 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		Nº: ET-0000.00-5140-700-PPM-010	
	CLIENTE:	-	FOLHA:	1 de 12
	PROGRAMA:	-		-
	ÁREA:	-		-
SBS	TÍTULO: <b>Luminárias LED para atmosferas explosivas</b>		SMES/SIG/SG	

### ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão inicial consolidada pelo Grupo de Trabalho, para publicação.								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	31/01/2017								
PROJETO	-								
EXECUÇÃO	GT "Ex"								
VERIFICAÇÃO	ED3Z								
APROVAÇÃO	SMES/SIG/SG								

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

## ÍNDICE

1.	<b>OBJETIVOS</b> .....	3
2.	<b>CICLO DE ATUALIZAÇÃO DESTA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> .....	3
3.	<b>DEFINIÇÕES</b> .....	3
4.	<b>ABRANGÊNCIA</b> .....	3
5.	<b>INTEGRANTES DO GRUPO TÉCNICO</b> .....	3
6.	<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</b> .....	4
7.	<b>CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL</b> .....	5
8.	<b>DOCUMENTAÇÃO</b> .....	7
9.	<b>ENSAIOS</b> .....	8
10.	<b>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS</b> .....	9
11.	<b>LISTAS DE NÚMEROS DE MATERIAL (NM)</b> .....	10
12.	<b>RELAÇÃO ENTRE EPL DOS EQUIPAMENTOS “EX” E AS ZONAS DE APLICAÇÃO</b> .....	12

### 1. OBJETIVOS

Esta Especificação Técnica (ET) padroniza as luminárias LED para atmosferas explosivas a serem utilizadas nas instalações da PETROBRAS, atendendo aos critérios de restrição de variedades por meio da uniformização das características do material, construtivas, requisitos mínimos de desempenho, qualidade e segurança.

Esta Especificação Técnica define os Números de Materiais (NM), para cada luminária LED para atmosferas explosivas, de acordo com o estabelecido no Padrão de Descrição de Materiais (PDM) da PETROBRAS.

### 2. CICLO DE ATUALIZAÇÃO DESTA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Visando manter um nível adequado de atualização tecnológica e normativa, o Grupo Técnico responsável pela elaboração deste documento definiu que esta Especificação Técnica deve ser submetida a um ciclo de revisão técnica por um período a cada dois (02) anos.

A presente versão é válida até ser disponibilizada uma nova revisão desta ET.

### 3. DEFINIÇÕES

As luminárias LED para atmosferas explosivas são construídas para assegurar a integridade das instalações em áreas classificadas onde estão instaladas, por meio dos tipos de proteção “Ex” presentes em sua fabricação, de acordo com as Normas da Série ABNT NBR IEC 60079 – Atmosferas explosivas.



Exemplo de luminária LED Ex com lâmpada LED linear, com invólucro em material plástico



Exemplo de luminária LED Ex com lâmpada LED linear, com invólucro em aço inoxidável



Exemplo de luminária LED Ex com módulo LED, com invólucro em alumínio injetado

### 4. ABRANGÊNCIA

Esta Especificação Técnica é aplicável a luminárias LED “Ex” para utilização nas instalações terrestres e marítimas da Petrobras que possam conter gases inflamáveis ou poeiras combustíveis (atmosferas explosivas).

### 5. INTEGRANTES DO GRUPO TÉCNICO


A constituição do Grupo de Trabalho para a elaboração das Especificações Técnicas sobre equipamentos “Ex” padronizados foi oficializada por meio do DIP MATERIAIS/OGBS 69/2015.

Esta Especificação Técnica está sob a responsabilidade da Gerência Geral de Segurança, Integridade e Contingência da Unidade Segurança, Meio Ambiente, Eficiência Energética e Saúde (SMES/SIC/SG).

