

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO		OBRA Nº 2203	PÁGINA 1
		RELATÓRIO Nº 4596	REV. A

I

ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES RELATÓRIO TÉCNICO



CLIENTE: COPERSUCAR

LOCAL: SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP

DATA: 01/12/2020

DOC. Nº: CNG-4596-RTAC-REV0

REVISÕES

N: Nível
Emissão

A - PRELIMINAR
B - PARA APROVAÇÃO
C - PARA CONHECIMENTO
D - REVISAO GERAL

E - CONSTRUÇÃO / CERTIFICADO
F - FINAL
G- CONFORME COMENTÁRIOS
H- CANCELADO

[illegible]

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO		OBRA Nº 2203	PÁGINA 3
		RELATÓRIO Nº 4596	REV. A

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVO.....	6
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E NORMAS TÉCNICAS	7
4. CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS Ex / METODOLOGIA	9
5. CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS Ex / BASE TÉCNICA.....	10
6. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS.....	11
6.1 Estudo de Classificação de Áreas	11
6.1.1. <i>Especificação do processo operacional.....</i>	<i>11</i>
6.1.1.1. <i>Levantamento do fluxograma de processo.....</i>	<i>11</i>
6.1.1.2. <i>Levantamento do Layout mecânico</i>	<i>11</i>
6.1.1.3. <i>Descrição resumida do processo operacional.....</i>	<i>11</i>
6.1.1.4. <i>Lista e características dos materiais inflamáveis.....</i>	<i>12</i>
6.1.1.5. <i>Preparação dos desenhos de engenharia.....</i>	<i>13</i>
6.1.1.6. <i>Identificação das Fontes de Risco de Atmosferas Explosivas</i>	<i>13</i>
6.1.1.7. <i>Definição do grau da Fonte de Risco.....</i>	<i>13</i>
6.1.1.8. <i>Definição do Grau da Ventilação</i>	<i>14</i>
6.1.1.9. <i>Definição da Disponibilidade da Ventilação</i>	<i>14</i>
6.1.1.10. <i>Definição da Densidade Relativa do material</i>	<i>14</i>
6.1.1.11. <i>Definição do Tipo de Zoneamento.....</i>	<i>14</i>
6.1.1.12. <i>Determinação da Extensão do Zoneamento</i>	<i>14</i>
6.1.1.13. <i>Folha de Dados para Classificação de Áreas.....</i>	<i>14</i>
6.1.1.14. <i>Elaboração dos Desenhos de Classificação de Áreas.....</i>	<i>15</i>
6.2 Comprovação da conformidade operacional.....	15
6.2.1. <i>Conformidade das operações</i>	<i>15</i>
6.2.2. <i>Procedimentos básicos</i>	<i>15</i>
6.2.3. <i>Boas Práticas Operacionais para Trabalho em Áreas Classificadas.....</i>	<i>16</i>
6.2.4. <i>Conformidade da infraestrutura física</i>	<i>19</i>
6.2.4.1. <i>Conformidade específica por cada item</i>	<i>19</i>
6.2.4.2. <i>Conformidade genérica da infraestrutura física.....</i>	<i>19</i>
6.2.4.3. <i>Geração de carga eletrostática em líquidos</i>	<i>20</i>
6.3 Compilação da documentação do estudo de classificação de áreas Ex.....	22
7. LIMITAÇÕES.....	24
8. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS.....	25
9. CONCLUSÃO.....	26

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 4	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

9.1	Resumo das conclusões de classificação de área	26
10.	PLANO DE AÇÃO	28
11.	FINALIZAÇÃO	29

TABELAS / FIGURAS

Tabela 3.a –	Desenhos de referência para o estudo de classificação de áreas	7
Tabela 6.1.1.4.a –	Identificação, características e classificação dos produtos	13
Figura 6.2.3.a -	Placa de sinalização para áreas classificadas	16
Tabela 6.3.a –	Data Book – Copersucar – São José do Rio Preto / SP	
Documentação		23
Tabela 8.a –	Estudo de classificação de Áreas Ex / Equipe participante	25
Tabela 9.1.a –	Estudo de classificação de Áreas / Principais conclusões de zoneamento	26
Tabela 10.a –	Estudo de classificação de Áreas / Plano de ação	28

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 5	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

1. INTRODUÇÃO

A empresa Conerge Inspeção e Engenharia, localizada na área portuária de Santos SP, foi contratada pela empresa Copersucar – São José do Rio Preto SP, para a elaboração do Estudo de Classificação de Áreas contra Riscos de Explosões.

Este relatório trata do desenvolvimento e conclusões do trabalho na Copersucar – São José do Rio Preto SP, sendo efetuada em parceria com a mesma, nos aspectos referente a coleta dos dados de processos e operações.

