

**Anexo I - LAUDO CLASSIFICAÇÃO ÁREA
INFLAMÁVEL.pdf**

LAUDO TÉCNICO

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS - GRUPO IIA E IIB

REVISÃO: R-00

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS

CENTRAL DE REAGENTES

UNIDADES: CERRO LARGO - RS

CHAPECÓ - SC

ERECHIM – RS

LARANJEIRAS DO SUL - PR

REALEZA – PR

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS- SEO (PROJETO PADRÃO)



DEZEMBRO 2021



**Arquiteto Sp e Engenheiro de Segurança do
Trabalho Celestino Rossi
CAU A18260-5**

Esp. em Atmosferas Explosivas e Prevenção de
Incêndios em Edificações e Áreas de Risco
Certificado A-Ex-UN-002 - ABENDI – SQNC 32572

**Engenheira Química e Engenheira de
Segurança do Trabalho
Marcele Ulian Triaca
CREA RS 232150**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Central de Reagentes – Projeto Padrão

Unidades: Cerro Largo, Chapecó, Erechim, Laranjeiras do Sul e Realeza

ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS – GRUPO II

LAUDO TÉCNICO

ARMAZENAGEM DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS

ENDEREÇO

Base de Estudo: Unidade de Cerro Largo
Rua Jacob Reinaldo Haupental, nº 1580 - Cerro Largo - RS
Extensível as demais unidades com o mesmo layout.
Projeto Padrão: Secretaria Especial de Obras - UFFS

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Arquiteto Sp e Eng.º de Segurança do Trabalho Celestino Rossi

CAU A18260-5

Esp. em Atmosferas Explosivas e
Prevenção de Incêndios em Edificações e Áreas de Risco
Certificado A-Ex-UN-002 – ABENDI – SQNC 32572

Engenheira Química e de Segurança do Trabalho Marcele Ulian Triaca

CREA RS 232150

Revisão	Descrição	Data
-	-	-
-	-	-

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
1.1	OBJETIVO 5	
1.2	ÁREA DE ANÁLISE.....	6
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	8
3	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	9
4	TERMOS E DEFINIÇÕES.....	10
4.1	CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA.....	10
4.1.1	Área Classificada Devido Atmosferas Explosivas de Gás.....	10
4.1.1.1	Extensão de Zona 10	
4.1.2	Atmosfera Explosiva.....	11
4.1.3	Área Controlável de Armazenamento.....	11
4.2	CLASSIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS.....	11
4.2.1	Classificação Geral de Substâncias.....	11
4.2.1.1	Líquido Combustível.....	11
4.2.1.2	Líquido Inflamável 11	
4.2.2	Classificação das Substâncias Inflamáveis por Grupos.....	11
4.2.3	Classificação da Temperatura para Equipamentos.....	12
4.3	EQUIPAMENTOS.....	13
4.3.1	Equipamentos para Atmosferas Explosivas (Ex).....	13
4.3.2	Nível de Proteção de Equipamento (EPL).....	13
4.4	FONTES DE IGNIÇÃO.....	14
4.5	FONTES DE LIBERAÇÃO DE GÁS.....	14
4.6	PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS.....	15
4.6.1	Densidade Relativa.....	15
4.6.2	Densidade Relativa de Vapor.....	15
4.6.3	Energia Mínima de Ignição (EMI ou MIE).....	15
4.6.4	Limite Inferior de Explosividade (LIE).....	15
4.6.5	Limite Superior de Explosividade (LSE).....	15
4.6.6	Ponto de Fulgor ou Inflamação.....	15
4.6.7	Temperatura de Ignição.....	15
4.7	VENTILAÇÃO DE ÁREAS.....	15
4.7.1	Ventilação Natural.....	15
4.7.2	Ventilação Artificial Geral.....	16
4.7.3	Ventilação Artificial Local.....	16
4.7.4	Disponibilidade de Ventilação e Grau de Diluição.....	16
5	MÉTODO DA CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS.....	17
5.1	INSUMOS E REAGENTES.....	17
5.1.1	Análise sob a ótica da ABNT NBR 17505-4.....	18
5.2	FONTES DE IGNIÇÃO.....	21
5.2.1	Fontes de Ignição Elétrica.....	21
5.2.2	Fontes de Ignição Mecânica.....	22
5.2.3	Fontes de Ignição por Trabalhos a Quente.....	22
5.2.4	Fontes de Ignição por Descargas Atmosféricas.....	22
5.3	VENTILAÇÃO.....	23
5.4	MARCAÇÃO DAS ÁREAS E EQUIPAMENTOS.....	23
6	CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS RESULTANTE.....	25
6.1	CLASSIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS.....	25
6.1.1	Grupo dos Insumos e Reagentes - ABNT NBR IEC 60079-10-1.....	25
6.1.2	Classe dos Insumos e Reagentes - ABNT NBR 17505-1 / NFPA 30.....	26
6.2	CLASSIFICAÇÃO DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE.....	26
6.3	VENTILAÇÃO.....	27
6.4	FONTES DE IGNIÇÃO.....	27
6.5	ANÁLISE APLICADA AO SETOR.....	28
6.5.1	Aplicação da ABNT NBR 17505-1 / NFPA 30.....	31
6.5.2	Sala de Resíduos Químicos.....	32
6.6	EQUIPAMENTOS PARA ÁREAS CLASSIFICADAS.....	33
6.7	SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS CLASSIFICADAS.....	34
7	RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS PARA SEGURANÇA DAS ÁREAS.....	35
8	CONCLUSÃO.....	36
	APÊNDICE A – TIPOS DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS EX.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Planta baixa UFFS – Unidade de Cerro Largo.	6
Figura 2 – Marcação em equipamentos para atmosferas explosivas por gases e vapores.	24
Figura 3 – Exemplo de sinalização para área classificada.	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Representação da classificação de áreas em zonas.	10
Quadro 2 – Classificação das substâncias inflamáveis.	12
Quadro 3 – Relação dos níveis de proteção dos equipamentos Ex com as zonas de aplicação.	14
Quadro 4 – Grau de liberação de potenciais fontes de risco por gases e vapores.	14
Quadro 5 – Qualificação da ventilação de áreas classificadas.	16
Quadro 6 – Recipientes, recipientes intermediários para granel e tanques portáteis aceitáveis no armazenamento de líquidos classe I, classe II e classe IIIA.	19
Quadro 7 – Quantidade máxima permitida de líquidos inflamáveis e combustíveis por área controlável de armazenamento.	20
Quadro 8 – Capacidade máxima permitida para recipientes, recipientes intermediários para granel e tanques portáteis.	21
Quadro 9 – Reagentes com classe de temperatura em T4 e T5.	26
Quadro 10 – Marcação dos equipamentos elétricos em áreas classificadas.	33
Quadro 11 – Relação dos níveis de proteção dos equipamentos Ex com as zonas de aplicação.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação de líquidos inflamáveis e combustíveis pela ABNT NBR 17505 e NFPA 30. .	11
Tabela 2 – Classificação de temperatura máxima de superfície para equipamentos do Grupo II.	13
Tabela 3 – Líquidos armazenados em recipientes com capacidade superior a 1 litro.	31
Tabela 4 – Comparativo dos estoques da UFFS com a quantidade máxima permitida por área controlável de armazenamento para líquidos classe IA, IB e IC combinados.	32

1 INTRODUÇÃO

O presente laudo complementa estudos e desenhos desenvolvidos para classificação de áreas das Centrais de Reagentes de cinco campus da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), sob ótica de probabilidade de formação de **atmosfera explosiva por gases e vapores inflamáveis**, em atenção às normativas aplicáveis.

As cinco unidades seguem projeto padrão para o almoxarifado, onde são armazenados os insumos e reagentes, e para a recepção (hall); enquanto que as demais salas da central: almoxarifado de equipamentos e materiais, coleta e postagem de resíduos químicos e coleta e postagem de resíduos biológicos, podem apresentar alterações de layout.

Visto a solicitação da UFFS para classificação de áreas com enfoque ao almoxarifado de insumos e reagentes (sala 02 em todos os projetos) utilizou-se a **Central de Reagentes da Unidade de Cerro Largo – RS** como base da análise, estando esta extensível as demais unidades com o mesmo layout.

Estudos envolvendo a armazenagem dos reagentes, em capacidade máxima, foram desenvolvidos conjuntamente com a análise dos riscos associados as possíveis fontes de ignição presentes nas unidades. Os dados coletados e resultados obtidos seguem detalhados, a fim de avaliar a classificação de áreas por gases e vapores inflamáveis, incluindo orientações para as não conformidades observadas. Aspectos técnicos foram levantados virtualmente através de questionários e reunião online.

Salienta-se que as aplicações consideradas são referentes à configuração das plantas fornecidas pelo contratante nesse período e qualquer alteração as condições estruturais ou de layout fazem com que esta classificação sofra alterações, necessitando assim de revisões.

NOTA: Finalizada a classificação deve-se realizar inspeção de áreas em cada campus, a fim de verificar as conformidades dos equipamentos, iluminações e sinalizações com as zonas ou orientações definidas em acordo às normativas.

1.1 OBJETIVO

Identificar áreas com probabilidade de formar atmosferas explosivas por gases e vapores, sua extensão e grau de periculosidade identificando as possíveis fontes de ignição que podem ocorrer durante armazenagem de insumos e reagentes, servindo como referência para seu controle.

Apresentar parâmetros, tipos de proteção e formas de instalação dos equipamentos elétricos e mecânicos, quando utilizados em áreas com possibilidade de atmosferas explosivas, para correta verificação, adequação e seleção de materiais.

Auxiliar a preservação da vida humana, do meio ambiente e do patrimônio, através do fornecimento de informações relevantes a respeito da periculosidade dos gases e vapores inflamáveis.

1.2 ÁREA DE ANÁLISE

Esta classificação de áreas aplica-se as cinco centrais de reagentes da UFFS, as quais seguem o mesmo padrão de projeto para a Sala 02 que abriga o Almoxarifado de Insumos e Reagentes, enfoque do estudo:

- ✓ UFFS - Unidade de Cerro Largo – RS
- ✓ UFFS - Unidade de Chapecó – SC
- ✓ UFFS - Unidade de Erechim – RS
- ✓ UFFS - Unidade de Laranjeiras do Sul – PR
- ✓ UFFS - Unidade de Realeza – PR

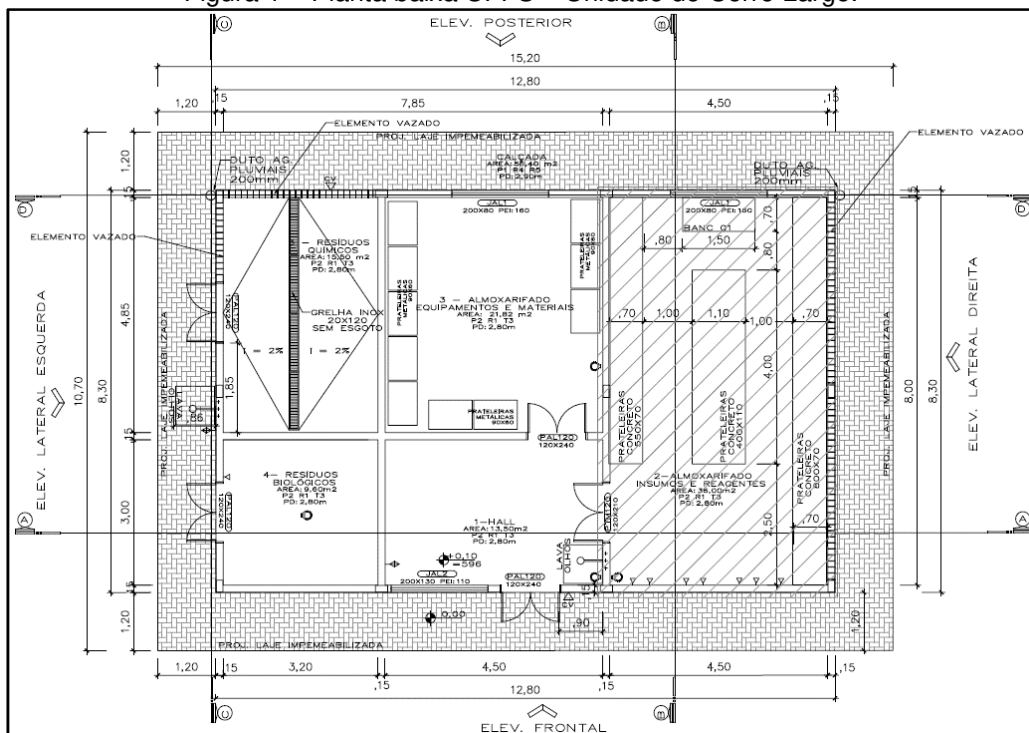
Salienta-se que nas cinco centrais os espaços estão distribuídos em uma única edificação compacta e dotada apenas de sistemas de ventilação natural, podendo estes apresentar quatro ou cinco salas. Na Figura 1 apresenta-se a planta baixa da Central de Reagentes da Unidade de Cerro Largo – RS, composta pela:

- ✓ Sala 01: Recepção (Hall) – área de 13,50 m²;
- ✓ **Sala 02: Almoxarifado de Insumos e Reagentes – área de 36,00 m²;**
- ✓ Sala 03¹: Almoxarifado de Equipamentos e Materiais – área de 21,82 m²;
- ✓ Sala 04^{1,2}: Resíduos Biológicos – área de 9,60 m²;
- ✓ Sala 05^{1,2}: Resíduos Químicos – área de 15,50 m².

NOTA 1: As salas podem apresentar áreas e posições diferentes nas plantas das demais unidades: Chapecó, Erechim, Laranjeiras do Sul e Realeza.

NOTA 2: As áreas de resíduos químicos e biológicos podem encontrar-se em um mesmo ambiente (sala), como ocorre na Central de Reagentes de Erechim - RS.

Figura 1 – Planta baixa UFFS – Unidade de Cerro Largo.



Fonte: Secretaria Especial de Obras UFFS, 2021.

Padronizadamente a Sala 02 é utilizada para armazenagem de diversas substâncias (líquidas e sólidas), as quais encontram-se em recipientes de materiais e volumes diferenciados, conforme compatibilidade do reagente.

Os frascos (vidros e plásticos) e as bombonas plásticas são estocados em um conjunto de 3 unidades de prateleiras de concreto sem fechamento frontal, dispostas nas duas faces do perímetro interno e na zona central.

Adicionalmente encontra-se o apoio de uma ou duas bancadas de concreto, as quais não são utilizadas para manipulação de reagentes, de acordo com as informações fornecidas pela SEO.

Estruturalmente a central de reagentes é em alvenaria, com laje de concreto e aberturas metálicas em veneziana ou vidro, a depender da sala. Sendo o almoxarifado de insumos e reagentes dotado pelas seguintes aberturas:

- ✓ Uma janela de correr na face posterior, com esquadrias em alumínio (200x80 cm), fechamento em vidro e peitoril de 160 cm;
- ✓ Duas janelas fixas na face lateral direita (externa), com esquadrias em alumínio do tipo veneziana (380x80 cm/cada), com peitoril de 160 cm, promovendo ventilação a nível superior; Duas aberturas tipo cobogó, ventilação permanente.
- ✓ Duas janelas fixas na face frontal, com esquadrias em alumínio do tipo veneziana (120x80 cm/cada), com peitoril de 30 cm, promovendo ventilação a nível inferior;
- ✓ Uma porta corta fogo (120x210 cm) com abertura dupla para a sala da recepção, único acesso a sala.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos correspondentes a este estudo, fornecidos pela Secretaria Especial de Obras (SEO) da UFFS, são constituídos pela lista de reagentes armazenados em cada uma das cinco unidades compreendidas pelo estudo e por projetos arquitetônicos das unidades de Cerro Largo e Erechim – RS, seguem listados os arquivos disponibilizados:

- ✓ ARQ_CReagentes_ERECHIM_PR04.pdf
- ✓ ARQ_CReagentes_ERECHIM_PR05.pdf
- ✓ ARQ_CReagentes_ERECHIM_PR06.pdf
- ✓ ARQ_CReagentes_ERECHIM_PR01.pdf
- ✓ ARQ_CReagentes_ERECHIM_PR02.pdf
- ✓ ARQ_CReagentes_ERECHIM_PR07.pdf
- ✓ ARQ_CReagentes_ERECHIM_PR08.pdf
- ✓ ARQ_CReagentes_ERECHIM_PR03.pdf
- ✓ CL_03_08.pdf
- ✓ CL_06_08.pdf
- ✓ Reagentes_gases_vapores_2021
- ✓ Produtos armazenados CL.pdf

A documentação desenvolvida para análise segue disponível nos anexos:

Anexo A – ART e RRT

Anexo B – Tabelas:

CA.08-19-DC_TAB-01 – Reagentes Armazenados em Cerro Largo – RS

CA.08-19-DC_TAB-02 – Reagentes Armazenados em Chapecó – SC

CA.08-19-DC_TAB-03 – Reagentes Armazenados em Erechim – RS

CA.08-19-DC_TAB-04 – Reagentes Armazenados em Laranjeiras do Sul – PR

CA.08-19-DC_TAB-05 – Reagentes Armazenados em Realeza – PR

Anexo C – Desenho da Classificação de Áreas

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ABNT NBR 17505	Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis Parte 1 (2013): Disposições Gerais
ABNT NBR 17505	Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis Parte 4 (2015): Armazenamento em recipientes e em tanques portáteis até 3 000 L
ABNT NBR 17505	Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis Parte 6 (2015): Requisitos para instalações e equipamentos elétricos
ABNT NBR 60079-10-1: 2018	Classificação de áreas – Atmosferas explosivas de gás.
ABNT NBR IEC 60050-426: 2011	Vocabulário eletrotécnico internacional – Parte 426: Equipamentos para atmosferas explosivas
ABNT NBR IEC 60079-0: 2014	Atmosferas Explosivas – Parte 0: Equipamentos - Requisitos gerais
ABNT NBR IEC 60079-14:2016	Atmosferas Explosivas – Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas
ABNT NBR IEC 60079-20-1:2014	Características de substâncias para classificação de gases e vapores – Métodos de ensaios e dados
ABNT NBR ISO 80079-36:2018	Atmosferas Explosivas – Parte 36: Equipamentos não elétricos para atmosferas explosivas - Métodos e requisitos básicos
ABNT NBR ISO 80079-37:2018	Atmosferas Explosivas – Parte 37: Equipamentos não elétricos para atmosferas explosivas - Tipos de proteção não elétricos: segurança construtiva “c”, controle de ignição de fontes “b” e imersão em líquido “k”
ABNT IEC/TS 60079-32-1:2020	Atmosferas Explosivas – Parte 32-1: Riscos eletrostáticos, orientações
NFPA 30: 2021	<i>Flammable and Combustible Liquids Code</i>

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Os conceitos definidos a seguir devem ser aplicados aos termos utilizados no laudo, com base nas normas vigentes mencionadas no item 3. Quando não especificados neste capítulo, as normas técnicas de referência devem ser consultadas.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DE ÁREA

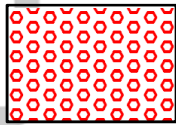
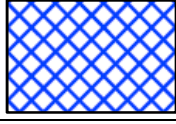
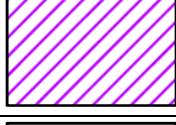
4.1.1 Área Classificada Devido Atmosferas Explosivas de Gás

Região ou espaço tridimensional (área) na qual uma atmosfera explosiva de gás ou vapor está presente, ou espera-se que esteja, em quantidades tais que requeiram precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos, incluindo o interior dos equipamentos.

As áreas classificadas são divididas em zonas, com base na frequência e duração da ocorrência da atmosfera explosiva de gás conforme Quadro 1.

