizado nas Zonas 0, 1 e 2
	Da	Grupo III		Utilizado nas Zonas 20, 21 e 22
Alta	Mb	Grupo I	Para uso em condições de operação normais e adversas	Equipamento desenergizado em atmosfera explosiva
	Gb	Grupo II	Para uso em condições de operação normal e onde forem consideradas falhas do equipamento	Utilizado nas Zonas 1 e 2
	Db	Grupo III		Utilizado nas Zonas 21 e 22
Moderada	Gc	Grupo II	Para operação normal	Utilizado nas Zonas 2
	Dc	Grupo III		Utilizado nas Zonas 22

CATEGORIA DE EQUIPAMENTO CONFORME A ATEX

A diretiva da ATEX acrescenta “A categoria de equipamento” à marca que indica o nível de proteção e que está correlacionado aos requisitos de garantia de qualidade dos fabricantes conforme mostrado neste quadro.

Grupos de equipamentos	Categoria de equipamento e nível de proteção	Presença ou duração de atmosfera explosiva	Substâncias inflamáveis	Correlação com áreas classificadas
I – Minas	M1 – Nível muito alto de proteção	Presença contínua	Metano, Poeira combustível	
	M2 – Alto nível de proteção			
II – Superfície III – Poeira	1 – Nível muito alto de proteção	Presença contínua	G – Gás, vapores D – Poeira	Zona 0 (Gás etc.) Zona 20 (Poeira)
	2 – Alto nível de proteção	Possível de ocorrer		Zona 1 (Gás etc.) Zona 21 (Poeira)
	3 – Nível normal de proteção	Improvável de ocorrer		Zona 2 (Gás etc.) Zona (Poeira)

COMPARAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DA TEMPERATURA IEC X NEC®/CEC

Temp. máx. de superfície (°C)	85	100	120	135	160	165	180	200	215	230	260	280	300	450
Classificação conforme IEC	T6	T5		T4				T3					T2	T1
Classificação conforme NEC/CEC	T6	T5	T4A	T4	T3C	T3B	T3A	T3	T2D	T2C	T2B	T2A	T2	T1

CLASSIFICAÇÃO DE GRUPOS E SUBGRUPOS CONFORME IEC






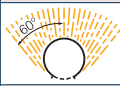



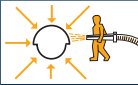

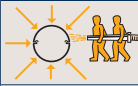


Grupos	Subgrupos	Substância típica	Aplicação/Definição
Grupo I	I	Metano	Equipamento elétrico para uso em minas suscetíveis à formação de grisu
Grupo II	IIA	Propano	Equipamento elétrico para uso em locais com atmosfera de gases explosivos
	IIB	Etileno	
	IIC	Hidrogênio	
Grupo III	IIIA	Partículas combustíveis em suspensão	Equipamento elétrico para uso em locais com atmosfera de poeira combustível
	IIIB	Poeira não condutiva	
	IIIC	Poeira condutiva	

ENTENDENDO O GRAU DE PROTEÇÃO IP — EXEMPLO: IP 54

O sistema de classificação IEC IP designa o grau de proteção fornecido por um invólucro contra penetração (infiltração) de água ou poeira (objetos e partículas sólidas). Ele tem dois números: o primeiro designa proteção contra objetos sólidos; o segundo, proteção contra líquidos.

1º CARACTERE: proteção contra corpos sólidos

2º CARACTERE: proteção contra líquidos

IP	ENSAIOS	IP	ENSAIOS
0	Sem proteção	0	Sem proteção
1	 ∅ 50 mm Protegido contra corpos sólidos com mais de 50 mm (por exemplo, contato acidental com a mão)	1	 Protegido contra quedas verticais de gotas d'água (condensação)
2	 ∅ 12,5 mm Protegido contra corpos sólidos com mais de 12,5 mm (por exemplo, dedo da mão)	2	 15° Protegido contra quedas de gotas d'água com até 15° em relação à posição vertical
3	 ∅ 2,5 mm Protegido contra corpos sólidos com mais de 2,5 mm (ferramentas, fios)	3	 60° Protegido contra quedas de gotas de chuva com até 60° em relação à posição vertical
4	 ∅ 1 mm Protegido contra corpos sólidos com mais de 1 mm (ferramentas finas, fios pequenos)	4	 Protegido contra projeções de água de todas as direções
5	 Protegido contra poeira (nenhum depósito prejudicial)	5	 Protegido contra jatos d'água de todas as direções
6	 Completamente protegido contra poeira	6	 Completamente protegido contra jatos de água de força similar às ondas do mar revolto
		7	 1 m 15 cm mini Protegido contra os efeitos de imersão temporária
		8	 m Protegido contra efeitos de imersão prolongada sob condições específicas