2. OBJETIVO

O objetivo é a prestação, pela Contratada à Contratante, dos serviços de estudo e análise de Classificação de Áreas contra Riscos de Explosões, em conformidade com a ABNT NBR IEC 60079-10-2/2016: Atmosferas explosivas - Parte 10-2: Classificação de áreas — Atmosferas de poeiras combustíveis, em conformidade com os termos e condições contratuais.

Servindo como referência para o controle de fontes de ignição, o que inclui cuidados especiais na construção, instalação e uso de equipamentos ou sistemas eletroeletrônicos, assim como também para revisão da especificação das instalações elétricas previstas no projeto original, bem como qualquer inspeção ou auditoria que venha a ser realizada pela empresa; modificações futuras ou modificações de operação e de instalação que tenham ocorrido ao longo dos anos.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E NORMAS TÉCNICAS

Os documentos correspondentes ao estudo de Classificação de Áreas, assim como as normas técnicas utilizadas, estão discriminados abaixo:

▪ Documentos

Os seguintes documentos foram disponibilizados pela Copersucar – São José do Rio Preto SP, para o desenvolvimento do presente projeto:

Tabela 3.a – Desenhos de referência para o estudo de classificação de áreas

EMPRESA	DESENHO NÚMERO / ARQUIVO ELETRÔNICO
COPERSUCAR	Corte AA_rev05_2004
COPERSUCAR	Corte BB_rev02_2004
COPERSUCAR	Fat 2017
COPERSUCAR	Iluminação Tulha Copersucar
COPERSUCAR	Proj. Bombeiro Original Cristalsev 04
COPERSUCAR	Projeto Elétrico - Instalações Elétricas

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 6	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

▪ Normas Utilizadas

As seguintes normas serviram de base principal para o desenvolvimento do projeto:

- ABNT NBR IEC 60079-10-2/2016: Atmosferas explosivas - Parte 10-2: Classificação de áreas — Atmosferas de poeiras explosivas.
- NBR IEC 60079-0 – Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – Parte 0: Requisitos Gerais.
- NFPA 497 – National Fire Protection Association-Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installation in Chemical Process Areas.
- TANKS – Software para Cálculo de Emissões em Tanques da EPA – Environmental Protection Agency (EUA).
- Guidelines for Fugitive Emissions Calculations - June 2003 South Coast Air Quality Management District (California, US).
- Equação utilizada para calcular a velocidade na qual um líquido evapora da superfície de uma poça de líquido que está à temperatura ambiente ou próxima - desenvolvida pela United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA).

4. CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS EX / METODOLOGIA

A metodologia utilizada no estudo de classificação de áreas contra riscos de explosões através do controle das fontes de ignição foi estabelecida de modo a atender aos requisitos da norma ABNT acima referida.

A seguinte metodologia foi utilizada:

▪ Zoneamento das áreas

- Especificação do processo operacional;
- Caracterização dos produtos manuseados;
- Preparação dos desenhos de engenharia;
- Identificação das Fontes de Risco de Atmosferas Explosivas;
- Definição do Grau da Fonte de Risco;
- Definição do Grau da Ventilação;
- Definição da Disponibilidade da Ventilação;
- Definição do Tipo de Zoneamento;
- Determinação das Extensões do Zoneamento;
- Elaboração da Planilha de Classificação de Áreas;
- Elaboração dos Desenhos de Classificação de Áreas.

▪ Documentação do estudo de classificação de Áreas Ex

Copersucar - São José do Rio Preto SP - Documentação do estudo de classificação de Áreas Ex.

5. CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS EX / BASE TÉCNICA

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 7	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

Qualquer projeto de natureza científica, e a Engenharia se enquadra nessa categoria, deve ter uma base técnica bem esclarecida e consolidada. Caso contrário, transforma-se num trabalho de natureza empírica e, como tal, de abrangência, profundidade e confiabilidade limitadas. Por isso, o estudo de classificação de Áreas Ex, por ser um trabalho de Engenharia voltado para a prevenção de riscos de nível elevado, deve ter uma base técnica bem definida e consolidada.

Os documentos abaixo estabelecem a base técnica para o presente estudo de classificação de áreas Ex, e farão parte deste relatório.

- Sistema de Gestão de Riscos / Base Técnica.
- Proteção contra Incêndio – Explosão / Base Técnica.
- Estudo de Classificação de Áreas Ex / Base Técnica Normativa.

6. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS

A seguir, passa-se a descrever, etapa por etapa, o estudo de classificação de áreas contra riscos de explosões do processo operacional da Copersucar, localizada na cidade de - São José do Rio Preto SP:

- Estudo de Classificação de Áreas;
- Comprovação da conformidade operacional;
- Documentação do estudo de classificação de áreas contra riscos de explosões.