NOTA 1: A fonte, grau de liberação e a ventilação de uma área podem modificar as condições e presença de uma atmosfera explosiva por gás, alterando a classificação inicial, conforme ABNT NBR IEC 60079-10-1.

Quadro 1 – Representação da classificação de áreas em zonas.

Zona	Descrição	Representação
0	Área na qual uma <u>atmosfera explosiva</u> de gás está <u>continuamente presente</u> ou por <u>longos períodos</u> ou <u>frequentemente</u> .	
1	Área na qual uma <u>atmosfera explosiva</u> de gás pode <u>ocorrer eventualmente (periodicamente)</u> em <u>condições normais de operação</u> .	
2	Área na qual <u>não é provável</u> ocorrer uma <u>atmosfera explosiva</u> de gás em <u>condições normais de operação</u> , mas se <u>ocorrer</u> será por um <u>curto período</u> .	
Desclassificada	Área na qual se mantida as <u>condições ideais de ventilação</u> , <u>não se espera</u> que gases inflamáveis estejam presentes em concentração que requeiram precauções especiais.	++++++ ++++++ ++++++
Não Classificada	Área na qual não se espera que uma atmosfera explosiva de gás esteja presente em quantidades tais que requeiram precauções especiais para projeto, construção, instalação e utilização de equipamentos.	

Fonte: Adaptado de ABNT NBR IEC 60079-10-1.

4.1.1.1 Extensão de Zona

Distância, em qualquer direção, a partir da fonte de liberação em que a mistura de gás com o ar é diluída até uma concentração abaixo do LIE, considerando um fator apropriado de segurança.

NOTA 1: Deve-se considerar a possibilidade de que um gás mais pesado que o ar possa fluir para o interior de áreas abaixo do nível do solo e que um gás mais leve do que o ar possa ser acumulado em níveis superiores.

NOTA 2: A extensão da zona é principalmente afetada por parâmetros químicos e físicos, alguns dos quais são propriedades intrínsecas do material inflamável, outros são específicos do processo.

4.1.2 Atmosfera Explosiva

Mistura de substâncias inflamáveis (gás, vapor, poeira, fibras, partículas combustíveis suspensas) com o ar, sob determinada condição atmosférica, que após a ignição permite autossustentação e propagação da chama.

NOTA: Mesmo que misturas com concentração acima do seu limite superior de explosividade não sejam consideradas atmosfera explosiva de gás, estas podem rapidamente tornar-se explosivas. Logo, para objeto de classificação de áreas recomenda-se considerar esta condição atmosfera explosiva.

4.1.3 Área Controlável de Armazenamento

Edificação ou parte de uma edificação onde líquidos inflamáveis ou combustíveis possam ser armazenados, envasados, utilizados ou manuseados em quantidades que não excedam as quantidades máximas permitidas.

NOTA: Para os propósitos da ABNT NBR 17505 (todas as Partes), a quantidade máxima permitida é a quantidade de líquidos combustíveis e inflamáveis permitidas em uma área controlável de armazenamento.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS

4.2.1 Classificação Geral de Substâncias

4.2.1.1 Líquido Combustível

Conforme ABNT NBR 17505, define-se como líquidos que tenham o ponto de fulgor, em vaso fechado, igual ou superior a 37,8°C, estes são subdivididos em classes apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Conforme NR 20: líquidos que tenham o ponto de fulgor, em vaso fechado, igual ou superior a 60°C e menor ou igual a 93°C.

NOTA: Para fins de classificação de áreas utilizaram-se como referência as definições da ABNT NBR 17505.

4.2.1.2 Líquido Inflamável

Qualquer líquido capaz de produzir vapor inflamável sob qualquer condição de operação prevista. Conforme ABNT NBR 17505, definem-se como líquidos que tenham ponto de fulgor, em vaso fechado abaixo de 37,8°C, estes são subdivididos em classes apresentadas na Tabela 1. Conforme NR 20: líquidos que tenham o ponto de fulgor, em vaso fechado, inferior a 60°C.

NOTA: Para fins de classificação de áreas utilizaram-se como referência as definições da ABNT NBR 17505.

Tabela 1 – Classificação de líquidos inflamáveis e combustíveis pela ABNT NBR 17505 e NFPA 30.

Líquido	Classe	Ponto de Fulgor (PF)	Ponto de Ebulição (PE)
Inflamável	Classe I	< 37,80°C*	-
	Classe IA	< 22,80°C	< 37,80°C
	Classe IB	< 22,80°C	≥ 37,80°C
	Classe IC	22,80°C ≤ PF < 37,80°C	-
Combustível	Classe II	37,80°C ≤ PF < 60°C	-
	Classe IIIA	60°C ≤ PF < 93°C	-
	Classe IIIB	≥ 93°C	-

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 17505-1:2013 e NFPA 30 (2021).

NOTA: *Com pressão de vapor < 275,70 kPa.

4.2.2 Classificação das Substâncias Inflamáveis por Grupos

Os diversos equipamentos e materiais para atmosferas explosivas são agrupados em função do grau de periculosidade que a substância envolvida no processo representa.

A classificação pode seguir a nomenclatura Europeia da IEC (International Electrotechnical Commission) e CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) ou a nomenclatura americana da NFPA (National Fire Protection Association), conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação das substâncias inflamáveis.

Classificação IEC e CENELEC		Classificação NFPA	Substância Representativa	Características
Grupo	Subgrupo			
Grupo I	*	Classe II Grupo F	Gás metano.	Atmosferas explosivas encontradas em minas de carvão subterrâneas, suscetíveis ao gás metano (grisu). Os equipamentos de proteção para este grupo consideram a ignição do grisú e da poeira de carvão.
Grupo II	IIA	Classe I Grupo D	Propano, acetona, álcool, amônia, benzeno, butano, gasolina, gás natural, vapores de vernizes ou gases e vapores de risco equivalente.	Atmosferas explosivas de gases e vapores, encontradas em indústrias químicas, petroquímicas, farmacêuticas, entre outras** com MIC ¹ maior que 0,8 ou MESG ² maior ou igual a 0,9 mm.
	IIB	Classe I Grupo C	Etileno, ciclopropano, éter etílico, eteno ou gases e vapores de risco equivalente.	Atmosferas explosivas de gases e vapores, encontradas em indústrias químicas, petroquímicas, farmacêuticas, entre outras**, sendo $0,45 \leq MIC^1 \leq 0,8$ ou $0,5 \text{ mm} < MESG^2 < 0,9 \text{ mm}$.
	IIC	Classe I Grupo A e B	Hidrogênio, acetileno, butadieno óxido de etileno ou gases e vapores de risco equivalente ao hidrogênio.	Atmosferas explosivas de gases e vapores, encontradas em indústrias químicas, petroquímicas, farmacêuticas, entre outras** com MIC ¹ menor que 0,45 ou MESG ² menor ou igual a 0,5 mm.
Grupo III	IIIA	Classe III	Fibras combustíveis.	Atmosferas explosivas de fibras combustíveis**, como o algodão, cacau, fibras de madeira.
	IIIB	Classe II Grupo G	Poeiras não condutivas.	Atmosferas explosivas de poeiras com resistividade elétrica maior que $10^3 \Omega m$, como a poeira de cereais, de plásticos e de produtos químicos.
	IIIC	Classe II Grupo E	Poeiras condutivas.	Atmosferas explosivas de poeiras com resistividade elétrica igual ou menor que $10^3 \Omega m$, como as poeiras metálicas.

Fonte: Adaptado de ABNT NBR IEC 60079-0, 60079-10-2, 60079-20-1 e NFPA 70 (Art 500).

NOTA: *Não se aplica.

**Exceto aos locais referentes ao Grupo I

1 - MIC: mínima corrente de ignição

2 – MESG: máximo interstício experimental seguro

4.2.3 Classificação da Temperatura para Equipamentos

Os equipamentos e componentes elétricos utilizados em áreas classificadas devem atender a requisitos de temperatura máxima superficial, visando evitar que dispositivos atinjam a menor temperatura de ignição das atmosferas explosivas presentes.

Informações de temperatura máxima de superfície do equipamento são registradas em sua estrutura e certificado, caso o dispositivo não apresente essa informação, significa que ele não foi projetado para uso em áreas classificadas.

NOTA: Em geral, os equipamentos para áreas classificadas são projetados para aplicações em ambientes operantes na faixa normal de temperatura, logo, para operações não abrangentes entre -20 °C até +40 °C, o fabricante deve ser consultado e a situação avaliada.

Ao escolher materiais e equipamentos para o processo em áreas classificadas por gases e vapores devemos observar a classificação Tabela 2. Em situações de trabalho com um ou mais gases, a máxima temperatura de superfície não pode atingir a menor temperatura de ignição das substâncias envolvidas.

Tabela 2 – Classificação de temperatura máxima de superfície para equipamentos do Grupo II.

Classes de temperatura	Temperatura de ignição do gás ou vapor inflamável	Máxima temperatura de superfície	Classes de temperatura do equipamento
T1	T ignição gás > 450°C	450°C	T1 - T6
T2	T ignição gás > 300°C	300°C	T2 - T6
T2A	T ignição gás > 280°C	280°C	
T2B	T ignição gás > 260°C	260°C	
T2C	T ignição gás > 230°C	230°C	
T2D	T ignição gás > 215°C	215°C	
T3	T ignição gás > 200°C	200°C	T3 - T6
T3A	T ignição gás > 180°C	180°C	
T3B	T ignição gás > 165°C	165°C	
T3C	T ignição gás > 160°C	160°C	
T4	T ignição gás > 135°C	135°C	T4 - T6
T4A	T ignição gás > 120°C	120°C	
T5	T ignição gás > 100°C	100°C	T5 - T6
T6	T ignição gás > 85°C	85°C	T6

4.3 EQUIPAMENTOS

4.3.1 Equipamentos para Atmosferas Explosivas (Ex)

Equipamentos, acessórios, dispositivos, componentes utilizados em sistemas, ou como conexão em instalações de áreas classificadas, construídos para não provocar ignição de uma atmosfera explosiva ao seu redor, em condições específicas. Inclui equipamentos elétricos e não elétricos (mecânicos).

4.3.2 Nível de Proteção de Equipamento (EPL)

Nível de proteção atribuído a equipamentos, estabelecidos de acordo com a atmosfera explosiva presente, baseando-se na probabilidade deste se tornar uma fonte de ignição.

A identificação do EPL (Equipment Protection Level) é obrigatória em todos os equipamentos Ex e é definida por duas letras: a primeira letra, em maiúsculo, se refere ao local da instalação do equipamento (G, *gases* – gases e vapores); e a segunda letra, em minúsculo, se refere ao nível de proteção proporcionado por ele (a - muito alto, b - alto e c - normal).

O Quadro 3 descreve uma relação entre o nível de proteção do equipamento Ex e a classificação de áreas, para uma rápida identificação/seleção de EPL, considerando apenas o zoneamento das áreas.

NOTA: Um estudo aprofundado, incluindo análise de riscos, deve ser realizado para que todos os fatores envolvidos ao equipamento sejam avaliados, uma vez que estes poderão exigir um EPL maior do que o nível geralmente relacionado à zona.

Quadro 3 – Relação dos níveis de proteção dos equipamentos Ex com as zonas de aplicação.

EPL	Nível de Proteção	Aplicação Característica	Possibilidades de Aplicação	Características do Equipamento	Operação
Ga	Muito alto	Zona 0	Zonas 1 ou 2	Equipamento continua funcionando quando a atmosfera explosiva está presente, possuindo dois meios independentes de proteção ou segurança, mesmo na ocorrência de duas falhas individuais.	Adequado para operação normal, mau funcionamento previsto ou falhas raras.
Gb	Alto	Zona 1	Zona 2	Equipamento desenergizado quando atmosfera explosiva estiver presente.	Adequado para operação normal ou mau funcionamento previsto.
Gc	Normal (elevado)	Zona 2	-	Equipamento com proteção adicional para assegurar inatividade de fontes de ignição no caso de ocorrências regulares esperadas.	Adequado para operação normal.

Fonte: Adaptado de ABNT NBR IEC 60079-0.

4.4 FONTES DE IGNIÇÃO

Fontes potenciais de calor capazes de causar ignição de uma atmosfera explosiva, como por exemplo: superfícies quentes, chamas e gases quentes, centelhas geradas mecanicamente, fontes elétricas, correntes de fuga ou correntes elétricas de proteção catódica (contra corrosão), eletricidade estática, descargas atmosféricas, ondas eletromagnéticas, radiação ionizante, ultrassom, compressão adiabática, ondas de choque e reações exotérmicas.

4.5 FONTES DE LIBERAÇÃO DE GÁS

Ponto ou local a partir do qual gases, vapores ou névoas inflamáveis podem ser liberados para a atmosfera. Admitindo-se que equipamentos em operação são fontes potenciais de risco, qualifica-se o grau da fonte em função da frequência e duração da liberação da substância inflamável, conforme apresentado no Quadro 4.

NOTA: Uma fonte de liberação pode dar origem a qualquer destes graus ou a uma combinação de mais de um. Fatores como o grau e a disponibilidade de ventilação, podem alterar a tendência dessa classificação, tornando-a mais ou menos severa.

Quadro 4 – Grau de liberação de potenciais fontes de risco por gases e vapores.

Grau de Liberação	Zona Típica	Característica	Exemplo
Contínuo	0	Liberação que é contínua ou que se espera que ocorra frequentemente ou por longos períodos.	Interior de tanques.
Primário	1	Liberação que pode se esperar que ocorra periodicamente ou eventualmente durante operação normal.	Válvulas de alívio.
Secundário	2	Liberação que não se espera que ocorra em condições normais e, se ocorrer, espera-se que seja somente de modo não frequente e por curto período de tempo.	Portas de inspeção.

Fonte: Adaptado de ABNT NBR IEC 60079-10-1.

4.6 PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS

4.6.1 Densidade Relativa

É a densidade de um líquido em relação à densidade da água à mesma pressão e temperatura (a densidade relativa da água é igual a 1,0).

4.6.2 Densidade Relativa de Vapor

É a densidade de um gás ou vapor em relação à densidade do ar à mesma pressão e temperatura (a densidade relativa do ar é igual a 1,0).

4.6.3 Energia Mínima de Ignição (EMI ou MIE)

Energia mínima que é capaz de causar a ignição de uma mistura de substâncias inflamáveis específicas associadas com ar ou oxigênio, medida por processo padronizado.

NOTA: Ver ABNT NBR IEC 61241-2-3, ASTM E2019-03 e EM 13821.

4.6.4 Limite Inferior de Explosividade (LIE)

Concentração de gás, vapor ou névoa inflamável no ar, abaixo da concentração que ignições possam ocorrer, ou seja, concentração abaixo da qual uma atmosfera explosiva de gás não é formada.

4.6.5 Limite Superior de Explosividade (LSE)

Concentração de gás, vapor ou névoa inflamável no ar, acima da concentração que ignições possam ocorrer, ou seja, concentração acima da qual uma atmosfera explosiva de gás não é formada.

4.6.6 Ponto de Fulgor ou Inflamação

Menor temperatura em que sob determinadas condições normalizadas um líquido libera vapor em quantidade suficiente para ser capaz de formar uma mistura inflamável ar/vapor, porém com combustão não sustentável.

4.6.7 Temperatura de Ignição

Menor temperatura que sob condições especificadas na ABNT NBR IEC 60079-20-1, provoca a ignição de substância inflamável na forma de mistura de gás ou vapor com o ar.

4.7 VENTILAÇÃO DE ÁREAS

Movimentação do ar e sua renovação com ar limpo, devido efeitos naturais ou artificiais, que permite a diluição ou dispersão de substâncias inflamáveis em gradiente suficiente para prevenir incêndios ou explosões.

NOTA: Considerada adequada ventilações que **impeçam acúmulo de misturas** entre vapor e ar **em concentração acima de 25% do LIE**.

4.7.1 Ventilação Natural

Movimentação e renovação do ar devido efeitos do vento e/ou gradientes de temperatura. Presente em ambientes externos, em edificações abertas ou em edificações que não sejam totalmente abertas, providas de aberturas permanentes projetadas para a ventilação. Neste caso, devido à variabilidade existente, o pior cenário deve ser considerado para a determinação do grau de ventilação.

4.7.2 Ventilação Artificial Geral

Movimentação e renovação do ar que propicia ventilação geral de áreas e edificações, realizada através de meios artificiais, como ventiladores.

4.7.3 Ventilação Artificial Local

Movimentação e renovação do ar realizada através de meios artificiais aplicados a uma fonte particular de liberação ou a uma área local, com sistemas de exaustão de ar aplicados em pequena área, pouco ventilada e com localização específica.

4.7.4 Disponibilidade de Ventilação e Grau de Diluição

A qualificação da ventilação de áreas é realizada conforme a disponibilidade de ar e o grau de ventilação resultante no ambiente, e pode ser representada pelo Quadro 5.

Quadro 5 – Qualificação da ventilação de áreas classificadas.

DISPONIBILIDADE DE VENTILAÇÃO		
Ventilação	Definição	Considerações
Boa	Ventilação contínua ou permanente.	-
Satisfatória	Ventilação presente durante operação normal.	Interrupções são permitidas, desde que ocorram de forma não frequente ou por curtos períodos de tempo.
Pobre*	Ventilação que não atende às definições de “boa” ou “satisfatória”.	Não são esperadas interrupções por longos períodos de tempo.
GRAU DE DILUIÇÃO		
Alta	A concentração de atmosfera explosiva próxima da fonte de liberação reduz rapidamente e praticamente não persiste após cessar a liberação.	Resulta em uma concentração de atmosfera abaixo do limite inferior de explosividade (LIE). Geralmente permite classificações menos severas.
Média	Mantém a concentração em um volume de atmosfera explosiva com limites definidos durante a liberação, não persistindo após cessar a liberação.	Pode controlar a concentração da atmosfera, resultando em uma situação estável de extensão da zona durante o vazamento.
Baixa	Existe formação de concentração considerável de atmosfera explosiva enquanto ocorre a liberação ou o volume persiste após cessar a liberação.	Não pode controlar a concentração da atmosfera enquanto ocorre o vazamento e nem evitar sua permanência após cessar o vazamento, logo, geralmente necessita de uma classificação mais severa. Geralmente necessita de uma classificação mais severa.

Fonte: Adaptado de ABNT NBR IEC 60079-10-1.

NOTA: *Ventilações que não atendem aos requisitos de disponibilidade “pobre” não podem ser consideradas como contribuintes para ventilação da área, ou seja, é aplicável o conceito de baixa diluição.

5 MÉTODO DA CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS

A classificação de áreas por gases e vapores inflamáveis avalia a probabilidade de ocorrência de atmosferas explosivas em ambientes de armazenagem, manipulação e processamento de líquidos combustíveis e inflamáveis, estejam estes em fase de projeto, instalação, operação ou manutenção. Com base nessas análises indicam-se medidas a serem adotadas a fim de garantir a segurança da região e possibilitar especificações adequadas para equipamentos elétricos e mecânicos utilizados nos ambientes e processos classificados.

A eficiência do método está diretamente relacionada com a correta e ampla identificação dos perigos e riscos existentes em cada área, associado às características de ignição dos gases ou vapores presentes.

Dessa forma, o estudo inicia-se pelo reconhecimento e caracterização de todas as substâncias inflamáveis armazenadas no almoxarifado da central, além dos locais sujeitos a formação ou liberação de gases e vapores, seguido pela avaliação das condições de ventilação aplicadas, dos riscos associados e da determinação da temperatura máxima de superfície. Sendo assim possível, quantificar fontes e grau de liberação das atmosferas para o meio com base no tempo e na frequência de suas ocorrências, indicando a presença ou não de áreas classificadas conforme ABNT NBR IEC 60079-10-1.

