

**Dácio de Miranda Jordão**

**PEQUENO MANUAL  
DE INSTALAÇÕES  
ELETRICAS  
EM ATMOSFERAS  
POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS**

**2ª edição**

**Blucher**



# CONTEÚDO

---

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>Classificação de áreas.....</b>	<b>19</b>
<b>Níveis de abrangência da normalização técnica ..</b>	<b>21</b>
<b>Propriedades das substâncias inflamáveis que afetam diretamente a classificação de áreas ....</b>	<b>22</b>
Limites de inflamabilidade.....	22
Ponto de fulgor ( <i>flash point</i> ) .....	23
Densidade .....	24
Temperatura de ignição.....	25
<b>Critérios de classificação de áreas – visão americana .....</b>	<b>25</b>
Classe I – gases e vapores inflamáveis .....	26
Classe II – pós-combustíveis .....	26
Classe III – fibras combustíveis .....	27
Conceito de divisão .....	27
<b>Refinarias de petróleo .....</b>	<b>31</b>
<b>Transporte e armazenamento .....</b>	<b>37</b>
<b>Produção e perfuração.....</b>	<b>40</b>
<b>Indústrias químicas.....</b>	<b>44</b>
<b>Critérios de classificação de áreas – visão da norma brasileira e internacional (ABNT/IEC) ...</b>	<b>47</b>
<b>Conceito de zona.....</b>	<b>48</b>

Quantificação das zonas .....	49
<b>Classificação de áreas para ambientes com poeiras combustíveis .....</b>	<b>54</b>
Estação de esvaziamento de “bags” com ventilação de extração .....	59
Ciclone e filtro com saída para o exterior do ambiente.....	61
<b>Trabalho de classificação de áreas .....</b>	<b>63</b>
<b>2 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS .....</b>	<b>67</b>
<b>Designação Nema (UL) para invólucros .....</b>	<b>68</b>
Significado das letras opcionais e suplementares ..	71
Correspondência entre IP x Nema (aproximada) ..	72
<b>Os equipamentos elétricos e eletrônicos em relação a seu tipo de proteção.....</b>	<b>73</b>
À prova de explosão (Ex d)– NBR IEC 60079-1....	73
Comprimento mínimo da junta e interstício máximo experimental seguro para Grupo IIC ....	77
Imerso em óleo (Ex o) – NBR IEC 60079-6 .....	79
Imerso em areia (Ex q) – NBR IEC 60079-5.....	80
Imerso em resina (Ex m) – NBR IEC 60079-18.....	82
Segurança aumentada (Ex e) – NBR IEC 60079-7....	84
Invólucros pressurizados (Ex p) – NBR IEC 60079-2..	86
Segurança intrínseca (Ex i) – NBR IEC 60079-11 ...	89

Não acendível (Ex n) – NBR IEC 60079-15.....	93
Especial (Ex s) .....	95
Equipamentos elétricos e eletrônicos em relação ao seu tipo de proteção para aplicação em ambientes com pó combustível.....	96
Classe de temperatura .....	101
Marcação conforme IEC 60079-26.....	103
<b>3 MÉTODOS DE INSTALAÇÃO (MONTAGEM).....</b>	<b>109</b>
<b>Tipos de entradas .....</b>	<b>109</b>
<b>Emprego de unidades seladoras.....</b>	<b>110</b>
Critério do invólucro .....	110
Critério da fronteira.....	111
<b>4 INSPEÇÃO.....</b>	<b>115</b>
<b>Supervisão contínua por pessoal qualificado.....</b>	<b>116</b>
<b>5 A NOVA NR-10 E AS INSTALAÇÕES EX .....</b>	<b>123</b>
<b>Dados estatísticos sobre acidentes .....</b>	<b>123</b>
As principais exigências da nova NR-10 que impactam as áreas classificadas.....	125
Habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores segundo a NR 10 .....	128
A responsabilidade civil e criminal aplicada à segurança em instalações e serviços com eletricidade .....	130
Responsabilidade do empregador.....	131

<b>6</b>	<b>CERTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EX.....</b>	<b>135</b>
	<b>Certificação Ex no Brasil – histórico.....</b>	135
	Estrutura da certificação Ex.....	152
<b>7</b>	<b>O ESPAÇO CONFINADO E A CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS ....</b>	<b>155</b>
	<b>Introdução .....</b>	155
	Deve-se classificar a área desses ambientes? .....	156
	Pessoas portando equipamentos elétricos ou eletrônicos .....	158
	Como seria então a classificação da área? .....	158
	Equipamentos elétricos e eletrônicos.....	160
	Resumindo .....	160
	Observações .....	160
	Conclusão .....	161
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>163</b>