6.1 Estudo de Classificação de Áreas

Esta etapa teve por objetivo a classificação das áreas em Zona 20, 21 ou 22, com suas respectivas extensões, de acordo com a metodologia delineada no item 5 deste relatório. As demais áreas foram consideradas como não classificadas.

As ações desenvolvidas foram:

6.1.1. Especificação do processo operacional

A especificação do processo operacional foi elaborada em conjunto com os técnicos da Copersucar – São José do Rio Preto SP, de acordo com as seguintes etapas básicas:

6.1.1.1. Levantamento do fluxograma de processo

O fluxograma de processo foi levantado de modo a propiciar uma compreensão clara das suas operações unitárias, suas inter-relações, os seus riscos e as salvaguardas desses riscos.

6.1.1.2. Levantamento do Layout mecânico

Um layout mecânico do processo produtivo foi levantado mostrando as diversas unidades e os respectivos equipamentos de processo.

6.1.1.3. Descrição resumida do processo operacional

A especificação do processo operacional da Copersucar – São José do Rio Preto SP, objeto deste estudo foram efetuadas em conjunto com o pessoal da empresa.

Operações de suporte incluindo manutenção, controle de qualidade, segurança, etc. também são realizadas.

Os parâmetros de processo que são considerados relevantes, notadamente pressão, temperatura,

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 8	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

volume / vazão, trocas de ar, taxas de emissão, dimensões das áreas e outros, de acordo com a pertinência para cada fonte de risco, estão indicados nas folhas de dados para Classificação de Áreas e Memoriais de Cálculo, conforme referência no item 6.3 deste relatório.

Cabe ressaltar que o resultado do estudo de classificação de áreas contra riscos de explosões está totalmente atrelado a esses parâmetros os quais foram validados pelos responsáveis das respectivas unidades.

6.1.1.4. Lista e características dos materiais inflamáveis

Os materiais inflamáveis/combustíveis, utilizados ou gerados no processo foram identificados em cada ponto gerador de riscos.

As características físico-químicas, e as respectivas classificações por grupos de gases e classes de temperatura, necessárias para o desenvolvimento deste projeto foram obtidas das seguintes fontes de informação:

- **BIA** - Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – GESTIS – Stoffdatenbank;
- **CETESB** – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Manual de Produtos Químicos Perigosos;
- **FISPQ** – Fichas de Informações de Segurança fornecidas pela própria empresa.

A tabela abaixo contém a relação dos produtos identificados e um resumo das suas características para o desenvolvimento do Estudo de Classificação de Áreas.

A simbologia utilizada na tabela é a seguinte:

- EF:** Estado Físico: S – Sólido / L – Líquido / G – Gasoso
- DV:** Densidade de Vapor (Ar = 1)
- PV:** Pressão de Vapor a 20 °C (mmHg)
- TO:** Temperatura de Operação (°C)
- PF:** Ponto de Fulgor em cuba fechada (°C)
- PFU:** Ponto de fusão (°C)
- PE:** Ponto de ebulição (°C)
- TAI:** Temperatura de Autoignição (°C)
- LIE:** Limite Inferior de Explosividade (% vol.)
- CME:** Concentração Mínima de Explosão (g/m³)
- EMI:** Energia Mínimo de Ignição (Joule)
- GG:** Grupo de Gases
- CT:** Classe de Temperatura (°C)
- KST:** Índice utilizado para classificar gravidade da explosão de pó combustível (bar m/s)

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO		OBRA Nº 2203	PÁGINA 9
		RELATÓRIO Nº 4596	REV. A

Tabela 6.1.1.4.a – Identificação, características e classificação do produto.

Tabela 1		SUBSTÂNCIA COMBUSTÍVEL						
POEIRA / FIBRA:								
Nº	Produto	St	CME (g/m³)	MIT (°C)	SIT “5mm” (°C)	Tmáx (°C)	Grupo	FISPQ
1	Açúcar	1	30,0	370,0	Derrete	T246	IIIB	(3)

Observações: NA = Não Aplicável; ND = Não Disponível; (1) =FISPQ'S fornecidas pelo cliente; (2) = FISPQ's fornecidas pelo cliente, porém incompletas; (3) =FISPQ's não fornecidas pelo cliente.

6.1.1.5. Preparação dos desenhos de engenharia

Os desenhos de engenharia disponibilizados pela Copersucar – São José do Rio Preto SP, foram comparados com relação ao layout mecânico real existente no local. É importante destacar que essa revisão de layout é de suma importância para o estudo de classificação de área já que posicionará as fontes de risco e os equipamentos. Porém, deve-se ressaltar que a revisão foi realizada atendendo aos limites de precisão necessários para o estudo de classificação de área e que podem não ser suficientemente precisos para uso com outras finalidades.

