



	PROCEDIMENTO INTERNO		Nº: 23.35.PI.01.19						
	CLIENTE: SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 1 de 21						
	PROGRAMA: CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS								
	ÁREA: ESTAÇÕES DE RECEBIMENTO, REGULAGEM E MEDIÇÃO		DATA: 08/10/2019						
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS		Nº INTERNO:						
RESPONSÁVEL TÉCNICO / REG. ÓRGÃO DE CLASSE: <i>DÁCIO DE MIRANDA JORDÃO</i>			Nº. CREA <i>CREA 901602/D - RJ</i>						
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	EMISSÃO ORIGINAL								
1	REVISÃO CONFORME REUNIÃO DE VALIDAÇÃO								
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	REV. 8
DATA	08/10/19	25/11/19							
PROJETO	IEEx	IEEx							
EXECUÇÃO	MARÇAL	MARÇAL							
VERIFICAÇÃO	NILSON	NILSON							
APROVAÇÃO	DÁCIO	DÁCIO							

ÍNDICE

1.	ESCOPO	3
2.	APLICAÇÃO.....	3
3.	REFERÊNCIAS	3
4.	DEFINIÇÕES	4
5.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	6
6.	EXTENSÕES DAS ZONAS - GERAL	7
7.	MÉTODO SIMPLIFICADO PARA DETERMINAR A EXTENSÃO DA ÁREA CLASSIFICADA.....	10
8.	EXIGÊNCIAS PARA INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS INSTALADOS EM ÁREAS CLASSIFICADAS	18
9.	SINALIZAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS	21

  	PROCEDIMENTO INTERNO	Nº	23.35.PI.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA			FOLHA: 3 de 21
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS			

1. ESCOPO

Identificar e delimitar áreas classificadas em instalações típicas da SCGAS tais como:

- EMED (Estação de Medição - Citygate);
- SDO (Sistema de Odorização - Citygate);
- ERP (Estação de Redução de Pressão – Citygate ou Rede de distribuição);
- EM (Estação de Medição - Cliente);
- ERPM (Estação de Redução de Pressão e Medição – Cliente);
- ERMU (Estação de Redução de Pressão e Medição Urbana – Cliente).

2. APLICAÇÃO

Este procedimento aplica-se a estações de gás da SCGAS nas quais existam as seguintes condições:



- Os intervalos de inspeção das estações sejam iguais ou inferiores a 6 meses;
- As pressões das estações sejam superiores a 0,1 kgf/cm²;
- Em estações a céu aberto;
- Em estações localizadas em abrigos;
- Em estações localizadas em caixas subterrâneas.

NOTA 1: Este documento não se aplica à instalações residenciais;

NOTA 2: As estações de gás ou de odorização devem ser providos de condições adequadas de ventilação em conformidade com a Norma ABNT NBR IEC 60079-10-1, as quais se encontram explicitadas neste documento. As que não atendam às exigências de ventilação adequada preconizadas neste documento deverão ter seu zoneamento feito através de inspeção do local e parecer técnico.

3. REFERÊNCIAS

- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-15 – Atividades e Operações Insalubres;
- NR 20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- NR 26 – Sinalização de Segurança;
- NBR IEC 60079-10-1 – Atmosferas Explosivas – Parte 10-1: Classificação de áreas – Atmosferas explosivas de gás.

 	PROCEDIMENTO INTERNO	Nº 23.35.PI.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 4 de 21
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS		

- API RP 505: *Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Zone 0, Zone 1, and Zone 2.*
- NFPA 497: *Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas.*
- IGEM/SR/25: *Hazardous Area Classification of Natural Gas Installations - Safety Recommendations.*
- Manual de Instalações Elétricas em Indústrias Químicas, Petroquímicas e de Petróleo – Jordão, Dácio – 3ª Edição..

4. DEFINIÇÕES

4.1. Aberturas para ventilação

Aberturas de um fechamento lateral que propicia ventilação permanente.

4.2. Abrigo da estação de gás

Área destinada a alojar a estação de gás podendo ser provida de fechamentos laterais ou coberturas.

4.3. Altura do abrigo coberto

Distância entre o piso acabado e o teto do abrigo (pé direito).

4.4. Área aberta

Área localizada a céu aberto sem nenhum tipo de cobertura ou fechamento lateral

4.5. Atmosfera explosiva de gás

Mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis, na forma de gás ou vapor, que, após ignição, permite a auto sustentação de propagação da chama.

4.6. Áreas classificadas (devido a atmosferas explosivas de gás)



Áreas em que uma atmosfera explosiva de gás, está presente ou é esperado que esteja presente, em quantidades tais que requeiram precauções especiais para a construção, instalação e utilização de equipamentos.

4.7. Áreas não classificadas (devido a atmosferas explosivas de gás)

Áreas em que uma atmosfera explosiva de gás não é esperada para estar presente em quantidades tais que requeiram precauções especiais para a construção, instalação e utilização de equipamentos.

4.8. Área de ventilação

Área total disponível para ventilação permanente de um abrigo.

  IEx Consultoria	PROCEDIMENTO INTERNO	Nº 23.35.PI.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 5 de 21
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS		

4.9. Distância entre centros de aberturas

Maior distância vertical entre centros de aberturas de diferentes fechamentos laterais no abrigo

4.10. Estação de gás

Instalação da SCGAS destinada ao armazenamento, abastecimento, regulação e/ou medição do gás.

4.11. Estação de Odorização

Instalação da SCGAS destinada a odorização do gás.

4.12. Extensão da zona

Distância em qualquer direção a partir da fonte de liberação em que a mistura gás com o ar é diluída pelo ar até uma concentração abaixo do limite inferior de explosividade.