Com base nessas condições desenvolvem-se desenhos de classificação de áreas que representam graficamente o grau de risco e extensão de zonas, definidos no item 4.1.1.

É imprescindível que as áreas sejam atualizadas em qualquer caso de alteração de layout, quantidade armazenada, método de armazenagem ou alteração de procedimentos de manipulação, durante todo o seu ciclo de vida. Assim como, inspeções e manutenções dos sistemas elétricos devem ser feitas regularmente, visando não comprometer os conceitos aplicados.

5.1 INSUMOS E REAGENTES

O almoxarifado de cada campus armazena diferentes substâncias entre líquidos e sólidos, em variadas quantidades. Os líquidos encontram-se, em sua maioria em frascos de vidro, contendo volumes de 250 mL a 1000 mL.

No **Anexo B** são especificadas todas substâncias estocadas em cada unidade, contendo informações de capacidade máxima prevista para armazenagem e capacidade armazenada, de acordo com dados fornecidos pela SEO em outubro de 2021. Após análise de cada FISPQ, as propriedades relevantes para classificação de áreas foram registradas em conjunto com informações para classificação das substâncias conforme ABNT NBR 17505-1 e NFPA 30.

Salienta-se que a classificação das substâncias cumpre os requisitos apresentada pelo item 4.2.1 deste documento, subdividindo os reagentes em:

- ✓ Líquidos Inflamáveis Classe I A
- ✓ Líquidos Inflamáveis Classe I B
- ✓ Líquidos Inflamáveis Classe I C
- ✓ Líquidos Combustíveis Classe II
- ✓ Líquidos Combustíveis Classe III A
- ✓ Líquidos Combustíveis Classe III B
- ✓ Não Inflamáveis

É com base nessas informações que além da classificação de áreas, o almoxarifado deve seguir padrões construtivos e de armazenagem estabelecidos pela ABNT NBR 17505-4 – Armazenamento em recipientes e tanques portáteis até 3.000 L e pela NFPA 30, uma vez que estas normas tratam da segurança do armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.

5.1.1 Análise sob a ótica da ABNT NBR 17505-4

A quarta parte da ABNT NBR 17505 trata do armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis em recipientes e tanques portáteis até 3.000 litros, o enquadramento da central nesta categoria deve-se ao fato dos recipientes armazenados não apresentarem volume superior a 200 L em suas capacidades individuais. Além disso, esta parte da norma também se aplica às eventuais transferências entre recipientes que podem ocorrer no interior da sala.

Além disso, com base nos conceitos normativos, o almoxarifado de insumos e reagentes da central constitui-se como uma “**área controlável de armazenamento**”, visto que este se apresenta como uma sala interna da edificação que a comporta (item 4.1.3). Condição que requer especificações para as tipologias e volumes dos recipientes aceitáveis para o armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis das Classes: I, II e IIIA, Quadro 6 e Quadro 7.

NOTA: Os demais conceitos aplicados pela ABNT NBR 17505 podem ser consultados nos capítulos 3 das partes 1 e 4 da norma.

Cabe salientar que além das especificações de recipientes e volumes a normativa estabelece requisitos para construção, proteção de incêndio, contenções, drenagens e separação de materiais incompatíveis, devendo os responsáveis pela construção das áreas consultar a norma para fins de atendimento a suas prescrições, destacando o que se refere aos capítulos 8, 9, 10, 12 e 15.

Quadro 6 – Recipientes, recipientes intermediários para granel e tanques portáteis aceitáveis no armazenamento de líquidos classe I, classe II e classe IIIA.

Recipiente	Material	Condição
Recipiente Recipiente intermediário para granel (IBC) Tanque portátil	Metálico	Estar de acordo com os requisitos e conter produtos em embalagens homologadas conforme “Regulamentação do Transporte de Produtos Perigosos” do Ministério dos Transportes/ Agência Nacional de Transportes Terrestres.
Recipiente	Metálico ou Plástico*	Estar de acordo com os requisitos e utilizar produtos de petróleo de acordo com o escopo de uma ou mais das ASTM F 852, ASTM F 976, UL 1313, UL 30, UL 1314 (no caso dos plásticos).
Recipiente	Plástico*	Atender aos requisitos e conter produtos autorizados por legislação específica, oriunda da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). São também aceitáveis embalagens conforme regulamentações da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).
Tambor	Fibra	Atender aos requisitos e conter produtos autorizados por legislação específica, oriunda da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). São também aceitáveis embalagens conforme regulamentações da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
Recipiente intermediário para granel (IBC)	Não metálico rígido	Atender aos requisitos e conter produtos autorizados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). São também aceitáveis as embalagens conforme regulamentações da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
Recipiente	Vidro	Atender a capacidade limite (Quadro 8) e estar de acordo com o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos do Ministério dos Transportes (ANTT). São também aceitáveis as embalagens conforme regulamentações da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 17505-4:2015.

NOTA: *Recipientes de plástico de construção com parede muito fina, semelhantes aqueles utilizados na maioria dos produtos de consumo e que não são previstos para o reenvase, não podem ser reutilizados como armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Embora esses recipientes sejam permitidos para embalagens únicas de algumas classes de líquidos inflamáveis e combustíveis, eles não atendem aos requisitos das normas ASTM F 852, ASTM F 976, UL 1313, UL 30, UL 1314.

Quadro 7 – Quantidade máxima permitida de líquidos inflamáveis e combustíveis por área controlável de armazenamento.

Líquido	Classe	Quantidade	Observação
Inflamável	IA	115 L	As quantidades podem ser aumentadas em 100 % se o armazenamento for em: * Gabinetes (armários de segurança) aprovados. * Latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável. * Edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13.
	IB	460 L	As quantidades podem ser aumentadas em 100 % se o armazenamento for em: * Gabinetes (armários de segurança) aprovados. * Latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável. * Edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13.
	IC	460 L	As quantidades podem ser aumentadas em 100 % se o armazenamento for em: * Gabinetes (armários de segurança) aprovados. * Latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável. * Edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13.
	IA, IB e IC (combinados)	460 L	As quantidades dos líquidos classe IB e IC podem ser aumentadas em 100 %, se o armazenamento for em: * Gabinetes (armários de segurança) aprovados. * Latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável. * Edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13. A quantidade armazenada de líquidos de classe IA não pode ultrapassar 115 L.
Combustível	II	460 L	As quantidades podem ser aumentadas em 100 % se o armazenamento for em: * Gabinetes (armários de segurança) aprovados. * Latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável. * Edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13.
	IIIA	1.265 L	As quantidades podem ser aumentadas em 100 % se o armazenamento for em: * Gabinetes (armários de segurança) aprovados. * Latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável. * Edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13.
	IIIB	50.600 L	As quantidades podem ser aumentadas em 100 % se o armazenamento for em: * Gabinetes (armários de segurança) aprovados. * Latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável. * Edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13. As quantidades armazenadas são ilimitadas em uma edificação equipada com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13 e projetada de acordo com os critérios de proteção contidos na Seção 24 da ABNT NBR 17505-4:2015.

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 17505-4:2015.

Quadro 8 – Capacidade máxima permitida para recipientes, recipientes intermediários para granel e tanques portáteis.

Material da Embalagem	Volume de Líquido Inflamável			Volume de Líquido Combustível	
	Classe IA	Classe IB	Classe IC	Classe II	Classe IIIA ¹
Vidro	0,5 L	1 L	5 L	5 L	20 L
Metálicos (não tambores)	5 L	20 L	20 L	20 L	20 L
Plástico/bombonas aprovados	5 L	20 L	20 L	20 L	20 L
Latão de segurança	10 L	20 L	20 L	20 L	20 L
Tambores metálicos (1A1/1A2)	450 L	450 L	450 L	450 L	450 L
Tanques portáteis metálicos	3.000 L	3.000 L	3.000 L	3.000 L	3.000 L
IBC metálicos	3.000 L	3.000 L	3.000 L	3.000 L	3.000 L
IBC de plástico rígido (31H1 ou 31H2)	Não permitido	Não permitido	Não permitido	3.000 L ²	3.000 L ²
IBC compostos para líquidos (31HZ1)	Não permitido	Não permitido	Não permitido	3.000 L ²	3.000 L ²
IBC de plástico composto com internos flexíveis (31HZ2)	Não permitido	Não permitido	Não permitido	Não permitido	Não permitido
Sacos dentro de caixas	Não permitido	Não permitido	Não permitido	Não permitido	Não permitido
Polietileno (1H1 e 1H2)	5 L	20 L ³	20 L ³	450 L	450 L
Tambor de fibra (2A, 3A, 3BH, 3BL ou 4A)	Não permitido	Não permitido	Não permitido	450 L	450 L

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 17505-4:2015.

NOTA: 1 - Para esta tabela, líquidos de classe IIIB não têm limitação de volume do recipiente para armazenamento.
2 - Para os líquidos de **classe II** devem ser utilizados **IBC de plástico rígido** que seja **antiestático e condutivo**, para evitar o acúmulo de cargas eletrostáticas nas paredes externas e o escoamento destas cargas no líquido, possibilitando operar em áreas classificadas como Zona 1 e 2. Para líquidos de **classe IIIA**, podem ser utilizados **IBC não condutivos**, desde que a temperatura do líquido não esteja acima ou próxima de 9°C de seu ponto de fulgor e que não estejam presentes, no ambiente, vapores inflamáveis.

3 - Para líquidos, miscíveis em água, de **classe IB** e **classe IC**, o tamanho máximo permitido para recipiente de plástico é 250 L.

5.2 FONTES DE IGNIÇÃO

Os riscos de ignição relacionam-se diretamente com a segurança de áreas classificadas, visto que diferentes meios podem originar fontes de ignição. Com base nisso, a identificação de todas possíveis fontes envolvendo ações, equipamentos e procedimentos fazem parte da análise de riscos para áreas classificadas.

5.2.1 Fontes de Ignição Elétrica

Tratam-se de fontes provenientes de equipamentos e instalações elétricas impróprias para áreas com possibilidade de formação de atmosferas explosivas, ocasionadas por falhas e sobrecargas do sistema elétrico, curto circuitos ou proteções inadequadas de equipamentos e ligações. Relacionam-se diretamente à circulação de eletricidade em equipamentos e suas conexões, podendo provocar faíscas ou superfícies quentes.

5.2.2 Fontes de Ignição Mecânica

Fontes associadas a equipamentos de ordem não elétrica, como: descargas eletrostáticas, centelhas geradas mecanicamente, superfícies quentes por atrito e descargas atmosféricas.

O acúmulo de eletricidade estática em equipamentos e superfícies além de ocasionar risco de choque elétrico, o qual pode afetar pessoas severamente, aumenta o risco de ignição de sistemas ao encontrar outra superfície não carregada, devido à elevada diferença de potencial (tensão), capaz de produzir centelhamento. Descargas capazes de gerar faíscas são provocadas pelo acúmulo indevido da eletricidade sobre a superfície de materiais, incluindo o corpo humano. A movimentação de líquidos em contato com sólidos ou na existência de duas ou mais fases de líquidos também pode provocar o carregamento eletrostático do mecanismo.

As centelhas ou faíscas geradas mecanicamente são resultado do atrito, impacto ou abrasão de materiais, onde na ocorrência dessas situações pequenas partículas podem se separar do material sólido tornando-se quentes devido à energia necessária para que essa separação ocorra. Sua principal fonte está associada ao travamento de elementos girantes, ao choque de materiais metálicos e a velocidade de impacto entre corpos.

A ignição por superfícies quentes poderá ocorrer se a temperatura de ignição da substância combustível for menor que a temperatura da superfície de contato. Em processos mecânicos, devido à fricção e raspagem de materiais.

As reações exotérmicas, devido a intensa liberação de calor, também se destacam como possíveis fontes de ignição. Sua ocorrência está associada a transferência de energia dos produtos de uma reação para o meio externo, com isso a reatividade das substâncias deve ser verificada e o contato entre estas deve ser evitado na área de armazenagem.

5.2.3 Fontes de Ignição por Trabalhos a Quente

Trabalhos a quente apresentam-se como uma importante fonte de ignição a ser controlada em áreas com possibilidade de incêndio ou explosão, devido ao uso e/ou geração de centelhas, calor (aquecimento) e chamas. Condições geradas por atividades de solda, esmerilhamento, corte (oxicombustível e plasma) e goivagem (abertura de sulcos).

NOTA: Chamas abertas incluem-se como exemplo de fontes de ignição devendo ser controlado acessos com fósforos, isqueiros, cigarros e qualquer outro instrumento que possa gerar chama.

5.2.4 Fontes de Ignição por Descargas Atmosféricas

Descargas atmosféricas também são um fenômeno de destaque para fontes de ignição, sendo necessário que edificações possuam proteção contra descarga elétrica atmosférica (SPDA), compatível ao local, e projetado de acordo com a ABNT NBR 5419.

5.3 VENTILAÇÃO

A movimentação de ar, seja por ventilação natural ou artificial (forçada), tem influência direta com a classificação de um ambiente, devendo sua eficiência ser determinada com base no tipo, disponibilidade e grau de ventilação, definidos no item 4.7.

Ventilações adequadas proporcionam diluição de gases ou vapores liberados na atmosfera, reduzindo a severidade da classificação por impedirem que o limite inferior de explosividade (LIE) da substância seja atingido. Da mesma forma que ventilações inadequadas, insuficientes ou excedentes, podem agravar o zoneamento, por influenciarem na taxa de liberação de vapor.

5.4 MARCAÇÃO DAS ÁREAS E EQUIPAMENTOS

Em áreas classificadas somente equipamentos com proteção para atmosferas explosivas (Equipamento Ex) podem ser utilizados, devendo estes possuir certificado completo emitido por entidades certificadoras oficiais credenciadas pelo INMETRO.

NOTA: Alterações no equipamento são permitidas mediante avaliação do fabricante ou empresa devidamente qualificada.

A linha de aparelhagem inclui motores, instrumentação elétrica e mecânica, sistemas de comunicações, iluminação, prevenção de incêndio, alarmes, sinalização até as suas interligações, como formas de instalação e conexões.

Para a seleção adequada dos equipamentos, considera-se na marcação IECEx a seguinte sequência:

- ✓ Símbolo **Ex**, indicação que o equipamento corresponde para aplicações em áreas classificadas;

- ✓ **Tipo de proteção** e aplicação do elemento, detalhado no **Apêndice A**;

NOTA: O tipo de proteção, em geral, deve estar de acordo com o nível de proteção do equipamento (EPL), por exemplo: uma proteção de segurança intrínseca “ia” serve para EPL Ga, enquanto que uma proteção por encapsulamento “mc” serve para EPL Gc.

- ✓ Símbolo do **grupo da substância** presente (gás);

- ✓ **Classe de temperatura** das substâncias envolvidas, definida com base na temperatura máxima de superfície permitida para equipamento;

- ✓ **EPL**, nível de proteção exigido, com base nas zonas da classificação;

NOTA: A definição do nível de proteção dos equipamentos fica sob responsabilidade dos projetistas elétrico e mecânico. Atentando ao fato que, um equipamento especificado para uma zona de risco maior serve para uma zona de risco menor, porém, não o contrário.

Todos estes conceitos são utilizados para a seleção correta do equipamento e devem estar marcados em sua estrutura de acordo com ABNT NBR IEC 60079-0, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Marcação em equipamentos para atmosferas explosivas por gases e vapores.



6 CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS RESULTANTE

A partir da correlação entre os dados disponibilizados nos projetos apresentados e contidos na FISPQ, descrevem-se as condições apontadas pelo estudo de classificação de áreas da Sala 02 – Almoxarifado de insumos e reagentes.

Cabe salientar que a análise foi realizada nos processos que envolvem somente a armazenagem das substâncias, sem manipulação ou transferências internas, sob ótica de probabilidade de formação de atmosferas explosivas por gases e vapores.

O **Anexo C** representa graficamente a classificação resultante:

Código da Edificação: **CENTRAL CL** Prancha: **CA-01** Revisão: **00**
Descrição: **CENTRAL DE REAGENTES - UFFS - CERRO LARGO - RS**
PLANTA BAIXA **CORTE AA**

NOTA 01: O padrão adotado para a representação destas áreas reflete os riscos gerados pelos equipamentos existentes em funcionamento normal e nas condições especificadas pelo projeto.

NOTA 02: A classificação de áreas definida é resultante da análise das condições operacionais constatadas até a data da emissão deste documento. Quaisquer circunstâncias que alterem estas condições deverão ser objeto de reanálise.

6.1 CLASSIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS

Após análise de todos os dados fornecidos pela SEO da UFFS e coleta de informações nas FISPQs dos insumos e reagentes armazenados no almoxarifado, classificou-se cada substância conforme ABNT NBR 17505-1 e NFPA 30 (Anexo B) e conforme a ABNT NBR IEC 60079-10-1.

6.1.1 Grupo dos Insumos e Reagentes - ABNT NBR IEC 60079-10-1

Tendo em vista a diversidade de líquidos inflamáveis e combustíveis estocados em conjunto a outras substâncias líquidas e sólidas, constata-se que a grande maioria dos líquidos inflamáveis pertencem ao Grupo IIA de acordo com a classificação IEC E CENELEC, sendo do Grupo IIB somente:

- ✓ Éter etílico
- ✓ Propanol
- ✓ Éter de Petróleo
- ✓ Formaldeído

Entretanto, essa diferença do grupo impacta na EMI (energia mínima de ignição) e na marcação dos equipamentos Ex instalados.

Conforme normativa, na presença de dois ou mais grupos os equipamentos para área classificada devem atender as especificações mais restritivas (classe de risco mais alta), ou seja, nestas condições (mantendo os dois grupos no mesmo ambiente) o grupo adotado para

marcação dos equipamentos Ex deve atender ao **Grupo II B** conforme IEC (ABNT NBR IEC 60079-10-1), ou Classe I-Grupo C de acordo com os dados da NFPA 70 - NEC art. 500, item 4.2.2 deste documento.

6.1.2 Classe dos Insumos e Reagentes - ABNT NBR 17505-1 / NFPA 30

Analisando as cinco unidades, pode-se observar que os reagentes armazenados são pertencentes as diversas classes de líquidos inflamáveis (Classe IA, Classe IB, Classe IC) e líquidos combustíveis (Classe II, Classe IIIA, Classe IIIB), estando o maior grupo classificado como **Classe IB** (ponto de fulgor < 22,80°C e ponto de ebulição ≥ 37,80°C). Além disso, algumas substâncias armazenadas encontram-se classificadas como Não Inflamáveis (ponto de fulgor > 100°C) e outras, apesar de não inflamáveis em suas condições normais, encontram-se destacadas devido à alta reatividade com água (umidade) ou outras substâncias, podendo originar vapores inflamáveis e explosivos.

6.2 CLASSIFICAÇÃO DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE

A **máxima temperatura de superfície** permitida para equipamentos elétricos e mecânicos **instalados na Sala 02**, incluindo luminárias, deve atender as especificações do item 4.2.3 deste documento.

Integralmente os almoxarifados armazenam diversas tipologias de líquidos com classes de temperatura entre T1 e T5, entretanto, o maior volume situa-se entre T1, T2 e T3. Na classe T4, encontram-se apenas o Éter etílico, Butiraldeído e Benzaldeído; enquanto que na classe T5, apenas a unidade de Realeza apresenta registro de insumo, através do Sódio metálico (Quadro 9).

Quadro 9 – Reagentes com classe de temperatura em T4 e T5.

