

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FELIPE TADEU PIOLLI ORSI  
GERSON CAIO MONTEIRO DA SILVA RAYMUNDO

ESTUDO DE CASO  
INCÊNDIO EM UM ARMAZÉM FRIGORIFICADO

São Paulo  
2009

EPMI  
ESP/EST-2009  
Or8e

FELIPE TADEU PIOLLI ORSI  
GERSON CAIO MONTEIRO DA SILVA RAYMUNDO

ESTUDO DE CASO  
CASO DE INCÊNDIO EM UM ARMAZÉM FRIGORIFICO

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Especialista em Engenharia de  
Segurança do Trabalho

São Paulo  
2009

## AGRADECIMENTOS

Aos profissionais da área de Prevenção de Perdas das companhias Seguradoras, e aos demais profissionais da área de Seguros que nos ofereceram todo suporte técnico para realização deste trabalho.

Também aos Professores e alunos do PECE que nas rotinas diárias das aulas, foi possível a troca de experiências e conhecimentos fundamentais para conclusão de nosso estudo de caso.

“100% de esforço onde  
houver 1% de chance...”  
(autor desconhecido)

## RESUMO

A presente monografia apresenta um estudo de caso realizado em uma empresa localizada no interior do estado de São Paulo, referente à um incêndio de grandes proporções em um armazém frigorífico, devido à problemas operacionais de segurança durante o período de maior demanda na atividade. Este estudo de caso visa analisar os diversos desvios encontrados em um armazém frigorífico, que pode apresentar perdas de grandes proporções. Através da apresentação destes desvios, identificamos as principais recomendações que devem ser tomadas para mitigação destes riscos. Entre as principais recomendações estão a correta aplicação das Normas Regulamentadoras, Instruções Técnicas, Divisão de Responsabilidades com a contratação de uma apólice de seguros, ampla divulgação e treinamento específicos na área de Segurança do Trabalho. A proteção de um bem depende de um bom programa de manutenção e o direto envolvimento da Alta Direção como elemento estratégico na prevenção. Conclui-se que a falta de uma Política de Segurança bem desenvolvida acarreta em grandes perdas financeiras, do bem, danos físicos e Sócio Econômicos.

**Palavras chaves:** Política de Segurança do Trabalho, Riscos, Seguros, Manutenção.

## ABSTRACT

The present monograph presents a case study carried through in a company located in the countryside of the São Paulo state, arising out a big fire with great proportions in a refrigerating warehouse, due to operational problems of security during the period in the high demand in the activity. This case study aims to analyze several concerns found in a refrigerating warehouse, that can present large losses. Through the presentation of these several concerning, we have identify the main recommendations that must be taken for mitigation of that risks. Among the main recommendations, will be presented the application of the Safety Standards, Instructions Techniques, insurance policy appliance and training for Safety Engineering. The protection of the goods depends on a good program of maintenance and the involvement of the Direction as strategically element in the prevention. As final analysis, this works has been identified a large failure in the appliance of the Policy of Safety, causing finances, good, Injury and social/economics losses.

**Key words:** Policy of Safety and Labor , Risks, Insurance and Maintenance.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abiaf	Associação Brasileira da Indústria de Armazenagem
US\$	Dólares Americanos
FM Global	Factual Mutual
NFPA	National Fire Protection Association
°C	Graus Celsius
PUR	Poliuretano Elastomérico
EPS	Poliestireno Expandido
PIR	Polisocianurato
NR	Normas Regulamentadoras
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	American National Standard Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
MG	Minas Gerais
FMDS	Factual Mutual Data Sheet
APT	Autorização Provisória de Trabalho
R\$	Reais

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Visão interna de um armazém frigorífico	15
Figura 2	- Parede tipo Sanduíche composta de isopainéis e blocos de concreto	18
Figura 3	- Isopainel	19
Figura 4	- Componentes de um painel tipo sanduíche	19
Figura 5	- Painéis utilizados para paredes	20
Figura 6	- Painéis utilizados para telhas	21
Figura 7	- Esquema de um circuito de refrigeração	23
Figura 8	- Diagrama de Ishikawa	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Propriedades térmicas de materiais isolantes

21

## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

### 1. INTRODUÇÃO

13

### 2. REVISÃO DA LITERATURA

15

2.1 O ARMAZEM FRIGORIFICADO

15

2.2 ARMAZENAGEM

15

2.3 TIPOS DE CAMARA FRIGORÍFICA

16

2.4 DIFICULDADES ENCONTRADAS NOS OPERADORES

17

LOGÍSTICOS FRIGORIFICADOS

2.5 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DE ARMAZÉNS

18

FRIGORIFICADOS

2.5.1 PARTE ESTRUTURAL

18

2.5.2 PARTE DE EQUIPAMENTOS

21

2.5.3 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

22

2.5.4 RISCOS INERENTES À ATIVIDADE

23

2.6 ESTUDO DE CASO

25

2.6.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

25

2.6.2 SITUAÇÃO DA EMPRESA ANTES DO EVENTO

26

2.6.2.1 SISTEMAS DE PROTEÇÃO EXISTENTES E SITUAÇÃO

26

GERAL DO LOCAL

2.6.2.2 DESCRIÇÃO DO EVENTO	27
2.7 APOLICE DE SEGUROS	28
<b>3. MATERIAIS E METODOS</b>	<b>30</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>31</b>
4.1 ANALISE DE FALHAS	31
4.2 RECOMENDAÇÕES E MELHORIAS	33
4.3 APOLICE DE SEGUROS	35
<b>5. CONCLUSÃO</b>	<b>37</b>
<b>6. LISTA DE REFERENCIAS</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Devido à mudança dos hábitos alimentares ocorridos recentemente no mundo, e com uma exigência maior de qualidade por parte da população, existe um aumento na necessidade de refrigeração de alimentos, com isso a quantidade de locais para armazenamento de mercadorias com essas propriedades está se tornando cada vez mais comum. Segundo a Abiaf - Associação Brasileira da Indústria de Armazenagem Frigorificada -, atualmente são pouco mais de 2 milhões de metros cúbicos de câmaras frigoríficas de uso público em todo o país, contra 48 milhões nos Estados Unidos, 60 milhões na Europa e 25 milhões no Japão, o que revela o potencial de crescimento desse setor. Do total de câmaras brasileiras, cerca de 87% pertencem à iniciativa privada e o restante a empresas governamentais, sendo que nesse cálculo não estão incluídas as unidades particulares para uso exclusivo dos grandes produtores e processadores.

A indústria de armazenagem frigorificada vem registrando significativas mudanças operacionais e no foco de seus negócios ao longo dos últimos anos. Um grande número de empresas do setor está deixando de ser apenas simples armazéns e se transformando em operadores logísticos para prestar serviços de alto valor agregado a seus clientes. O aumento da capacidade frigorificada no Brasil ocorreu, principalmente, devido ao crescimento das exportações de alimentos congelados, dentre eles, a carne bovina, suco concentrado de laranja e, com um excepcional crescimento, a carne de frango. Além dos produtos citados, têm-se uma grande necessidade de refrigeração também no setor de bebidas, leite e seus derivados, margarinas e determinados tipos de chocolates. Segundo dados da ABI AF - Associação Brasileira da Indústria de Armazenagem Frigorificada, o setor registra um crescimento médio de 10% ao ano, mas sofre diversas flutuações, já passou por grandes períodos de estagnação, atribuída, principalmente, às dificuldades financeiras resultantes de planos econômicos, deficiências de gestão e falta de remuneração

adequada dos serviços prestados. O mercado de entrepostos refrigerados é formado por um pequeno conjunto de aproximadamente 110 empresas, a maioria delas concentradas nos estados do Sudeste ou nas grandes capitais do Brasil. Para construir um armazém frigorificado, sem contabilizar o terreno, custa em média US \$ 120 o m<sup>3</sup>, sendo que para construir uma câmara é necessário no mínimo 40 mil m<sup>3</sup>. (BORRE ; AGITO , 2007).

A idade média das câmaras frigoríficas no Brasil é de 20 anos, o que implica em custos muito maiores de manutenção quando comparado a uma câmara nova.

O nosso objetivo é identificar através de um caso real de incêndio, os problemas encontrados na gestão de segurança de armazéns frigorificados, tanto patrimonial quanto pessoal. O que nos levou a escrever este estudo de caso, foi a vivência encontrada em nossa atividade profissional no ramo de Seguros Industriais, acompanhando diversos casos similares.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 O ARMAZÉM FRIGORIFICADO

Este capítulo relata o conceito para utilização de armazéns frigoríficos, sua importância no cenário econômico atual, enfatizando avanços tecnológicos e crescimento de mercado, e detalhes sobre as construções de armazéns frigoríficos e seus equipamentos.



Figura 1: Visão interna de um armazém frigorífico

### 2.2 ARMAZENAGEM

A armazenagem é a atividade que permite manter bens materiais, secos ou refrigerados, em instalações adequadas, podendo ser alfandegada, no caso de bens e materiais com origem ou destino no exterior, ou não alfandegada, no caso de bens com origem e destino no território nacional. Para prestar serviços eficientes de armazenagem, o prestador de serviços logísticos deve:

- Dispor de instalações adequadas para o exercício da atividade de armazenagem:
- De acordo com a legislação e com as regras das entidades legais (Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária, etc);
- Em condições de atender às necessidades dos clientes, em termos de docas de recebimento e expedição, de equipamento de movimentação, de sistemas de estantes ou áreas convenientes quando não forem necessárias estantes, climatização quando necessário, entre outras.
- Dispor de sistema de administração de armazéns adequado a cada caso, incluindo, quando necessário, sistemas de impressão e leitura de códigos de barra e de rádio frequência;
- Ser capaz de controlar e responsabilizar-se pelas avarias;
- Realizar o controle de qualidade adequado, na entrada dos bens e materiais armazenados, quando necessário;
- Possuir apólices de seguro para as instalações e para os bens materiais;
- Emitir a documentação de despacho, de acordo com a legislação.
- Executar unitização (paletização e containerização), quando necessário. (BORRE ; AGITO , 2007).