## 6. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para os objetivos desta Especificação Técnica devem ser atendidos os requisitos aplicáveis indicados nas seguintes Normas Técnicas ou documentos, em suas edições mais recentes:


Norma IEC ou ABNT NBR IEC ou outras	Título
ABNT NBR IEC/PAS 62612	Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral - Requisitos de desempenho
ABNT NBR IEC 60079-0	Atmosferas explosivas – Parte 0: Equipamentos - Requisitos Gerais
ABNT NBR IEC 60068-2-1	Ensaio climáticos - Parte 2-1: Ensaio – Ensaio A: Frio
ABNT NBR IEC 60068-2-2	Ensaio climáticos - Parte 2-2: Ensaio – Ensaio B: Calor seco
ABNT NBR IEC 60068-2-30	Ensaio climáticos - Parte 2-30: Ensaio - Ensaio Db: Calor úmido, Cíclico (ciclo de 12 h + 12 h)
ABNT NBR IEC 60079-14	Atmosferas explosivas – Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas
ABNT NBR IEC 60079-15	Atmosferas explosivas – Parte 15: Proteção de equipamentos por tipo de proteção "n"
ABNT NBR IEC 60079-31	Atmosferas explosivas - Parte 31: Proteção de ignição de equipamento para poeira por invólucro "t"
ABNT NBR IEC 60529	Graus de proteção providos por invólucros de equipamentos elétricos (Códigos IP)
ABNT NBR IEC 62722-2-1	Desempenho de luminárias - Parte 2-1: Requisitos particulares para luminárias LED
IEC 60255-27	Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements
IEC 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current $\leq 16$ A per phase)
IEC 61000-4-5	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test
IEC 62612	Self-ballasted LED lamps for general lighting services with supply voltages > 50 V - Performance requirements
IEC 62717	LED modules for general lighting - Performance requirements
IES LM80 - TM21	Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources
ISO 12944-2	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems Part 2: Classification of environments
ISO 12944-5	Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems
ISO 12944-6	Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-0000.00-5140-700-PPM-010	REV. 0
	-		FOLHA 5 de 12
	TÍTULO: <b>Luminárias LED para atmosferas explosivas</b>		SMES/SIG/SG

## 7. CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL

### 7.1 Requisitos gerais das luminárias

- 7.1.1 Tempo de garantia de operação: mínimo de 5 anos;
- 7.1.2 Temperatura ambiente: - 20 °C até 45°C;
- 7.1.3 Umidade relativa do ar de até 90 %;
- 7.1.4 Tempo de vida útil de operação: superior a 50 000 h em temperatura média até 45 °C, mantendo pelo menos 70 % do fluxo luminoso no final deste período;
- 7.1.5 A luminária deve ter componentes básicos como módulos de LED, drivers comercializados como sobressalentes e substituíveis pelo usuário;
- 7.1.6 Os requisitos de eficiência energética e segurança para lâmpadas LED devem atender a legislação vigente no Brasil sobre lâmpadas LED, publicada pelo Inmetro;
- 7.1.7 Eficiência de energia: maior que 85 %;
- 7.1.8 Fonte de luz: LED;
- 7.1.9 Temperatura de cor: 5 000 K a 6 000 K – Branco Frio (Cool White);
- 7.1.10 Índice de Reprodução de Cor (CRI - Colour Rendering Index – 0 a 100): maior ou igual a 70;
- 7.1.11 Eficiência luminosa dos LEDs: maior que 150 lm/W, considerando a temperatura ambiente máxima especificada em 7.1.2.;
- 7.1.12 Eficiência luminosa da luminária: igual ou maior que 90 lm/W, considerando uma temperatura de junção de 125 °C;
- 7.1.13 Eficiência óptica da luminária: maior que 70 %;
- 7.1.14 Potência nominal de saída com tolerância de  $\pm 15$  % de acordo com a lista de número de Material “NM”;
- 7.1.15 Continuidade de operação da luminária mesmo no caso da existência de LEDs queimados, com o funcionamento dos demais LEDs;
- 7.1.16 Sem apresentação de efeito estroboscópico;
- 7.1.17 Baixo nível de ofuscamento;
- 7.1.18 Conjunto refletor com característica de elevada uniformidade na distribuição do fluxo luminoso;
- 7.1.19 As luminárias devem possuir tipo de proteção “segurança aumentada – “Ex e<sub>b</sub>” para EPL G<sub>b</sub> ou “Ex e<sub>c</sub>” EPL G<sub>c</sub>, sendo admitido para regiões de EPL G<sub>c</sub> aplicação de “Ex nAnR” (Não acendível / Respiração Restrita).
- Nota 1** Até o dia 31/12/2018 são aceitas luminárias com marcação “Ex nAnR” e “Ex nA”, de acordo com a ABNT NBR IEC 60079-15;
- Nota 2** A marcação Ex “e<sub>c</sub>” é equivalente a Ex “nAnR” em termos de EPL (Gc) proporcionado pelo equipamento “Ex”;
- Nota 3** Não são aceitáveis luminárias, equipamentos, componentes ou acessórios com invólucros metálicos roscados, encaixados ou flangeados com tipo de proteção Ex “d” (à prova de explosão).
- 7.1.20 Para luminárias LED Ex com EPL Db ou Dc - Grupo IIIB, é necessário a aplicação do tipo de proteção “proteção de invólucro por temperatura – “Ex t<sub>b</sub>” ou “Ex t<sub>c</sub>” de acordo com a ABNT NBR IEC 60079-31, com temperatura máxima de superfície de 135 °C;
- 7.1.21 A classe de Temperatura para gases inflamáveis deve ser T3 (200 °C) ou classe de temperatura com temperatura menor;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-0000.00-5140-700-PPM-010	REV. 0
	-		FOLHA 6 de 12
	TÍTULO: <b>Luminárias LED para atmosferas explosivas</b>		SMES/SIG/SG