4.13. Fechamento lateral

Elemento construtivo de fechamento lateral de um abrigo, (parede) podendo ou não ser provido de ventilação, como por exemplo, paredes constituídas por tijolos, blocos, chapas metálicas, placas de material incombustível, etc.

NOTA: Cercas tipo alambrado, telas e similares não são consideradas como fechamento lateral

4.14. Fonte de liberação

Um ponto ou local a partir do qual um gás, vapor ou névoa inflamável pode ser liberado para a atmosfera de forma que uma atmosfera explosiva possa ser formada.

4.14.1 Fonte de risco de grau primário

Liberação que pode esperada para ocorrer periodicamente ou ocasionalmente durante a operação normal. Exemplos: Válvulas de alívio de segurança e seus dutos de descarga

4.14.2 Fonte de risco de grau secundário



Liberação que não é esperado que ocorra em operação normal e, se ocorrer, é somente de forma pouco frequente e por curtos períodos. Exemplos: conexões, flanges, válvulas em geral a válvulas de alívio parcial conjugadas com válvula de bloqueio shut-off para evitar o seu acionamento indevido

4.15. Ventilação adequada

Ventilação suficiente para assegurar que concentrações de gás natural sejam inferiores a 25% do seu Limite Inferior de Inflamabilidade.

4.16. Zonas

Classificação de áreas com base na frequência de ocorrência e duração de uma atmosfera explosiva de gás.

 	PROCEDIMENTO INTERNO	Nº 23.35.PI.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	FOLHA: 6 de 21	
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS		

4.16.1 Zona 0

Área em que uma atmosfera explosiva de gás está presente continuamente ou por longos períodos ou frequentemente.

4.16.2 Zona 1

Área em que é provável que uma atmosfera explosiva de gás ocorra periodicamente ou eventualmente em condições normais de operação.

4.16.3 Zona 2

Área em que não é provável que uma atmosfera explosiva de gás ocorra em condições normais de operação, mas, se ocorrer, irá existir somente por um curto período.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- A SCGAS deverá manter documentação relativa à classificação de áreas para todas as estações de gás ou de odorização;
- As estações de gás ou de odorização existentes localizadas em abrigos ou caixas subterrâneas que não se enquadrem nas exigências de ventilação adequada prescritas neste documento deverão também possuir documentação relativa às áreas classificadas, a qual deverá ser elaborada através de análise das condições locais.
- Os documentos de classificação de áreas devem incluir plantas e elevações, onde apropriado, que mostrem o tipo e a extensão das zonas e folha de dados em conformidade com a NBR IEC 60079-10-1;
- Os documentos devem incluir outras informações relevantes tais como a localização e identificação das fontes de risco e a posição de aberturas de abrigos e dutos de ventilação das caixas subterrâneas, as respectivas áreas de ventilação dos mesmos, etc.;
- A convenção dos desenhos de classificação de áreas é a ilustrada na figura 1

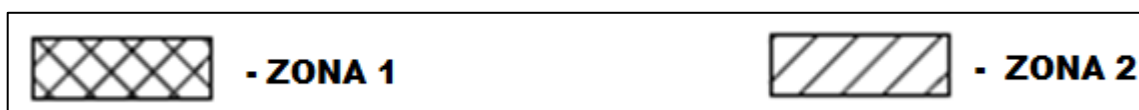




Figura 1: Símbolos a serem utilizados nos documentos de classificação de áreas.

 	PROCEDIMENTO INTERNO	Nº 23.35.PI.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 7 de 21
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS		

6. EXTENSÕES DAS ZONAS - GERAL


Conforme item 9.1 da NBR IEC 60079-10-1, é recomendado que as etapas a serem executadas para a classificação de áreas, bem como as informações e os critérios utilizados sejam totalmente documentados. É recomendado que a documentação de classificação de áreas seja atualizada e indique o método utilizado, bem como seja sempre revisada devido a qualquer alteração da planta ou do processo. É recomendado que todas as informações aplicáveis utilizadas sejam referenciadas. Exemplos de tais informações ou de métodos de classificação de áreas utilizados incluem:

- Recomendações de códigos industriais e de normas aplicáveis;
- Características e cálculos da dispersão de gás ou vapor;
- Estudos das características de ventilação em relação aos parâmetros de liberação do material inflamável, de forma que possa ser avaliada a efetividade da ventilação;
- Propriedades das substâncias utilizadas na planta, tais como: temperatura de ignição, densidade de vapor; limites de explosividade, subgrupo e classe de temperatura.

No desenvolvimento do estudo de classificação de áreas podem ser utilizadas fontes de informações, tais como: códigos industriais, normas estrangeiras e cálculos. Essas informações devem ser registradas, de forma que, nas revisões posteriores a filosofia adotada esteja clara para as pessoas envolvidas com o trabalho.

O produto inflamável é o gás natural (odorizado), com densidade relativa média (gás/ar) entre 0,60 a 0,81 (à 20°C) e o sistema opera com pressões que variam entre 1,0 kgf/cm² a 35,0 kgf/cm².

Os critérios utilizados para a classificação de áreas levam em conta a grandeza denominada FONTE DE RISCO DE MAGNITUDE RELATIVA, conforme definido pela norma NFPA 497, tabela 5.7.4, reproduzida a seguir; características da substância inflamável sob estudo; tipo de operação, parâmetros de operação, tipo de equipamento de processo, condições climáticas (ventilação, temperatura ambiente, etc.).