### 2.3 TIPOS DE CÂMARAS FRIGORIFICAS

Pode-se considerar como uma câmara frigorífica qualquer espaço de armazenagem, que tenha suas condições internas controladas por um sistema de refrigeração. A separação das câmaras podem ser basicamente de dois tipos, sendo:

**Câmaras de Resfriados:** Que tem a finalidade de manter (proteger) os produtos com temperatura de aproximadamente 0°C.

Câmaras de Congelados: Que tem a finalidade de prolongar o período de estocagem dos produtos, a baixas temperaturas geralmente abaixo de  $-18^{\circ}\text{C}$

Existe também o que se chama de Ambiente Climatizado: que tem como objetivo o manuseio de peças e embalagens de produtos perecíveis, com temperatura entre  $7^{\circ}\text{C}$  e  $10^{\circ}\text{C}$ . Este tipo de ambiente não necessita de uma construção específica com isopainéis como isolante térmico podendo ser projetado com construção simples devido à temperatura de operação.

#### 2.4 DIFICULDADES ENCONTRADAS NOS OPERADORES LOGÍSTICOS FRIGORIFICADOS

Um das principais dificuldades encontradas na utilização de armazéns frigorificados é a quebra no elo da cadeia do frio, que pode ocorrer no transporte da mercadoria. Para isso existe um elevado custo de transporte e armazenamento com controles eficazes sempre com o intuito de não danificar a mercadoria.

Este custo envolve tanto a construção das câmaras frigorificadas como sua manutenção. Devido à climatização, os custos tanto na armazenagem quanto na distribuição são cerca de 30% maiores quando comparados a uma operação envolvendo produtos secos.

Para essa atividade existe uma forte tendência de terceirização tanto no transporte quanto no armazenamento, e com isso podemos encontrar problemas de manutenção nas câmaras frigoríficas, que estão cada vez mais requisitadas, e com sua demanda em franca expansão ocasionado em alguns momentos a não manutenção das mesmas e operando com capacidade acima do previsto. (BORRE ; AGITO , 2007).

## 2.5 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DE ARMAZÉM FRIGORIFICADO

### 2.5.1 Parte Estrutural

A maioria das câmaras frias possui paredes construídas de vários materiais, na forma de um “sanduíche” como podemos observar na Figura 2, sendo que a estrutura principal das paredes da câmara é feita com blocos de cimento com pilares e vigas de aço e concreto. Com intuito de assegurar a eficiência térmica das câmaras, reduzindo a troca de calor pelas paredes, utiliza-se de revestimento em todos os lados, uma combinação de placas com materiais isolantes (em muitos casos o isopor®) revestidas de ambos os lados de chapa de aço galvanizado e em alguns casos com aplicação de agentes retardantes de fogo, denominada isopainel ou painéis sanduíche, onde dependendo da temperatura que se deseja operar a espessura dos isopainéis podem passar de 100 mm cada conforme mostramos na figura 3.

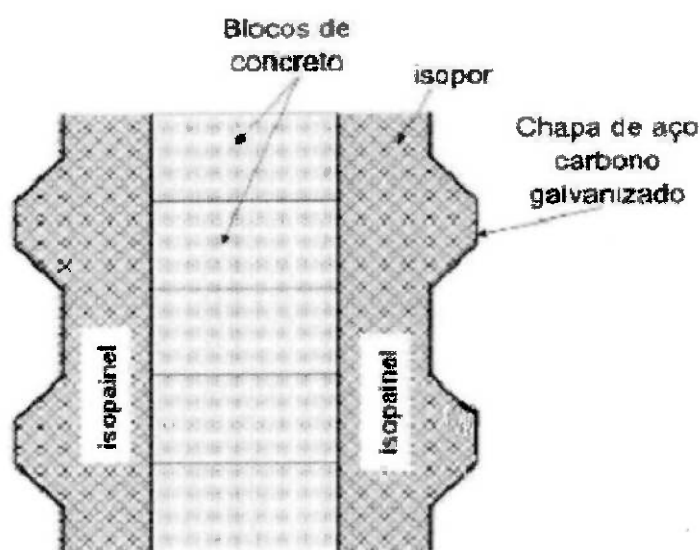


Figura 2 – Parede tipo sanduíche composta de isopainéis e blocos de concreto

Fonte: Allianz Seguros, 2008.



Figura 3 – Isopainel

Fonte: Allianz Seguros, 2008.

O teto das câmaras é construído de laje cerâmica, com malhas de aço revestidas por concreto e com cobertura de telhado de estrutura metálica com telhas de fibrocimento, emprega-se também o uso de isopaines para isolamento térmica. As portas de acesso as câmaras são construídas de chapas de aço carbono galvanizado, com enchimento de isopor. Apenas os pisos não utilizam dos isopanéis, pois a troca de calor pelo piso não é elevada.

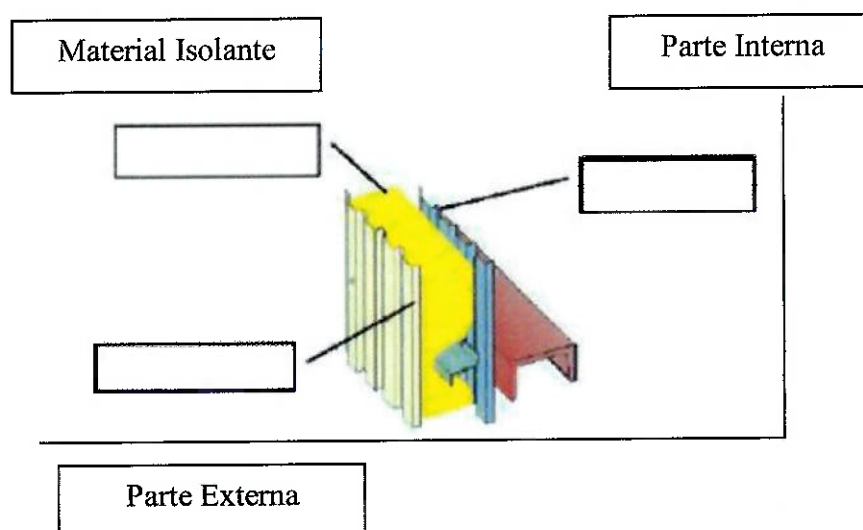


Figura 4 - Componentes de um painel tipo sanduíche

Fonte: Allianz Seguros, 2008. (adaptada)

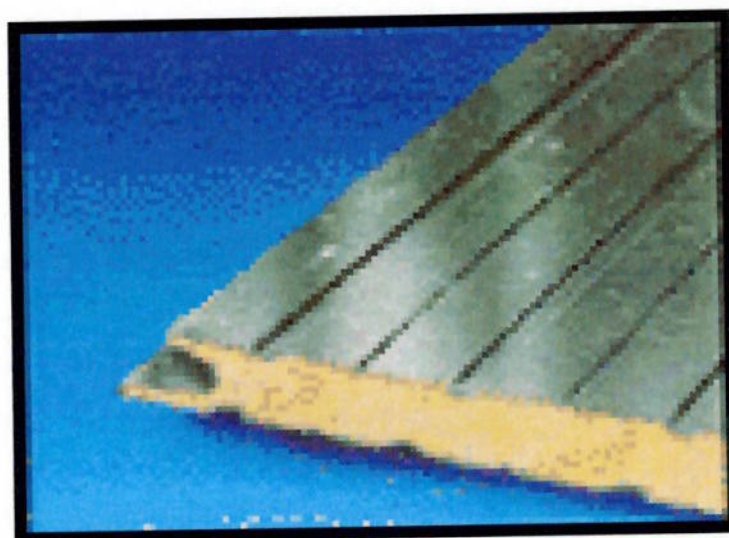


Figura 5 – Painéis utilizados para paredes

Fonte: Allianz Seguros, 2008



Figura 6 – Painéis utilizados para telhas

Fonte: Allianz Seguros, 2008

Os isolantes mais utilizados para esse tipo de construção são:

- Espumas rígidas de Poliuretano (PUR) produzido a partir de isocianatos.
- Espumas rígidas de Poliestireno (EPS ou Isopor®)
- Espumas rígidas de Polisocianurato (PIR)

A tabela 1 ilustra as propriedades térmicas dos isolantes.

TABELA 1 - Propriedades térmicas de materiais isolantes

Material	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	Condutividade Térmica a 24°C	Espessura Necessária (mm)	Temperatura Máxima de Serviço (C°)
Espuma Rígida de Poliuretano	32	0,017	20	104-121
Poliestireno Expandido	16	0,035	44	74
Lã-de-Vidro	65-160	0,037	49	343
Lã-de-Rocha	100-300	0,046	45-51	649-1037

OBS: As espumas de isocianurato (PIR) possuem propriedades mecânicas superiores e mostram excelente estabilidade térmica e pouca degradação em temperaturas inferiores a 270°C, suportando temperaturas de trabalho de até 200°C.

Em função das propriedades térmicas, resistência mecânica e leveza das estruturas sanduíche, é muito freqüente encontrarmos PUR e EPS como isolantes desses painéis.

## 2.5.2 Parte de Equipamentos

Os equipamentos elétricos e mecânicos utilizados nas câmaras frigoríficas são em geral, compressores de pistões, acionados por motores elétricos, bombas, condensadores, ventiladores e evaporadores que devem estar equipados com válvulas de alívio e pressão. Como fluido de trabalho utiliza-se principalmente a amônia, que trata-se de um gás liquefeito sob pressão, incolor, tóxico, combustível e explosiva em concentrações de 15 a 30% de volume.

Em muitas câmaras encontramos os evaporadores e ventiladores instalados na parte interna da mesma, sendo que a finalidade é manter a temperatura uniforme.

### 2.5.3 Funcionamento do Sistema

De acordo com a Nota Técnica 03/2004 Refrigeração Industrial por amônia publicada pelo Ministério do Trabalho, os sistemas de refrigeração por amônia consistem de uma série de vasos e tubulações, que tem a finalidade de comprimir e bombear o fluido refrigerante, com pressões que podem atingir níveis entre 10 a 15kg/cm<sup>2</sup>, para determinados ambientes, com objetivo de resfriá-los para uma temperatura desejada.

O princípio básico é a compressão, liquefação e expansão de um gás em um sistema fechado. Ao se expandir, o gás retira o calor do ambiente e dos produtos que nele estiverem contidos.