Unidade	Reagente	Classe de Temperatura	Grupo IEC
Cerro Largo - RS	Éter etílico	T4	IIB
Chapecó - SC	Éter etílico	T4	IIB
	Butiraldeído	T4	IIA
	Benzaldeído	T4	IIA
Erechim - RS	Éter etílico	T4	IIB
Laranjeiras do Sul - PR	Éter etílico	T4	IIB
	Benzaldeído	T4	IIA
Realeza - PR	Éter etílico	T4	IIB
	Sódio Metálico	T5	-

Conforme normativa, a máxima temperatura de superfície a ser adotada não deve extrapolar a menor temperatura de ignição das temperaturas presentes, neste caso T5 (temperatura de ignição > 100°C). Entretanto, visando não superdimensionar equipamentos, devido ao baixo volume de reagentes nesta classificação, **adota-se como classe de**

temperatura padrão para as Salas 02 em T3, desde que: as substâncias Éter etílico, Butiraldeído, Benzaldeído e Sódio metálico sejam estocadas em armários específicos a sua compatibilidade reativa e de temperatura, com devido aterramento e seguindo os padrões normativos da ABNT NBR 17505-4 e NFPA 30, preferencialmente distantes de fontes elétricas e devidamente sinalizados.

6.3 VENTILAÇÃO

Em geral, ventilações naturais não atendem as necessidades de uma área com possibilidade de formação de atmosferas explosivas, visto que o controle de atmosferas e a persistência das correntes de ventos dependem exclusivamente das condições climáticas. Da mesma forma que a eficácia das ventilações artificiais associadas a máquinas dependem do projeto, manutenção e equalização dos sistemas de diluição.

Considerando separadamente a sala de armazenagem, verificamos que a mesma é construída em alvenaria, apresentando uma porta de acesso (120x210 cm) que deve permanecer fechada e ser do tipo corta-fogo visto sua comunicação com a recepção (*hall*), uma janela de correr (200x80/160 cm) em alumínio que por questões de segurança é recomendável que permaneça fechada não permitindo acessos inoportunos, duas janelas fixas tipo veneziana ou elementos vazados (380x80/160 cm) promovendo ventilação a nível superior e duas janelas fixas tipo veneziana (120x80/30 cm) promovendo ventilação a nível inferior.

Apesar das aberturas fixas, que permitem ventilação natural da sala, esta condição não é a mais indicada em termos de ventilação diluidora no local, por depender única e exclusivamente das condições climáticas. Dessa forma, a ventilação classifica-se como de disponibilidade **satisfatória**, porém de grau **baixo**, onde o controle de uma concentração atmosférica, em caso de vazamentos e rompimento de frascos, ficará comprometido, não evitando a rápida diluição dos gases e vapores para níveis abaixo do seu limite inferior de explosividade.

6.4 FONTES DE IGNIÇÃO

Os riscos observados em relação às possíveis fontes de ignição presentes são de ordem elétrica e não elétrica, estando relacionados a centelhas elétricas, eletricidade estática e chamas abertas (em caso de incêndio em salas adjacentes).

Nas condições analisadas as fontes elétricas podem ser originadas pela escolha inadequada de equipamento em áreas de risco, falhas no acionamento elétrico e circulação indevida/excessiva de corrente elétrica (fuga de corrente e curto circuito). Estes são riscos de que podem ocorrer em luminárias, tomadas e chaves comutadoras instaladas no interior da Sala 02.

NOTA: Os projetos arquitetônicos fornecidos para este estudo contemplam pontos elétricos no interior do almoxarifado de insumos e reagentes, entretanto, durante reunião online em novembro de 2021, a SEO informou que todas as tomadas e interruptores serão instalados em área externa a sala.

Para riscos de ignição com origem não elétrica destacam-se as fontes causadas por eletricidade estática provocadas pelo atrito e fricção de diferentes materiais ou mesmo em transferência de algum líquido combustível. A eletricidade estática associa-se ao desequilíbrio de cargas dos materiais, os quais ao estarem carregados positivamente ou negativamente e entrarem em contato com um corpo neutro, produzem descargas elétricas para o equilíbrio do sistema, fazendo com que essa transferência de energia resulte em choques e/ou faíscas.

Esse acúmulo de carga pode ser ocasionado pela fricção/atrito entre elementos (condutor, semicondutor ou isolante), por indução ou por contato. Os principais meios de ocorrência dessa fonte no ambiente relacionam-se a eletricidade estática em pessoas e a transferência de líquidos.

Pessoas que acessarem a sala podem estar eletrostaticamente carregadas e ao tocar em um material condutivo (maçaneta de porta por exemplo) podem produzir faíscas no ponto de contato. Assim como, o principal risco de carregamento eletrostático por transferências, associa-se a líquidos de baixa condutividade elétrica, como parafinas, compostos aromáticos purificados (tolueno, xileno), gasolina, querosene, éteres (exceto glicóis) e misturas de solventes aromático; entretanto, embora os líquidos de alta condutividade normalmente carregarem pouco, existem líquidos condutivos altamente carregáveis, é o caso de acetatos orgânicos, éteres e cetonas. Nestas condições destacam-se o hexano e o acetato de etila, quando fracionados das bombonas de 200 L.

Como não há trabalhos ou máquinas girantes nestes locais (Sala 02), riscos de ordem mecânica não são esperados, devendo-se evitar entrada de qualquer equipamento elétrico e mecânico (em montagem, manutenções ou outro serviço), incluindo trabalhos a quente, corte ou atividades de impacto (marteladas ou ferramentas que causem outro tipo de choque entre materiais), que não sejam adequados a operar em áreas classificadas.

6.5 ANÁLISE APLICADA AO SETOR

Ao relacionar todas as informações descritas no item 6 pode-se observar que a probabilidade de formação de atmosferas explosivas por gases e vapores inflamáveis encontram-se presentes no interior da Sala 02 – Almoxarifado de insumos e reagentes. Isso ocorre, devido ao volume e diversidade de líquidos armazenados, que mesmo em vasilhames hermeticamente fechados, estão suscetíveis a rompimentos, quebras acidentais, manipulação indevida (fracionamentos de líquidos inflamável ou combustível) e transporte interno.

A periculosidade destas áreas está relacionada com a probabilidade de liberação dos mais diversos tipos de vapores e gases em concentrações acima do seu LIE (Limite inferior de Explosividade), visto que a maioria dos reagentes apresentam um LIE em um percentual muito baixo, menor que 2,5%.

Tendo em vista que o sistema de ventilação natural padronizado apresenta baixo grau e é constituído por elementos vazados que permitem que a temperatura ambiente no lado externo possa ser alcançada internamente, em situações de temperatura ambiente extrema, a condição de ventilação atual apresenta-se como um agravante, visto que líquidos inflamáveis possuem ponto de fulgor inferior a 37,8°C e no caso do éter etílico ponto de ebulição abaixo de 35°C, condicionando formação e liberando vapores se as substâncias atingirem essas temperaturas. Dessa forma, em caso de rompimento, derrame e mesmo falha de fechamento/lacre dos frascos a possibilidade de formação de atmosfera explosiva é uma realidade.

As características construtivas, a ventilação exclusivamente natural e o uso de luminárias e pontos elétricos inadequados para a área (na maior parte das unidades), somadas ao volume de líquidos inflamáveis e combustíveis armazenado, são fatores que contribuem para o alto risco do local.

Dessa forma, classifica-se o interior de toda a Sala 02 em **Zona 02**, devendo as instalações e equipamentos elétricos atender aos requisitos de áreas classificadas desta zona. Salienta-se que no caso de armazenagem de recipientes incompletos, a área não ocupada pelo líquido inflamável e combustível no interior do frasco é classificada como Zona 0, devido a concentração e presença constante de vapores.

Atenta-se ao fato que operações de fracionamento e manipulação de reagentes nas áreas internas da sala não estão previstos nesta análise. Caso ocorram manipulações e/ou fracionamentos de líquidos no interior do almoxarifado os procedimentos de segurança devem ser revistos, principalmente ao que se refere ao aterramento.

Para as condições de análise descritas ao longo do estudo, nas áreas classificadas torna-se obrigatório o uso de luminárias de aclaramento e de emergência Ex para Zona 2. Marcação sugerida, considerando a observação do item 6.2: **Ex ec IIB T3 Gc**. Da mesma forma que, na existência de qualquer outro equipamento ou instalação elétrica no interior da sala, estes devem ser Ex, atendendo a classificação de áreas de acordo com o item 6.6. Além disso, recomenda-se:

✓ Inspeção e enquadramento dos volumes e recipientes armazenados em cada unidade, conforme estabelecido em norma (ABNT NBR 17505-1 / NFPA 30).

NOTA: Por ser um setor de armazenagem e não de processo industrial com manipulação, este local deve atender integralmente a ANBT NBR 17505 - Parte 4, Parte 1, Parte 6 e Parte 7 (opcionalmente a NFPA 30) nos quesitos que são aplicáveis.

✓ Instalação de medidor de gás fixo, a nível do piso da sala, estando este interligado a um sistema de alarme. O sistema deve ser disparado quando a concentração de hexano ou gases deste grupo atingir 25% do LIE ($LIE_{\text{Hexano}} = 1,2\%$).

NOTA 01: A escolha do hexano com gás representativo para o medidor, deve-se ao fato deste apresentar-se em recipiente de maior volume (bombona de 200 L) e menor LIE, havendo possibilidade de fracionamento na sala, mesmo que não indicada. Entretanto a referência de hidrocarbonetos também pode ser utilizada para equipamentos multigás.

NOTA 02: A posição do medidor deve levar em consideração a densidade de vapor da substância, neste caso maior que a do ar e portanto, instalado a nível do solo (densidade relativa de vapor do hexano = 2,97).

✓ Adoção de sistema de exaustão de gases de forma mais eficiente proporcionando renovação do ar, visto que o atual sistema (natural) não possui a eficácia requerida.

✓ Alteração na posição da porta de acesso a Sala 02 para área externa. Atualmente, em projeto padrão, prevê-se a abertura da porta da sala para a recepção, com isso indica-se que a alteração prevista pela SEO seja executada, com fechamento da porta corta fogo entre as salas da recepção do almoxarifado de insumos e reagentes e abertura de porta exclusiva para área externa.

NOTA: Durante reunião online em novembro de 2021, a SEO informou que a alteração desta porta estava sendo estudada. Com isso, enfatiza-se a importância da execução desta alteração.

✓ Caso não ocorra a alteração do acesso a sala dos reagentes prevista no item anterior, mesmo que a sala da recepção seja desclassificada, esta apresenta-se em risco em caso de emissões de gases e vapores. Dessa forma, recomenda-se que as luminárias, quadros elétricos, botoeiras, chaves contadoras e demais instalações elétricas sejam relocadas ou, se mantidas neste ambiente, atendam a marcação Ex para Zona 2 e T3. Além da especificação de porta corta-fogo para este local.

✓ Determinação de perímetro de segurança de 5 m no entorno de cada edificação (área de controle) com sinalização através de placa informando “Área Classificada”, a fim de evitar e controlar fontes de ignição nas proximidades, como instalações elétricas e trabalhos a quente.

✓ Instalação de sistemas de aterramento (equipotencializado).

✓ Instalação de sistemas de proteção contra descarga elétrica atmosférica (SPDA).

6.5.1 Aplicação da ABNT NBR 17505-1 / NFPA 30

O material e volume dos recipientes utilizados para líquidos inflamáveis e combustíveis, bem como, as quantidades máximas armazenadas em cada área controlável, não podem exceder as quantidades especificadas em norma, conforme apresentado no item 5.1.1.

Após correlação dos dados dos reagentes e com base em cada classe de substância, verificou-se a compatibilidade do volume dos frascos com o Quadro 8, sendo possível identificar que alguns reagentes são armazenados em recipientes maiores que o permitido em norma. Para isso, destacam-se os reagentes da Classe IA, caso estocados em vidro, além dos reagentes da Tabela 3, que também ultrapassam os volumes normalizados considerando frascos em vidro e os destacados em negrito, que ultrapassam os volumes permitidos, independente do material do recipiente (vidro ou plástico).

NOTA: O material dos recipientes dos reagentes não foi informado durante o estudo, sendo necessária sua inspeção e padronização conforme definido pela ABNT NBR 17505-1 e NFPA 30.

Tabela 3 – Líquidos armazenados em recipientes com capacidade superior a 1 litro.

Reagente	Classe ABNT NBR 17505	Volume do Recipiente
2-propanol	IB	2,5 L
Acetato de etila	IB	200 L
Acetonitrila	IB	2,5 L
Álcool etílico 70%	IB	5 L
Álcool etílico 95%	IB	5 L
Álcool etílico 96%	IB	30 L
Álcool etílico hidratado 92,6° a 93,8°	IB	5 L
Álcool etílico hidratado 92,6° a 93,8°	IB	20 L
Álcool etílico hidratado 92,6° a 93,8°	IB	50 L
Metanol	IB	2,5 L
Hexano	IB	200 L
Formaldeído	IIIA	30 L
Formaldeído	IIIA	50 L

Além disso, a capacidade máxima de armazenagem por área controlável, também ultrapassa o permitido, conforme mostra a Tabela 4, devendo estas serem inspecionadas e reestabelecidas conforme normativa.

NOTA 01: As informações de estoque máximo para cada reagente foram disponibilizadas pela SEO, junto a lista de reagentes.

Tabela 4 – Comparativo dos estoques da UFFS com a quantidade máxima permitida por área controlável de armazenamento para líquidos classe IA, IB e IC combinados.

Unidade	Estoque Atual (outubro de 2021)*	Estoque Máximo Definido pela UFFS**	Estoque Máximo Permitido em Norma*
Cerro Largo	1.240,50 L	2.115 L	460 L
Chapecó	543 L	1.633 L	
Erechim	580 L	1.618 L	
Laranjeiras do Sul	221 L	590 L	
Realeza	674,75 L	675 L	

NOTA: *As quantidades dos líquidos classe IB e IC podem ser aumentadas em 100 %, se o armazenamento for em:

- Gabinetes (armários de segurança) aprovados.
- Latões de segurança, de acordo com a legislação aplicável.
- Edificações equipadas com um sistema de chuveiros automáticos instalados de acordo com a ABNT NBR 10897 ou NFPA 13.
- A quantidade armazenada de líquidos de classe IA não pode ultrapassar 115 L.

**Em nenhuma unidade o volume de líquidos classe IA ultrapassa 115 L.

6.5.2 Sala de Resíduos Químicos

Apesar da Sala de Resíduos Químicos não fazer parte do escopo solicitado para este estudo, observa-se que o descarte de resíduos químicos dos laboratórios e afins, apresentam em sua composição volumes de líquidos inflamáveis e combustíveis, insumos e reagentes disponibilizados para o campus.

Com isso, salienta-se que os mesmos requisitos aplicados para a classificação de áreas da Sala 02 devem ser aplicados a este setor, devido a possibilidade de atmosferas explosivas por gases e vapores inflamáveis e combustíveis. No anexo C, o interior da sala está classificado como Zona 2, enquanto que a canaleta direcionada para esgoto especial segue a classificação em Zona 1. O aumento da severidade na área da canaleta, deve-se as menores condições de ventilação da região e, portanto, a maior concentração de gases previstas na área.

Todos os requisitos para áreas classificadas devem ser aplicados neste ambiente em conjunto com o Plano de Resíduos dos Laboratórios das Universidades, a fim de garantir a segurança das pessoas do ambiente. Uma particularidade é adicionada as medidas de segurança, devido a presença de canaleta com direcionamento dos fluidos para esgoto especial:

✓ Em virtude da presença de líquidos inflamáveis e combustíveis, como fluidos residuais, indica-se o uso de bacias de contenção para que o controle de vazamentos seja ágil e efetivo, evitando que estes percorram tubulações até a central de esgoto especial.

✓ Se mantido este direcionamento, a classificação de áreas se estende pela tubulação até a área de tratamento.

6.6 EQUIPAMENTOS PARA ÁREAS CLASSIFICADAS

A seleção de equipamentos (Ex) e materiais elétricos, incluindo os utilizados nos sistemas de prevenção de incêndio, instrumentação, alarmes, sinalização, iluminação e suas interligações (formas de instalação), chaves comutadoras e interruptores, devem ser adequadas para o zoneamento, considerando as marcações indicadas pelo

Quadro 10, além de possuírem plano de manutenção preventiva.

Quadro 10 – Marcação dos equipamentos elétricos em áreas classificadas.

Zona	Equipamentos	Tipo de Proteção	Marcação dos Equipamentos*
Zona 0	Equipamento de comutação e instalações de distribuição elétrica, dispositivos de comando e indicadores, controle, motores, transformadores, aparelhos de aquecimento, iluminação, eletrônica de potência.	Equipamento à prova de explosão	Ex d _a IIB T3 Ga
	Tecnologia de regulação, controle e medição, comunicação, sensores, atuadores e instrumentação.	Segurança intrínseca	Ex i _a IIB T3 Ga
	Bobinas de relés e motores, eletrônica, válvulas magnéticas, sistemas de conexão, aparelhos de comutação para baixas potências, dispositivos de comando e sinalização, dispositivos indicadores, sensores.	Encapsulamento	Ex m _a IIB T3 Ga
Zona 1	Caixas de derivação e ligação (borner). Caixas de comando para montagem de componentes antideflagrantes (protegidos com outra classe de proteção contra ignição), invólucros, motores, iluminação, conectores, materiais de instalação, balastros indutivos, transformadores.	Equipamento de segurança aumentada	Ex e _b IIB T3 Gb
	Equipamento de comutação e instalações de distribuição elétrica, dispositivos de comando e indicadores, controle, motores, transformadores, aparelhos de aquecimento, iluminação, eletrônica de potência.	Equipamento à prova de explosão	Ex d _b IIB T3 Gb
	Tecnologia de regulação, controle e medição, comunicação, sensores, atuadores e instrumentação.	Segurança intrínseca	Ex i _b IIB T3 Gb
	Armários de distribuição e de comando, chaveamento e controle, gabinetes, grande motores, motores de anéis coletores e motores coletores,, dispositivos de medição e análises.	Equipamento pressurizado	Ex p _b IIB T3 Gb
	Bobinas de relés e motores, eletrônica, válvulas magnéticas, sistemas de conexão, aparelhos de comutação para baixas potências, dispositivos de comando e sinalização, dispositivos indicadores, sensores.	Encapsulamento	Ex m _b IIB T3 Gb
	Transformadores, relés, comandos de partida, interruptores, sensores, dispositivos indicadores, balastros eletrônicos, transmissores, condensadores, caixas de terminais de condutores de aquecimento.	Imersão em óleo	Ex o _b IIB T3 Gb
	Sensores, dispositivos indicadores, balastros eletrônicos, relés, transmissores, transformadores, condensadores, caixas de terminais de condutores de aquecimento.	Imersão em areia	Ex q _b IIB T3 Gb
	Componentes optoeletrônicos (ex: fibra óptica).	Radiação óptica	Ex op IIB T3 Gb
Zona 2	Caixas de derivação e ligação (borner). Caixas de comando para montagem de componentes antideflagrantes (protegidos com outra classe de proteção contra ignição), invólucros, motores, iluminação, conectores, materiais de instalação, balastros indutivos, transformadores.	Equipamento de segurança aumentada	Ex e _c IIB T3 Gb
	Equipamento de comutação e instalações de distribuição elétrica, dispositivos de comando e indicadores, controle, motores, transformadores, aparelhos de aquecimento, iluminação, eletrônica de potência.	Equipamento à prova de explosão	Ex d _c IIB T3 Gb
	Tecnologia de regulação, controle e medição, comunicação, sensores, atuadores e instrumentação.	Segurança intrínseca	Ex i _c IIB T3 Gc
	Armários de distribuição e de comando, chaveamento e controle, gabinetes, grande motores, motores de anéis coletores e motores coletores,, dispositivos de medição e análises.	Equipamento pressurizado	Ex p _c IIB T3 Gc
	Bobinas de relés e motores, eletrônica, válvulas magnéticas, sistemas de conexão, aparelhos de comutação para baixas potências, dispositivos de comando e sinalização, dispositivos indicadores, sensores.	Encapsulamento	Ex m _c IIB T3 Gc

Transformadores, relés, comandos de partida, interruptores, sensores, dispositivos indicadores, balastros eletrônicos, transmissores, condensadores, caixas de terminais de condutores de aquecimento.	Imersão em óleo	Ex oc IIB T3 Gb
Sensores, dispositivos indicadores, balastros eletrônicos, relés, transmissores, transformadores, condensadores, caixas de terminais de condutores de aquecimento.	Imersão em areia	Ex qb IIB T3 Gb
Componentes optoeletrônicos (ex: fibra óptica).	Radiação óptica	Ex op IIB T3 Gc

NOTA: * O EPL do equipamento pode ser alterado em uma classificação real de uso, conforme a avaliação de riscos a ser efetuada.