**Nota Explicativa:** Equipamentos com classes de Temperatura T4, T5 ou T6 atendem aos requisitos de instalação em áreas classificadas com classe de temperatura T3.

**7.1.22** Nível de Proteção de Equipamento: EPL Gb ou EPL Gc (gases inflamáveis) ou EPL Db ou EPL Dc (poeiras combustíveis), de acordo com os requisitos indicados na ABNT NBR IEC 60079-0;

**Nota** Para informações sobre a relação entre o EPL proporcionado pelos equipamentos “Ex” e Zona de aplicação, ver Seção 12.

**7.1.23** Para os casos em que o prensa-cabo não tenha sido certificado em conjunto com a luminária LED “Ex”, este equipamento deve possuir seu próprio certificado de conformidade, de acordo com legislação vigente no Brasil, publicada pelo Inmetro.

## 7.2 Requisitos mecânicos

**7.2.1** Possuir sistema de montagem e desmontagem que permita facilidades de abertura rápida do invólucro, dos módulos e drivers eletrônicos e compartimento de lâmpadas, sempre que o equipamento necessitar de serviços de manutenção em campo;

**7.2.2** Possuir terminal de aterramento, de acordo com as normas da Série ABNT NBR IEC 60079.

NOTA 1 Não são aceitos acessórios do tipo encaixe rápido ou rebitados

**7.2.3 Luminárias com invólucro em aço inoxidável AISI 316L devem ser fornecidas com lâmpadas LED em módulos ou lineares, de acordo com Tabela de NM (Número de Material) indicada a seguir, e possuir as seguintes características:**

- a) Grau de Proteção mínimo: IP55W (ABNT NBR IEC 60529) resistentes a névoas salina;
- b) material da estrutura de fixação em aço inoxidável AISI 316L, incluindo porcas, parafusos e arruelas;
- c) duas entradas passantes do mesmo lado, de diâmetro de 25 mm;
- d) prensa-cabo M25 x 1,5 mm, para cabos sem armadura metálica, do mesmo material, tipo de proteção **Ex** e grau de proteção (Código IP) compatível com o invólucro da luminária;
- e) kit de guarnição compatível com o diâmetro externo do cabo na faixa admitida pelo prensa-cabo;
- f) acessórios de fixação adequados à sustentação da luminária, aos requisitos de vibração e balanços de unidades marítimas;
- g) um par de olhais para fixação da luminária do tipo pendente, com furação adequada para superfície plana.

**7.2.4 As luminárias com invólucros em materiais plásticos devem ser fornecidas com lâmpadas LED em módulos ou lineares, de acordo Tabela de NM (Número de Material) indicada a seguir, e possuir as seguintes características:**

- a) Grau de Proteção mínimo: IP55W (ABNT NBR IEC 60529) resistentes a névoas salina;
- b) material da estrutura de fixação em aço inoxidável AISI 316L, incluindo porcas, parafusos e arruelas;
- c) duas entradas com roscas métricas para conexão a prensa-cabos, padrão M25;
- d) prensa-cabo M25 x 1,5 mm, para cabos sem armadura metálica, do mesmo material ou aço inoxidável, tipo de proteção **Ex** e com grau de proteção (Código IP) compatíveis com o invólucro da luminária;
- e) kit de guarnição compatível com o diâmetro externo do cabo na faixa admitida pelo prensa-cabo;
- f) acessórios de fixação adequados à sustentação da luminária, aos requisitos de vibração e balanços de unidades marítimas;
- g) um par de olhais para fixação da luminária do tipo pendente, com furação adequada para superfície plana;
- h) proteção contra raios UV, no invólucro e na lente;
- i) dobradiças e fechamentos metálicos encobertos com material do invólucro.