O compressor é geralmente constituído por uma bomba dotada de um tubo de aspiração e compressão, possuindo um dispositivo que impede fugas de gás e entrada de ar atmosférico. Situado entre o evaporador e o condensador, aspira a amônia evaporada e a encaminha ao condensador sob a forma de um vapor quente sob pressão elevada.

O condensador é formado geralmente por uma série de tubos de diâmetro diversos, unidos em curvas, podendo ser dotados exteriormente de hélices que garantem o mais perfeito aproveitamento das superfícies de contato. É resfriado por uma corrente de água em seu exterior. Nas pequenas instalações, o resfriamento é normalmente feito pelo próprio ar atmosférico. A amônia gasosa vinda do compressor liquefaz-se ao entrar em contato com a temperatura fria do condensador, sendo em seguida encaminhada para um depósito, de onde passará ao evaporador.

O evaporador / ventilador consiste geralmente de uma série de tubos, as serpentinas, que se encontram no interior do ambiente a ser resfriado. A amônia sob forma líquida evapora-se nesses tubos, retirando calor do ambiente na passagem ao estado gasoso. Sob a forma gasosa, volta ao condensador pelo compressor, fechando assim o ciclo.

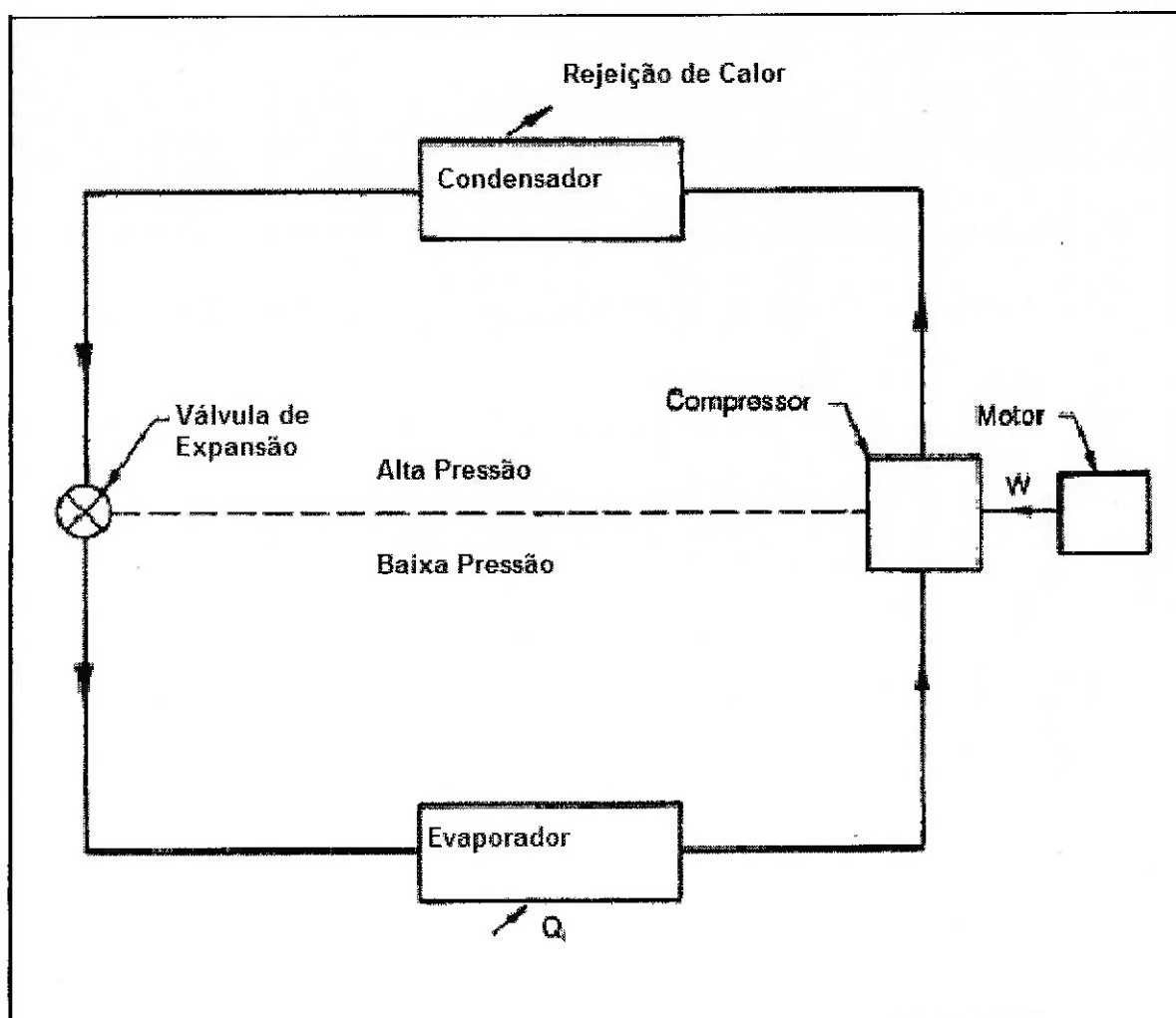


Figura 7 – Esquema de um circuito de refrigeração

Fonte: Allianz Seguros, 2008 - Adaptada.

#### 2.5.4 Riscos Inerentes a Atividade

Com base na Nota Técnica 03/2004 Refrigeração Industrial por amônia publicada pelo Ministério do Trabalho, devido às instalações frigoríficas operarem com fluidos refrigerantes com características físico-químicas

especiais e condições de pressão, temperatura e umidade diferenciadas apresentam riscos à segurança e saúde relacionadas diretamente com o tipo de construção e operação do sistema.

Entre os maiores riscos estão os vazamentos com formação de nuvem tóxica de amônia e incêndios seguidos de explosões.

As principais causas de acidentes são resultantes de falhas na elaboração do projeto e danos aos equipamentos (incêndios e explosões) e mercadorias provocados pelo calor e fumaça, assim como por manutenção inadequada ou ausência de manutenção de seus componentes, como válvulas de alívio de pressão, compressores, condensadores, vasos de pressão, evaporadores, tubulações, bombas, ventiladores e demais instrumentações.

Abaixo destaca-se as causas mais freqüentes de vazamentos:

- abastecimento inadequado dos vasos;
- falhas nas válvulas de alívio, tanto mecânicas quanto por ajuste inadequado da pressão;
- danos provocados por impacto externo por equipamentos móveis, como empilhadeiras;
- corrosão externa, mais rápida em condições de grande calor e umidade, especialmente nas porções de baixa pressão do sistema;
- rachaduras internas de vasos que tendem a ocorrer em pontos de solda;
- aprisionamento de líquido nas tubulações, entre válvulas de fechamento;
- excesso de líquido no compressor;
- excesso de vibração no sistema, que pode levar a sua falência prematura.

Outro problema sério que podemos ter é com relação a um incêndio afetando os isopaineis que são constituídos de materiais oriundos do petróleo e num

evento de incêndio, podem emitir gases tóxicos e fumaça, formados a partir da queima da espuma, onde o tipo e quantidade de produtos variam de acordo com a composição do material, condições de queima, e concentração de oxigênio.

Como em toda queima de produtos orgânicos o principal produto tóxico é o monóxido de carbono, porém como em outros polímeros nitrogenados, pode-se formar gás cianídrico e óxidos de nitrogênio.

## 2.6 ESTUDO DE CASO

O objetivo desse estudo de caso é demonstrar a importância da contratação de uma apólice de seguros para riscos industriais e os meios existentes para prevenção de um incêndio em câmaras frigorificadas, bem como as consequências socioeconômicas após a ocorrência do evento.

### 2.6.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Trata-se de uma empresa de prestação de serviços atuante no mercado que oferece serviços de armazenagem frigorificada e seca.

Localiza-se em áreas de fácil acesso que interligam a grande São Paulo, interior, litoral e sul de Minas Gerais. Conta ainda com uma área de terreno de 249.000 m<sup>2</sup>, sendo 12.300 m<sup>2</sup> de área construída, composta de portaria, escritório, vestiário, refeitório e câmeras de estocagem de produto frigorificados e armazéns secos.

Atualmente conta com 02 câmeras frigoríficas com capacidade estática de 5.000 toneladas e temperatura constante de -22°C até -25°C. Possui também área para manipulação e ante-câmara com 04 docas para carga e descarga de produtos frigorificados, além de 01 balança com capacidade de 60 toneladas e amplo estacionamento.

## 2.6.2 SITUAÇÃO DA EMPRESA ANTES DO EVENTO

Nesse item abordaremos a situação física e cultural quanto à segurança patrimonial da empresa antes da ocorrência do evento de incêndio.

### 2.6.2.1 Sistemas de Proteção Existentes e situação geral do local

O local era destinado ao armazenamento de sucos de laranja em tambores, em uma área predominantemente industrial, e contava com 04 funcionários em 02 turnos de segunda a sexta-feira.

As características construtivas do local eram paredes de alvenaria com isolamento térmico através de isopaineis (isopor) com telhados de fribocimento e travejamento de parte em madeira e parte metálica, pavimento térreo com regular estado de conservação. Possuía instalações elétricas aparentes na área do ventilador e evaporador que ficava localizado internamente ao galpão frigorífico.

Referente aos sistemas protecionais contra incêndio, o local contava apenas com algumas unidades extintoras manuais com prazo de vencimento expirado, e rede de hidrantes sem os acessórios mínimos requeridos para o funcionamento adequado do sistema, como mangueiras e chave de engate rápido, ou seja, fora do requerido pelo Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

O sistema de pára-raios estava inoperante com hastes oxidadas e cabos de aterramento rompidos, fazendo com o sistema estivesse desprotegido e inoperante em caso de descargas elétricas.

Os principais equipamentos elétricos como: torres de resfriamento, compressores, bombas d água e transformadores estavam fora das condições mínimas de operação, sem rotina de manutenção apropriada.

Devido à alta demanda na época para esse tipo de armazenamento, o local teve uma elevação significativa para armazenagem de mercadorias, operando em sua capacidade máxima, porém com organização insatisfatória, permitindo que mercadorias com embalagens combustíveis ficassem armazenadas próximas as instalações elétricas do ventilador e evaporador.