6.1.1.6. Identificação das Fontes de Risco de Atmosferas Explosivas

Conhecidos os processos, os produtos manuseados e / ou gerados e respectivas características de risco, e de posse dos desenhos atualizados, profissionais com formação em Engenharia Elétrica e de Segurança do Trabalho da Conerge, assistidos por profissionais experientes nos processos da unidade da Copersucar – São José do Rio Preto SP, identificaram as Fontes de Riscos geradoras de atmosferas explosivas, de acordo com a conceituação normativa. Essas Fontes de Risco foram adicionadas ao desenho.

6.1.1.7. Definição do grau da Fonte de Risco

Para cada Fonte de Risco, determinou-se o Grau da Fonte de Risco como Contínuo, Primário ou Secundário, aplicando-se o conceito normativo com a situação real praticada no processo, incluindo aspectos como frequência de operações, prazo para a realização das operações, definição do caráter normal ou acidental das operações, etc.

Para aumento da confiabilidade das conclusões, para cada fonte de risco, exceto quando não admissíveis de ocorrer, foram consideradas duas situações:

- Operação conforme: Situação rotineira de ocorrer e;

¹ **Importante:**

As FISPQs destes produtos não foram fornecidas, as informações admitidas foram retiradas do IFA Institute for Occupational Safety and Health if the German Social Accident Insurance

- Operação não conforme: Situação passível de ocorrer em caso de desvio operacional.

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 10	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

6.1.1.8. Definição do Grau da Ventilação

Para cada fonte de risco determinou-se o grau de ventilação que pode ser “alto”, “médio” ou “baixo”. Para tanto, foram estabelecidas as taxas de emissão conforme tabelas padrões da EPA - Environmental Protection Agency para equipamentos, fórmulas / softwares da EPA ou dados de emissão levantados no próprio processo para, em seguida, ser aplicada a equação estabelecida na norma ABNT IEC 60079-10 já referida.

Os cálculos para a aplicação da referida equação foram feitos em memoriais de cálculo específicos para cada produto e fonte de risco. O conjunto dos memoriais de cálculo elaborado está referenciado na Tabela 6.3.a.

6.1.1.9. Definição da Disponibilidade da Ventilação

Para cada Fonte de Risco foi determinada a Disponibilidade da Ventilação que pode ser “Boa”, “Satisfatória” ou “Pobre”, com base no conceito normativo e nas condições ambientais e climáticas existentes no processo.

6.1.1.10. Definição da Densidade Relativa do material

Para cada Fonte de Risco, a densidade relativa do material foi determinada por ser um fator determinante para a configuração da zona de risco.

6.1.1.11. Definição do Tipo de Zoneamento

Com base no Grau da Fonte de Risco e Grau / Disponibilidade da Ventilação, determinou-se o tipo de zoneamento podendo ser “Zona 0, 1, 2, para gases, e 20, 21, 22 para poeiras, ou não classificado” de acordo com a norma ABNT-IEC já referida.

6.1.1.12. Determinação da Extensão do Zoneamento

O Memorial de Cálculo já referido estabeleceu, também, a extensão do zoneamento com base nas diretrizes da norma ABNT IEC, e considerando aspectos relacionados com o processo e produto.

6.1.1.13. Folha de Dados para Classificação de Áreas

Com base nas informações levantadas até esse nível do estudo, e diretrizes da norma ABNT IEC, foi elaborado a Folha de Dados para Classificação de Áreas para cada Unidade de processo. Cada folha de dados contém os equipamentos de processo significativos geradores de atmosferas explosivas, os produtos, as características dos parâmetros de processo necessários para a classificação, as características da ventilação, as respectivas Fontes de Riscos, o tipo de zoneamento e sua extensão, a Classe do Produto e Classe de Temperatura.

As Folhas de Dados para Classificação de Áreas para o referido projeto estão na tabela 6.3.a

Para a realização de um Estudo de Classificação de Áreas contra Riscos de Explosões, determinadas afirmações são feitas a priori com relação a aspectos do processo, dos produtos, ambientais, climáticos e outros. O nível e extensão estabelecidos para o zoneamento estão rigorosamente condicionados a essas afirmações que, se alteradas, poderão alterar as conclusões.

As afirmações que foram consideradas para este estudo estão descritas na coluna “OBS” da folha de dados acima referida, e nos próprios Memoriais de Cálculo.

6.1.1.14. Elaboração dos Desenhos de Classificação de Áreas

Com base na Folha de Dados de Classificação de Áreas, os Desenhos de Classificação de Áreas foram elaborados contendo os equipamentos e demais componentes da instalação, as zonas de risco e respectivas extensões.

Para cada unidade de processo, os Desenhos de Classificação de Áreas estão mostrados na tabela 6.3.a já referida.

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 11	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

6.2 Comprovação da conformidade operacional

Uma vez concluído o Estudo de Classificação de Áreas, com a delimitação dos zoneamentos, procedeu-se à comprovação da conformidade operacional que abrangeu os seguintes aspectos:

- Conformidade das operações;
- Conformidade da infraestrutura física.