**7.2.5 As luminárias com invólucro em alumínio devem ser fornecidas com lâmpadas LED em módulos ou lineares, de acordo Tabela de NM (Número de Material) indicada a seguir, e possuir:**

- a) Invólucros em alumínio isento de cobre (Copper free) de primeira utilização. Grau de Proteção mínimo: IP55W (ABNT NBR IEC 60529) resistentes a ataques químicos provenientes de: névoa salina, ureia, amônia e enxofre;
- b) sistema de revestimento externo para invólucros de alumínio por meio de pintura eletrostática com poliéster, epóxi ou sistema de revestimento superior, atendendo aos requisitos do índice de corrosividade C5-I / C5-M indicado nas Normas ISO 12944-2, ISO 12944-5 e ISO 12944-6, com um tempo mínimo de durabilidade entre 5 (cinco) e 15 (quinze) anos. Cor de acabamento: cinza claro;
- c) uma entrada roscada para conexão a eletroduto, com diâmetro de ¾" NPT. Para montagem do tipo poste ou estaca, a furação deve ser de diâmetro 1 ½" NPT;
- d) sistema de fixação para o tipo pendente, parede, teto e para poste, de acordo com o respectivo NM, ver tabela;
- e) kit de fixação em aço inoxidável AISI 316L; de acordo com a tabela de NM indicada a seguir.

**7.3 Requisitos do driver de alimentação e dos componentes eletrônicos**


- 7.3.1 Deve permitir flutuação da tensão de alimentação do driver de  $\pm 10\%$  da tensão nominal indicada na tabela do item 11 (de acordo com o NM);
- 7.3.2 Proteção contra surtos de tensão: 2,0 kV entre fases e 2,0 kV entre fase e terra (mínimo);
- 7.3.3 Sistema eletrônico incorporado para controle ativo da corrente de alimentação dos LEDs e correção do fator de potência;
- 7.3.4 Conteúdo harmônico de acordo com os requisitos e limites da Norma IEC 61000-3-2: Classe C;
- 7.3.5 THD (Total Harmonic Distortion) do driver:  $< 15\%$ ;
- 7.3.6 Fator de Potência do driver:  $> 0,95$ ;
- 7.3.7 Eficiência dos módulos eletrônicos de alimentação (drivers): maior que  $85\%$ ;
- 7.3.8 Proteção contra curto-circuito, sobre corrente, sobre tensão e sobre temperatura;
- 7.3.9 Resfriamento por convecção natural.

**8. DOCUMENTAÇÃO**

Deve ser fornecida, juntamente com a proposta, toda a documentação técnica referente aos modelos das luminárias ofertados, incluindo os seguintes documentos:

- 8.1 Certificação de conformidade "Ex" e outros documentos devem ser apresentados juntamente com a documentação na proposta técnica, de acordo com legislação vigente no Brasil. Os certificados de conformidade "Ex" devem ser apresentados completos pelo fabricante ou fornecedor juntamente com os documentos solicitados no item 9. Os Certificados de conformidade "Ex" para instalação em atmosferas explosivas contendo gases inflamáveis ou poeiras combustíveis devem ser de acordo com o nível e tipo de proteção estabelecido no Item 11 - Tabela de NM desta ET.
  - 8.1.1 Os Certificados de Conformidade para instalação em atmosferas explosivas devem ser emitidos por OCP (Organismo de Certificação de Produto) acreditado pelo Inmetro, de acordo com legislação pertinente vigente no Brasil;
  - 8.1.2 Apresentar data de validade válida na data de apresentação da proposta;
  - 8.1.3 Ser fornecidos em meio eletrônico, em formato PDF, juntamente com a documentação da proposta técnica.
- 8.2 Manual do produto evidenciando o atendimento aos requisitos técnicos de:



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº ET-0000.00-5140-700-PPM-010	REV. 0
	-		FOLHA 8 de 12
	TÍTULO: <b>Luminárias LED para atmosferas explosivas</b>		SMES/SIG/SG
<p><b>8.2.1</b> desenhos eletromecânicos, dimensões, características construtivas posição de furação de fixação e prensa-cabo, indicados nesta Especificação.</p> <p><b>8.3</b> Manuais de instalação, manutenção e reparo devem conter:</p> <p><b>8.3.1</b> lista de desvios técnicos existentes entre esta especificação e as características da luminária ofertada;</p> <p><b>8.3.2</b> curvas Fotométricas.</p> <p><b>9. ENSAIOS</b></p> <p><b>9.1</b> O fabricante da luminária LED deve apresentar relatórios para os seguintes ensaios de tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>a.</b> Proteção contra surtos de tensão: 2,0 kV entre fases e 2,0 kV entre fase e terra (mínimo);</li> <li><b>b.</b> Ensaio de impulso (Surge Test): tensão de 4,0 kV para todas as entradas, de acordo com a IEC 61000-4-5;</li> <li><b>c.</b> Ensaio de resistência de isolamento (Insulation Test): 500 V c.c., de acordo com a IEC 60255-27;</li> <li><b>d.</b> Ensaio de baixa temperatura (Cold Temperature): - 40 °C, por 16 h, de acordo com a ABNT NBR IEC 60068-2-1;</li> <li><b>e.</b> Ensaio de aquecimento seco (Dry Heat Test): + 85 °C, por 16 h, de acordo com a ABNT NBR IEC 60068-2-2;</li> <li><b>f.</b> Ensaio de umidade relativa do ar (Humidity Test): 95 % RH (sem condensação), 55 °C, 6 ciclos, de acordo com a ABNT NBR IEC 60068-2-30;</li> <li><b>g.</b> Conteúdo harmônico de acordo com os requisitos e limites da IEC 61000-3-2: Classe C;</li> <li><b>h.</b> Tempo de vida útil de operação: superior a 50 000 h em temperatura média até 45 °C, mantendo pelo menos 70 % do fluxo luminoso no final deste período, de acordo com os requisitos e procedimentos de ensaios indicados no Documento IES LM80 – TM21;</li> <li><b>i.</b> Relatórios de ensaios de tipo evidenciando resistência a ataques químicos provenientes de: névoa salina, ureia, amônia e enxofre para luminárias de alumínio;</li> <li><b>j.</b> Relatório de ensaio de tipo, para luminárias de alumínio, evidenciando o atendimento dos requisitos do índice de corrosividade C5-I / C5-M indicado nas Normas ISO 12944-2 e ISO 12944-5 com um tempo mínimo de durabilidade entre 5 e 15 anos;</li> <li><b>k.</b> Relatórios de ensaios de tipo, para luminárias de aço inox AISI 316L, evidenciando resistência a ataques químicos provenientes de: névoa salina.</li> </ul> <p><b>9.2</b> Devem ser apresentados relatórios dos ensaios indicados na ABNT NBR IEC 62722-2-1 – Tabela 2 – Critério de desempenho por ensaio requisitado, para luminárias do tipo “B”.</p> <p><b>9.3</b> Devem ser apresentados relatórios dos ensaios dos módulos LED indicados na IEC 62717.</p> <p><b>9.4</b> Para lâmpadas LED lineares que possuem um driver incorporado devem ser apresentados os relatórios de ensaios indicados na IEC 62612.</p>			