	PROCEDIMENTO INTERNO	Nº	23.35.PI.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA			FOLHA: 8 de 21
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS			

PARÂMETROS DO EQUIPAMENTO DE PROCESSO	UNIDADE	PEQUENA / BAIXA	MÉDIA / MODERADA	GRANDE / ALTA
VOLUME	m ³	< 19	19 a 94	> 94
	gal	< 5.000	5.000 a 25.000	> 25.000
PRESSÃO	kgf/cm ²	< 7	7 a 35	> 35
	kPa	< 689	689 a 3.447	> 3.447
	psi	< 100	100 a 500	> 500
VAZÃO	m ³ /s	< 0,0063	0,0063 a 0,0315	> 0,0315
	m ³ /h	< 22,7	22,7 a 113,6	> 113,6
	gpm	< 100	100 a 500	> 500

Tabela 1 - NFPA 497, tabela 5.7.4

São considerados como parâmetros para classificação de áreas, apenas emissões fugitivas. Conforme item C.4.6 da NBR IEC 60079-10-1, a seguir reproduzido: as emissões fugitivas são em pequenas quantidades, variando de 10-7 kg/s a 10-9 kg/s. Pelo fato de o gás natural ser mais leve que o ar, considera-se esse parâmetro como sendo um fator atenuante da extensão da área classificada, quando combinado com a ventilação.

Para efeito de classificação de áreas as válvulas de alívio de pressão são consideradas como estando na condição de normalmente fechadas, ou seja, a estação estando em condições normais de funcionamento, a válvula de alívio de pressão não está liberando produto para a atmosfera. Ocorrendo um aumento da pressão da estação, maior que o valor para o qual a válvula de alívio de pressão foi regulada, aí sim teríamos uma liberação de produto para a atmosfera, até que a pressão fique abaixo do valor para a qual a válvula de alívio de pressão foi regulada.

O tipo de operação da estação é automático e operações humanas são apenas de abertura e fechamento de válvulas quando necessário, verificação e inspeções, sendo realizada por pessoal qualificado e especializado.



Os parâmetros de operação estão indicados em cada uma das áreas avaliadas.

Os equipamentos de processo utilizados nas instalações são de consagrada qualidade e específicos para o tipo de operação.

Para avaliação das condições de ventilação, considera-se o seguinte:

- a) Ambiente aberto é sempre considerado como bem ventilado.

NOTA: Para áreas externas, a avaliação necessita ser normalmente baseada em uma velocidade de vento assumida de, no mínimo, igual a 0,5 m/s, a qual estará presente praticamente de modo contínuo. Em muitos locais a velocidade do vento frequentemente está acima de 2 m/s.

 	PROCEDIMENTO INTERNO	Nº 23.35.PI.01.19	REV. 1
	SCGÁS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	FOLHA: 9 de 21	
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS		

b) Ambiente abrigado, utiliza-se algumas regras, conforme descrito a seguir para definir se a ventilação é adequada ou ventilação limitada ou ventilação impedida:

- ✓ Se a área aberta for igual ou superior a 60% do número obtido quando se multiplica o perímetro do prédio por 2,5, este ambiente pode ser considerado como bem ventilado, devendo-se atentar para a questão da direção da ventilação em função da densidade do produto, (Referência *pág. 83 notas 1 e 2, do Manual de Instalações Elétricas em Indústrias Químicas, Petroquímicas e de Petróleo, Jordão, Dácio*);
- ✓ Ambiente contendo até duas paredes e uma cobertura, também é considerado como sendo bem ventilado; (referência *pag. 81/82 itens a, b e c, e nota 2 da pag. 83 do Manual de Instalações Elétricas em Indústrias Químicas, Petroquímicas e de Petróleo, Jordão, Dácio*);

c) Ambiente abrigado, com ventilação limitada:

Considerar como ambiente com ventilação limitada quando:

- ✓ O fechamento lateral não atender as regras mencionadas no item b) anterior, e;
- ✓ Existem aberturas que permitem uma ventilação (na parte superior, próximo à cobertura) porém a área (m²) dessas aberturas está situada entre 15% a 60% do número obtido quando se multiplica o perímetro do prédio por 2,5. Essa faixa de percentagem é utilizada quando o produto for o Gás Natural.

d) Ambiente abrigado, com ventilação impedida:

- ✓ Considerar como ambiente com ventilação impedida quando não há abertura ou quando a área dessas aberturas for inferior a 15% do número obtido quando se multiplica o perímetro do prédio por 2,5. Essa faixa de percentagem é utilizada quando o produto for o Gás Natural.

O **API-RP-505** mostra também uma outra abordagem para a quantificação das áreas classificadas, que estabelece o critério de determinação das zonas em função do tempo de em que ocorre a mistura inflamável, associada a uma probabilidade. Como consequência, pode-se estabelecer a relação mostrada na figura abaixo, extraída do **API-RP-505**, entre Zonas e tempo de permanência com mistura inflamável.

Esses dados devem ser utilizados como um subsídio a mais para auxiliar em decisões quanto aos tipos de Zonas a serem aplicados.

Table 3—Showing the Typical Relationship Between Zone Classification and the Presence of Flammable Mixtures

Zone	Flammable Mixture Present
0	1000 or more hours / year (10%)
1	10 < hours/year < 1000 (0.1% - 10%)
2	1 < hour / year < 10 (0.01% - 0.1%)
unclassified	Less than 1 hour/year (0.01%)

Note: The percentages shown in parentheses represent the approximate percentages of time (based on a year—8,760 hours, rounded to 10,000) when flammable mixtures are present.