6.7 SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS CLASSIFICADAS

Áreas classificadas possuem em sua extensão condições especiais de acesso, equipamento, controle de risco e áreas de controle indicadas por um perímetro de segurança em projeto. Tendo em vista a segurança destas áreas, a necessidade de cumprimento das exigências normativas e a praticidade de leitura nos campus, utiliza-se a sinalização como representação obrigatória da presença de área classificada.

NOTA: A sinalização de Áreas Classificadas deve ser efetuada de acordo com a Norma DIN 40012-3 (1984), pela Diretiva ATEX/1994 e/ou pela ATEX 137 da Comunidade Europeia (CE); até que uma norma nacional prescreva esta sinalização que é de caráter universal. Esta sinalização não segue o padrão das normas regulamentadoras brasileiras (NR 26). Sinalização excetuada conforme diretivas próprias da Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) e do Marco Regulatório Comum para Equipamentos Utilizados em Ambientes de Atmosferas Explosivas.

As normas estabelecem a obrigatoriedade do uso de placas com um triângulo de fundo, o escrito “Ex” em letras pretas com fundo amarelo e com bordas pretas, dados explicativos podem ser adicionados (tipo de atmosfera, número do desenho de classificação, classificação atribuída, entre outros), conforme mostra a Figura 3. Com essa sinalização base os profissionais e frequentadores do campus saberão imediatamente que se trata de uma área classificada, que o acesso é restrito e portanto procedimentos adequados devem ser tomados.

NOTA: A sinalização indica um resumo prático para acesso as áreas classificadas, porém, quando necessárias informações mais detalhadas, deve-se recorrer ao Laudo Técnico de Classificação e seus documentos.

Figura 3 – Exemplo de sinalização para área classificada.



7 RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS PARA SEGURANÇA DAS ÁREAS

Tendo em vista os riscos presentes nas áreas de armazenagem de inflamáveis e combustíveis, destacam-se pontos importantes para segurança do local durante os acessos para guarda, retirada ou mesmo possíveis manipulações e transferências internas que possam ocorrer.

✓ Equipamentos de uso pessoal (relógios eletrônicos de pulso, celulares, equipamentos com baterias de lítio, entre outros) alimentados por bateria ou energia solar, adereços metálicos (brincos, anéis, correntes) não devem ser levados para o interior da área de armazenagem (Sala 02).

✓ Não é permitido fumar nas áreas indicadas como de risco, áreas controladas ou próximas a elas. Indicado que sejam instaladas placas com os termos: **“Acesso restrito - pessoas treinadas”**, **“É proibido fumar”** e **“Proibido chama aberta”** nos locais.

✓ Deve-se controlar atividades, equipamentos, dispositivos elétricos que possam gerar fontes de ignição tais como: faíscas, fagulhas, arcos, chamas, superfícies aquecidas ou eletricidade estática, incluindo trabalhos a quente nas **áreas da central de reagentes** e proximidades (**área controlada**) através de permissão de trabalho com liberação formalizada e procedimento individual, objetivando suprimir agentes de risco.

NOTA: As permissões de trabalho devem ter duração definida e ser emitidas pelo responsável somente após inspeção da área com medição de gases na área, garantindo condições de trabalho e procedimentos seguros.

✓ É proibido o acesso as áreas classificadas e desclassificadas (demais salas da edificação) com qualquer outra fonte de ignição: isqueiros, fósforos, equipamentos que geram faíscas ou trabalham com chama aberta.

✓ Apesar da desclassificação das áreas pelo risco remoto de formação de atmosferas explosivas por gases e vapores nos demais locais da edificação, orienta-se que os funcionários sejam treinados quanto ao acesso, situações de anormalidades no ambiente e ações necessárias em caso de emergência, visando a conscientização e segurança de todos envolvidos (pessoas, processos e estruturas).

✓ Qualquer trabalho executado nas proximidades da central de reagentes deve ser interrompido imediatamente quando a presença de vapor inflamável atingir 25% do LIE.

NOTA: Caso a concentração limite seja atingida, o processo deve ser interrompido. A fonte da liberação de vapor localizada e removida e nova medições do gás devem ser efetuada antes do reinício dos trabalhos.

✓ Recomenda-se uso de vestimentas condutivas (exemplo: algodão), calçados dissipativos ou condutivos em pisos condutivos para acesso a área de armazenagem.

NOTA 01: Seleção conforme avaliação de riscos considerando item 11 da ABNT IEC/TS 60079-32-1:2020.

NOTA 02: Deve-se evitar o uso de vestimentas com fibra sintéticas isolantes, devido ao risco de eletricidade estática.

8 CONCLUSÃO

Com base nas informações coletadas e desenvolvidas para classificação de áreas das Salas 02 – Almoxarifado de Insumos e Reagentes das cinco Unidades da UFFS, conforme critérios normativos exigidos, deve ser adotado como área classificada a totalidade do interior da sala como Zona 2, assim como no interior de frascos incompletos adota-se Zona 0 no espaço vazio do recipiente.

Além disso, registrou-se como área classificada em Zona 2, o interior da Sala de Resíduos Químicos, que apesar de não fazer parte do escopo contratado, apresenta armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis, após uso laboratorial (descarte).

Os requisitos que devem ser cumpridos em áreas classificadas, bem como medidas de segurança indicadas seguem descritas no corpo deste documento, junto a indicação de reanálise do processo de estocagem da Sala 02 em atenção a ABNT NBR 17505, visto que os volumes de recipientes e capacidades máximas por área controlável ultrapassam o estabelecido por norma.

O estudo de classificação de áreas é realizado com base nas condições fornecidas no período estabelecido em laudo, outubro de 2021 até a presente data, se alterado qualquer um dos parâmetros descritos, como: substância, volumes e layout, pode-se gerar mudanças significativas nos conceitos aplicados, transformando inclusive áreas não classificadas em classificadas.

Com isso, enfatiza-se a necessidade de atenção e disciplina em todos os aspectos que envolvem esta classificação, a qual deve ser seguida junto: as especificações do Plano de Resíduos da UFFS, a verificação de compatibilidade dos reagentes para armazenagem e aos projetos de combate a incêndio, a fim de evitar a ocorrência de qualquer sinistro. Por fim, torna-se imprescindível inspecionar as instalações existentes, a fim de verificar conformidade com os conceitos aplicados. Cabe recomendar que as bases de desenhos das centrais sejam mantidas atualizadas, sob pena de se perderem informações valiosas das unidades.

O presente laudo é destinado ao uso exclusivo da UFFS, nas unidades descritas ou futuros projetos que sigam o mesmo padrão para a Sala 02, devendo ser verificados alterações significativas na listagem de reagentes armazenados. Os dados, informações e conclusões foram analisadas e revisadas pela equipe SEO, sendo consideradas conformes de acordo com as condições de projeto atuais. Quaisquer circunstâncias que alterem estas condições deverão ser objeto de reanálise.

A Rossi Explo não se responsabiliza pelo uso deste relatório e seus dados para outras finalidades senão as referidas no corpo deste documento. Este documento deve ser anexado ao prontuário da NR-10.

Caxias do Sul, 07 de janeiro de 2022.

Arquiteto Sp e Engº de Segurança do Trabalho
CELESTINO ROSSI
CAU A 18260-5

Especialista em Atmosferas Explosivas e Prevenção de Incêndio em Edificações e Áreas de Risco
Certificado A-Ex-UN002 – ABENDI - SQNC 32572

Engª Química e de Segurança do Trabalho
MARCELE ULIAN TRIACA
CREA RS 232150

APÊNDICE A – TIPOS DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS EX

A.1 TIPOS DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

A seleção do equipamento elétrico adequado para a área classificada deve observar a documentação da área, a marcação do equipamento e as influências externas do ambiente, conforme segunda edição da ABNT NBR IEC 60079-14 (incluindo os requisitos anteriores da IEC 61241-14). Com isso, é possível estabelecer uma relação entre zona, nível do equipamento de proteção (EPL) e tipos de proteção mais indicados para cada situação. Esta relação pode ser observada no Quadro 11 e segue descrita nos itens a seguir.

A.1.1 Invólucro à Prova de Explosão (Ex-d)

Proteção na qual as partes que podem ignitar atmosfera explosiva de gás são instaladas dentro de um invólucro, o qual suporta a pressão desenvolvida durante a explosão interna da mistura explosiva e evita a propagação da chama para a atmosfera ao redor do invólucro.

NOTA 1: Evita-se utilizar condutores de alumínio em invólucros desse tipo em situações que possa ocorrer falhas com formação de arco elétrico.

NOTA 2: Invólucros de equipamentos para atmosferas explosivas envolvem um conjunto de paredes que circundam as partes energizadas de equipamentos elétricos, incluindo portas, tampas, prensas-cabos, hastes, dobradiças e eixos.

A.1.2 Segurança Aumentada (Ex-e)

Proteção aplicada aos equipamentos elétricos instalados em locais com possibilidade de atmosfera explosiva de gás, aos quais medidas adicionais são aplicadas, de forma a oferecer um aumento de segurança contra a possibilidade de temperaturas excessivas e da ocorrência de arcos ou centelhas em regime normal ou em condições anormais especificadas.

A.1.3 Segurança Intrínseca (Ex-i)

Proteção baseada na restrição de energia elétrica envolvendo equipamentos e fiação de interconexão expostos a uma atmosfera explosiva de gás ou poeira, a um nível abaixo daquele capaz de causar ignição, tanto por centelhas como por efeitos de aquecimento.

NOTA: A integridade de um circuito intrinsecamente seguro tem que ser preservada da interferência à exposição de energia de outras fontes elétricas, limitando a energia a níveis seguros no circuito, mesmo em ocorrência de curto circuito ou aterramento. Os circuitos intrinsecamente seguros são aplicáveis aos níveis de proteção ia, ib para poeiras.

A.1.4 Encapsulados (Ex-m)

Proteção onde partes que sejam capazes de ignitar uma atmosfera explosiva, seja por centelhamento ou aquecimento, são encapsulados (em um composto) de tal forma que a atmosfera explosiva de gás ou poeira não possa causar ignição sob condições de operação ou instalação.

A.1.5 Não Acendível (Ex-n)

Proteção aplicada a equipamentos elétricos que, em operação normal e em certas condições anormais especificadas, não sejam capazes de ignizar uma atmosfera explosiva de gás ao seu redor. Divide-se em:

A.1.5.1 Dispositivo Não Centelhante (nA): Dispositivo construído para minimizar o risco da ocorrência de arcos elétricos ou centelhas capazes de criar um risco de ignição em condições normais de operação.

A.1.5.2 Dispositivo Centelhante (nC): Equipamento centelhante no qual os contatos centelhantes são adequadamente protegidos de outro modo além de invólucro com respiração restrita ou limitação de energia.

A.1.5.3 Dispositivo Centelhante (nL): Equipamento elétrico com circuito e componentes construídos de acordo com o conceito de limitação de energia.

A.1.5.4 Invólucro com Respiração Restrita (nR): Invólucro projetado para restringir a entrada de gases, vapores e névoas. Devem ser instalados de forma que seja permitido fácil acesso a qualquer conexão de ensaio.

A.1.6 Imersão em Óleo (Ex-o)

Proteção na qual o equipamento ou partes elétricas são imersas em um líquido de proteção de tal forma que uma atmosfera explosiva de gás que possa estar acima do líquido ou do lado externo do invólucro não possa ser ignizada.

A.1.7 Invólucros Pressurização (Ex-p)

Técnica de prevenção contra ingresso de atmosfera explosiva (gás ou poeira) externa no interior de um invólucro, através da manutenção de um gás de proteção interno, a uma pressão acima da atmosfera externa.

NOTA: Materiais utilizados na construção de invólucros para equipamentos elétricos do Grupo III (EPL Da, Db, além de ventiladores, tampas de ventiladores e telas de ventilação) não podem conter mais que 7,5% no total de magnésio, titânio e zircônio.

Em ambientes pressurizados para atmosferas explosivas de gases incluem os tipos de proteção px, py, pz e pv:

A.1.7.1 Proteção px e pxb: Permitem que equipamentos com nível de proteção Gb ou Db instalados no interior do ambiente pressurizado possam ser reduzidos, de forma a permitir instalação de equipamentos sem tipo de proteção “Ex”, em função da manutenção da sobrepressão interna, bem como da diluição, quando existir fonte de liberação interna de material explosivo. Possibilitando que equipamentos sem proteção “Ex” sejam instalados no interior do invólucro pressurizado, exceto para os dispositivos de segurança definidos para pressurização.

A.1.7.2 Proteção py e pyb: Permitem que equipamentos com nível de proteção Gb instalados no interior do ambiente pressurizado possam ser reduzidos para um EPL Gc, em função da manutenção da sobrepressão interna, bem como da diluição, quando existir fonte de liberação interna de material explosivo. Permitindo que equipamentos com EPL Gc possam ser instalados no interior do invólucro pressurizado, exceto para os dispositivos de segurança definidos para pressurização.

A.1.7.3 Proteção pz e pzb: Permite que equipamentos com nível de proteção Gc ou Dc a serem instalados no interior do ambiente pressurizado sejam equipamentos sem tipo de proteção Ex, em função da manutenção da sobrepressão interna, bem como de uma diluição, quando existir uma fonte de liberação interna de material explosivo. Permitindo que equipamentos sem proteção “Ex” possam ser

instalados no interior do invólucro pressurizado, exceto para os dispositivos de segurança definidos para a pressurização.

A.1.7.4 Proteção pv: Proteção por diluição que permite que equipamentos requeridos com EPL Gb ou Gc a serem instalados no interior do ambiente pressurizado tenham o seu nível de proteção reduzido, permitindo a instalação de equipamentos sem proteção “Ex”, onde haja somente uma fonte interna de liberação e o ambiente pressurizado seja localizado em uma área não classificada.

A.1.8 Radiação ótica (Ex-op)

Proteção por meio de medidas intrinsecamente seguras, protegidas ou de bloqueio que evitam que radiação ótica inflame uma atmosfera explosiva de gás.

A.1.9 Imersão em Areia (Ex-q)

Tipo de proteção, no qual partes capazes de ignitar uma atmosfera explosiva de gás são fixadas e completamente circundadas por um material de enchimento para evitar a ignição de uma atmosfera explosiva externa.

NOTA: Esse tipo de proteção pode não evitar que a ATEX de gás ingresse no equipamento e em seus componentes e que seus circuitos causem a ignição.

A.1.10 Proteção por Invólucro (Ex-t)

Proteção onde todos equipamentos elétricos são protegidos por um invólucro que impede ou limita a penetração de poeiras a níveis inofensivos para evitar ignição de uma camada ou nuvem de poeira.

A.2 TIPOS DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS NÃO ELÉTRICOS

A seleção do equipamento não elétrico (mecânico) adequado para a área classificada deve observar a documentação da área, a marcação do equipamento e as influências externas do ambiente, conforme ABNT NBR ISO 80079-36 e ABNT NBR ISO 80079-37. Os três tipos de proteção seguem descritos e relacionados na sequência.

A.2.1 Proteção por Segurança Construtiva (Ex-c)

Proteção onde medidas construtivas são aplicadas de forma a proteger contra a possibilidade da ignição a partir de superfícies quentes, faíscas e compressão adiabática gerada por partes móveis.

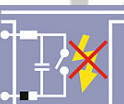
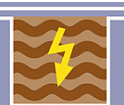
A.2.2 Proteção por Controle de Fontes de Ignição (Ex-b)

Proteção aplicada a dispositivos mecânicos ou elétricos, principalmente através de sensores e atuadores, onde componentes para detecção de condições potencialmente perigosas são utilizados em conjunto com equipamentos não elétricos para reduzir a probabilidade de uma potencial fonte de ignição se tornar efetiva.

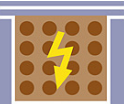
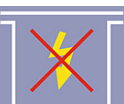
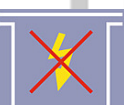
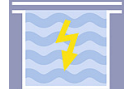
A.2.3 Proteção por Imersão em Líquidos (Ex-k)

Separação entre as potenciais fontes de ignição e as atmosferas explosivas através de imersão total das fontes de ignição em um líquido de proteção, ou por imersão parcial e recobrimento contínuo de suas superfícies ativas com um líquido de proteção.

Quadro 11 – Relação dos níveis de proteção dos equipamentos Ex com as zonas de aplicação.