6.2.1. Conformidade das operações

A conformidade das operações para o trabalho em áreas Ex se efetiva através da conformidade dos procedimentos operacionais básicos e das Boas Práticas Operacionais.

6.2.2. Procedimentos básicos

Os seguintes procedimentos são considerados básicos para o trabalho em áreas classificadas contra riscos de explosões e, por isso, quando pertinente, devem ser elaborados / implantados / mantidos / continuamente revisados:

- Informações de Segurança de Processo incluindo a sinalização dos riscos;
- Proteção contra Incêndio / Explosões;
- Permissão de Trabalho de modo a garantir as medidas necessárias para os trabalhos de maior risco, principalmente trabalho à quente;
- Gestão dos Produtos Químicos;
- Sistema de Proteção para Trabalhos com Eletricidade;
- Transporte e Movimentação de Cargas;
- Gestão do Transporte de Cargas Perigosas;
- Gestão de Acidentes;
- PAE – Plano de Ação Emergencial.

A existência e aplicação dos referidos procedimentos não foram fornecidos durante a realização dos trabalhos, porém, uma avaliação mais consistente da conformidade, como não fazia parte do escopo desse projeto, não foi efetuada.

6.2.3. Boas Práticas Operacionais para Trabalho em Áreas Classificadas

As Boas Práticas Operacionais são as práticas que devem ser executadas em quaisquer situações, independentemente do cenário existente. São ações inerentes à própria capacitação dos profissionais de uma determinada área de atuação.

O não atendimento às Boas Práticas Operacionais para prevenção de explosões pode gerar fontes de ignição de atmosferas explosivas. Dentre essas más práticas incluem o hábito de fumar, o uso de instrumentos / aparelhos de medição e intercomunicação (que normalmente não são especificados para áreas classificadas), uso de ferramentas faiscantes para serviços simples e de curta duração, etc.

Uma das medidas mais eficazes para inibir o não atendimento às Boas Práticas Operacionais para Prevenção de Explosões é a implantação de um Sistema de Sinalização de Risco que prevê a identificação clara de todas as áreas classificadas contra riscos de explosões, a delimitação das áreas e a sinalização das boas práticas incluindo a limitação de acesso de pessoas não autorizadas, proibição de

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 12	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

fumar, exigências de Permissões de Trabalhos, restrição ao uso de ferramentas faiscantes e ferramentas elétricas portáteis, etc.

A União Europeia (Diretiva 92/58/CEE) padronizou a utilização do seguinte sinal de aviso para as áreas classificadas contra riscos de explosões.

Figura 6.2.3.a - Placa de sinalização para áreas classificadas.



As características dessa placa são as seguintes:

- Forma triangular;
- Letras negras sobre fundo amarelo e bordas negras (a cor amarela deve cobrir pelo menos 50 % da superfície da placa).

Outras placas podem ser adicionadas contendo outras informações como indicação do tipo de atmosfera explosiva perigosa, número do desenho de classificação de áreas da região específica e a classificação atribuída ao local.

Durante o treinamento obrigatório para operação de áreas classificadas, os trabalhadores devem ser informados da sinalização existente e do respectivo significado.

As seguintes BPO's – Boas Práticas Operacionais foram consideradas necessárias para as operações em áreas classificadas:

- Nos locais de trabalho, deve ser mantida a mínima quantidade possível de produtos combustíveis ou inflamáveis;
- Os produtos inflamáveis manuseados nos locais de trabalho deverão estar acondicionados em recipientes de segurança.
- Todo produto químico somente poderá ser armazenado de modo a atender as exigências de sua Classe de Armazenamento. Nesse sentido:
 - Atenção especial deve ser dada aos produtos inflamáveis e combustíveis os quais devem ser armazenados em separado dos demais produtos;
 - Não é permitido o manuseio ou armazenamento de substâncias incompatíveis próximas umas das outras. Oxidantes e demais comburentes devem ser separados fisicamente dos combustíveis e inflamáveis.
- O manuseio de produtos inflamáveis e combustíveis devem ser efetuados em áreas projetadas para tal fim.