Figura 2 – Tabela extraída do API-RP-505

7. MÉTODO SIMPLIFICADO PARA DETERMINAR A EXTENSÃO DA ÁREA CLASSIFICADA

7.1. Estações não abrigadas (a céu aberto)

O método simplificado está baseado na aplicação do conceito de FONTE DE RISCO DE MAGNITUDE RELATIVA – ALTA, MÉDIA E BAIXA [Ver tabela 5.7.4 da norma NFPA 497]. Em função das pressões envolvidas, utilizar a tabela abaixo:

Para aplicação das tabelas abaixo, utilizando o valor de pressão com dado de entrada na tabela, utilizar:

- A máxima pressão de operação da estação, para obtenção da extensão da classificação de áreas a partir do perímetro da estação.
- A máxima pressão para qual a Válvula de Alívio está regulada, para obter a extensão a partir do respiro da mesma.

Fonte de Risco de Magnitude Relativa (pressões) kgf/cm ²			Extensão da Zona 2 (m)
BAIXA	MÉDIA	ALTA	
até 2,0	-	-	0,50
Acima de 2,0 até 4,0	-	-	0,50
Acima de 4,0 até 7,0	-	-	1,00
-	Acima de 7,0 até 16,0	-	1,00
-	Acima de 16,0 até 25,0	-	2,00
-	Acima de 25,0 até 35,0	-	3,00
-	-	Acima de 35,0	4,50

Tabela 2 – Extensão de Zona 2 em relação a Estação – Ambiente Bem Ventilado – Produto : Gás Natural

Fonte de Risco de Magnitude Relativa (pressões) kgf/cm ²			Extensão da Zona 1 (m) e da Zona 2 (m) do respiro das válvulas de alívio de pressão
BAIXA	MÉDIA	ALTA	
até 2,0	-	-	Zona 1 = 0,50m / Zona 2 = 1,00m
Acima de 2,0 até 4,0	-	-	Zona 1 = 0,50m / Zona 2 = 1,00m
Acima de 4,0 até 7,0	-	-	Zona 1 = 0,50m / Zona 2 = 1,00m
-	Acima de 7,0 até 16,0	-	Zona 1 = 0,50m / Zona 2 = 1,00m
-	Acima de 16,0 até 25,0	-	Zona 1 = 1,00m / Zona 2 = 2,00m
-	Acima de 25,0 até 35,0	-	Zona 1 = 1,00m / Zona 2 = 2,00m
-	-	Acima de 35,0	Zona 1 = 1,50m / Zona 2 = 3,00m

Tabela 3 – Extensão de Zona 1 e de Zona 2 em relação ao respiro da Válvula de alívio de pressão – Ambiente Bem Ventilado – Produto : Gás Natural

Conforme item 5.4 da NBR IEC 60079-10-1, deve-se levar em conta que:

“Métodos simplificados devem identificar as fontes para cada um dos tipos de Zona 0, 1 e 2, que sejam adequadamente conservadoras para permitir a avaliação das possíveis fontes de liberação que não possuem detalhamento individual. O julgamento é melhor realizado com referência a um conjunto de critérios baseados na experiência da indústria e apropriados para a planta específica”.

“Não é necessário realizar uma avaliação detalhada de todos os itens em uma planta onde uma avaliação para um item ou condição possa ser suficiente para uma classificação conservadora para todos os outros itens ou condições semelhantes da planta”.

“Áreas classificadas com maior extensão são características de métodos simplificados, decorrentes da abordagem e da necessidade de aplicar uma classificação de áreas mais conservadora, em caso de dúvida quanto aos perigos envolvidos. Esta abordagem deve privilegiar a segurança”.



7.2. Estações abrigadas

Aplicar o conceito 6.b, 6.c e 6.d para determinar se o ambiente pode ser considerado como bem ventilado, com ventilação limitada ou ventilação impedida.

Nesses casos as extensões das áreas classificadas serão conforme a seguir:

➤ Bem ventilado:

Utilizar as extensões mostradas na tabela 2 para a extensão da classificação de áreas da estação, considerando-se que essas distâncias se estendem em todas as direções com o conceito de ZONA 2 a partir das fontes de liberação (flanges, válvulas, conexões, etc.). Para efeito prático, é aceitável considerar as distâncias de ZONA 2 a partir do perímetro da instalação.

 	PROCEDIMENTO INTERNO	Nº 23.35.PI.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 12 de 21
	TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS		

Utilizar as extensões mostradas na tabela 3 para as válvulas de alívio de pressão. Por outro lado, caso a Válvula de Alívio de Pressão estiver sob a cobertura, considerar o dobro das distâncias indicadas na tabela 3.

➤ **Ventilação limitada:**

A classificação de áreas deve ser ZONA 2 em todo o ambiente com a ventilação limitada, e, quando a pressão for superior a 25 kgf/cm², deve ser adicionada uma ZONA 2 a partir das aberturas (em direção ao exterior), com uma extensão de 0,5m conforme mostrado na tabela 4 abaixo e no “croquis” a seguir.

Fonte de Risco de Magnitude Relativa (pressões) kgf/cm²			Extensão da Zona 2 (m) do ambiente com ventilação limitada
BAIXA	MÉDIA	ALTA	
até 2,0	-	-	Interior do Ambiente
Acima de 2,0 até 4,0	-	-	Interior do Ambiente
Acima de 4,0 até 7,0	-	-	Interior do Ambiente
-	Acima de 7,0 até 16,0	-	Interior do Ambiente
-	Acima de 16,0 até 25,0	-	Interior do Ambiente
-	Acima de 25,0 até 35,0	-	Interior do Ambiente
-	-	Acima de 35,0	Interior do Ambiente + 0,50m das aberturas

Tabela 4 – Extensão de Zona 2 do Ambiente com Ventilação Limitada – Produto : Gás Natural

Utilizar as extensões mostradas na tabela 3 para as válvulas de alívio de pressão. Por outro lado, caso a Válvula de Alívio de Pressão esteja localizada no interior do ambiente com ventilação limitada, a consideração deve ser conforme item a seguir, aplicando a tabela 5.