Tipo de Proteção	Símbolo	Marcação	Princípio de Proteção	Zona	EPL	Aplicação
Exigências Gerais	-	Ex AEx	-	0 / 1 / 2 Classe I, Div. 1 / 2	-	Todas as aplicações.
Equipamento de Segurança Aumentada		Ex e_b / e_c AEx e	Amplia a segurança do equipamento em relação à possibilidade de ocorrência de temperatura excessiva e faíscas, arcos elétricos e centelhas, em serviço normal ou sob condições anormais específicas.	1 / 2 Classe I, Div. 1	Gb, Gc	Caixas de derivação e ligação (borner). Caixas de comando para montagem de componentes antideflagrantes (protegidos com outra classe de proteção contra ignição), invólucros, motores, iluminação, conectores, materiais de instalação, balastros indutivos, transformadores.
Equipamento à Prova de Explosão		Ex $d_a / d_b / d_c$ AEx d	As partes que podem causar a ignição de atmosfera explosiva (gás ou vapor) são montadas no interior de um invólucro. O invólucro resiste à pressão da explosão e não propaga os gases quentes oriundos desse fenômeno, evitando a transição de uma explosão para o exterior.	0 / 1 / 2 Classe I, Div. 1	Ga, Gb, Gc	Equipamento de comutação e instalações de distribuição elétrica, dispositivos de comando e indicadores, controle, motores, transformadores, aparelhos de aquecimento, iluminação, eletrônica de potência.
Segurança Intrínseca		Ex $i_a / i_b / i_c$ AEx i_a / i_b	Limitação da energia elétrica dos equipamentos e fiação de interconexão exposta à atmosfera explosiva de gás a níveis abaixo daquele que possa causar ignição por centelhamento ou aquecimento.	0 / 1 / 2 Classe I, Div. 1	Ga, Gb, Gc	Tecnologia de regulação, controle e medição, comunicação, sensores, atuadores e instrumentação.
Equipamento Pressurizado		Ex $p_x / p_y / p_z$ AEx $p_x / p_y / p_z$	Impede o ingresso de uma atmosfera explosiva externa no interior de um invólucro ou ambiente interno, através de manutenção de gás de proteção nos invólucros a uma pressão acima da pressão externa.	1 / 2 Classe I, Div. 1 / 2	Gb, Gc	Armários de distribuição e de comando, chaveamento e controle, gabinetes, grande motores, motores de anéis coletores e motores coletores, dispositivos de medição e análises.
Encapsulamento		Ex $m_a / m_b / m_c$ AEx $m_a / m_b / m_c$	As partes capazes de causar a ignição de atmosferas explosivas (gás ou vapor) por centelhamento ou aquecimento são encapsuladas em composto ou resina.	0 / 1 / 2 Classe I, Div. 1 / 2	Ga, Gb, Gc	Bobinas de relés e motores, eletrônica, válvulas magnéticas, sistemas de conexão, aparelhos de comutação para baixas potências, dispositivos de comando e sinalização, dispositivos indicadores, sensores.
Imersão em Óleo		Ex o_b / o_c AEx o	Imersão de partes do equipamento elétrico em um líquido de proteção, de forma que atmosferas explosivas de gás circundantes não possam entrar em ignição.	1 / 2 Classe I, Div. 1	Gb, Gc	Transformadores, relés, comandos de partida, interruptores, sensores, dispositivos indicadores, balastros eletrônicos, transmissores, condensadores, caixas de terminais de

	LAUDO TÉCNICO	Código: 08.19
	<i>Classificação de Áreas – Grupo IIA e IIB</i>	Páginas: 41 de 41
	<i>Central de Reagentes</i>	Revisão: 00
	<i>UFFS</i>	Data: 07/01/2022
		Aprovado: Celestino Rossi

						condutores de aquecimento.
Imersão em Areia		Ex q _b AEx q	As partes capazes de causar a ignição de atmosferas explosivas (gás ou vapor) são instaladas em determinadas posições e completamente envolvidas por material de enchimento (material granulado-areia ou quartzo).	1 / 2 Classe I, Div.1	Gb, Gc	Sensores, dispositivos indicadores, balastros eletrônicos, relés, transmissores, transformadores, condensadores, caixas de terminais de condutores de aquecimento.
Proteção Não Acendível		Ex nA / nC / nL / nR AEx nA / nC / nR	Diferentes tipos de proteção contra ignição para Zona 2: nR - Respiração restrita nA - Não acendível nL - Limitação de energia nC - Dispositivo de interrupção em invólucro	2 Classe I, Div.2	Gc	Todos os equipamentos elétricos para a zona 2
Radiação Óptica		Ex op	Limitar, impedir/evitar, a transmissão de energia de radiação óptica: op is - Radiação ótica intrinsecamente segura op pr - Radiação ótica protegida op sh - Bloqueio de radiação ótica	1 / 2	Gb, Gc	Componentes optoeletrônicos (ex: fibra óptica).
Especial	-	Ex s _a / s _b / s _c	Possuem novo tipo de proteção ainda não normalizado.	0 / 1 / 2	Ga, Gb, Gc	-
Segurança Construtiva		Ex c _a / c _b / c _c	Evitar ocorrência de níveis inseguros por vibração, impacto ou atrito.	0 / 1 / 2	Ga, Gb, Gc	Selagem de partes móveis, caixas de gaxetas, selos lubrificadores, buchas, foles e diafragmas não lubrificados, acoplamentos com rotações variáveis, flexíveis, sistemas de frenagem...
Controle de Fontes de Ignição		Ex b _a / b _b / b _c	Auxiliar sistemas de proteção contra ignição a partir de dispositivos eletrônicos programáveis.	0 / 1 / 2	Ga, Gb, Gc	Sistemas de comutação mecânicos e eletromecânicos.
Imersão em Líquidos		Ex k _a / k _b / k _c	Evitar contato da atmosfera com possível fonte de ignição.	0 / 1 / 2	Ga, Gb, Gc	-

Fonte: Adaptado de ABNT NBR IEC 60079-0 e ABNT NBR ISO 80079-37.

NOTA: Todos os equipamentos devem possuir certificados emitidos por entidades certificadoras oficiais credenciadas pelo INMETRO, providos com a marcação correspondente para o grupo e classe de temperatura acima definidos, conforme exigido pela Portaria N.º 83/06 e subsequentes.

LAUDO TÉCNICO

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS - GRUPO IIA E IIB

REVISÃO: R-00

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS

CENTRAL DE REAGENTES

UNIDADES: CERRO LARGO - RS

CHAPECÓ - SC

ERECHIM – RS

LARANJEIRAS DO SUL - PR

REALEZA – PR

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS- SEO (PROJETO PADRÃO)



DEZEMBRO 2021

ANEXO A

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA RRT- REGISTRO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

**Arquiteto Sp e Engenheiro de Segurança do
Trabalho Celestino Rossi
CAU A18260-5**

Esp. em Atmosferas Explosivas e Prevenção de
Incêndios em Edificações e Áreas de Risco
Certificado A-Ex-UN-002 - ABENDI – SQNC 32572

**Engenheira Química e Engenheira de
Segurança do Trabalho
Marcele Ulian Triaca
CREA RS 232150**



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO **Participação Técnica:** INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO **Motivo:** NORMAL

Contratado

Carteira: RS232150 **Profissional:** MARCELE ULIAN TRIACA **E-mail:** marcele.t@hotmail.com
RNP: 2217683772 **Título:** Engenheira Química, Engenheira de Segurança do Trabalho
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL **E-mail:** seobras@uffs.edu.br
Endereço: AVENIDA FERNANDO MACHADO - E 108 **Telefone:** (49) 20493101 **CPF/CNPJ:** 11234780000150
Cidade: CHAPECÓ **Bairro.:** CENTRO **CEP:** 89802112 **UF:** SC

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL **CPF/CNPJ:** 11234780000150
Endereço da Obra/Serviço: Avenida FERNANDO MACHADO - E 108 **CEP:** 89802112 **UF:** SC
Cidade: CHAPECÓ **Bairro:** CENTRO
Finalidade: PÚBLICO **Valor Contrato(R\$):** 1.000,00 **Honorários(R\$):**
Data Início: 07/01/2022 **Prev.Fim:** 29/12/2023 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Laudo Técnico	ESTUDO CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS G.II-UFFS-CENTRAL REAGENTES	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 07/01/2022

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	MARCELE ULIAN TRIACA	UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



RRT 11553331



Verificar Autenticidade

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: CELESTINO ROSSI

Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

Título Complementar: Engenheiro(a) de Segurança do Trabalho (Especialização)

CPF: 372.XXX.XXX-00

Nº do Registro: 000A182605

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI11553331I00CT001

Data de Cadastro: 07/01/2022

Data de Registro: 09/01/2022

Tipologia: Educacional

Modalidade: RRT SIMPLES

Forma de Registro: INICIAL

Forma de Participação: INDIVIDUAL

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R\$108,69

Pago em: 07/01/2022

3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

3.1 Serviço 001

Contratante: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Tipo: Pessoa jurídica de direito público

Valor do Serviço/Honorários: R\$1.000,00

CPF/CNPJ: 11.XXX.XXX/0001-50

Data de Início: 07/01/2022

Data de Previsão de Término:
07/01/2023

3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico

CEP: 89802112

Nº: E 108

Logradouro: FERNANDO MACHADO - E -
ATÉ 489/490

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: CHAPECÓ

UF: SC

Longitude:

Latitude:

3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

ESTUDO CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS G.II-UFFS-CENTRAL DE RESÍDUOS

3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro a não exigibilidade de atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015.

3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: ATIVIDADES ESPECIAIS EM ARQUITETURA E URBANISMO

Atividade: 5.7 - LAUDO TÉCNICO

Quantidade: 1

Unidade: unidade

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT

Contratante

Forma de Registro

Data de Registro

**CAU/BR**Conselho de Arquitetura
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 11553331



Verificar Autenticidade

SI11553331I00CT001

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA
SUL

INICIAL

07/01/2022

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista CELESTINO ROSSI, registro CAU nº 000A182605, na data e hora: 07/01/2022 10:03:12, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural **(LGPD)**

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.

LAUDO TÉCNICO

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS - GRUPO IIA E IIB

REVISÃO: R-00

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS

CENTRAL DE REAGENTES

UNIDADES: CERRO LARGO - RS

CHAPECÓ - SC

ERECHIM – RS

LARANJEIRAS DO SUL - PR

REALEZA – PR

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS- SEO (PROJETO PADRÃO)



DEZEMBRO 2021

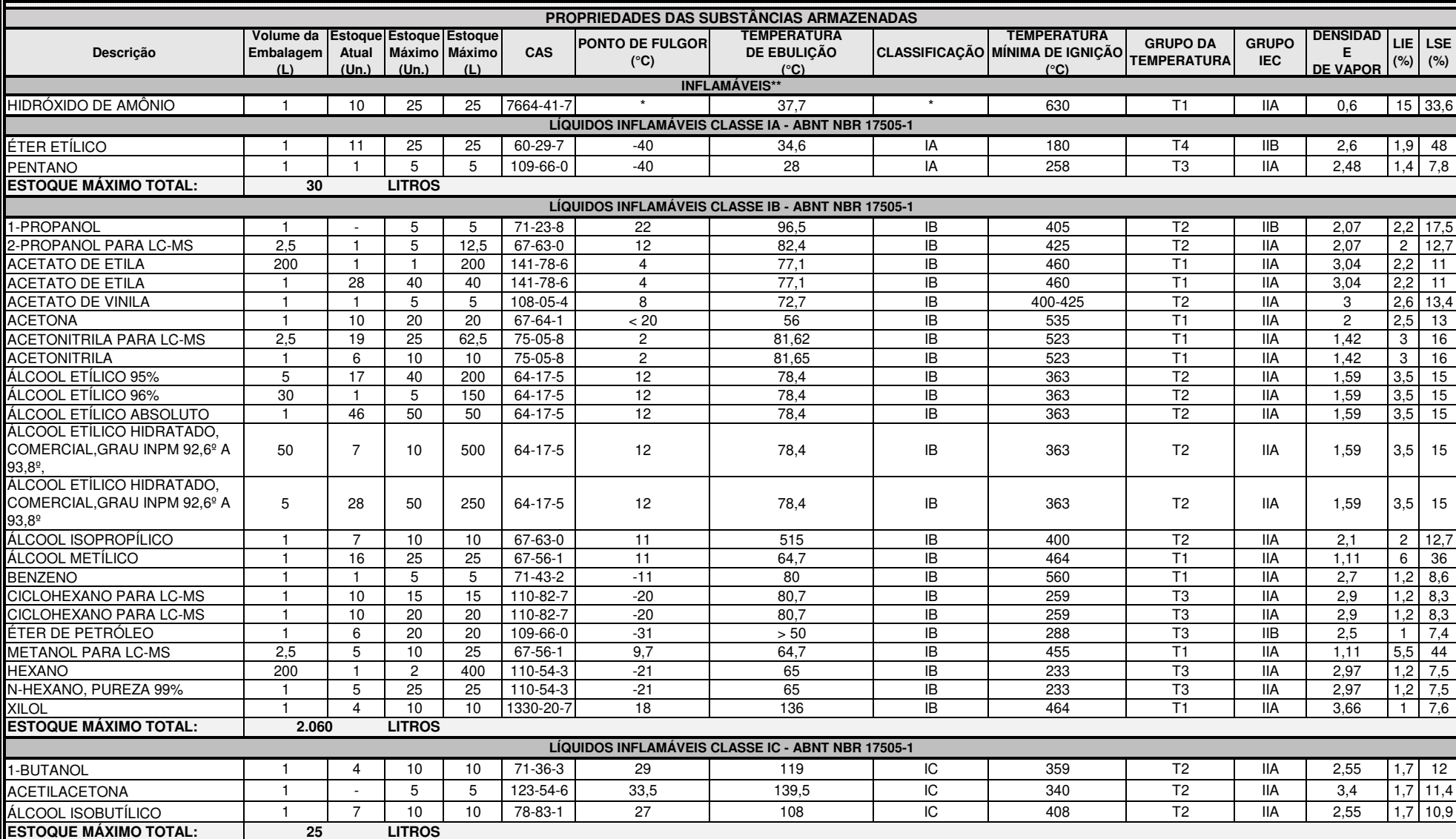
ANEXO B

TABELAS

**Arquiteto Sp e Engenheiro de Segurança do
Trabalho Celestino Rossi
CAU A18260-5**

Esp. em Atmosferas Explosivas e Prevenção de
Incêndios em Edificações e Áreas de Risco
Certificado A-Ex-UN-002 - ABENDI – SQNC 32572

**Engenheira Química e Engenheira de
Segurança do Trabalho
Marcele Ulian Triaca
CREA RS 232150**





CNPJ 10.585.523/0001-09
www.rossiexplo.com.br

Rua Paul Harrys n 553 Caxias do Sul - RS
Fone 54-30284431

EX

ÁREAS CLASSIFICADAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS

EX

TABELA 01 - Relação de Reagentes Armazandos na Central de Cerro Largo

Unidade: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - **UNIDADE CERRO LARGO** - RS

Nota Técnica: Classificação de Áreas

Elaborado por: Eng.º Marcele Ulián Triaca

Código Projeto: 08.19

Página: Tab_01

Revisão: R-00

Data: 05/10/2021

Contratante:



PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS ARMAZENADAS														
Descrição	Volume da Embalagem (L)	Estoque Atual (Un.)	Estoque Máximo (Un.)	Estoque Máximo (L)	CAS	PONTO DE FULGOR (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	CLASSIFICAÇÃO	TEMPERATURA MÍNIMA DE IGNIÇÃO (°C)	GRUPO DA TEMPERATURA	GRUPO IEC	DENSIDAD E DE VAPOR	LIE (%)	LSE (%)
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE II - ABNT NBR 17505-1														
2-PENTANOL	1	2	5	5	6032-29-7	41	119	II	330	T2	*	*	1,2	10,5
ÁCIDO ACÉTICO	1	25	40	40	64-19-7	40	116	II	464	T1	IIA	2,07	4	17
ÁCIDO FÓRMICO	1	4	10	10	64-18-6	42	100,8	II	520	T1	IIA	1,6	10	57
ALCOOL ISOAMILICO	1	5	10	10	123-51-3	43	130,7	II	340	T2	IIA	3,04	1,2	9
ANIDRIDO ACÉTICO	1	6	10	10	108-24-7	49	139,5	II	334	T2	IIA	3,52	2	10
N,N-DIMETILFORMAMIDA	1	1	5	5	68-12-2	58	153	II	440	T2	IIA	2,51	1,8	16
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	80	LITROS												
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE IIIA - ABNT NBR 17505-1														
CICLOEXANOL	1	1	5	5	108-93-0	61	-	IIIA	300	T3	IIA	3,45	1,2	11,1
FENOL	500 g	2	5	2500 g	108-95-2	75	181,8	IIIA	595	T1	IIA	3,24	1,3	9,5
FORMALDEIDO	30	2	5	150	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
FORMALDEIDO	1	21	50	50	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
NAFTALENO	500 g	2	5	2500 g	91-20-3	77	218,2	IIIA	528	T1	IIA	4,42	0,9	5,9
OCTANOL	1	1	5	5	111-87-5	81	194	IIIA	270	T3	IIA	4,5	0,9	7,4
QUEROSENE	1	1	10	10	8008-20-6	38	90	IIIA	210	T3	IIA	*	0,7	5
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	220	LITROS												
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE IIIB - ABNT NBR 17505-1														
ALCOOL BENZILICO	1	1	5	5	100-51-6	93	205	IIIB	435	T2	IIA	3,7	*	*
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	5	LITROS												
NÃO INFLAMÁVEL														
ÁCIDO CLORÍDRICO	1	37	50	50	7647-01-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO FOSFÓRICO	1	2	5	5	7664-38-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO NÍTRICO	1	37	50	50	7697-37-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO SULFÚRICO	1	17	30	30	7664-93-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO TRICLOROACÉTICO	250 g	1	5	1250 g	76-03-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CLOROFÓRMIO	1	19	25	25	67-66-3	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
DICLOROMETANO	1	1	50	50	75-09-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	1	48	60	60	7722-84-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TETRACLORETO DE CARBONO	1	1	5	5	56-23-5	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	275	LITROS												
ESTOQUE MAXIMO TOTAL: 2.720 LITROS														
NOTA: * Não informado. ** Hidróxido de amônio aquoso não é inflamável, porém seus vapores em ambiente confinado, pode tornar-se inflamável. NA - Não se aplica.														



CNPJ 10.585.523/0001-09
www.rossiexplo.com.br

Rua Paul Harrys n 553 Caxias do Sul - RS
Fone 54-30284431

EX

ÁREAS CLASSIFICADAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS

EX

TABELA 02 - Relação de Reagentes Armazandos na Central de Chapecó

Código Projeto: 08.19

Unidade: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UNIDADE CHAPECÓ - SC

Página: Tab_02

Nota Técnica: Classificação de Áreas

Revisão: R-00

Elaborado por: Eng.º Marcele Ulian Triaca

Aprovado por: Arq. Celestino Rossi

Data: 05/10/2021

Contratante:



PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS ARMAZENADAS														
Descrição	Volume da Embalagem (L)	Estoque Atual (Un.)	Estoque Máximo (Un.)	Estoque Máximo (L)	CAS	PONTO DE FULGOR (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	CLASSIFICAÇÃO	TEMPERATURA MÍNIMA DE IGNIÇÃO (°C)	GRUPO DA TEMPERATURA	GRUPO IEC	DENSIDAD E DE VAPOR	LIE (%)	LSE (%)
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE II - ABNT NBR 17505-1														
ÁCIDO ACÉTICO	1	11	25	25	64-19-7	40	116	II	464	T1	IIA	2,07	4	17
ÁCIDO FÓRMICO	1	2	5	5	64-18-6	42	100,8	II	520	T1	IIA	1,6	10	57
ÁLCOOL ISOAMÍLICO	1	5	5	5	123-51-3	43	130,7	II	340	T2	IIA	3,04	1,2	9
ÁLCOOL N-AMÍLICO	1	2	5	5	71-41-0	49	138	II	300	T3	IIA	3,04	1,2	10,5
ANIDRIDO ACÉTICO	1	2	5	5	108-24-7	49	139,5	II	334	T2	IIA	3,52	2	10
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	45		LITROS											
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE IIIA - ABNT NBR 17505-1														
ACETOFENONA	1	1	2	2	98-86-2	82,2	201,7	IIIA	570,46	T1	IIA	4,15	1,4	5,2
BENZALDEÍDO	1	1	1	1	100-52-7	63	177	IIIA	192	T4	IIA	3,66	1,4	8,5
CICLOEXANOL	1	1	2	2	108-93-0	61	*	IIIA	300	T3	IIA	3,45	1,2	11,1
FORMALDEÍDO	50	5	10	500	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
FORMALDEÍDO	1	10	20	20	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
NITROBENZENO	1	1	2	2	98-95-3	88	210	IIIA	480	T1	IIA	4,25	1,7	40
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	527		LITROS		1.250		GRAMAS							
NÃO INFLAMÁVEL														
ÁCIDO CLORIDRICO	1	24	30	30	7647-01-0	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO FOSFÓRICO	1	5	10	10	7664-38-2	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO NÍTRICO	1	15	25	25	7697-37-2	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO PERCLÓRICO	1	2	5	5	7601-90-3	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO SULFÚRICO	1	21	30	30	7664-93-9	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
CLOROFÓRMIO	1	5	15	15	67-66-3	NÃO INFLAMÁVEL	61	-	-	-	-	-	-	-
DICLOROMETANO	1	5	15	15	75-09-2	NÃO INFLAMÁVEL	40	-	-	-	-	-	-	-
GLICERINA	1	7	10	10	56-81-5	NÃO INFLAMÁVEL	290	-	-	-	-	-	-	-
HIPOCLORITO DE SÓDIO 10%	1	38	50	50	7681-52-9	NÃO INFLAMÁVEL	110	-	-	-	-	-	-	-
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	1	5	20	20	7722-84-1	NÃO INFLAMÁVEL	107	-	-	-	-	-	-	-
TETRACLORETO DE CARBONO	1	1	1	1	56-23-5	NÃO INFLAMÁVEL	76,8	-	-	-	-	-	-	-
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	211		LITROS											
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:		2.416		LITROS										
NOTA: * Não informado. NA - Não se aplica.														