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO		OBRA Nº 2203	PÁGINA 13
		RELATÓRIO Nº 4596	REV. A

- Total atenção deve ser dispensada às Fontes de Riscos móveis de explosões, que são aquelas que podem migrar dentro da unidade. Assim, um equipamento de solda e corte oxi-acetilênico, um tanque de combustível não degazado, etc., podem gerar áreas classificadas nos locais em que estiverem posicionados ou sendo operados.
- Os locais onde se manuseiam produtos inflamáveis e combustíveis, incluindo os solventes para a limpeza, devem ser mantidos bem ventilados de modo a evitar a concentração dos vapores. No caso de não ser possível tal ventilação, deve-se usar exaustão local;
- Qualquer derrame ou vazamento de produto químico deverá ser imediatamente, estancado e coletado;
- Nas áreas classificadas, somente devem ser utilizadas ferramentas não faiscantes;
- Deve ser evitada a movimentação manual de recipientes contendo produtos químicos. Use sempre um equipamento apropriado de movimentação;
- Nas áreas classificadas, somente será permitido o acesso de veículos e equipamentos com motor a combustão dotada de corta-chamas no escapamento;
- Não é permitido o despejo de substâncias inflamáveis e combustíveis no sistema de esgoto;
- Todos os recipientes e equipamentos nos quais são utilizados produtos inflamáveis e combustíveis devem ser mantidos distantes de fontes de calor ou chama;
- Não é permitido fumar nos locais em que haja proibição como áreas de almoxarifados, produção, depósito de inflamáveis, elevadores e outros locais com sinalização específica. Em caso de dúvida, não fume até receber orientação adequada.
- Os visitantes que se dirigem para as áreas operacionais devem ser orientados, pela Portaria, quanto à proibição de fumar;
- Nas áreas classificadas contra riscos de explosões não é permitido o uso de equipamentos intercomunicadores e instrumentos que não sejam compatíveis com o zoneamento da área;
- Os operadores devem minimizar o tempo de emissão das fontes primária e secundária;
- Os operadores devem sempre garantir as condições de boa ventilação dos ambientes de trabalho.
- **Para tanto:**
 - Quaisquer operações que possam modificar as condições normais de ventilação devem ser precedidas de estudo de análise de riscos;
 - Os operadores devem evitar a criação de obstáculos que diminuam a dispersão das misturas explosivas.
 - Os operadores devem minimizar a taxa de liberação de inflamáveis para o meio ambiente principalmente em operações que exigem essa liberação como tomadas de amostras, drenagens, purgas, etc.;
 - O ambiente de trabalho deve ser mantido em adequadas condições de ordem, limpeza e arrumação;
 - Não faça brincadeiras, principalmente as que resultem em contato físico;
 - Realize o seu trabalho no ritmo adequado. Ritmos muito acelerados ou muito lentos podem gerar

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 14	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

riscos inesperados;

- Use as boas técnicas ao comunicar as informações e instruções de trabalho. Confirme sempre se Receptor entendeu a instrução;
- Mantenha-se sempre em adequadas condições físicas e psicológicas. Em caso de algum desvio, verificar com a supervisão a necessidade de restrições ao trabalho;
- Nas operações de maior risco, ou quando previamente determinadas, aplique os sistemas operacionais com base em redundância ou à prova de falhas de modo a diminuir a probabilidade de falhas;
- Evite condições de sobrecargas de trabalho, tanto físicas como psicológicas, já que elas re-
- Sentam pré-condições para o aumento da probabilidade de falhas operacionais. Em caso de algum desvio, verificar com a supervisão a necessidade de restrições às atividades realizadas;
- Mantenha a sua área em adequadas condições de sinalização de riscos. Fique atento para as sinalizações adicionais necessárias e para a sinalização dos riscos temporários;
- Somente profissionais capacitados, formalmente treinados, podem operar ou intervir em áreas classificadas;
- As aplicações das BPO's acima citadas, além de outras, foram constatadas durante a realização dos trabalhos, porém, uma avaliação mais consistente da conformidade, como não fazia parte do escopo desse projeto, não foi efetuada.

6.2.4. Conformidade da infraestrutura física

6.2.4.1. Conformidade específica por cada item

A verificação da conformidade da infraestrutura física para cada item foi efetivada com a realização de uma Inspeção de Conformidade de Nível Visual para cada unidade de produção, de acordo com os requisitos da norma ABNT IEC 60079-17 já referida.

Estas inspeções foram realizadas por Engenheiros Eletrecista e de Segurança do Trabalho, com suporte de profissionais da área elétrica da Copersucar – São José do Rio Preto SP. Todos os equipamentos foram inspecionados e cada um dos requisitos de conformidade estabelecidos pela norma referida foi verificada. As não conformidades específicas para cada item foram identificadas, e as recomendações corretivas indicadas. Um registro fotográfico também foi efetuado.

Os resultados das inspeções de Nível Visual, para cada unidade, foram registrados na Lista de Não Conformidade, os quais estão na tabela 6.3.a.

6.2.4.2. Conformidade genérica da infraestrutura física

Além dos itens específicos inspecionados, as seguintes recomendações de natureza genérica no que se refere à infraestrutura física são pertinentes.