#### 2.6.2.2 Descrição do evento

Conforme exposto no item anterior o local estava com capacidade máxima de estocagem e por esse motivo operava no limite de sua operação, ou seja, com equipamentos elétricos sobrecarregados e sem manutenção adequada. Segundo apurado pelos peritos a causa raiz do evento deu-se em função de um vazamento de gás amônia do sistema de refrigeração, que mesmo com sensores de pressão não foi detectado, provavelmente pela falta de manutenção adequada dos sensores. O gás liberado em contato com a atmosfera e próximo a fonte de calor que podem servir de fontes de ignição deu início ao incêndio. Como fonte de ignição foi detectada as “partes quentes” do sistema elétrico como compressor e ventilador (situado internamente) aliados a sobrecarga das instalações elétricos do sistema, resultante da alta demanda e falta de manutenção.

Como a câmara estava com sua capacidade no limite de utilização, o acúmulo de carga combustível foi mais um fator preponderante na propagação e manutenção do incêndio, que atingiu a instalação por completo, inclusive os isopainéis das paredes e teto, que pela propriedade de derretimento do poliestireno expandido (isopor) também auxiliou na propagação. As estruturas do armazém entraram em colapso e o telhado desabou, destruindo praticamente todo o local.

O evento ocorreu em um final de semana, onde havia apenas um porteiro no local, que somente observou o incêndio muitos depois após ser comunicado por um transeunte que o local estava “em chamas”. Então o funcionário (porteiro), sem um treinamento específica e sem plano de emergência

formalizado, não agiu de forma adequada permitindo com que o incêndio não fosse extinguido de forma eficaz.

O Corpo de Bombeiro chegou ao local 02 horas após o início do evento e pouco pode fazer conter os danos materiais.

Após o final do incêndio foi detectado que todo galpão foi atingido pelo incêndio ocasionando a perda total tanto da estrutura quanto das mercadorias.

Sabe-se também que além do evento de incêndio exposto acima, houve o risco de intoxicação devido à exposição ao gás amônia, que é um forte irritante (conforme tabela FISPQ da CETESB disponível no anexo A) do sistema respiratório inferior e superior. Os sistemas dependem da concentração inalada da duração da exposição, podendo causar sensação de queimadura, tosse, respiração difícil, dor de cabeça, náuseas e eventualmente desmaio. Concentrações moderadas do vapor causam dermatite ou conjuntivite. Concentrações maiores ou contato com a pele e óleos causam queimaduras e inflamação dos óleos com possível perda da visão. O contato com o tecido da pele ou com os óleos pode causar queimaduras frias.

## 2.7 APÓLICE DE SEGUROS

Esse local possuía uma apólice de seguros anual contratada que abrangia cobertura para a parte estrutural (prédios) e mercadorias. Foram contratadas as seguintes coberturas:

No início de vigência:

Incêndio / Queda de Raio / Explosão:	R\$ 2.000.000,00
Danos Elétricos:	R\$ 50.000,00
Roubo:	R\$ 15.000,00
Vendaval:	R\$ 500.000,00

Durante a vigência houve aumento devido à demanda:

Incêndio / Queda de Raio / Explosão:	R\$ 6.000.000,00
Danos Elétricos:	R\$ 50.000,00
Roubo:	R\$ 15.000,00
Vendaval:	R\$ 500.000,00

A apólice de seguros é precificada através das coberturas contratadas e os limites solicitados para cada cobertura, sendo que o valor do seguro aumenta caso os limites de indenização sejam elevados.

É de comum prática no mercado de seguros os clientes sub-dimensionarem o real Valor em Risco do local a ser segurado com o propósito de minimizar os custos com a contratação da apólice de seguros. No caso abordado foi verificado após a ocorrência do evento que o cliente possuía um valor em risco para mercadorias bem superior ao valor em risco contratado, o que ocasionou um rateio na indenização, onde o cliente participou diretamente dos prejuízos na diferença não declarada.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se as normas, instruções técnicas e recomendações como sugestão para proteção contra incêndio nesse estudo, a forma de contratação de uma apólice de seguros, a abrangência de coberturas contratadas e sua eficiência.

Pesquisou-se também os diversos tipos de construção aplicados à este tipo de atividade, separando-as por equipamentos e parte estrutural. Incluiu-se também a demonstração do funcionamento de um circuito de refrigeração, o fluido refrigerante mais utilizado (amônia) e riscos envolvidos, as dificuldades encontradas pelos Operadores Logísticos e a comparação de eventos similares em outras partes do mundo.

Entre as principais fontes de pesquisa para o presente estudo, utilizou-se informações disponíveis em páginas específicas na Internet, materiais de pesquisa acessados em companhias seguradoras e a biblioteca da Universidade de São Paulo.

Para identificarem-se as possíveis falhas que ocorreram no local para que o incêndio acontecesse foi utilizado o diagrama de causa e efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa, que permite identificar, discutir e analisar as causas de um problema. Para realizar esse tipo de diagrama utiliza-se a seguinte metodologia:

- Identificar o problema para pesquisar as causas
- Estabelecer os conjuntos e causas, pela regra dos 6Ms: Mão-de-obra; Máquinas; Métodos; Materiais; Meio ambiente; e Medidas.
- Mapear as principais fontes de causas;

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ANÁLISE DE FALHAS

Nesse item identificamos as possíveis causas do evento através de um diagrama de causa e efeito (Diagrama de Ishikawa), baseado num “brainstorming” realizado pela equipe de trabalho do projeto.

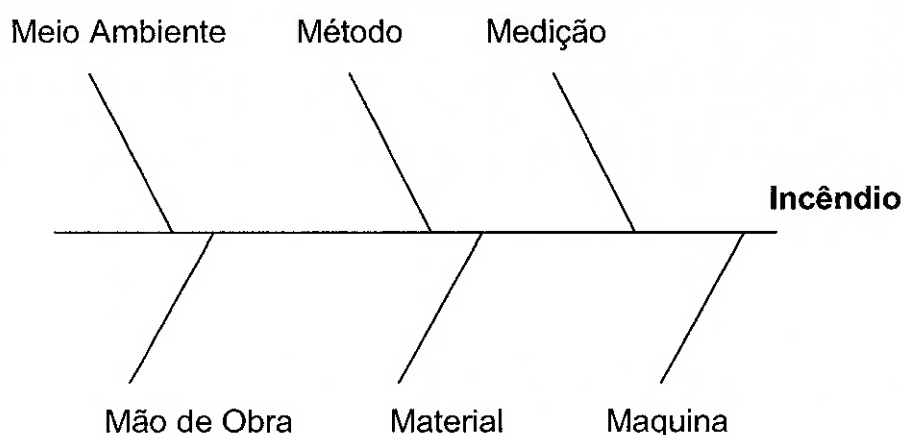


Figura 8: Diagrama de Ishikawa

Fonte: Acervo Particular

Meio Ambiente:

- Clima Organizacional;

Pelo que pudemos identificar na empresa não existia um clima muito favorável, com funcionários não muito satisfeitos, o que pode comprometer e muito a segurança.

- Cultura e Política de Segurança;

Também não existia uma política de segurança adequada.

- Falta de organização do arranjo para armazenamento das mercadorias;

Arranjo físico desorganizado, fazendo com que a exposição para acidentes ficasse mais elevada.

- Características de construção da câmara;

No momento de construção da câmara não houve um estudo para identificar os riscos envolvidos com o tipo de construção escolhida.

Mão de Obra:

- Falta de treinamento;

Inexistência de treinamentos e procedimentos para casos de emergência.

- Falta de atenção;

Equipe de trabalho realizando tarefas sem a devida atenção;

Material:

- Falha do sensor de pressão do sistema de refrigeração;

Sensor em estado ruim de conservação

- Instalações elétricas fora dos padrões de manutenção e dimensionamento;

Instalações projetadas de forma equivocadas e sem o devida manutenção.

- Equipamentos com manutenção precária e operando fora dos padrões;

Falta de manutenção periódica para equipamentos de uso contínuo e envolvendo grande risco para a operação.

Método:

- Falta de procedimentos de Segurança formalizados;

Inexistência de procedimentos de segurança formalizados e treinados pelos funcionários.

- Falta de análise dos riscos existentes;

Não existia a identificação dos riscos envolvidos, o que prejudica na solução e mitigação do mesmo.

Medição:

- Falha do sensor de pressão do sistema de refrigeração;

Problema na medição de um item muito importante na atividade desenvolvida.

Máquina:

- Equipamentos em estado precário;

Inexistência de manutenção eficaz e periódicas nos equipamentos.

#### 4.2 RECOMENDAÇÕES E MELHORIAS

Nesse item apontaremos as recomendações e melhorias aplicáveis ao estudo de caso referente ao sinistro de incêndio.

##### 1º Recomendação - Alteração do tipo de material isolante dos isopaines

De: EPS (Poliestireno Expandido, "Isopor")

Para: PIR (Espuma de Isocianurato)

Motivo: O PIR possui propriedades mecânicas superiores e mostram boa resistência térmica suportando temperaturas de trabalho até 200°C contra 80°C do EPS. A alteração do tipo de material também é válida pois, a isolamento térmica com espuma pode ser entendida como fator de agravamento do risco de incêndio na medida em que contribui amplamente na propagação do fogo.

Citamos também que um incêndio em armazém frigorificado pode ter sua propagação favorecida através da existência de "espaços ocultos" onde o incêndio pode se propagar rapidamente sem ser notado como no painel sanduíche.

##### 2º Recomendação – Manutenção e Instalação do sistema de refrigeração (elétricos e mecânicos)

Motivos:

###### a) Instalação:

- O projeto do sistema elétrico e mecânico para a refrigeração deve ser pensado e discutido antes da execução do mesmo, onde devem ser adequadamente dimensionados e instalados, além de testados antes de sua operação. É essencial que os componentes inclusive tubulações sejam devidamente sinalizados e identificados.

No caso explanado acima verificamos que as instalações não foram devidamente projetadas, principalmente as elétricas, pois operando em carga máxima foram identificados pontos de sobrecarga nas instalações que podem ser considerados como fonte de ignição ocasionando um princípio de incêndio.