CONVERSÃO APROXIMADA DA CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE INVÓLUCRO SEGUNDO A NEMA EM DESIGNAÇÕES DA CLASSIFICAÇÃO DE INVÓLUCROS DA IEC 60529 (IP)

(Não pode ser utilizada para converter designações de classificação da IEC em classificações de tipo NEMA ou vice-versa)

IP 1º numeral	Tipo de carcaça NEMA										IP 2º numeral								
	1		2		3, 3X, 3S, 3SX		3R, 3RX		4, 4X			5	6	6P	12, 12K, 13				
IP0_																		IP_0	
IP1_																			IP_1
IP2_																			IP_2
IP3_																			IP_3
IP4_																			IP_4
IP5_																			IP_5
IP6_																			IP_6
																			IP_7
																			IP_8
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	

A = 0 bloco sombreado A, na coluna "A", indica que o tipo de invólucro NEMA excede os requisitos da respectiva IEC 60529 com relação ao primeiro numeral característico IP. O primeiro numeral característico IP é a proteção contra o acesso às peças perigosas e também a objetos sólidos.

B = 0 bloco sombreado B, na coluna "B", indica que o tipo de invólucro NEMA excede os requisitos da respectiva IEC 60529 com relação ao segundo numeral característico IP. O segundo numeral característico IP é a proteção contra infiltração de água.

TIPOS DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS

À PROVA DE EXPLOÇÃO “d”



- **ZONA 1**
- Conter explosão interna
- Controlar temperatura externa do invólucro
- Similar à prova de explosões da NEC®
- Normalmente invólucro fundido
- Aplicação típica em iluminação e partida de motores

REQUISITOS:

- A explosão interna não pode ser transmitida para fora do invólucro
- A temperatura externa da carcaça deve estar abaixo da temperatura de ignição dos gases circundantes
- As conexões de cabos devem ter, no mínimo, 5 roscas acopladas
- Parafuso de aterramento interno e externo à carcaça

SEGURANÇA AUMENTADA “e”

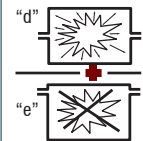


- **ZONA 1**
- Carcaças resistentes, de alto impacto — FRP, GRP, aço/alumínio em chapa, aço inoxidável
- A carcaça não retém carga estática
- Manter mínimo de proteção contra infiltração de IP 54
- O equipamento não forma arco nem produz faíscas
- Aplicação típica em invólucros para terminais

REQUISITOS:

- Utilização de parafusos que não se desprendem, aprovados pela IEC, em invólucros aprovados pela IEC
- Controle da temperatura interna e externa

À PROVA DE EXPLOÇÃO “d” + SEGURANÇA AUMENTADA “e” = “de”

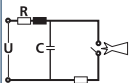


- **ZONA 1**
- Local de formação de arco tem proteção “d” (à prova de explosão)
- Os terminais de conexão têm proteção “e” (segurança aumentada)
- Uso típico em interruptores, iluminação, controles, plugues e tomadas/soquetes

REQUISITOS:

- A área onde pode ser produzido arco é classificada como “d” ou à prova de explosões em uma um invólucro de volume restrito – quase sempre blocos de contato e interruptores
- A área com terminais de conexão é classificada como “e” ou segurança aumentada
- Controla as temperaturas interna e externa

SEGURANÇA INTRÍNSECA “ia” – “ib” – “ic”



- **ia ZONA 0**
- **ib ZONA 1**
- **ic ZONA 2**
- Incapaz de emitir energia suficiente para causar uma explosão
- Uso típico em equipamento de comunicação

REQUISITOS:

- Instalar em áreas seguras (sem segurança intrínseca) ou em um invólucro “d” aprovada
- Barreiras limitadoras de energia
- Transmite o sinal da área classificada (intrinsecamente segura)
- Evita a emissão de energia
- Garante o isolamento dos circuitos entre áreas intrinsecamente seguras e não intrinsecamente seguras

ENCAPSULAMENTO “m”



- **ZONA 1**
- Epóxi ou outra resina para vedar totalmente os dispositivos que formam arco ou produzem faíscas
- Uso típico em controles de iluminação e interruptores encapsulados

REQUISITOS:

- Dispositivos que formam arco e produzem faíscas totalmente imersos em epóxi ou outra resina
- Conectores que não se desprendem, aprovados pela IEC
- Controla as temperaturas interna e externa

NÃO ACENDÍVEL “n”



- **ZONA 2**
- A carcaça restringe a infiltração de gases classificados
- nA= fabricado de modo que não produza faíscas
- nR= respiração restrita
- nC= vedação hermética, à prova de incêndio
- Uso típico em acessórios para iluminação

REQUISITOS:

- O equipamento não tem peças que normalmente formam arco
- Os efeitos térmicos não provocam ignição
- nA= não produz faíscas
- nR= respiração restrita
- nC= vedação hermética, à prova de incêndio

IMERSO EM ÓLEO “o”



- **ZONA 1**
- O óleo veda totalmente os dispositivos que formam arco ou produzem faíscas
- Uso típico em transformadores e interruptores classificados como perigosos

REQUISITOS:

- Dispositivos que formam arco e produzem faíscas totalmente imersos em óleo
- Conectores que não se desprendem, aprovados pela IEC
- Controla as temperaturas interna e externa

EQUIPAMENTO PRESSURIZADO “p”



- **ZONA 1**
- Expele vapor/gás inflamável
- Mantém pressão positiva no invólucro

REQUISITOS:

- Instalar em áreas seguras (sem segurança intrínseca) ou em um invólucro “d” aprovada
- Barreiras limitadoras de energia
- Transmite o sinal da área classificada (intrinsecamente segura)
- Evita a emissão de energia
- Garante o isolamento dos circuitos entre áreas intrinsecamente seguras e não intrinsecamente seguras

PREENCHIMENTO COM AREIA “q”

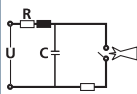


- **ZONA 1**
- Areia extremamente fina para vedar totalmente os dispositivos que formam arco e produzem faíscas
- Uso típico em iluminação, controles e interruptores encapsulados

REQUISITOS:

- Dispositivos que formam arco e produzem faíscas totalmente imersos em areia extremamente fina
- Conectores que não se desprendem, aprovados pela IEC
- Controla as temperaturas interna e externa

SEGURANÇA INTRÍNSECA "ID"



- iaD para uso nas ZONAS 20, 21, 22
- iaD para uso nas ZONAS 21, 22
- Equipamento elétrico associado (Ex ibD) – instalação nas áreas seguras
- Incapaz de emitir energia suficiente para causar uma explosão
- Uso típico em equipamento de comunicação

REQUISITOS:

- Instalar em áreas seguras (sem segurança intrínseca) ou em uma carcaça "d" aprovada
- Barreiras limitadoras de energia
- Transmite o sinal da área classificada (intrinsecamente segura)
- Evita a emissão de energia
- Garante o isolamento dos circuitos entre áreas intrinsecamente seguras e não intrinsecamente seguras

ENCAPSULAMENTO "mD"



- maD para uso nas ZONAS 20, 21, 22
- mbD para uso nas ZONAS 21, 22
- Epóxi ou outra resina para vedar totalmente os dispositivos que formam arco ou produzem faíscas
- Uso típico em iluminação, controles e interruptores encapsulados

REQUISITOS:

- Dispositivos que formam arcos e produzem faíscas totalmente imersos em epóxi ou outra resina
- Conectores que não se desprendem, aprovados pela IEC
- Controla as temperaturas interna e externa

PRESSURIZAÇÃO "pD"



- ZONAS 21, 22
- Expele vapor/gás inflamável
- Mantém pressão positiva na carcaça

REQUISITOS:

- Instalar em áreas seguras (sem segurança intrínseca) ou em uma carcaça "d" aprovada
- Barreiras limitadoras de energia
- Transmite o sinal da área classificada (intrinsecamente segura)
- Evita a emissão de energia
- Garante o isolamento dos circuitos entre áreas intrinsecamente seguras e não intrinsecamente seguras

PROTEÇÃO POR INVÓLUCROS "tD"



- tD A21 Procedimento A para a ZONAS 21
- tD B21 Procedimento B para a ZONAS 21
- Carcaças resistentes, de alto impacto — FRP, GRP, aço/alumínio em chapa, aço inoxidável
- A carcaça não reterá carga estática
- Manter mínimo de proteção contra infiltração de IP 54
- O equipamento não forma arco nem produz faíscas
- Aplicação típica em carcaças para terminais

REQUISITOS:

- Use conectores que não desprendem, aprovados pela IEC
- Controle da temperatura interna e externa

PERGUNTAS FREQUENTES

O QUE É UMA ATMOSFERA EXPLOSIVA? Atmosfera explosiva é o resultado de uma mistura de substâncias inflamáveis em forma de gases, vapores, névoa ou poeira com o ar em tais proporções que o aumento de temperatura, um arco elétrico, centelha ou qualquer outra fonte de ignição de energia produzam uma explosão.

O QUE É UMA ATMOSFERA POTENCIALMENTE EXPLOSIVA? Uma atmosfera é definida como potencialmente explosiva quando sua composição normal não é explosiva, mas, devido a circunstâncias imprevistas, pode variar de tal modo que se torne explosiva (o perigo existe como um estado potencial). As circunstâncias previstas são as seguintes:

- vários estágios de um processo de manufatura,
- incidentes ou acidentes (ruptura de uma tubulação, vazamento, perda de suprimento),
- condições meteorológicas (temperatura ambiente elevada, movimentos do ar).

O QUE É ENERGIA IGNIÇÃO MÍNIMA DE IGNIÇÃO A quantidade mínima de energia que deve ser introduzida localmente (em forma de uma chama, faísca, choque, fricção etc.) para provocar ignição de uma atmosfera explosiva. A maior parte das fontes de ignição industrial contém níveis de energia muito mais elevados que essa energia mínima de ignição, que é sempre baixa (de dezenas de microjoules para gases e vapores a centenas de milijoules para poeiras).

O QUE É TEMPERATURA DE AUTOIGNIÇÃO? A temperatura de autoignição ou temperatura de ignição espontânea é a temperatura mínima na qual uma atmosfera explosiva pode entrar em ignição espontaneamente. A energia necessária para iniciar uma chama pode ser alterada na forma térmica por um aumento na temperatura da mistura.

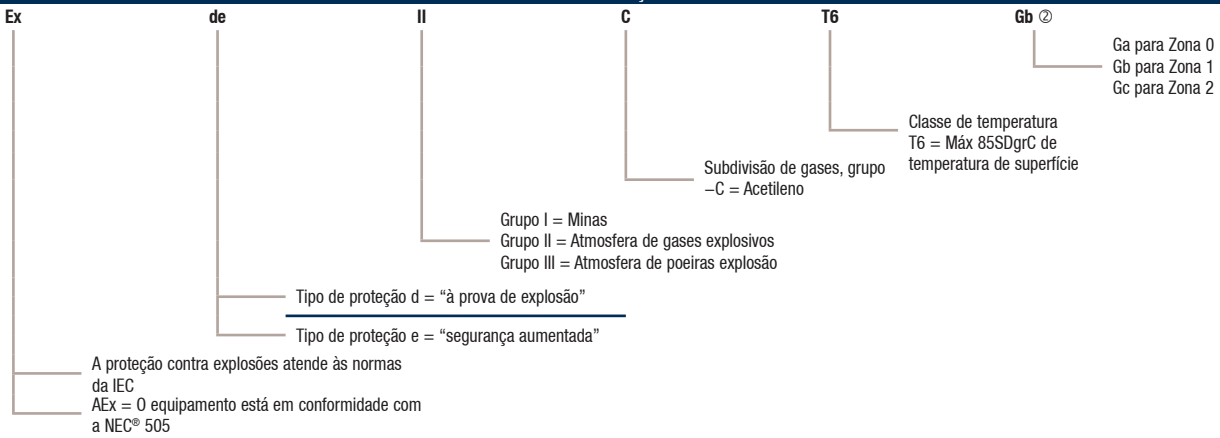
QUAL É O LIMITE DE EXPLOSIVIDADE DE UM PRODUTO INFLAMÁVEL? A ignição de um produto depende de sua concentração no ar. Ela pode ser produzida dentro de uma faixa situada entre dois limites:

- 1 – limite explosivo inferior (LEL) de um gás, vapor ou poeira no ar é a concentração mínima acima da qual a mistura pode entrar em ignição.
- 2 – limite explosivo superior (UEL) de um gás, vapor ou poeira é a concentração máxima abaixo da qual a mistura pode entrar em ignição.

QUAL O PONTO DE FULGOR DE UM LÍQUIDO? O ponto de fulgor é a temperatura mínima na qual um líquido inflamável emite vapores suficientes para alcançar o LEL na fase gasosa em equilíbrio com a atmosfera explosiva.

MARCAÇÃO DO EQUIPAMENTO

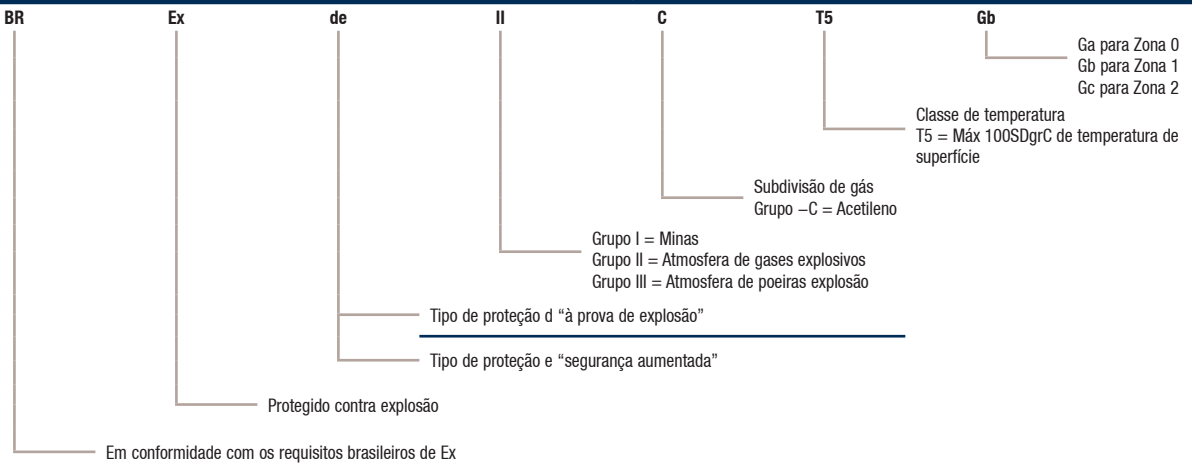
ENTENDENDO A MARCAÇÃO IEC ①



① Marcação alternativa: Ex deb IIC T6.

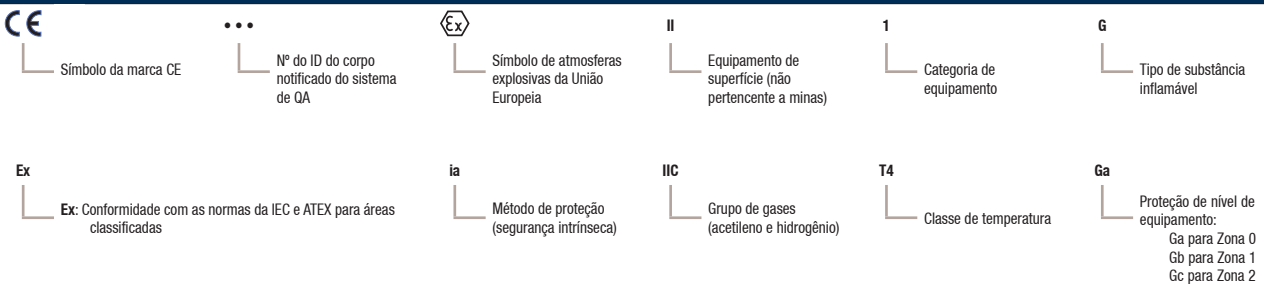
② Isto só se aplica às normas da IEC. Consulte "Entendendo os requisitos de nível de proteção do equipamento conforme a IEC".