➤ **Ventilação impedida:**

Nesse caso, considerar todo o ambiente interno como sendo ZONA 1. Esta situação aplica-se principalmente em caixas subterrâneas e abrigos de estações.

Fonte de Risco de Magnitude Relativa (pressões) kgf/cm ²			Extensão da Zona 1 (m) e Zona 2 (m) do ambiente com ventilação impedida
BAIXA	MÉDIA	ALTA	
até 2,0	-	-	Zona 1 ou Zona 2 - Interior do Ambiente (*)
Acima de 2,0 até 4,0	-	-	Zona 1 ou Zona 2 - Interior do Ambiente (*)
Acima de 4,0 até 7,0	-	-	Zona 1 - Interior do Ambiente
-	Acima de 7,0 até 16,0	-	Zona 1 - Interior do Ambiente
-	Acima de 16,0 até 25,0	-	Zona 1 - Interior do Ambiente
-	Acima de 25,0 até 35,0	-	Zona 1 - Interior do Ambiente
-	-	Acima de 35,0	Zona 1 - Interior do Ambiente + 0,50m das aberturas e Zona 2 a 1,5m das aberturas (Se houver)

**Tabela 5 – Extensão de Zona 1 e de Zona 2 do Ambiente com Ventilação Impedida –
Produto : Gás Natural**

(*) Ver nota 1.

Utilizar as extensões mostradas na tabela 3 para as válvulas de alívio de pressão, localizadas externamente ao abrigo da estação.

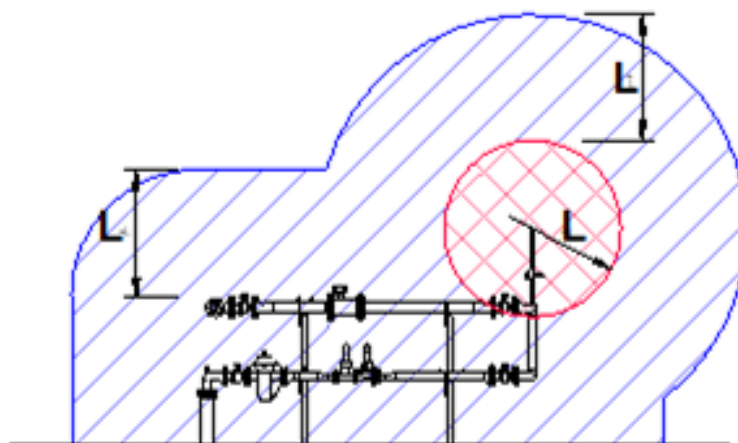
NOTA 1: Quando a pressão for até 4kgf/cm² e o ambiente possuir qualquer abertura, independente da área, que possa facilitar a movimentação de ar em seu interior, como por exemplo porta tipo venezianas, considerar todo o ambiente interno como sendo ZONA 2. Caso contrário, considerar todo o ambiente interno como sendo ZONA 1.

NOTA 2: Se a estação abrigada, com ventilação impedida possuir respiro do ambiente da estação para o lado externo, o mesmo deverá ser classificado como ZONA 2, com uma extensão de 0,5m a partir do mesmo.

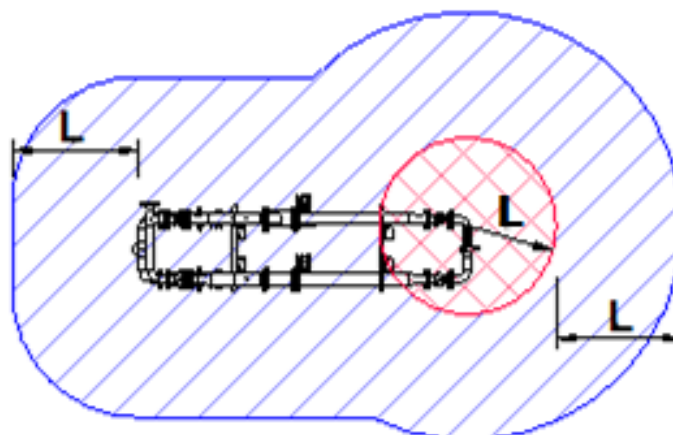
A seguir, apresentamos alguns “croquis” para exemplificar a aplicação dos critérios acima:

TÍTULO: **IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS**

ESTAÇÃO EM ÁREA ABERTA



CORTE

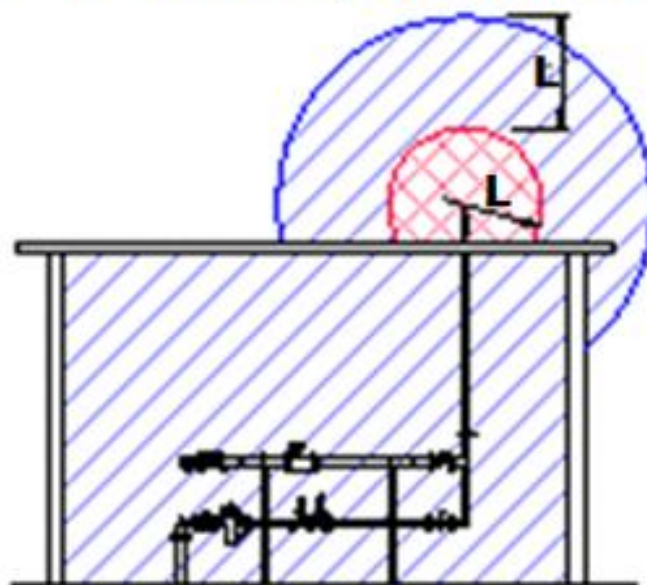


PLANTA BAIXA

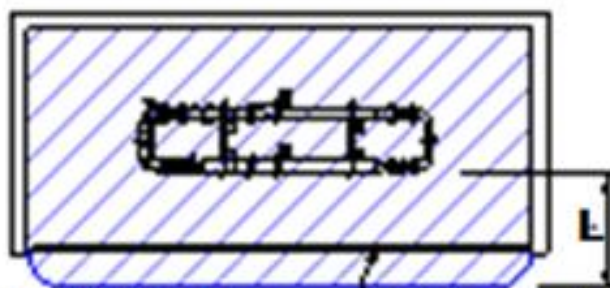
Observação: L=extensões de área classificada, de acordo com tabelas 2 e 3.

TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS

**ESTAÇÃO EM ÁREA ABRIGADA
E COM VENTILAÇÃO ADEQUADA**



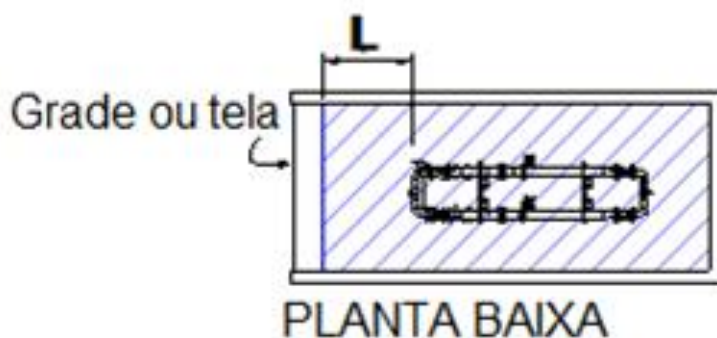
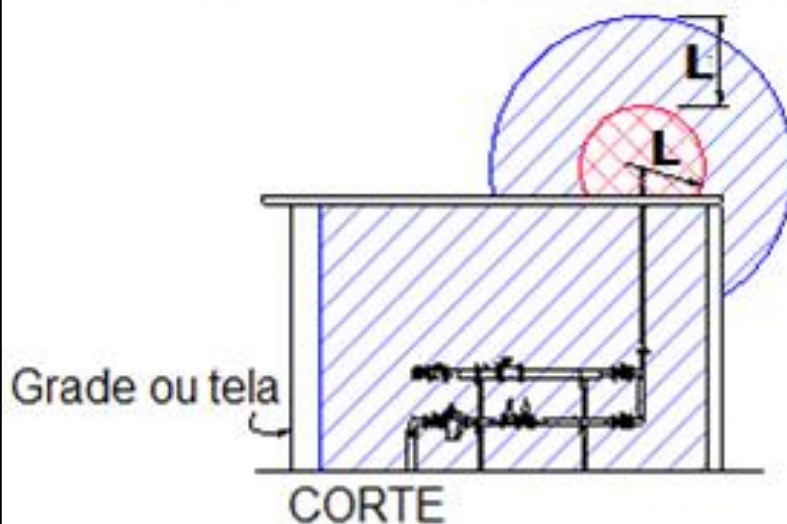
CORTE



PLANTA BAIXA Grade ou tela

Observação: L=extensões de área classificada, de acordo com tabelas 2 e 3.

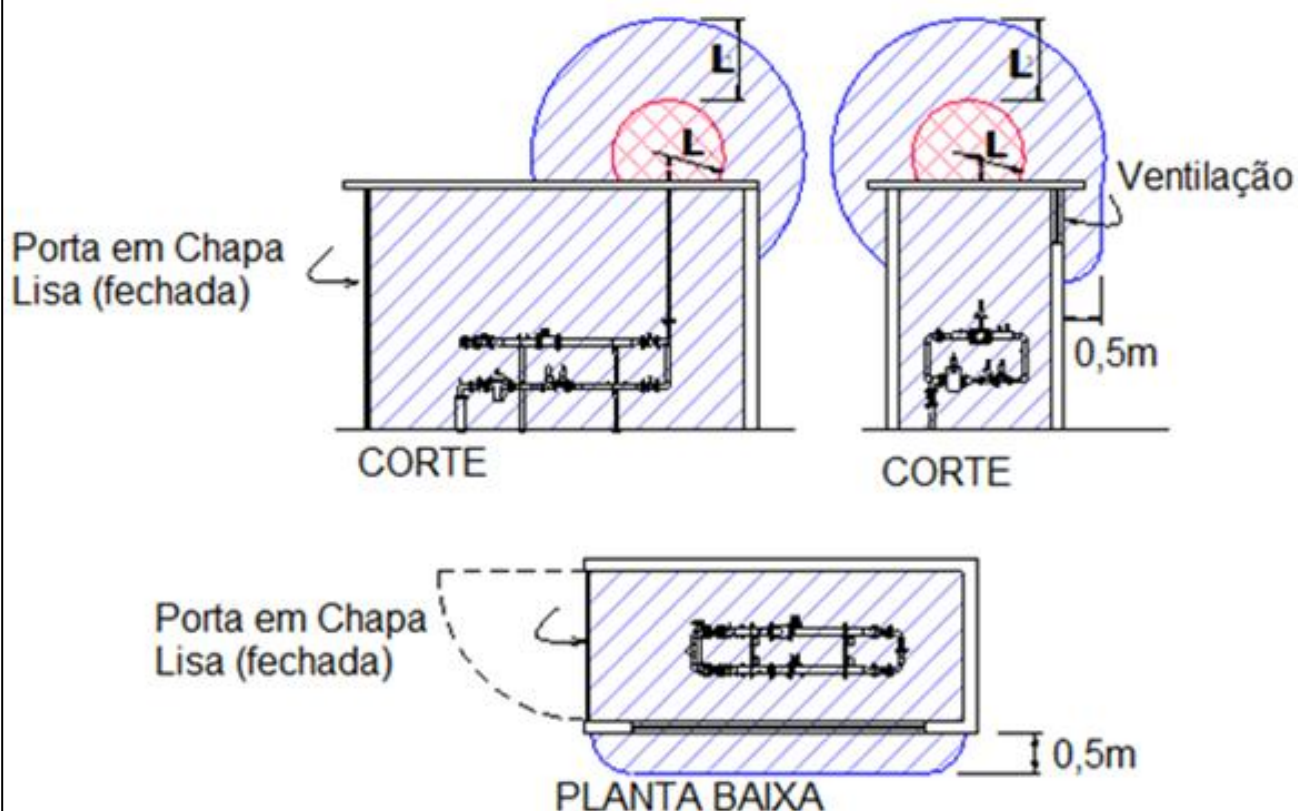
ESTAÇÃO EM ÁREA ABRIGADA E COM VENTILAÇÃO ADEQUADA