- As instalações elétricas internas existentes devem ser a prova de explosão.
- Instalação de Sistema de Sprinkler conforme norma FM Global FMDS 0829 (Refrigerated Storage)

b) Manutenção:

- Manutenção periódica e com sistema de controle informatizado, sendo preventiva, corretiva e preditiva em todos os equipamentos do sistema de válvulas de alívio de pressão, compressores, condensadores, vasos de pressão, equipamentos de purga, evaporadores, tubulações, bombas e instrumentos em geral.
- Manutenção periódica e com controle informatizado nos sistemas de combate a incêndio como rede de hidrantes e as caixas de acessórios, cargas de extintores, sistema de alarme entre outros.
- Manutenção periódica da parte estrutural da planta, incluindo instalações elétricas, pois foi constatado que havia instalações aparentes e as mesmas podem servir como fonte de ignição do incêndio.

3º Recomendação – Permissão e controle dos trabalhos a quente

Devido à grande concentração de materiais combustíveis no local é de extrema importância que seja instituído um procedimento para permissão e controle de trabalhos a quente (solda elétricas, oxi-acetileno, esmerilhamento, etc..). A permissão de trabalho deverá ser elaborada a partir da análise preliminar de riscos, devendo constar todas as medidas necessárias a prevenção e o controle de perdas. Os trabalhos identificados que envolvam riscos, somente deverão ser liberados mediante a emissão do APT (Autorização Provisória de Trabalho), devidamente assinada pelo responsável pelo serviço a ser executado e pelo responsável pela Segurança do trabalho da empresa.

#### 4° Recomendação – Compartimentação e organização do local

A compartimentação e organização do local tratam-se de outra recomendação de extrema importância para a atividade desenvolvida, pois conforme informado anteriormente o local possuía uma grande concentração de materiais combustíveis acumulados próximos as partes quentes do sistema de refrigeração, e que ajudaram na propagação e manutenção do incêndio. Outro risco que pode ser minimizado com a compartimentação é a perda de mercadorias, principalmente alimentos por fumaça, oriundas de um incêndio, pois em alguns casos o incêndio pode ser controlado porem a fumaça do mesmo acaba danificando as mercadorias, principalmente alimentos.

#### 5° Recomendação – Cultura de Segurança

Essa recomendação trata-se da mais importante de todas, pois a cultura de segurança de uma empresa não é uma questão simples de ser conduzida, pois existem diversos pontos a serem observados e uma mudança leva certo tempo, tanto para os funcionários quanto para a diretoria. Com uma cultura de segurança bem difundida as recomendações abordadas acima provavelmente não existiriam, pois a empresa como um todo poderia identificar os riscos envolvidos e traçar planos para mitigação dos mesmos.

Citamos agora alguns exemplos que comprovam a falta de uma cultura de segurança:

Falta de plano de emergência, falta de manutenção dos protecionais de incêndio e demais instalações, falta de treinamento de funcionários, entre outros.

### 4.3 APOLICE DE SEGUROS

Foi apurado que o cliente possuía um valor em Risco de R\$ 10.000.000,00 no momento do sinistro, contra um valor declarado de R\$ 6.000.000,00 , abaixo segue a demonstração do calculo de participação do segurado nos prejuízos.

VR Apurado: R\$ 10.000.000,00

VR Declarado: R\$ 6.000.000,00

Diferença: R\$ 4.000.000,00 (40%)

Limite Maximo de Indenização: R\$ 6.000.000,00

O cliente participou com 40% nos prejuízos indenizáveis, que totalizam R\$ 2.400.000,00.

Deve ser ter também muita atenção quanto à contratação das coberturas acessórias, que apesar de não fazerem parte do escopo do trabalho, são muito importantes em eventos como vendaval, danos elétricos, roubo, quebra de máquinas entre outros.

Face ao exposto demonstramos a importância da correta contratação de uma apólice de seguros, sendo um item primordial de “proteção” do patrimônio.

É importante ressaltar também o risco da seguradora em ter aceitado o segurado para essa empresa nas condições em que o local se encontrava. Pode-se apurar que houve inspeção prévia do local, e que alguns pontos importantes sobre a qualidade do local puderam ser identificados porém mesmo assim a companhia seguradora aceitou emitir uma apólice para o cliente.

Trabalhando no dia a dia com Seguros Industriais, pode-se observar que existe uma forte tendência no mercado em operar com áreas de especialistas em prevenção de riscos ou Engenharia de Riscos como é utilizado normalmente, a fim de se evitar aceitações de seguros para locais com as características do mencionado em nosso estudo de caso, e com isso minimizar as perdas com indenizações de sinistros. Essa tendência pode ser explorada também por pequenas empresas onde não é necessária a contratação de um especialista de segurança e que podem utilizar os serviços dos especialistas das seguradoras no momento de contratação de uma apólice para identificar os riscos e com isso melhorar a segurança do local.

## 5 CONCLUSÃO

Através do trabalho apresentado, é importante ressaltar que um evento desta proporção, traz conseqüências diversas, tanto para a empresa com Danos aos Bens patrimoniais, financeiros com perda de mercado e de lucro, pessoais onde podem ocorrer lesões e mortes, quanto para a sociedade como um todo, pois esta empresa poder vir a ser uma das principais fontes de geração de empregos e rendas de uma determinada região, e com um sinistro grave como o exposto haveria muito desemprego, contribuindo e muito para a miséria e outros problemas sociais que encontramos em todo o mundo.

Para o caso analisado, verificamos que se a metodologia acima descrita fosse aplicada, as chances de um evento similar de grande porte ocorrer ficam extremamente minimizadas, sejam elas financeiras, materiais, pessoais e sócio-econômicas.

## 6 LISTA DE REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13598**: Vasos de Pressão para refrigeração. Rio de Janeiro, 1996. 11p.

BORRE M. H. ; AGITO N. – **Logística do Frio**. 2007. Disponível em <<http://www.nteditorial.com.br/revista/Materias/?RevistaID1=1&Edicao=39&id=291>>. Acesso em: 19.1.2009.

ESTADOS UNIDOS. Factual Mutual Global. **Data Sheet 01-57**. Plastics in Construction, Johnston: 2005.

ESTADOS UNIDOS. Factual Mutual Global. **Data Sheet 08-29**. Refrigerated Storage, Johnston: 2007.

ESTADOS UNIDOS. Factual Mutual Global. **Data Sheet 07-13**. Mechanical Refrigeration, Johnston: 2007.

ESTADOS UNIDOS. National Fire Protection Association. **NFPA 13**. Standard for the Installation of Sprinklers Systems, Massachusetts : 2007.

Fundação Escola Nacional de Seguros. Superintendência de Tecnologia Educacional. **Riscos nomeados e operacionais/Supervisão e coordenação metodológica da Superintendência da Tecnologia Educacional**; atualização técnica de José Carlos de Lacerda Souza. – 3. ed. - Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2003. 288 p.; 28cm

INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Nº 02/2004**:

Conceitos básicos de segurança contra incêndio, 2004. 34p. Disponível em <<http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp>> Acesso em: 19.01.2009

INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Nº 03/2004**:

Terminologia de Segurança contra incêndio, 2004. 28p. Disponível em <<http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp>> Acesso em: 19.01.2009

INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Nº 04/2004**:

Símbolos Gráficos para Projeto de segurança contra incêndio, 2004. 18p. Disponível em <<http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp>> Acesso em: 19.01.2009

INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Nº 06/2004**:

Acesso de viatura na edificação e área de risco, 2004. 10p. Disponível em <<http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp>> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 08/2004:**

Segurança estrutural nas edificações, 2004. 14p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 10/2004:**

Controle de Materiais de acabamento e revestimento, 2004. 08p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 11/2004:**

Saídas de emergência, 2004. 26p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO Nº 14/2004:**

Carga de Incêndio nas Edificações e áreas de risco, 2004. 10p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 15/2004:**

Controle de Fumaça, 2004. 98p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 16/2004:**

Plano de intervenção de incêndio, 2004. 08p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 17/2004:**

Brigada de incêndio, 2004. 18p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 18/2004:**

Iluminação de emergência, 2004. 04p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 19/2004:**

Sistemas de detecção e alarme de incêndio, 2004. 04p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO Nº 20/2004:**

Sinalização de emergência, 2004. 32p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 21/2004:**

Sistemas de proteção por extintores de incêndio, 2004. 06p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 22/2004::**

Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio, 2004. 24p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO Nº 23/2004:**

Sistemas de chuveiro automáticos, 2004. 06p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO Nº 24/2004:**

Sistemas de resfriamento para líquidos e gases inflamáveis e combustíveis, 2004. 08p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 27/2004:**

Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis, 2004. 16p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 32/2004:**

Produto Perigosos em edificação e área de risco, 2004. 06p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**INSTRUÇÃO TÉCNICA DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nº 34/2004:**

Hidrante Urbano, 2004. 08p. Disponível em <http://www.polmil.sp.gov.br/inicial.asp> Acesso em: 19.01.2009

**MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NOTA TÉCNICA 03/2004:**

Refrigeração Industrial por amônia. Brasília, 2005. 31p. Disponível em [http://www.mte.gov.br/seg\\_sau/pub\\_cne\\_refrigeracao.pdf](http://www.mte.gov.br/seg_sau/pub_cne_refrigeracao.pdf). Acesso em: 19.1.2009.