Descrição	Volume da Embalagem (L)	Estoque Atual (Un.)	Estoque Máximo (Un.)	Estoque Máximo (L)	CAS	PONTO DE FULGOR (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	CLASSIFICAÇÃO	TEMPERATURA MÍNIMA DE IGNIÇÃO (°C)	GRUPO DA TEMPERATURA	GRUPO IEC	DENSIDADE E DE VAPOR	LIE (%)	LSE (%)
LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS CLASSE IA - ABNT NBR 17505-1														
ETER ETILICO	1	1	20	20	60-29-7	-40	34,6	IA	180	T4	IIB	2,6	1,9	48
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	20 LITROS													
LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS CLASSE IB - ABNT NBR 17505-1														
1-PROPANOL	1	0	5	5	71-23-8	22	96,5	IB	405	T2	IIB	2,07	2,2	17,5
ACETATO DE ETILA	1	9	10	10	141-78-6	4	77,1	IB	460	T1	IIA	3,04	2,2	11
ACETATO DE VINILA	1	0	1	1	108-05-4	8	72,7	IB	400-425	T2	IIA	3	2,6	13,4
ACETONA	1	0	20	20	67-64-1	< 20	56	IB	535	T1	IIA	2	2,5	13
ACETONITRILA	1	4	20	20	75-05-8	2	81,65	IB	523	T1	IIA	1,42	3	16
ALCOOL ETILICO 70%	1	31	100	100	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ETILICO GEL 70%	1	23	50	50	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ETILICO 95%	5	0	50	250	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ETILICO 95%	1	10	50	50	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ETILICO ABSOLUTO	1	0	50	50	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ETILICO HIDRATADO, COMERCIAL, GRAU INPM 92,6º A	1	0	100	100	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ETILICO HIDRATADO, COMERCIAL, GRAU INPM 92,6º A 93,8º	5	37	50	250	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ETILICO HIDRATADO, COMERCIAL, GRAU INPM 92,6º A	20	10	25	500	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ETILICO HIDRATADO, COMERCIAL, GRAU INPM 92,6º A 93,8º	50	1	2	100	64-17-5	12	78,4	IB	363	T2	IIA	1,59	3,5	15
ALCOOL ISOPROPILICO	1	4	10	10	67-63-0	11	515	IB	400	T2	IIA	2,1	2	12,7
ALCOOL METILICO	1	6	10	10	67-56-1	11	64,7	IB	464	T1	IIA	1,11	6	36
BENZENO	1	4	5	5	71-43-2	-11	80	IB	560	T1	IIA	2,7	1,2	8,6
CICLOHEXANO	1	3	8	8	110-82-7	-20	80,7	IB	259	T3	IIA	2,9	1,2	8,3
ETER DE PETROLEO	1	12	15	15	109-66-0	-31	> 50	IB	288	T3	IIB	2,5	1	7,4
N-HEXANO, PUREZA 99%	1	22	20	20	110-54-3	-21	65	IB	233	T3	IIA	2,97	1,2	7,5
TOLUENO	1	8	10	10	108-88-3	4,4	111	IB	480	T1	IIA	3,1	1,1	7,1
XIOL	1	5	5	5	1330-20-7	18	136	IB	464	T1	IIA	3,66	1	7,6
ESTOQUE MAXIMO TOTAL:	1.589 LITROS													
LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS CLASSE IC - ABNT NBR 17505-1														
1-BUTANOL	1	3	5	5	71-36-3	29	119	IC	359	T2	IIA	2,55	1,7	12
ACETILACETONA	1	0	2	2	123-54-6	33,5	139,5	IC	340	T2	IIA	3,4	1,7	11,4
ALCOOL ISOBUTILICO	1	0	2	2	78-83-1	27	108	IC	408	T2	IIA	2,55	1,7	10,9
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	9 LITROS													
LÍQUIDOS COMBUSTIVEIS CLASSE II - ABNT NBR 17505-1														
2-PENTANOL	1	1	5	5	6032-29-7	41	119	II	330	T2	*	*	1,2	10,5
ÁCIDO ACÉTICO	1	4	20	20	64-19-7	40	116	II	464	T1	IIA	2,07	4	17
ÁCIDO FÓRMICO	1	2	5	5	64-18-6	42	100,8	II	520	T1	IIA	1,6	10	57
ÁLCOOL ISOAMÍLICO	1	7	10	10	123-51-3	43	130,7	II	340	T2	IIA	3,04	1,2	9
ÁLCOOL N-AMÍLICO	1	2	10	10	71-41-0	49	138	II	300	T3	IIA	3,04	1,2	10,5
ANIDRIDO ACÉTICO	1	2	5	5	108-24-7	49	139,5	II	334	T2	IIA	3,52	2	10
N,N-DIMETILFORMAMIDA	1	4	4	4	68-12-2	58	153	II	440	T2	IIA	2,51	1,8	16
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	59 LITROS													



CNPJ 10.585.523/0001-09
www.rossiexplo.com.br

Rua Paul Harrys n 553 Caxias do Sul - RS
Fone 54-30284431

EX

ÁREAS CLASSIFICADAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS

EX

TABELA 03 - Relação de Reagentes Armazandos na Central de Erechim

Código Projeto: 08.19

Unidade: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UNIDADE ERECHIM - RS

Página: Tab 03

Nota Técnica: Classificação de Áreas

Revisão: R-00

Elaborado por: Eng.º Marcelle Uliani Triaca

Aprovado por: Arq. Celestino Rossi

Data: 15/10/2021

Contratante:



PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS ARMAZENADAS														
Descrição	Volume da Embalagem (L)	Estoque Atual (Un.)	Estoque Máximo (Un.)	Estoque Máximo (L)	CAS	PONTO DE FULGOR (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	CLASSIFICAÇÃO	TEMPERATURA MÍNIMA DE IGNIÇÃO (°C)	GRUPO DA TEMPERATURA	GRUPO IEC	DENSIDADE DE VAPOR	LIE (%)	LSE (%)
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE IIIA - ABNT NBR 17505-1														
ACETOFENONA	1	3	1	1	98-86-2	82,2	201,7	IIIA	570,46	T1	IIA	4,15	1,4	5,2
CICLOEXANOL	1	2	3	3	108-93-0	61	*	IIIA	300	T3	IIA	3,45	1,2	11,1
FORMALDEÍDO	50	0	2	100	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
FORMALDEÍDO	1	6	10	10	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
NITROBENZENO	1	0	1	1	98-95-3	88	210	IIIA	480	T1	IIA	4,25	1,7	40
OCTANOL	1	2	2	2	111-87-5	81	194	IIIA	270	T3	IIA	4,5	0,9	7,4
QUEROSENE	1	0	1	1	8008-20-6	38	90	IIIA	210	T3	IIA	*	0,7	5
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	118	LITROS			5.000			GRAMAS						
NÃO INFLAMÁVEL														
ÁCIDO CLORÍDRICO	1	13	50	50	7647-01-0	NAO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO FOSFÓRICO	1	2	5	5	7664-38-2	NAO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO NÍTRICO	1	3	5	5	7697-37-2	NAO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO PERCLÓRICO	1	2	5	5	7601-90-3	NAO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO SULFÚRICO	1	0	50	50	7664-93-9	NAO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
BENZOFENONA	25 g	2	2	50 g	119-61-9	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CLOROFORMIO	1	1	10	10	67-66-3	NAO INFLAMÁVEL	61	-	-	-	-	-	-	-
DICLOROMETANO	1	3	5	5	75-09-2	NAO INFLAMÁVEL	40	-	-	-	-	-	-	-
DICROMATO DE POTÁSSIO	500 g	17	20	10 kg	7778-50-9	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
DICROMATO DE SÓDIO HIDRATADO	500 g	3	10	5 kg	7789-12-0	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
IODATO DE POTÁSSIO	100 g	2	5	500 g	7758-05-6	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE CHUMBO II	100 g	2	3	300 g	10099-74-8	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE ESTRÔNCIO	250 g	1	2	500 g	10025-70-4	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE PRATA	100 g	2	5	500 g	7761-88-8**	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE POTÁSSIO	*	0	5	*	7757-79-1	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE SÓDIO	500 g	5	10	5 kg	7631-99-4	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE SÓDIO	1 kg	1	10	10 kg	7631-99-4	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÓXIDO DE CHUMBO II	250 g	0	2	500 g	7758-97-6	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÓXIDO DE MANGANÊS IV	*	0	1	*	1313-13-9	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERMANGANATO DE POTÁSSIO	1kg	1	5	5 kg	7722-64-7**	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERÓXIDO DE HÍDROGENIO	1	1	10	10	7722-84-1	NAO INFLAMÁVEL	107	-	-	-	-	-	-	-
PERSULFATO DE AMÔNIO	500 g	0	2	1 kg	7727-54-0	NAO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TETRACLORETO DE CARBONO	1	0	4	4	56-23-5	NAO INFLAMÁVEL	76,8	-	-	-	-	-	-	-
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	144	LITROS			38.350			GRAMAS						
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL: 1.939 LITROS														

NOTA: * Não informado.

**Não há número de registro disponível para essa substância, uma vez que a substância ou a utilização da mesma são isentas de registro de acordo com o Artigo 2 da norma REACH (CE) No. 1907/2006, a tonelagem anual não exige registro ou o registro está previsto para um prazo posterior.

- Não se aplica.



CNPJ: 10.585.523/0001-09

ROSSI ExPLO Ltda.

Rua Paul A. Harrys, nº 553
B. Cinquentenário 95012-430
Caxias do Sul - RS F.: (54) 30284431

Arquiteto Sp e Engenheiro de Segurança do Trabalho

Celestino Rossi

CAU A 18.260-5 / Certificado A-Ex-UN002-ABENDI

Eng.º Química e Eng.º de Segurança do Trabalho

Marcelle Uliani Triaca

CREA RS 232150



CNPJ 10.585.523/0001-09
www.rossiexplo.com.br

Rua Paul Harrys n 553 Caxias do Sul - RS
Fone 54-30284431



ÁREAS CLASSIFICADAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS



Contratante:



TABELA 04 - Relação de Reagentes Armazandos na Central de Laranjeiras do Sul

Código Projeto: 08.19

Unidade: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UNIDADE LARANJEIRAS DO SUL - PR

Página: Tab_04

Nota Técnica: Classificação de Áreas

Revisão: R-00

Elaborado por: Eng.º Marcelle Ulian Triaca

Aprovado por: Arq. Celestino Rossi

Data: 05/10/2021

PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS ARMazenADAS

Descrição	Volume da Embalagem (L)	Estoque Atual (Un.)	Estoque Máximo (Un.)	Estoque Máximo (L)	CAS	PONTO DE FULGOR (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	CLASSIFICAÇÃO	TEMPERATURA MÍNIMA DE IGNIÇÃO (°C)	GRUPO DA TEMPERATURA	GRUPO IEC	DENSIDADE E DE VAPOR	LIE (%)	LSI (%)
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE IIIA - ABNT NBR 17505-1														
1,4-BENZOQUINONA	250 g	1	1	250 g	106-51-4	77	> 160	IIIA	560	T1	*	*	*	*
ACETOFENONA	1	2	5	5	98-86-2	82,2	201,7	IIIA	570,46	T1	IIA	4,15	1,4	5,2
ANILINA	1	2	5	5	62-53-3	75	184	IIIA	540	T1	IIA	3,22	1,2	11
BENZALDEÍDO	1	1	10	10	100-52-7	63	177	IIIA	192	T4	IIA	3,66	1,4	8,5
CREOSOTO DE MADEIRA DE FAIA	0,5	3	5	2,5	8001-58-9	74	200	IIIA	336	T2	*	*	1,7	8,6
DIMETILSULFÓXIDO	1	8	10	10	67-68-5	87	189	IIIA	300	T3	*	2,7	1,8	63
FENOL	500 g	4	2	2 kg	108-95-2	75	181,8	IIIA	595	T1	IIA	3,24	1,3	9,5
FORMALDEÍDO	50	4	10	500	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
FORMALDEÍDO	1	13	20	20	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
NAFTALENO	500 g	14	10	7 kg	91-20-3	77	218,2	IIIA	528	T1	IIA	4,42	0,9	5,9
NAFTALINA SÓLIDA EM PASTILHAS	50 g	19	2	950 g	91-20-3	83	218	IIIA	528	T1	IIA	4,42	0,9	5,9
PARA-FORMALDEÍDO	500 g	3	5	2,5 kg	30525-89-4	70	*	IIIA	380	T2	IIB	-	7	73
PARA-TOLUIDINA	50 g	1	1	50 g	106-49-0	87	200	IIIA	480	T1	IIA	3,7	*	*
OCTANOL	1	1	5	5	111-87-5	81	194	IIIA	270	T3	IIA	4,5	0,9	7,4
QUEROSENE	1	1	10	10	8008-20-6	38	90	IIIA	210	T3	IIA	*	0,7	5
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	568	LITROS					9.300	GRAMAS						
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE IIIB - ABNT NBR 17505-1														
GLUTARALDEÍDO 50% (PENTANODIAL)	1	1	5	5	111-30-8	> 100	101	IIIB	395	T2	-	*	*	*
SALICILATO DE METILA	1	1	5	5	119-36-8	99	220	IIIB	450	T1	-	5,25	*	*
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	10	LITROS												
NÃO INFLAMÁVEL														
2-NAFTOL	100 g	2	5	500 g	135-19-3	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
3,5-ÁCIDO DINITROSALICÍLICO	100 g	4	5	500 g	609-99-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
4-NITROANILINA	100 g	2	5	500 g	100-01-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ACETANILIDA	500 g	1	5	2,5 kg	103-84-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ACETATO DE AMÔNIO	500 g	3	5	2,5 kg	631-61-8	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO ALFA-NAFTALENO ACÉTICO	25 g	1	1	25 g	86-87-3	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO AMINO NAFTOL SULFÔNICO	100 g	1	1	100 g	116-63-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO BENZÓICO	100 g	5	5	500 g	65-85-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO BENZÓICO	250 g	1	5	1,25 kg	65-85-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO CÍTRICO	500 g	7	5	2,5 kg	77-92-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO CLORÍDRICO	1	21	30	30	7647-01-0	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO FOSFÓRICO	1	5	20	20	7664-38-2	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO GÁLICO ANIDRO	100 g	3	2	300 g	5995-86-8	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO HEXANÓICO	0,25	2	5	1,25	142-62-1	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO LÁTICO	1	3	10	10	79-33-4	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO L(+)-TARTÁRICO	500 g	3	5	2,5 kg	87-69-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO METAFOSFÓRICO	100 g	4	5	500 g	37267-86-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO MOLÍBDICO	250 g	3	5	1,25 kg	1313-27-5	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO OXÁLICO	500 g	3	5	2,5 kg	144-62-7	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO PERCLÓRICO	1	2	5	5	7601-90-3	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO PERIÓDICO	25 g	1	1	25 g	10450-60-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO SALICÍLICO	250 g	7	5	1,25 kg	69-72-7	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-



CNPJ 10.585.523/0001-09
www.rossiexplo.com.br

Rua Paul Harrys n 553 Caxias do Sul - RS
Fone 54-30284431



ÁREAS CLASSIFICADAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS



Contratante:



TABELA 04 - Relação de Reagentes Armazandos na Central de Laranjeiras do Sul

Código Projeto: 08.19

Unidade: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UNIDADE LARANJEIRAS DO SUL - PR

Página: Tab. 04

Nota Técnica: Classificação de Áreas

Revisão: R-00

Elaborado por: Eng.ª Marcelle Ulian Triaca

Aprovado por: Arq. Celestino Rossi

Data: 05/10/2021

PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS ARMAZENADAS

Descrição	Volume da Embalagem (L)	Estoque Atual (Un.)	Estoque Máximo (Un.)	Estoque Máximo (L)	CAS	PONTO DE FULGOR (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	CLASSIFICAÇÃO	TEMPERATURA MÍNIMA DE IGNIÇÃO (°C)	GRUPO DA TEMPERATURA	GRUPO IEC	DENSIDADE DE VAPOR	LIE (%)	LSE (%)
ÁCIDO SUCCÍNICO	500 g	1	1	500 g	110-15-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO SULFÚRICO	1	10	50	50	7664-93-9	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO TÂNICO	250 g	1	1	250 g	1401-55-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ACRILAMIDA PARA ELETROFORESE	500 g	1	5	2,5 kg	79-06-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ALFA-NAFTOL	100 g	3	1	300 g	90-15-3	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BENZOATO DE BENZILA	1	1	5	5	120-51-4	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
BENZOATO DE SÓDIO	1000 g	2	5	5 kg	532-32-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BENZOATO DE SÓDIO	500 g	4	5	2,5 kg	532-32-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BENZOCAINA	100 g	3	1	300 g	344-09-3	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BICARBONATO DE POTÁSSIO	500 g	4	5	2,5 kg	298-14-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BICARBONATO DE SÓDIO	500 g	6	5	2,5 kg	144-55-8	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BIS-ACRILAMIDA	100 g	3	1	300 g	110-26-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BIS-ACRILAMIDA	25 g	1	1	25 g	110-26-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BROMATO DE POTÁSSIO	250 g	1	5	1,25 kg	7758-01-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BROMETO DE CETIL-TRIMETIL-AMÔNIO	100 g	10	5	1 kg	57-09-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BROMETO DE POTÁSSIO	250 g	2	3	750 g	7758-02-3	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
BROMETO DE SÓDIO	500 g	4	5	2,5 kg	7647-15-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CARBONATO DE AMÔNIO	250 g	2	5	1,25 kg	506-87-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CARBONATO DE AMÔNIO	500 g	3	5	2,5 kg	506-87-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CIANETO DE POTÁSSIO	500 g	1	5	2,5 kg	151-50-8	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CICLOHEXANODIOL	100 g	2	5	500 g	1460-57-7	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CLORETO DE AMÔNIO	100 g	6	5	600 g	12125-02-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CLORETO DE AMÔNIO	500 g	5	5	2,5 kg	12125-02-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CLORETO DE PRATA	25 g	4	5	125 g	7783-90-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CLORIDRATO DE HIDROXILAMINA	250 g	3	2	750 g	5470-11-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CLORIDRATO DE SEMI-CARBAZIDA	100 g	3	1	300 g	563-41-7	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CRISTAL VIOLETA	25 g	3	1	ácido	548-62-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CROMATO DE BÁRIO	250 g	1	5	1,25 kg	233-660-5	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CROMATO DE POTÁSSIO	500 g	2	5	2,5 kg	7789-00-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
DICLOROMETANO	1	9	10	10	75-09-2	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
DICROMATO DE POTÁSSIO	100 g	3	5	500 g	7778-50-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
DICROMATO DE POTÁSSIO	500 g	5	5	2,5 kg	7778-50-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
DICROMATO DE SÓDIO HIDRATADO	250 g	2	5	1,25 kg	7789-12-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFENILAMINA	100 g	3	1	300 g	122-39-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÉTER DIBUTÍLICO DE DIETILENOGLICOL	0,25	2	5	1,25	112-73-2	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ENXOFRE EM PÓ	500 g	7	10	5 kg	7704-34-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
FERROCIANETO DE POTÁSSIO	250 g	2	5	1,25 kg	14459-95-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
FLOURETO DE SÓDIO	500 g	3	5	2,5 kg	7681-49-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
FOSFATO DE AMÔNIO MONOBÁSICO	500 g	3	5	2,5 kg	7722-76-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
FUCSINA BÁSICA	25 g	3	1	75 g	632-99-5	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
GLICERINA	1	17	25	25	56-81-5	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
HIDROQUINONA	500 g	4	5	2,5 kg	123-31-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDRÓXIDO DE BÁRIO OCTAHIDRATADO	500 g	4	5	2,5 kg	12230-71-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDRÓXIDO DE SÓDIO	500 g	3	30	15 kg	1310-73-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
HIPOCLORITO DE SÓDIO 10%	1	3	50	50	7681-52-9	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-