**10. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS		
Característica	Especificação	Observações
	Luminária industrial "Ex" com LED	
Potência da lâmpada	21 W, 41 W ou 61 W	Tolerância: ± 15 %
Tensão de alimentação da luminária	127 V c.a. / V c.c. ou 220 V c.a / V c.c.	Tolerância: ± 10 %
Grau de proteção do invólucro (Código IP)	IP 55 W	NBR IEC 60529
Material do corpo e do invólucro da luminária	Aço inoxidável AISI 316 L	W - Para ambientes com atmosferas salinas
	Poliéster reforçado com fibra de vidro (FGRP - <i>Fiber Glass Reinforced Polyester</i> )	W - Para ambientes com atmosferas salinas
	Alumínio isento de cobre (Copper free), de primeira utilização.	W - Ataques químicos provenientes de névoa salina, ureia, amônia e enxofre.
Terminais	Para conexão de cabos com seção nominal até 6,0 mm <sup>2</sup> , para fase-neutro e terra.	
Fixação	Montagem pendente com base de fixação e parafusos	Todo conjunto de fixação deve fabricado em aço inox AISI 316 L (inclusive porcas, parafusos e arruelas)
	Montagem parede com alça de fixação com ajuste de ângulo e parafusos	
	Montagem do tipo poste ou estaca	
Tipo de proteção "Ex" para gases inflamáveis	Ex "eb" (EPL Gb) Ex "ec" ou Ex "nAnR" (EPL Gc)	
Tipo de proteção "Ex" para poeiras combustíveis	Ex "tb" (EPL Db) Ex "tc" (EPL Dc)	
EPL proporcionado pelo equipamento "Ex" para gases inflamáveis	Gb ou Gc	
EPL proporcionado pelo equipamento "Ex" para poeiras combustíveis	Db ou Dc	
Grupo e classe de temperatura para gases inflamáveis	Grupo IIC - Classe de temperatura T3 (ou melhor)	
Grupo e classe de temperatura para poeiras combustíveis	Grupo IIIB - Temperatura máxima de ignição de 135 °C	
Certificação de conformidade "Ex" e outros documentos	A ser apresentado juntamente com a documentação na proposta técnica: Certificado de Conformidade, de acordo com legislação vigente no Brasil. Os certificados de conformidade "Ex" devem ser apresentados completos pelo fabricante ou fornecedor juntamente com os documentos solicitados no item 9	



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº ET-0000.00-5140-700-PPM-010

REV. 0

FOLHA 10 de 12

TÍTULO:

Luminárias LED para atmosferas explosivas

SMES/SIG/SG

11. LISTAS DE NÚMEROS DE MATERIAL (NM)

VARIAÇÕES	MATERIAL DO CORPO	NÍVEL DE PROTEÇÃO	PROTEÇÃO Ex	TENSÃO NOMINAL DE ALIMENTAÇÃO	ENTRADA PRENSA-CABO	POTÊNCIA DA LUMINÁRIA (W)	FIXAÇÃO	NM	
Luminária Industrial "Ex" de LED	Aço inoxidável AISI 316L	EPL Gb / Db	Ex eb - IIC / Ex tb - IIIB	127 Vca / Vcc	M25 x 1,5 mm	21	Pendente	11.952.090	
						41		11.952.092	
						61		11.952.095	
						21		Parede	11.952.091
						41			11.952.093
						61			11.952.096
			21	Pendente		11.952.417			
			41			11.952.419			
			61			11.952.421			
			21	Parede		11.952.418			
			41			11.952.420			
			61			11.952.422			
		21	Pendente	Ex ec - IIC (Ex nAnR) / Ex tc - IIIB		127 Vca / Vcc	41	11.952.423	
		61					11.952.425		
		21					11.952.447		
		41					Parede	11.952.424	
		61						11.952.426	
		61						11.952.448	
		21	Pendente	220 Vca / Vcc		41	11.952.451		
		61				11.952.452			
		21				11.952.454			
		41				Parede	11.952.449		
		61					11.952.453		
		61					11.952.455		

VARIAÇÕES	MATERIAL DO CORPO	NÍVEL DE PROTEÇÃO	PROTEÇÃO Ex	TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO	ENTRADA PRENSA-CABO	POTÊNCIA DA LUMINÁRIA (W)	FIXAÇÃO	NM	
Luminária Industrial "Ex" de LED	Poliéster reforçado com fibra de vidro	EPL Gb / Db	Ex eb - IIC / tb - IIIB	127 Vca / Vcc	M25 x 1,5 mm	21	Pendente	11.952.456	
						41		11.952.468	
						61		11.952.470	
						21		Parede	11.952.467
						41			11.952.469
						61			11.952.471
			21	Pendente		220 Vca / Vcc	41	11.952.472	
			61				11.952.474		
			21				11.952.476		
			41	Parede			11.952.473		
			61				11.952.475		
			61				11.952.487		
		21	Pendente	Ex ec - IIC (Ex nAnR) / Ex tc - IIIB		127 Vca / Vcc	41	11.952.488	
		61					11.952.490		
		21					11.952.493		
		41					Parede	11.952.489	
		61						11.952.492	
		61						11.952.494	
		21	Pendente	220 Vca / Vcc		41	11.952.495		
		61				11.952.498			
		21				11.952.500			
		41				Parede	11.952.497		
		61					11.952.499		
		61					11.952.501		