ENTENDENDO A MARCAÇÃO EX ③



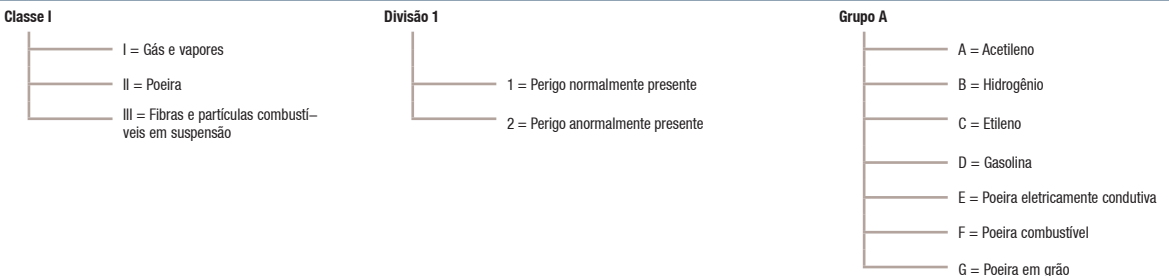
③ Para produtos com certificação brasileira.

ENTENDENDO A MARCAÇÃO ATEX (Diretriz 94/9/EC) ④



④ Consulte "Categoria de equipamento conforme a ATEX".

ENTENDENDO A MARCAÇÃO NEC®/CEC





EMERSON
Industrial Automation

A Appleton é nossa linha tipo premium de produtos elétricos industriais do EGS Electrical Group, uma divisão da Emerson Industrial Automation.

A Emerson Industrial Automation oferece soluções de manufatura integradas a vários setores de todo o mundo. Nossa abrangente linha de produtos, ampla experiência, engenharia de classe internacional e presença global nos possibilitam implementar soluções que oferecem aos clientes a vantagem sobre a concorrência.

Por mais de 150 anos, nossas marcas de produtos elétricos fornecem uma rica tradição de soluções duráveis, práticas e de alta qualidade com aplicações que vão desde a construção e a operação segura de plantas petroquímicas e de processo até o fornecimento de energia de qualidade que controla com precisão a produção robótica automotiva.

Engenheiros, distribuidores, empreiteiros, eletricitistas e profissionais de manutenção no local de todo o mundo confiam nas marcas Emerson Industrial Automation para tornar as instalações elétricas mais seguras, produtivas e confiáveis.

O EGS está organizado em três unidades distintas que fornecem aos distribuidores e usuários finais conhecimento especializado e serviço de excelência.

Electrical Construction Materials
Este grupo fabrica uma ampla variedade de produtos elétricos, inclusive conexões para condutores e cabos, plugues e tomadas, carcaças e controles, corpos de condutores e iluminação industrial. Seja a aplicação em área classificada, industrial ou comercial, o grupo ECM tem os produtos que atendem às suas necessidades.

Power Quality Solutions
Este grupo oferece a mais ampla linha de qualidade de energia, inclusive no-breaks, condicionadores de energia, reguladores de tensão, transformadores blindados, dispositivos de supressão de surtos e fontes de alimentação.

Heating Cable Systems
Este grupo oferece uma ampla variedade de produtos de cabos para aquecimento elétrico utilizados em aplicações residenciais, comerciais e industriais.

Electrical Construction Materials



OZ-GEDNEY



Power Quality Solutions
SOLAHD

Heating Cable Systems

EASYHEAT

NELSON

EGS Electrical Group
9377 W. Higgins Road
Rosemont, IL 60018
1.800.621.1506
www.egseg.com

América do Sul
Nutsteel Indústria Metalúrgica Ltda.

São Paulo/SP – Brasil
55.11.2122.5777

Camaçari/BA – Brasil
55.71.3623.2028

Ásia/Pacífico
65.6891.7600

Austrália
61.3.9721.0348

Canadá
800-621-1506

China
86.21.3418.3888

Europa
33.3.2254.2759

México/América Latina
52.55.5809.5049

Oriente Médio
971.4.811.8100