CNPJ 10.585.523/0001-09
www.rossiexplo.com.br

Rua Paul Harrys n° 553 Caxias do Sul - RS
Fone 54-30284431

EX

ÁREAS CLASSIFICADAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS

EX

TABELA 04 - Relação de Reagentes Armazandos na Central de Laranjeiras do Sul

Unidade:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UNIDADE LARANJEIRAS DO SUL - PR

Nota Técnica:

Classificação de Áreas

Elaborado por:

Eng.º Marcelle Ulian Triaca

Código Projeto:

08.19

Página:

Tab. 04

Revisão:

R-00

Aprovado por:

Arq. Celestino Rossi

Data:

05/10/2021



PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS ARMAZENADAS

Descrição	Volume da Embalagem (L)	Estoque Atual (Un.)	Estoque Máximo (Un.)	Estoque Máximo (L)	CAS	PONTO DE FULGOR (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	CLASSIFICAÇÃO	TEMPERATURA MÍNIMA DE IGNIÇÃO (°C)	GRUPO DA TEMPERATURA	GRUPO IEC	DENSIDAD E DE VAPOR	LIE (%)	LSE (%)
IODATO DE POTÁSSIO	100 g	5	5	500 g	7758-05-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
IODETO DE POTÁSSIO	500 g	1	5	2,5 kg	7681-11-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
IODETO DE SÓDIO	250 g	3	5	1,25 kg	7681-82-5	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
IODO RESSUBLIMADO	100 g	3	5	500 g	7553-56-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLIBDATO DE AMÔNIO TETRAHIDRATADO	250 g	3	5	1,25 kg	12054-85-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLIBDATO DE AMÔNIO TETRAHIDRATADO	500 g	2	5	2,5 kg	12054-85-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
MUREXIDA	25 g	1	1	25 g	3051-09-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE BÁRIO	500 g	3	5	2,5 kg	10022-31-8	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE CÁLCIO TETRAHIDRATADO	500 g	2	5	2,5 kg	13477-34-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE ESTRÔNCIO	250 g	3	5	1,25 kg	10025-70-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE MANGNÁSIO HEZAHIDRATADO	500 g	1	5	2,5 kg	13446-18-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE PRATA	100 g	3	1	300 g	7761-88-8****	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE POTÁSSIO	500 g	1	5	5,5 kg	7757-79-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE SÓDIO	500 g	4	5	2,5 kg	7631-99-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE SÓDIO	1 kg	4	10	10 kg	7631-99-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRITO DE SÓDIO	500 g	2	5	2,5 kg	7632-00-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
OXALATO DE AMÔNIO MONOHIDRATADO	250 g	3	5	1,25 kg	6009-70-7	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÓXIDO DE CROMO III	250 g	3	5	1,25 kg	1308-38-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÓXIDO DE MERCÚRIO II AMARELO	100 g	2	1	200 g	21908-53-2	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PENTÓXIDO DE DIFÓSFORO	500 g	1	5	2,5 kg	1314-56-3	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERMANGANATO DE POTÁSSIO	250 g	2	5	1,25 kg	7722-64-7**	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERMANGANATO DE POTÁSSIO	500 g	2	5	2,5 kg	7722-64-7**	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERMANGANATO DE POTÁSSIO	1kg	1	5	5 kg	7722-64-7**	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERSULFATO DE AMÔNIO	500 g	1	5	2,5 kg	7727-54-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
SULFATO DE AMÔNIO	500 g	4	5	2,5 kg	7782-91-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
SULFATO DE AMÔNIO E FERRO (II) HEXAHIDRATADO	500 g	3	5	2,5 kg	7783-85-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
SULFETO DE AMÔNIO 20%	1	4	5	5	12135-76-1	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
TIOCIANATO DE POTÁSSIO	500 g	2	5	2,5 kg	1762-95-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TRIETILENOGLICOL	1	1	10	10	112-27-6	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
TRIS-HIDROCLORETO	100 g	5	5	500 g	1185-53-1	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TRIS-HIDROXIMETILAMINOMETANO	500 g	1	5	2,5 kg	77-861	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
URÉIA	500 g	7	5	2,5 kg	57-13-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	223	LITROS			165.575		GRAMAS							
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:		1.445			LITROS									

NOTA: * Não informado.

**A decomposição pode ser iniciada com uma fonte de calor e pode propagar através da massa com liberação de névoa densa. Os recipientes podem explodir quando aquecidos.

*** Substância não inflamável, porém seus vapores em ambiente confinado, podem tornarem-se inflamáveis.

****Não há número de registro disponível para essa substância, uma vez que a substância ou a utilização da mesma são isentas de registro de acordo com o Artigo 2 da norma REACH (CE) No. 1907/2006, a tonelagem anual não exige registro ou o registro está previsto para um prazo posterior.

NA - Não se aplica.



CNPJ: 10.585.523/0001-09

ROSSI ExpLO Ltda.

Rua Paul A. Harrys, nº 553
B. Cinquentenário 95012-430
Caxias do Sul - RS F.: (54) 30284431

Arquiteto Sp e Engenheiro de Segurança do Trabalho
Celestino Rossi
CAU A 18.260-5 / Certificado A-Ex-UN002-ABENDI

Eng.º Química e Eng.º de Segurança do Trabalho
Marcelle Ulian Triaca
CREA RS 232150



CNPJ 10.585.523/0001-09
www.rossiexplo.com.br

Rua Paul Harrys n 553 Caxias do Sul - RS
Fone 54-30284431

EX

ÁREAS CLASSIFICADAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS

EX

TABELA 05 - Relação de Reagentes Armazandos na Central de Realeza

Código Projeto: 08.19

Unidade: UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UNIDADE REALEZA - PR

Página: Tab_05

Nota Técnica: Classificação de Áreas

Revisão: R-00

Elaborado por: Eng.º Marcele Ulian Triaca

Aprovado por: Arq. Celestino Rossi

Data: 03/12/2021

Contratante:



PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS ARMAZENADAS															
Descrição	Volume da Embalagem (L)	Estoque Atual (Un.)		Estoque Máximo* (Un.)	Estoque Máximo* (L)	CAS	PONTO DE FULGOR (Vaso Fechado) (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	CLASSIFICAÇÃO	TEMPERATURA MÍNIMA DE IGNIÇÃO (°C)	GRUPO DA TEMPERATURA	GRUPO IEC	DENSIDAD E DE VAPOR	LIE (%)	LSE (%)
LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS CLASSE IIIA - ABNT NBR 17505-1															
ACETOFENONA	1	1		*	1	98-86-2	82,2	201,7	IIIA	570,46	T1	IIA	4,15	1,4	5,2
FORMALDEÍDO	1	41		*	41	50-00-0	62	93	IIIA	424	T2	IIB	*	7	73
OCTANOL	1	1		*	1	111-87-5	81	194	IIIA	270	T3	IIA	4,5	0,9	7,4
QUEROSENE	1	2		*	2	8008-20-6	38	90	IIIA	210	T3	IIA	*	0,7	5
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	45	LITROS					5.000	GRAMAS							
NÃO INFLAMÁVEL															
ÁCIDO CLORÍDRICO	1	7		*	7	7647-01-0	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO CLORÍDRICO	5	9		*	45	7647-01-0	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO FOSFÓRICO	1	3		*	3	7664-38-2	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO NÍTRICO	1	16		*	16	7697-37-2	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ÁCIDO SULFÚRICO	1	9		*	9	7664-93-9	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
CLOROFÓRMIO	1	29		*	29	67-66-3	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
DICLOROMETANO	1	17		*	17	75-09-2	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
DICROMATO DE POTÁSSIO	100 g	20		*	2kg	7778-50-9	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
DICROMATO DE SÓDIO HIDRATA	250 g	1		*	250 g	7789-12-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
IODATO DE POTÁSSIO	100 g	6		*	600 g	7758-05-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE CHUMBO II	100 g	1		*	100 g	10099-74-8	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE ESTRÔNCIO	250 g	1		*	250 g	10025-70-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE PRATA	100 g	4		*	400 g	7761-88-8***	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRATO DE SÓDIO	500 g	3		*	1,5 kg	7631-99-4	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
NITRITO DE SÓDIO	100 g	11		*	1,1 kg	7632-00-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
ÓXIDO DE CHUMBO II	250 g	2		*	500 g	7758-97-6	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERMANGANATO DE POTÁSSIO	250 g	9		*	2,25 kg	7722-64-7***	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	1	151		*	151	7722-84-1	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
PERSULFATO DE AMÔNIO	500 g	3		*	1,5 kg	7727-54-0	NÃO INFLAMÁVEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TETRACLORETO DE CARBONO	1	1		*	1	56-23-5	NÃO INFLAMÁVEL	*	-	-	-	-	-	-	-
ESTOQUE MÁXIMO TOTAL:	278	LITROS					10.450	GRAMAS							
ESTOQUE MAXIMO TOTAL: 1.034 LITROS															
NOTA: * Não informado. ** Em contato com a água libera gases altamente inflamáveis. NA - Não se aplica.															

LAUDO TÉCNICO

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS POR GASES E VAPORES INFLAMÁVEIS - GRUPO IIA E IIB

REVISÃO: R-00

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS

CENTRAL DE REAGENTES

UNIDADES: CERRO LARGO - RS

CHAPECÓ - SC

ERECHIM – RS

LARANJEIRAS DO SUL - PR

REALEZA – PR

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS- SEO (PROJETO PADRÃO)



DEZEMBRO 2021

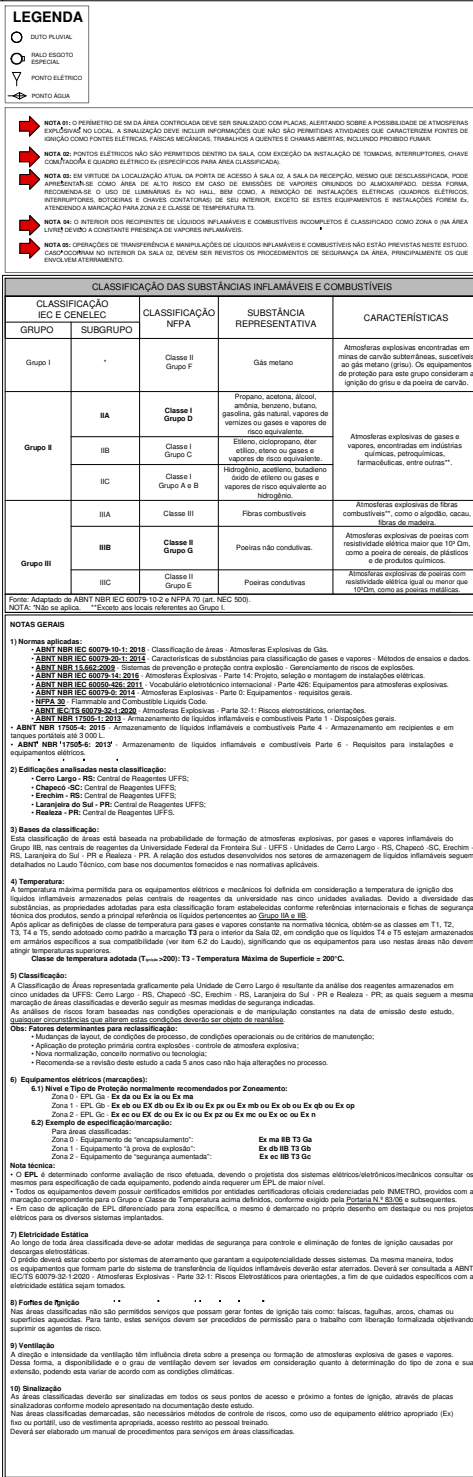
ANEXO C

DESENHO DA CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS

**Arquiteto Sp e Engenheiro de Segurança do
Trabalho Celestino Rossi
CAU A18260-5**

Esp. em Atmosferas Explosivas e Prevenção de
Incêndios em Edificações e Áreas de Risco
Certificado A-Ex-UN-002 - ABENDI – SQNC 32572

**Engenheira Química e Engenheira de
Segurança do Trabalho
Marcele Ulian Triaca
CREA RS 232150**



GRAU DE LIBERAÇÃO		ZONA TIPO I (GÁS)		ZONA TIPO II (POEIRA)		OBSERVAÇÃO
		IEC	NFPA	IEC	NFPA	ATENDIMENTO EM CASO DE EMERGÊNCIA
CONTÍNUA	Liberação que é contínua ou que se espere que ocorra frequentemente por longos períodos.	ZONA 0	Classe Divisão 1	ZONA 20	Classe Divisão 1	Sempre, constantemente ou frequentemente presentes
PRIMÁRIA	Liberação que pode se espere que ocorra periodicamente ou eventualmente durante o funcionamento normal.	ZONA 1	Classe Divisão 1	ZONA 21	Classe Divisão 1	Surgem ocasionalmente
SECUNDÁRIA	Liberação que não se espera que ocorra em condições normais, e se, ao ocorrer, espere-se que seja somente de modo ocasional e por curto período de tempo.	ZONA 2	Classe Divisão 2	ZONA 22	Classe Divisão 2	Não ocorre ou ocorre raramente por curtos períodos
IEC/CENELEC		NFPA				CLASSE DE TEMPERATURAS PERMITIDAS PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS
TEMPERATURA DE INÍCIO DO GÁS OU VAPOR	TEMPERATURA MÁXIMA DE SUPERFÍCIE DO EQUIP. ELÉTRICO	TEMPERATURA DE INÍCIO DO GÁS OU VAPOR	TEMPERATURA MÁXIMA DE SUPERFÍCIE DO EQUIP. ELÉTRICO			
T1	11	T1	400°C	T1	400°C	T1 - T6
T2	12	T2	300°C	T2	200°C	
T3	13	T3	200°C	T3	150°C	
T4	14	T4	150°C	T4	100°C	
T5	15	T5	100°C	T5	85°C	
T6	16	T6	85°C	T6	75°C	
A temperatura dos equipamentos é utilizada para ser classificada por serem construídos não se subdivide em classes. Para estes casos define-se a temperatura máxima permitida aplicando um coeficiente de segurança de 80% e 85%.						
Sua representação permanece numérica em °C.						
MIT: temperatura mínima da ignição da mistura; TIT: temperatura máxima da ignição da mistura; TST: temperatura mínima da ignição da chama; COT: temperatura máxima da ignição da chama.						
NÍVEL DE PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA GASES E VAPORES (EPL - GRUPO II)						
EPL	NÍVEL DE PROTEÇÃO	APLICAÇÃO CARACTERÍSTICA	POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO	OPERAÇÃO	
Ga	Muito Alto	ZONA 0	Zonas 1 ou 2	Equipamento concebido para operar quando a atmosfera explosiva por tempo limitado, possuindo dois meios independentes de proteção de segurança, mesmo na ocorrência de duas falhas independentes.	Adequado para operação normal, mau funcionamento ou falhas raras.	
Gb	Alto	ZONA 1	ZONA 2	Equipamento desenhado quando atmosfera explosiva estiver presente.	Adequado para operação normal na maioria dos casos.	
Gc	Normal	ZONA 2		Equipamento com proteção adicional para assegurar individualidade de fontes de ignição em caso de ocorrência regular de explosões.	Adequado para operação normal.	
TIPOS DE PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (GASES E VAPORES)						
Tipo de proteção	Símbolo	Marcação	Princípio de Proteção	Zona	IEC	Aplicação
Equipamento de Segurança Aumentada		Ex db/c	Ampla a segurança do equipamento em relação à possibilidade de ocorrência de temperatura exotérmica, fontes eletro- e cerâmicas em pontos normais ou sub-condições anormais esperadas.	1/2	ABNT NBR IEC 60079-7	Gb, Gc
Equipamento à Prova de Explosão		Ex d	As partes que possam causar a ignição de atmosferas explosivas (tais como o vapor, são montadas no interior de um invólucro. O invólucro resiste, através de sua construção, não propaga as gases quentes oriundas desde fenômenos, evitando a transição de uma explosão para o exterior.	0/1/2	ABNT NBR IEC 60079-1	Ga, Gb, Gc
Segurança Intrínseca		Ex ia/b/c	Limitação de energia elétrica dos equipamentos e fuga de interferência eletromagnética a níveis admissíveis de forma que níveis elétricos de energia que possam causar ignição por curto-circuito não possam ocorrer.	0/1/2	ABNT NBR IEC 60079-11	Ga, Gb, Gc
Equipamento Pressurizado		Ex p	Impede o ingresso de uma atmosfera explosiva externa no interior de um invólucro ao ambiente interno, através de manutenção da gás de proteção nos invólucros a uma pressão acima da pressão externa.	1/2	ABNT NBR IEC 60079-2	Gb, Gc
Incapacitante		Ex mb/mc	As partes capazes de causar a ignição de atmosferas explosivas (tais como o vapor) são encobertas pelo equipamento sob condições operacionais ou ao acionamento são encobertas pelo equipamento.	0/1/2	ABNT NBR IEC 60079-18	Ga, Gb, Gc
Imersão em óleo		Ex ob/c	Imersão de partes do equipamento emersas em um líquido de proteção, de forma que atmosferas explosivas de gás circundantes não possam ocorrer.	1/2	ABNT NBR IEC 60079-4	Gb, Gc
Imersão em Areia		Ex qb	As partes capazes de causar a ignição de atmosferas explosivas (tais como o vapor) são instaladas em determinadas posições e são encobertas por areia.	1/2	ABNT NBR IEC 60079-5	Gb, Gc
Non Containment		Ex nA/nB/nC	Diferentes tipos de proteção contra ignição para Zona 2. nA - Respiração resiste, nB - Não ignição, nC - Limitação de energia nC - Dispositivo de ignição independente	2	ABNT NBR IEC 60079-15	Gc
Radição Óptica		Ex op	Limitar, impedi-la, a transmissão de energia de radiação óptica.	1/2	ABNT NBR IEC 60079-28	Gb, Gc
EXEMPLO DE MARCAÇÕES (GÁS E VAPOR)			EXEMPLO DE MARCAÇÕES (POEIRA)			
Ex d IIA T3 Gb			Ex nB IIB T3 Gb Ipx			
Indicação de área classificada Tipo de proteção Classe do Grupo de Gás Classe do Grupo de Poeira Nível de proteção do equipamento (EPL)			Indicação de área classificada Tipo de proteção Classe do Grupo de Poeira Máxima Temperatura de Superfície Nível de proteção de equipamento (EPL) Grau de Proteção Contra Ingresso			
LEGENDA						
GASES E VAPORES						
ZONA 0	Grupo IA	Grupo BA	Grupo IB	Grupo IB	Grupo IB	Desclassificado desde que...
	Grupo BB	Grupo IB	Grupo IB	Grupo IB	Grupo IB	
	Grupo IC	Grupo IC	Grupo IC	Grupo IC	Grupo IC	Não Classificada
REVISÕES						
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL			
ROSSI ExpLo						
Rua Paul Harris, nº 553, B. Conquistador - Casa do Sul - E.M. - Mossoró/RN						
Site: www.rossiexplo.com.br						
Forma/Fax: (51) 3008 4411 / 9142 7961						
COORDENADOR DE EDUCAÇÃO						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENTRAL CL						
CENT						