PRODUTO	MATERIAL DO CORPO	NÍVEL DE PROTEÇÃO (EPL)	TIPO DE PROTEÇÃO "Ex"	TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO	ENTRADA ROSCADA	POTÊNCIA DA LUMINÁRIA (W)	FIXAÇÃO	NM
Luminária Industrial "Ex" de LED	Alumínio (Copper free)	EPL Gb / Db	Ex eb - IIC / Ex tb - IIIB	127 Vca / Vcc	¾" NPT	21	Pendente	11.952.437
						41		11.952.439
						61		11.952.441
					1 1/2" NPT	21	parede	11.952.438
						41		11.952.440
						61		11.952.442
				220 Vca / Vcc	¾" NPT	21	pendente	11.952.443
						41		11.952.445
						61		11.952.446
					1 1/2" NPT	21	parede	11.952.477
						41		11.952.479
						61		11.952.481
		127 Vca / Vcc	¾" NPT	21	pendente	11.952.478		
				41		11.952.480		
				61		11.952.482		
			1 1/2" NPT	21	parede	11.952.483		
				41		11.952.484		
				61		11.952.485		
		EPL Gc / Dc	Ex ec - IIC (Ex nAnR) / Ex tc - IIIB	127 Vca / Vcc	¾" NPT	21	pendente	11.952.486
						41		11.952.508
						61		11.952.510
					1 1/2" NPT	21	parede	11.952.507
						41		11.952.509
						61		11.952.511
				220 Vca / Vcc	¾" NPT	21	pendente	11.952.512
						41		11.952.515
						61		11.952.516
					1 1/2" NPT	21	parede	11.952.517
						41		11.952.519
						61		11.952.521
		127 Vca / Vcc	¾" NPT	21	pendente	11.952.518		
				41		11.952.520		
				61		11.952.522		
			1 1/2" NPT	21	parede	11.952.523		
				41		11.952.524		
				61		11.952.525		

## 12. RELAÇÃO ENTRE EPL DOS EQUIPAMENTOS “EX” E AS ZONAS DE APLICAÇÃO

A Tabela 1 da ABNT NBR IEC 60079-14, indicada a seguir, apresenta a metodologia “tradicional” de seleção EPL (*Equipment Protection Level*) de acordo com as determinações das Zonas de áreas classificadas com gases inflamáveis ou poeiras combustíveis.

**Tabela 1 - Zonas de aplicação de equipamentos “Ex” com base no EPL proporcionado**

Zona de aplicação	Nível de proteção de equipamento (EPL) proporcionado pelo equipamento “Ex”	Grupo de substância explosiva
0	Ga	Grupo II Gases inflamáveis
1	Ga ou Gb	
2	Ga, Gb ou Gc	
20	Da	Grupo III Poeiras combustíveis
21	Da ou Db	
22	Da, Db ou Dc	

Fazendo-se uma comparação simplificada entre os EPL e os tipos de proteção, para fins de instalação em atmosferas explosivas de gás (Grupo II), de forma similar com as atuais e “tradicional” definições indicadas da norma ABNT NBR IEC 60079-14, baseado em zonas (sem levar em consideração nenhuma avaliação adicional de risco), tem-se que os seguintes critérios de seleção de EPL de equipamento com relação à classificação de áreas:

- Equipamentos com EPL Ga são adequados para instalação em áreas classificadas de gás dos tipos Zonas 0, 1 e 2;
- Equipamentos com EPL Gb são adequados para instalação em áreas classificadas de gás dos tipos Zonas 1 e 2;
- Equipamentos com EPL Gc são adequados para instalação somente em áreas classificadas de gás do tipo Zona 2.

De forma similar podem ser relacionados os EPL para instalação em atmosferas explosivas de poeiras (Grupo III), como apresentado a seguir:

- Equipamentos com EPL Da são adequados para instalação em áreas classificadas de poeiras dos tipos Zona 20, 21 e 22;
- Equipamentos com EPL Db são adequados para instalação em áreas classificadas de poeiras dos tipos Zonas 21 e 22;
- Equipamentos com EPL Dc são adequados para instalação somente em áreas classificadas de poeiras do tipo Zona 22.