**NORMA REGULAMENTADORA BRASILEIRA. NR-13:**

Caldeiras e Vasos sob pressão, 18 p. Disponível em <http://www.mte.gov.br> Acesso em: 19.01.2009

## **ANEXO A**

## Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO		Help
Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1005	AMÔNIA ANIDRA	

Número de risco 268	Classe / Subclasse 2.3
<b>Sinônimos</b> AMÔNIA; AMÔNIA ANIDRA, LIQUEFEITA	
<b>Aparência</b> GÁS COMPRIMIDO LIQUEFEITO; SEM COLORAÇÃO; ODOR DE AMÔNIA; FLUTUA E FERVE NA ÁGUA; VENENOSO; PRODUZ NUVEM DE VAPORES, VISÍVEL.	
<b>Fórmula molecular</b> N H <sub>3</sub>	<b>Família química</b> NÃO PERTINENTE
<b>Fabricantes</b> Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química: Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura	

MEDIDAS DE SEGURANÇA	Help
<b>Medidas preventivas imediatas</b> EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO E O VAPOR. MANTER A PESSOAS AFASTADAS. CHAMAR OS BOMBEIROS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO. FICAR CONTRA O VENTO E USAR NEBLINA D'ÁGUA PARA BAIXAR O VAPOR.	
<b>Equipamentos de Proteção Individual (EPI)</b> PARA ALTAS CONCENTRAÇÕES, USAR ROUPA DE ENCAPSULAMENTO DE NEOPRENE OU BORRACHA BUTÍLICA E, MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA. EM CASO DE BAIXAS CONCENTRAÇÕES, SUBSTITUIR POR MÁSCARA FACIAL PANORAMA, COM FILTRO PARA AMÔNIA.	

RISCOS AO FOGO	Help
<b>Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão</b> COMBUSTÍVEL. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS, COM ÁGUA. PROTEGER O HOMEM CONTRA OS EFEITOS. DEIXE O FOGO QUEIMAR.	
<b>Comportamento do produto no fogo</b> NÃO PERTINENTE.	
<b>Produtos perigosos da reação de combustão</b> NÃO PERTINENTE.	
<b>Agentes de extinção que não podem ser usados</b> NENHUM.	
<b>Limites de inflamabilidade no ar</b> Limite Superior: 27,0% Limite Inferior: 15,5%	
<b>Ponto de fulgor</b> NÃO É INFLAMÁVEL NA FORMA ANIDRA	
<b>Temperatura de ignição</b> 651,0 °C	
<b>Taxa de queima</b> 1 mm/min	
<b>Taxa de evaporação (éter=1)</b> DADO NÃO DISPONÍVEL	
<b>NFPA (National Fire Protection Association)</b>          NFPA: (OBS.1)	

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS		Help
<b>Peso molecular</b> 17,03	<b>Ponto de ebulição (°C)</b> -33,4	<b>Ponto de fusão (°C)</b> -77,7
<b>Temperatura crítica (°C)</b> 133	<b>Pressão crítica (atm)</b> 111,3	<b>Densidade relativa do vapor</b> 0,6
<b>Densidade relativa do líquido (ou sólido)</b> 0,682 A -33,4°C (LÍQUIDO)	<b>Pressão de vapor</b> 10 atm A 25,7 °C	<b>Calor latente de vaporização (cal/g)</b> 327
<b>Calor de combustão (cal/g)</b> - 4.440	<b>Viscosidade (cP)</b> 0,105	
<b>Solubilidade na água</b> MISCÍVEL	<b>pH</b> NÃO PERT.	
<b>Reatividade química com água</b> DISSOLVE-SE COM SUAVE EFEITO DE AQUECIMENTO.		
<b>Reatividade química com materiais comuns</b> CORROSIVO PARA COBRE E SUPERFÍCIES GALVANIZADAS.		
<b>Polimerização</b> NÃO OCORRE.		
<b>Reatividade química com outros materiais</b> INCOMPATÍVEL COM OXIDANTES FORTES, CÁLCIO, HIPOCLORITO DE SÓDIO, OURO, MERCÚRIO, PRATA E HALOGÊNEOS.		
<b>Degradabilidade</b> DADO NÃO DISPONÍVEL.		
<b>Potencial de concentração na cadeia alimentar</b> NENHUM.		
<b>Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)</b> NÃO PERTINENTE.		
<b>Neutralização e disposição final</b> COLOCAR EM UM RECIPIENTE CONTENDO ÁGUA. NEUTRALIZAR COM HCl. DRENAR PARA O ESGOTO COM ÁGUA SUFICIENTE. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS	Help
<b>Toxicidade - limites e padrões</b> L.P.O.: 46,8 ppm P.P.: NÃO PERTINENTE IDLH: 300 ppm LT: Brasil - Valor Médio 48h: 20 ppm LT: Brasil - Valor Teto: 30 ppm LT: EUA - TWA: 25 ppm LT: EUA - STEL: 35 ppm	
<b>Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados)</b> M.D.T.: > 1.700 ppm M.C.T.: (OBS.2)	
<b>Toxicidade: Espécie: RATO</b> Via Respiração (CL50): SCLo (4 h) = 2.000 ppm Via Oral (DL 50): 350 mg/kg	
<b>Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO</b> Via Respiração (CL50): 4.837 ppm (1 h)	
<b>Toxicidade: Espécie: OUTROS</b> Via Respiração (CL50): GATO: LCLo (1 h) = 10.066 ppm; COELHO: LCLo (1 h) = 10.066 mg/L	
<b>Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie</b> CARASSIUS AURATUS:TLm(24-96h)=2 A 2,5 mg/L- ÁGUA CONTINENTAL;ONCORHYNCHUS KISUTCH(WALBAUM): CL50 (96 h) = 0,45 mg/L;LEBISTES RETICULATUS (DESOVA): CL50 (72 h) = 1,26 - 74 mg/L,;(TESTE ESTATICO) (OBS.3).	
<b>Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie</b>	
<b>Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie</b>	
<b>Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS</b>	
<b>Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE</b> ESCHERICHIA COLI:"mmo" = 1.500 ppm/3 h;RATO:"cyt" = 19.800 ug/m³/16 SEMANAS (INALAÇÃO)	
<b>Toxicidade a outros organismos: OUTROS</b>	
<b>Informações sobre intoxicação humana</b> EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO E O VAPOR. MANTER A PESSOAS AFASTADAS. CHAMAR OS BOMBEIROS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO. FICAR CONTRA O VENTO E USAR NEBLINA D'ÁGUA PARA BAIXAR O VAPOR.	

<b>Tipo de contato</b> VAPOR	<b>Síndrome tóxica</b> IRRITANTE PARA O NARIZ E A GARGANTA. IRRITANTE PARA OS OLHOS. VENENOSO, SE INALADO.	<b>Tratamento</b> MOVER PARA O AR FRESCO. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. SE A RESPIRAÇÃO FOR DIFICULTADA OU PARAR DAR OXIGÊNIO OU FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL.
<b>Tipo de contato</b> LÍQUIDO	<b>Síndrome tóxica</b> QUEIMARÁ A PELE. CAUSARÁ ENREGELAMENTO. QUEIMARÁ OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	<b>Tratamento</b> NÃO ESFREGAR AS ÁREAS AFETADAS. REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA.

DADOS GERAIS		Help	
<b>Temperatura e armazenamento</b> (OBS. 4)			
<b>Ventilação para transporte</b> (OBS.5)			
<b>Estabilidade durante o transporte</b> ESTÁVEL.			
<b>Usos</b> FERTILIZANTES; FABRICAÇÃO DE ÁCIDO NÍTRICO; HIDRATO DE HIDRAZINA; ÁCIDO CIANÍDRICO; ACRILONITRILA: EM TEMPERAS DE AÇO; POLÍMEROS, FIBRAS SINTÉTICAS, CORANTES; PRESERVATIVOS DE LÁTEX; POLPA DE MADEIRA; COMBUSTÍVEL PARA FOGUETES.			
<b>Grau de pureza</b> 99.5% .			
<b>Radioatividade</b> NÃO TEM.			
<b>Método de coleta</b> DADO NÃO DISPONÍVEL.			
<b>Código NAS (National Academy of Sciences)</b>			
<b>FOGO</b> Fogo: 1	<b>SAÚDE</b> Vapor Irritante: 4 Líquido/Sólido Irritante: 2 Venenos: 2	<b>POLUIÇÃO DAS ÁGUAS</b> Toxicidade humana: 2 Toxicidade aquática: 2 Efeito estético: 2	<b>REATIVIDADE</b> Outros Produtos Químicos: 2 Água: 3 Auto reação: 2

OBSERVAÇÕES	Help
1) "NFPA": (2) (3) (1) (1) (0) (0) OBS.: A 1º COLUNA PARA O GÁS E A 2º PARA O PRODUTO LIQUEFEITO 2) M.C.T.= 20 ppm - EFEITOS TÓXICOS IRRITANTES (ORAL); 1.000 mg/kg - EFEITOS TÓXICOS CARCINOGENÉTICOS; 10.000 ppm/3 h - RESPIRATÓRIO. CAMUNDONGO: CONCENTRAÇÃO ASSOCIADA COM A DIMINUIÇÃO DA TAXA RESPIRATÓRIA EM 50% 3) SILURUS sp: CL50 (48 h) = 0,28 mg/L (TESTE ESTATICO); SALMO CLARHY (DESOVA) : CL50 (96h) = 0,5 - 0,8 mg/L; CL50 (36 DIAS) = 0,58 mg/L; SALMO GAIRDNERI: OVO FERTILIZADO, ALEVINOS (0 A 50 DIAS): CL50 (24 h) = 3,58 mg/L; DESOVA (85 DIAS): CL50 (24 h) = 0,068 mg/L; ADULTOS:CL50 (24 h) = 0,097 mg/L 4) TEMPERATURA AMBIENTE (AMÔNIA PRESSURIZADA). BAIXA TEMPERATURA (AMÔNIA A PRESSÃO AMBIENTE) 5) AMÔNIA SOB PRESSÃO: VÁLVULA DE ALÍVIO = 250 psi TOXICIDADE AOS ORGANISMOS AQUÁTICOS: Tlm(96 h)=1ppm -10ppm POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL	

## **ANEXO B**

## **NORMAS REGULAMENTADORAS E INSTRUÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS**

NR 13 – Caldeira e Vasos de Pressão

ABNT – Vasos de Pressão para refrigeração, 1996

ANSI/ASHRAE 15-1978

ANSI/IIAR 2-1984

ASME B31.5

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 02 - Conceitos básicos de segurança contra incêndio

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 03 - Terminologia de segurança contra incêndio

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 04 - Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 06 - Acesso de viatura na edificação e área de risco

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 08 - Segurança estrutural nas edificações (resistência ao fogo dos elementos de construção)

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 10 - Controle de materiais de acabamento e revestimento

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 11 - Saídas de emergência

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 14 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 15 - Controle de fumaça

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 16 - Plano de intervenção de incêndio

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 17 - Brigada de incêndio

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 18 - Iluminação de emergência

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 19 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 20 - Sinalização de emergência

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 21 - Sistema de proteção por extintores de incêndio

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 22 - Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 23 - Sistema de chuveiros automáticos

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 24 - Sistema de resfriamento para líquidos e gases inflamáveis e combustíveis

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 27 - Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 32 - Produtos perigosos em edificação e área de risco

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 34 - Hidrante urbano

NFPA 13

FM GLOBAL FMDS 07-13

FM GLOBAL FMDS 08-29

FM GLOBAL FMDS 01-57

## **ANEXO C**

## EVENTOS DE INCENDIO EM ARMAZENS

Este anexo tem como objetivo relatar sinistros de incêndio ocorridos em armazéns frigorificados, pelo Brasil e Mundo, porem não informamos os nomes da empresas.