Efetuar uma inspeção periódica dos equipamentos elétricos nas áreas classificadas de modo a detectar os desvios e adotar as medidas corretivas;

- Efetuar uma revisão do processo operacional de modo a detectar:
- As fontes de atrito e outras causas geradoras de superfícies aquecidas e, tomar as medidas corretivas necessárias;

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 15	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

- As fontes de ignição externas que podem atingir a área classificada e adotar as medidas corretivas / emergenciais pertinentes.
- As fontes de geração de eletricidade estática e, em caso de ocorrência, estabelecer um sistema de aterramento da eletricidade estática; Compilação da documentação do estudo de classificação de áreas Ex

Um estudo de classificação de Áreas Ex, como qualquer projeto, deve ser devidamente documentado de modo a registrar todos os seus aspectos e etapas, documentação essa que servirá para orientar as futuras ações e operações, e servir de instrumento comprobatório de natureza legal ou técnica.

A documentação do presente estudo de classificação de Áreas Ex está compilada no “Data Book – Copersucar – São José do Rio Preto SP / Documentação do estudo de classificação de Áreas Ex”. Abaixo são indicados todos os documentos pertinentes.

Tabela 6.3.a – Data Book - Copersucar – São José do Rio Preto SP - Documentação

DATA BOOK - DB	DOCUMENTOS
o Data Book: Copersucar – São José do Rio Preto SP Documentação do estudo de classificação de Áreas EX	I Relatório do Estudo de Classificação de Áreas Ex II Folha de Dados para Classificação de Áreas Ex III Desenhos de Classificação de Áreas Ex IV ART
	ANEXOS A Anexo - Memoriais de Cálculo para Classificação de Áreas Ex B Anexo - Estudo de Classificação de Áreas Ex / Base Técnica Normativa C Anexo - Sistema de Gestão de Riscos / Base Técnica D Anexo - Proteção Contra Incêndio-Explosão / Base Técnica

7. Limitações

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 16	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

Este estudo de classificação de áreas contra riscos de explosões, pela própria metodologia utilizada, é um estudo qualitativo e normativo e, como tal, não se destina à identificação e classificação das áreas contra riscos de explosões em nível absoluto de confiabilidade e, além disso, é sabido que, mesmo um total e abrangente estudo, poderá não cobrir todas as potenciais situações de risco que podem ocorrer em função da abordagem probabilística da gestão de riscos. Por outro lado, é tecnicamente reconhecido que o trabalho humano, por melhores que sejam as ferramentas utilizadas, não está isento de erro, tanto na etapa de fornecimento de informações, como análise e conclusões. Acresce-se a isso o fato de as condições operacionais estarem sujeitas a mudanças no transcorrer do tempo devido a fatores internos e externos, causais ou acidentais.

Entretanto, é assegurado que o resultado desse trabalho apresente um elevado nível de confiabilidade na identificação e classificação das áreas estudadas, principalmente aquelas que possam causar danos sérios para o ser humano, meio ambiente e patrimônio, em função da própria metodologia utilizada e de terem sido tomadas decisões que privilegiam os aspectos preventivistas.

Este Relatório é destinado ao uso exclusivo da **Copersucar – São José do Rio Preto SP** e tem como objetivo auxiliar a preservação da vida humana, meio ambiente e patrimônio. A Conerge Inspeção e Engenharia não será responsável pelo uso deste relatório para outras finalidades senão aquelas referidas acima, considerando as suas limitações, e nem pelos prejuízos de qualquer natureza que ele possa vir a causar para **Copersucar – São José do Rio Preto SP**, seus clientes, comunidade, poderes públicos e terceiros pelo seu uso indevido ou além das finalidades a que se propõe.

8. Equipe Responsável Pela Classificação De Áreas

Considerando que um estudo de classificação de Áreas é uma atividade multidisciplinar que demanda ações sobre o processo, produtos, operações, de segurança e meio ambiente, para o presente trabalho foi designada a seguinte equipe responsável em suas respectivas especialidades.

Tabela 8.a – Estudo de classificação de Áreas Ex / Equipe participante

NOME / CARGO	E-MAIL
Engº Thiago Vannuchi da Costa Almeida	thiago.vannuchi@conerge-engenharia.com.br
Engº Vicente Nusch	conerge@conerge-engenharia.com.br
Engº Carlos Henrique de Moraes	engenharia@conerge-engenharia.com.br

CLIENTE – COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
NOME	ATIVIDADE
Renato Cesar Scandinari	Coordenador de Engenharia e Manutenção

9. Conclusão

Para a realização deste Estudo de Classificação de Áreas contra riscos de explosões foram recebidas informações da Copersucar – São José do Rio Preto SP, sendo efetuada uma análise dos processos com identificação das fontes de riscos de liberação dos produtos para o ambiente em condições normais

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 17	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

e anormais de operação, identificados os parâmetros de processo (pressão, temperatura, etc.), identificadas as condições ambientais como ventilação, relevo, etc. e efetuadas pesquisas na nomenclatura técnica sobre os produtos manuseados / gerados e respectivos riscos.