Observação: L=extensões de área classificada, de acordo com tabelas 2 e 3.

ESTAÇÃO EM ÁREA ABRIGADA E COM VENTILAÇÃO LIMITADA

PRESSÃO 35kgf/cm²



Observação: L=extensões de área classificada, de acordo com tabelas 3 e 4

7.3. Odorização com Terc Butil Mercaptana e/ou Tetra Hidro Tiofeno

Os volumes manuseados são relativamente pequenos. O limite de exposição (TLV/TWA) do mercaptana e do tiofeno é da ordem de 0,5 ppm (Ver NR-15) e seu limite inferior de inflamabilidade é da ordem de 3,9% ou 3900 ppm. Por força da legislação de proteção à saúde ocupacional, não há chance de ser atingido o limite inferior de inflamabilidade, pois tal fato demandaria numa situação de extrema emergência (catastrófica), o que estaria fora do escopo das normas sobre classificação de áreas. Pelo exposto, considerar o ambiente do tanque e as instalações que contenham apenas o Terc Butil Mercaptana e/ou Tetra Hidro Tiofeno como sendo ÁREA NÃO CLASSIFICADA.

8. EXIGÊNCIAS PARA INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS INSTALADOS EM ÁREAS CLASSIFICADAS

Os instrumentos e equipamentos elétrico-eletrônicos instalados em área classificada devem atender à Portaria INMETRO vigente, no que se refere à CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE. A seguir estão indicados os tipos de proteção “Ex” que devem ser respeitados para aplicação em áreas classificadas. O grau de proteção para os invólucros deve ser IP 54 (mínimo).

EQUIPAMENTOS INSTALADOS EM ZONA 0

Em Zona 0 somente podem ser aplicados equipamentos elétricos/eletrônicos que possuam os seguintes tipos de proteção:

- ✓ Ex ia Ga IIA T1; (segurança intrínseca categoria “a”)
- ✓ Ex ma Ga IIA T1; (equipamento imerso em resina categoria “a”);
- ✓ Ex (y + z) Ga IIA T1; (equipamento com proteção redundante);
- ✓ Ex s Ga IIA T1; (proteção especial aprovado para Zona 0).

Ga = EPL = Nível de proteção do equipamento.

Nota: (y+z) = Proteção redundante: Equipamento dotado de dois tipos de proteções independentes entre si, de modo que tenha sido comprovado por ensaio em laboratório que em caso de falha de uma das proteções, a outra não é afetada.

EQUIPAMENTOS INSTALADOS EM ZONA 1

TIPO DE EQUIPAMENTO OU ACESSÓRIO	ESPECIFICAÇÃO PREFERENCIAL	ESPECIFICAÇÃO ACEITÁVEL
Motores elétricos de indução	Ex e Gb IIA T1 IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Luminárias	Ex e Gb IIA (T1, T2, T3) IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Tomadas de uso industrial	Ex de Gb IIA T1 IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Cabos elétricos	Uso industrial comum	Uso industrial comum
Painéis elétricos	Ex de Gb IIA T1 IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Caixas de ligação e passagem	Ex e Gb IIA T1 IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Acessórios: terminais, prensa cabos, uniões, etc.	Ex e Gb IIA T1 IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Instrumentos eletrônicos	Ex ib Gb IIA T1 IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Botões de comando e acionamentos em geral	Ex de Gb IIA T1 IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Interruptores	Ex de Gb IIA T1 IP 54	Ex d Gb IIA T1 IP 54
Motores de corrente contínua	Ex px Gb IIA T1 IP 54	Ex px Gb IIA T1 IP 54
Unidades seladoras	-	Ex d Gb IIA T1 IP 54