### 1 INCÊNDIO EM ITUIUTABA / MG

Segue abaixo o relato sobre o evento ocorrido em um armazém na cidade de Ituiutaba:

"Às 16 horas da tarde desta sexta-feira, 20/01, um incêndio de grandes proporções destruiu três câmaras frigoríficas de uma empresa em Ituiutaba (MG). Ao lado das câmaras trabalhavam 500 funcionários na desossa. Todos os funcionários foram retirados sem atropelos, o que favoreceu a não ocorrência de vítimas. Constantemente a empresa realiza treinamento para casos de emergência o que evitou o tumulto, normal nesses episódio

Quando os operários do lado de fora perceberam a extensão do incêndio e as enormes labaredas que destruíam tudo, muitos passaram mal e 15 desmaiaram.

Apesar do esforço dos bombeiros, pouco se pôde fazer para evitar a destruição das instalações. Até a usina de álcool existente nas proximidades mandou a sua brigada contra incêndio para ajudar no combate às chamas.

As câmaras frigoríficas foram recentemente construídas pela empresa que remodelava totalmente as instalações da unidade de Ituiutaba. Utilizavam da moderna técnica de congelamento por álcool etílico, material altamente inflamável, o que deve ter facilitado a propagação do fogo.

Graças a essas novas instalações, a empresa de Ituiutaba vinha aumentando a sua capacidade de abate, cuja meta era alcançar 1.400 cabeças/dia. Com a crise da aftosa em Mato Grosso do Sul e a redução da matança da unidade de Naviraí (MS), Ituiutaba acelerou a sua expansão e já chegava perto de 1.300 cabeças por dia.

Com o acidente desta tarde agrava-se ainda mais o já tumultuado mercado do boi gordo. Pagava a empresa de Ituiutaba um dos melhores preços do mercado, em torno de R\$ 53,00 a arroba. Ainda é cedo para se avaliar o tamanho do prejuízo e o prazo necessário para reconstrução do frigorífico. Em Ituiutaba (MG), a empresa é o maior empregador da cidade, com mais de 2.000 funcionários.”

## 2 INCÊNDIO EM PONTA VERDE

Segue abaixo o relato sobre o evento ocorrido em Ponta Verde

### **Incêndio destrói prédio comercial na Ponta Verde; dono não aparece**

Um incêndio destruiu, na manhã de ontem, o interior do prédio onde funcionava a uma boutique de carnes em Ponta Verde. O Corpo de Bombeiros foi acionado por volta das 9 horas, por um motorista que passava pelo local. O estabelecimento comercial está desativado há cerca de um mês.

O oficial do CB que comandou a operação de combate às chamas, tenente Cícero Santos, disse que ao chegar ao local precisou arrombar as portas, que estavam trancadas. “Encontramos as chamas altas ao chegarmos ao local”, disse, informando ter encontrado indícios de que o incêndio teria começado na câmara frigorífica do estabelecimento. O fogo atingiu, além do gesso que decorava o teto, o balcão, as prateleiras e o equipamento de refrigeração, que ainda se encontrava no local.

### 3 INCÊNDIO EM CABO VERDE

Segue abaixo o relato sobre o ocorrido em Cabo Verde:

Incêndio destrói maior infra-estrutura frigorífica do País. 11-Set-2008

Famílias mindelenses começam já a sentir os efeitos do incêndio que devorou uma empresa frigorífica que possui a maior infra-estrutura do país -, na noite de terça-feira, 9. À hora do fecho desta edição, já as donas de casa se queixavam de falta de galinha para o almoço, entre outros constrangimentos que situações do gênero, naturalmente, trazem. É que, nos últimos tempos, a empresa servia de armazém para prestação de serviços de conservação de pescado, dos comerciantes que vendem congelados e frescos, o que, como é óbvio, com o incêndio, grande parte ficou destruído. E, como não podia deixar de ser, o mercado mindelense, e toda a zona norte do arquipélago, que naturalmente a empresa servia, começa a sentir os efeitos do choque. Embora ainda não seja possível contar os prejuízos, conforme informa o diretor-geral da empresa, tudo aponta para que os mesmos atinjam somas avultadas. Neste momento, o que se sabe é que apenas o setor das máquinas poderá ser aproveitado. Todo o resto daquilo que um dia foi a empresa, acabou consumido pelo fogo. GOVERNO PROMETE RECUPERAR no momento, resta dar a volta à situação, neste que já é considerado o maior incêndio da história de Mindelo - senão mesmo, de Cabo Verde.

Tanto assim é, que José Maria Veiga, ministro do Ambiente, desenvolvimento Rural e Recursos Marinhos, interrompeu uma visita de trabalho à ilha do Fogo, para se deslocar a São Vicente, a fim de se inteirar, presencialmente, da situação da Empresa ora acidentada. Em declarações à Imprensa, José Maria Veiga, não só considerou grave o acidente da empresa, como, também disse, que;Cabo Verde perdeu a maior estrutura frigorífica do país. Daí que - assegura o

dirigente -, o Governo de Cabo Verde vai negociar com uma empresa espanhola, os contornos de uma reconstrução da empresa, o mais urgente possível;. DE OLHOS NO DESENLACE...Todo o país está atento ao desfecho do caso. A Empresa já era. Vários trabalhadores viram, de um dia para outro, o seu posto de

trabalho voar pelos ares. Tudo aconteceu ao princípio da noite de terça-feira, perto das 19H30, quando deflagrou o incêndio nas instalações da empresa, que rapidamente atingia grandes proporções. As instalações da Empresa tocaram

lume, ficando destruído todo o material armazenado. Só por volta das três horas da madrugada é que os Bombeiros conseguiram controlar as chamas. Na ocasião, o comandante dos soldados da Paz, João Barros, em declarações à Imprensa, explicou que dentro das instalações da Interbase havia amoníaco concentrado, o que poderá estar na base do acidente, e uma grande quantidade de cartão utilizado para as embalagens terá alimentado o fogo. Desconhecem-se, ainda, as causas do incêndio, mas o comandante Barros admite a hipótese de algum curto-circuito, sendo provável que o incêndio tenha começado muito antes de ter sido dado o alerta, o que só aconteceu por volta das 19:45 horas. **MOBILIZAÇÃO** Para o combate ao incêndio foram mobilizadas todas as instituições do Estado: Bombeiros do Aeroporto Internacional de São Vicente, militares, Polícia Nacional, e privados - com os seus auto-tanques -, além da sociedade civil, que deu todo o apoio. Um navio norte-americano, atracado no Porto Grande, colaborou no ataque ao sinistro. O ponto crítico - segundo Barros -, aconteceu por volta da meia-noite, quando ocorreram algumas explosões. Isaura Gomes, presidente da Câmara Municipal, considerou o incêndio uma situação complicada e desanimadora para São Vicente;. A autarca releva que os estragos são avultados, mas confessou-se reconfortada, porque, felizmente, ninguém morreu; Isaura Gomes acredita que, tal como reza o ditado popular, depois da tempestade, virá alguma bonança.

#### **4 Incêndio em Videira**

Segue abaixo o relato sobre o ocorrido em Videira:

"Fogo recomeça na fábrica da empresa em Videira

**Incêndio havia sido contido pelos Bombeiros pela manhã, mas voltou no início da tarde**

Novos focos de incêndio foram identificados no início na tarde desta sexta-feira, na fábrica da empresa em Videira, no Meio-Oeste de Santa Catarina. Na noite de quinta, um incêndio destruiu cerca de 4 mil metros quadrados da fábrica.

Segundo o Corpo de Bombeiros de Videira, o fogo voltou no depósito da fábrica. O capitão Dionísio explicou que é comum o fogo voltar neste tipo de incêndio. Pela manhã, os bombeiros faziam o rescaldo e usavam exaustores para retirar a fumaça de dentro do prédio. Foi então que o fogo recomeçou. Entre 20 e 30 homens estão no local para conter as chamas. Os bombeiros usam água.

A casa mais próxima da área do incêndio fica a cerca de 30 metros da sede da empresa. O capitão Dionísio disse que essa é considerada área de risco, mas ninguém foi retirado de casa ainda.

### **Incêndio**

O fogo na empresa teria começado no compressor de refrigeração das câmaras frias. As chamas atingiram o gás amônia que estava nas tubulações, o que provocou uma fumaça tóxica, dificultando ainda mais o trabalho dos bombeiros.

De acordo com o sargento Valmir Parise, o sistema de segurança dos reservatórios de amônia evitou um grande desastre, já que há 70 mil litros do gás, 35 mil litros para a parte de aves e 35 mil para a parte de suínos. Os bombeiros tiveram que fazer aberturas no teto dos barracões para a saída da fumaça pela parte superior, facilitando o rescaldo.

## 5 FOTOS DE INCÊNDIO EM ARMAZÉNS FRIGORÍFICOS



Incêndio em uma indústria alimentícia em 2001



Fotos de incêndios ocorridos em indústrias que utilizavam painéis tipo sanduíche



Fotos de incêndios ocorridos em indústrias que utilizavam painéis tipo sanduíche



Esquema de início de incêndio causado por um dano elétrico

## **ANEXO D**

## **SEGUROS INDUSTRIAIS**

### **1 Definição de Seguros Industriais**

- Parte I : Conceitos Básicos de Seguros
- Parte II : Inspeção de Riscos
- Parte III : Avaliação do Potencial de Perdas

#### **Parte I: Conceitos Básicos de Seguros**

A finalidade específica do seguro é restabelecer o equilíbrio econômico perturbado, sendo vedada por lei, a possibilidade de se revestir do aspecto de jogo ou dar lucro ao segurado.