Em seguida, procedeu-se uma análise das condições existentes e elaborada a classificação das áreas de acordo com a base técnica e critérios normativos definidos neste documento.

9.1 Resumo das conclusões de classificação de área

A tabela abaixo é um resumo das principais condições que geraram Zonas 0, 1 e 2 ou 20, 21 e 22, como resultado do presente estudo.

Tabela 9.1.a – Estudo de classificação de Áreas / Principais conclusões de zoneamento

ZONEAMENTO	CLASSIFICAÇÃO
Zona 20: Poeiras Combustíveis	Interior de equipamentos fechados com uso de pós combustíveis, não inertizados
Zona 21: Poeiras Combustíveis	Emissões não contínuas por aberturas de equipamentos com formação de nuvem de poeira combustível. Emissões no interior de equipamentos abertos com formação não contínua de nuvem de poeira combustível.
Zona 22: Poeiras Combustíveis	Emissões anormais do interior de equipamentos abertos com uso contínuo de material combustível.

Considerando que nesta unidade os produtos críticos manipulado/processado: **Açúcar** são sólidos inflamáveis pertencentes ao **Grupo IIIB, e com temperatura de superfície de T246**. As áreas classificadas e representadas no desenho que faz parte deste trabalho, ficaram definidas como pertencentes ao Grupo IIIB com Classe de Temperatura T267°C, o que significa que os equipamentos elétricos que ficarem em área classificada deverão ser destinados ao Grupo IIIB, com Temperatura de superfície inferiores a 267°C.

Assim sendo, como exemplo de marcação para os equipamentos elétricos para uso nestes locais temos¹:

Zona 20 - Equipamento de "segurança intrínseca"	Ex ia IIIB T215°C Da
Zona 21 - Equipamento "à prova de explosão"	Ex db IIIB T215°C Db
Zona 22– Proteção pelo invólucro	Ex tc IIIB T215°C Dc

- Para os locais não classificados, os equipamentos elétricos poderão ser do tipo industrial comum.

Importante:

1. Esta classificação é resultante das análises operacionais constatadas na data da emissão inicial. Quaisquer circunstâncias que alterem estas condições deverão ser objeto de reanálise.
2. A definição desta classificação está diretamente relacionada ao perfeito funcionamento dos

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO	OBRA Nº 2203	PÁGINA 18	
	RELATÓRIO Nº 4596	REV. A	

sistemas de exaustão para o despoeiramento, recomenda-se que o mesmo seja enquadrado como “Equipamento de Máxima Criticidade”, garantido assim a efetividade de seu funcionamento.

3. Identificar e eliminar os eventuais pontos de vazamentos de poeira.
4. Implementar procedimento que garanta a frequência e a efetividade da limpeza de modo a garantir que não haja acúmulos de poeira nos pisos e equipamentos, mesmo em locais considerados como não classificados.

10. PLANO DE AÇÃO

As atividades operacionais das unidades avaliadas neste estudo, somente poderão se dar em condições de Nível de Risco de Explosões aceitável se adotadas as medidas previstas neste projeto e correta especificação dos novos, conforme Tabela 2.6.1.d e 2.6.1.e, do Anexo B deste Databook, respeitando as limitações do item 7 deste relatório.

Tabela 10.a – Estudo de classificação de Áreas / Plano de ação

ADEQUAÇÃO ÀS EXIGÊNCIAS DA NBR/IEC 60079		
TIPO DE SERVIÇO	PREVISÃO PARA INÍCIO DAS ATIVIDADES	PREVISÃO DE TÉRMINO
Providenciar a inspeção dos equipamentos elétricos em áreas classificadas conforme ABNT NBR 60079-17 Atmosferas explosivas - Parte 17: Inspeção e manutenção de instalações elétricas.		
Providenciar sinalização de segurança alertando a presença de áreas classificadas.		
Realizar treinamento de segurança para trabalhos em áreas classificadas para os operadores.		

10. FINALIZAÇÃO

Este estudo de classificação de áreas contra riscos de explosões tem como objetivo a identificação, avaliação e classificação das áreas contra riscos de explosões da Copersucar – São José do Rio Preto SP assim como a avaliação da conformidade da sua infraestrutura física.

Os dados e informações, assim como as conclusões foram analisadas e revisadas pela equipe da Copersucar – São José do Rio Preto SP, sendo consideradas conformes de acordo com as condições operacionais do presente momento.

Atenciosamente,

		COPERSUCAR – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO SP	
TÍTULO: ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTRA RISCOS DE EXPLOSÕES - RELATÓRIO TÉCNICO		OBRA Nº 2203	PÁGINA 19
		RELATÓRIO Nº 4596	REV. A

Vicente Nusch - Engenheiro Eletricista CREA-SP: 5060.291.720
ART: 28027230171571483