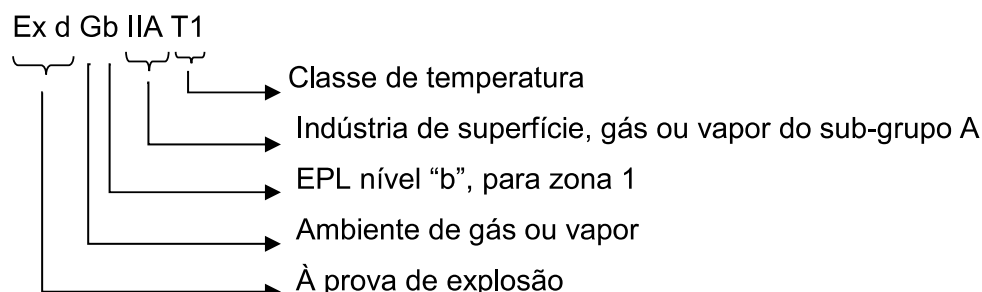
EQUIPAMENTOS INSTALADOS EM ZONA 2

Os equipamentos elétricos ou eletrônicos instalados em Zona 2 devem ser adequados para Zona 1 se possuírem dispositivos centelhantes ou geradores de alta temperatura. Para aqueles que não são capazes de produzir centelhamento ou alta temperatura em condições normais de operação podem ser do tipo uso industrial comum, conforme **Item 5.2.1 do RAC – REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS PARA ATMOSFERAS EXPLOSIVAS. (ANEXO DA PORT. INMETRO 179 DE 18.05.2010), ou com tipo de proteção Ex n Gc.**

Observação: Todos os equipamentos que forem adquiridos para aplicação em área classificada, ou seja, que tenham a sigla “Ex” em sua marcação, devem possuir obrigatoriamente o Certificado de Conformidade, em atendimento à Portaria do INMETRO que estiver vigente na época de sua aquisição.

TERMINOLOGIA	
Ex e	Segurança aumentada
Ex d	À prova de explosão
Ex de	Proteção combinada: prova de explosão e segurança aumentada
Ex ia, ib ou ic	Segurança intrínseca: categorias “a”, “b” e “c”
Ex n	Equipamento ou circuito não acendível
Ex px	Equipamento com pressurização do tipo px (transforma Zona 1 para área não classificada.

Nota: A marcação indicada nas tabelas anteriores inclui o EPL – Equipment Protection Level, que consta das últimas revisões das normas NBR IEC, da série 60079, conforme a seguir:



TÍTULO:
**IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS
CLASSIFICADAS EM ESTAÇÕES DE GÁS****SIGNIFICADO DO GRUPO E DA CLASSE DE TEMPERATURA**

Conforme a norma IEC 60079-20-1, as substâncias são agrupadas em função da energia liberada durante um processo de combustão.

GRUPO I – equipamentos adequados para operar em minas subterrâneas;

GRUPO II – equipamentos fabricados para operação em indústrias de superfície, sendo subdividido, conforme suas características particulares, em IIA, IIB e IIC, sendo:

- ✓ **IIA** – Álcool, acetona, amônia, aldeído, benzeno, benzol, butano, gasolina, hexano, metano, nafta, GÁS NATURAL, óxido de propileno, propano, monóxido de carbono, vapores de verenizes ou gases e vapores de risco equivalente;
- ✓ **IIB** – Acroleína, óxido de eteno, butadieno, ciclopropano, éter etílico, sulfeto de hidrogênio, gases manufaturados contendo mais do que 30% em volume de hidrogênio, ou gases e vapores de risco equivalente;
- ✓ **IIC** - Atmosfera contendo hidrogênio, acetileno e dissulfeto de carbono.

A classe de temperatura é um parâmetro obrigatório de marcação dos equipamentos certificados e indica o valor de temperatura em funcionamento normal que não será ultrapassado, portanto permite a sua aplicação em área classificada nos quais as temperaturas de autoignição dos gases ou vapores estejam acima do valor da Classe de Temperatura respectiva.

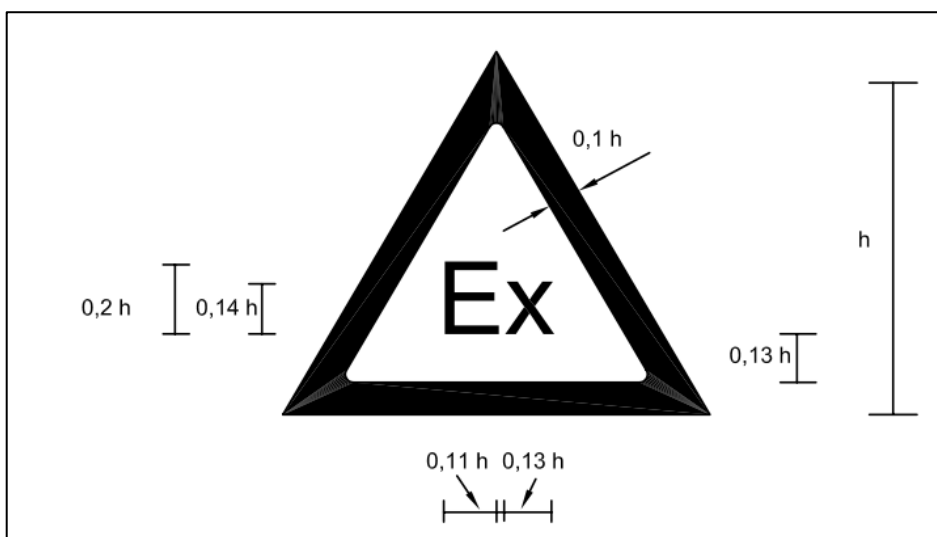
Os valores de classe de temperatura são:

Classe de Temperatura	Valor em °C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Para o caso do gás natural, cujo valor da temperatura de autoignição fica na faixa entre 482°C e 632°C, qualquer classe de temperatura seria adequada.

9. SINALIZAÇÃO DE ÁREAS CLASSIFICADAS

Recomenda-se a sinalização das áreas classificadas com a identificação da modalidade das zonas afixada nas suas demarcações em local visível. Deve ser aplicada uma placa de sinalização conforme abaixo:



Sugere-se utilizar $h=30\text{cm}$

(Rev.1)

(Rev.1)