Criado em razão da necessidade de proteção contra o perigo, a incerteza do futuro e a imprevisibilidade dos acontecimentos, foi se aperfeiçoando, constituindo-se em um mecanismo que atende, também, ao fator macroeconômico, através da acumulação de recursos e da geração de investimentos.

A finalidade do seguro está, portanto, vinculada à proteção dos indivíduos e das empresas, podendo, assim, ser dita de natureza particular, mas que atinge, por extensão, objetivos de ordem social, ao preservar condições de sustento, empregos e meios de proteção.

#### **Características Gerais do Seguro**

Qualquer que seja o ramo ou modalidade de seguro, estarão presentes as seguintes características:

- . Previdência: o seguro oferece proteção às pessoas com relação a perdas e danos que venham a sofrer no futuro, atingindo elas próprias ou suas propriedades ou bens.
- . Incerteza: na contratação do seguro há o elemento de incerteza quanto à ocorrência (se vai acontecer), e à época (quando vai acontecer). Nos seguros de Vida, a incerteza refere-se somente à época.

. Mutualismo: no seguro, em grupo de pessoas, com interesse seguráveis comuns, concorre para a formação de uma massa econômica, com a finalidade de suprir, em determinado momento, necessidades eventuais de algumas daquelas pessoas.

O contrato de Seguro é um acordo pelo qual o segurado, mediante pagamento de um prêmio ao segurador, garante para si ou para seus beneficiários, indenizações de prejuízos que venha sofrer em consequência da realização de um dos riscos previstos no contrato.

Os instrumentos utilizados no contrato de Seguros são:

. proposta: representa a vontade do segurado e contém as condições pretendidas para o seguro;

. apólice: representa a concretização do Contrato de Seguro. É emitida pelo segurador, a partir da proposta, abrangendo:

- Condições Gerais: cláusulas de caráter básico, comuns a todas as apólices de um mesmo ramo ou modalidade de seguro;

- condições particulares ou especiais: cláusulas que particularizam o contrato, tendo a finalidade de precisar as condições do seguro e acentuar a sua adaptação ao caso concreto.

Quando o mercado deseja agilizar uma determinadas modalidade de seguro, pode utilizar o Bilhete de seguro, documento que substitui a apólice e dispensa a obrigatoriedade da proposta de seguro.

O Endosso é um instrumento utilizado para alterar uma condição do contrato (apólice).

## **RISCO**

O risco pode ser definido como evento aleatório cuja ocorrência acarreta prejuízo de ordem econômica. Todavia, no ramo de seguros, o termo risco, dependendo do contexto em que está sendo utilizado, pode ser entendido como:

. a possibilidade de um determinado evento atingir um bem que representa um interesse econômico;

. a caracterização de cada um dos ramos de seguro ou suas modalidades;

. um evento danoso que pode vir a realizar-se (risco de incêndio).

. objeto do seguro e não o risco a que está sujeito o bem segurado.

### **Importância Segurada**

Nos seguros de propriedades, o valor segurado não deve ultrapassar o valor do bem, pois, em qualquer caso, este será o limite máximo de indenização.

### **Prêmio**

Prêmio é o pagamento feito pelo segurado para que a seguradora assuma a responsabilidade de determinado risco.

O prêmio do seguro é estabelecido a partir de sua decomposição em elementos distintos, que são incorporados até o seu cálculo final. Os elementos que compõem o prêmio são:

- . Mensuração do risco e custo médio por sinistro;
- . Despesas administrativas ou gastos de gestão interna;
- . Despesas de aquisição e produção ou gastos de gestão externa;
- . Remuneração do capital;
  
- . Encargos;
- . Impostos.

### **Franquia**

Franquia é um valor que será descontado da indenização devida ao segurado. Considera-se na franquia que o segurado é segurador de si mesmo até um determinado valor, já que participará em cada indenização paga.

A franquia pode ser dedutível ou simples.

A franquia dedutível é aquela cujo valor é deduzido de todos os prejuízos, enquanto a franquia simples é aquela que deixa de ser deduzida quando o prejuízo ultrapassa o valor da franquia.

Neste último caso, é pouco utilizada e tecnicamente, tem aplicação nas modalidades de seguro em que haja grande incidência de prejuízos inexpressivos em relação ao valor da importância segurada.

### **Sinistro**

Sinistro é a manifestação concreta do risco previsto no contrato de seguro e que ocasiona prejuízo ou responsabilidade.

A freqüência com que os sinistros ocorrem e os seu valores, comparados com o prêmio pago, indicam a sinistralidade de uma apólice. Dessa relação aparece o coeficiente sinistro/prêmio, que se apresenta sob a forma percentual.

Prejuízo é o montante, em moeda nacional, dos danos causados pelo sinistro e Salvados é tudo que restar dos bens atingidos pelo sinistro e que ainda, tenha valor econômico.

### **Indenização**

Indenização é o pagamento que a seguradora faz ao segurado ou aos seus beneficiários, relativo aos prejuízos decorrentes de um sinistro, observando as condições estabelecidas no contrato de seguro.

A reparação pode ser feita através de pagamento em dinheiro, de reembolso ou da reposição da coisa danificada, cabendo tão somente ao segurador de optar pela forma de ser proceder a indenização.

Vale lembrar que a indenização não pode se superior à importância segurada e nem ao valor real dos prejuízos, ou seja, é vedado por lei ao segurado ter lucro com o seguro.

### **Coberturas**

Em qualquer ramos de seguro é prevista uma cobertura. Deve ser entendida como garantia para reembolsar o segurado dos prejuízos conseqüentes de ocorrências de um dos riscos estipulados no contrato de seguro.

Existem, no entanto, várias modalidade de coberturas, o que torna possível adaptar o contrato básico do ramo às características próprias ou dos ramos que se pretende segurar.

Cobertura Básica: é aquela em que são especificados os riscos básicos contra os quais é oferecida a cobertura padrão de um ramos de seguro. No seguro de Incêndio Tradicional, por exemplo, temos como cobertura: Incêndio, queda de raio no local segurado e explosão.

Cobertura adicional: é aquela em que o segurado paga prêmios adicionais relativos às taxas dos riscos que pretende incluir no contrato de seguro, além da cobertura básica.

## **Mecanismos de Segurança do Seguro**

A técnica das operações de seguros baseia-se em vários princípios, dentre os quais destaca-se o da distribuição das responsabilidades decorrentes dos negócios segurados, chamado princípio da pulverização das responsabilidades.

Os mecanismos utilizados para essa distribuição/pulverização são: co-seguro, resseguro e retrocessão.

. co-seguro: é o seguro relativo a um mesmo bem realizado por dois ou mais seguradores cotizantes, denominados co-seguradores. Trata-se portanto, de um operação em que mais de uma seguradora participa diretamente de um mesmo risco.

.resseguro: é a operação de que valem os seguradores para transferir à resseguradoras o excesso de valor segurado que ultrapassa o limite de capacidade econômica de indenizar. Em síntese, resseguro é um seguro do seguro.

. retrocessão: é a operação de que se socorre o ressegurador. Este repassa ao mercado segurador nacional os excessos de responsabilidades que ultrapassam os limites de sua capacidade de indenizar. A retrocessão é o seguro do resseguro.

## **Parte II: Inspeção de Riscos**

A inspeção de risco é extremamente importante e tem as seguintes funções:

- . Identificar todos os riscos a que está sujeito o objeto segurado;
- . Analisar o objeto do seguro supondo-o exposto a cada um dos riscos, ou seja, analisar sua real exposição ao perigo;
- . Avaliar as conseqüências relacionadas a cada um dos riscos, ou seja, a perda que seria gerada pela concretização do risco particular;
- . Fornecer informações com relação às condições de limpeza, armazenamento, manutenção e sistemas de proteção, assim como sugestões e recomendações para a melhoria do risco no sentido de minimizar a probabilidade de um sinistro e, caso ocorra, reduzir os prejuízos.

Conclui-se portanto, que a inspeção prévia é de suma importância para a análise de seguros, pois será ela que fornecerá ao segurado subsídios para a escolha do tratamento a ser dado aos riscos aos quais sua empresa está

exposta, eliminado, prevenindo, reduzindo, assumindo ou repassando o risco ao segurador. Permite ainda, que o segurador avalie adequadamente a exposição e qualidade dos riscos assumidos, que são fatores relevantes no custo final do seguro.

### **Parte III: Avaliação do Potencial de Perdas**

Como descrito no tópico anterior, a inspeção de riscos visa estimar as proporções que cada um dos eventos poderá atingir nas diversas dependências do local a ser segurado. Tais estimativas ou avaliações do potencial de perdas fornecem, entre outros, os seguintes elementos para o bom gerenciamento de riscos/seguros:

- . fixação dos valores a serem segurados;
- . estabelecimento de franquias;
- . fixação de prêmios;
- . retenção da seguradora;
- . constituição de reservas de sinistros.

A estimativa (pré-evento) da perda que poderá ocorrer é baseada no:

- . Cenário objeto da estimativa:
  1. Danos materiais;
  2. lucros cessantes
  3. danos materiais e lucros cessantes
- . Riscos e perigos a serem considerados:
  1. Incêndio, raio, explosão, danos elétricos
  2. Riscos catastróficos
  3. Riscos e perigos extrínsecos.

Nas avaliações do potencial de perdas são identificadas:

#### **. Perda Normal Esperada (PNE)**

Este parâmetro deve balizar a expectativa de despesas normais de manutenção, tendo influência, portanto, na fixação de franquias.

#### **. Dano Máximo Provável (DMP)**

## DEDICATÓRIA

Às nossas esposas, pais e filhos pela motivação,  
paciência e apoio na elaboração deste trabalho.

Este parâmetro deve servir de base para a análise da potencialidade do risco e é considerado pelos técnicos de seguros como estando dentro das probabilidades normais de ocorrência.

**. Perda Máxima Possível (PMP)**

Este parâmetro deve servir de base para a fixação dos Limites Máximos de Indenização (LMI).