

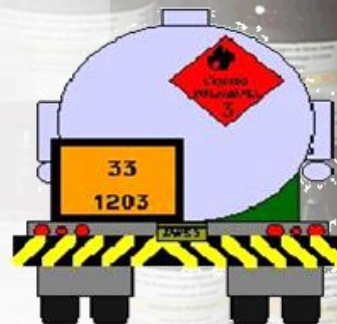


CAPACITAÇÃO

SEGURANÇA QUÍMICA NO TRANSPORTE DE CARGAS PERIGOSAS

Débora Vallory Figuerêdo

Engenheira Química - UFMG
Mestre em Saneamento e Meio Ambiente – UFMG
Pesquisadora Aposentada em C&T – CETEC
Consultora em Gestão de Resíduos Perigosos
Conselheira do CRQ-MG



Comissão Estadual P2R2
Auditório do DER
Belo Horizonte, 14 abril 2014





Conteúdo Programático

- Gestão de risco: aspectos conceituais
- Substâncias químicas classificadas como perigosas
- Comunicação de perigo (FISPQ)
- Atividade Perigosa: Transporte Rodoviário de PP
- Substâncias perigosas: potencial para causar danos físicos
- Substâncias perigosas: potencial para causar danos à saúde e ao meio ambiente



GESTÃO DE RISCOS

Aspectos Conceituais

Elementos envolvidos na Gestão de Risco



PERIGO

- Fonte do risco.
- Propriedade ou condição **INERENTE** a uma substancia ou atividade capaz de causar DANOS.

VULNERABILIDADE

- Susceptibilidade das pessoas, propriedade ou do ambiente em sofrer DANOS.
- Depende do contexto: associado às pessoas, à infraestrutura e ao ambiente

DANO

- Danos materiais ou pessoais decorrentes de acidentes.
- Danos à saúde humana e ao meio ambiente.

$$R = f(A, V)$$

↑
Risco

↑ ↑ Vulnerabilidade

Ameaça (perigo)



Conceito de Risco

RISCO é a POSSIBILIDADE e a PROBABILIDADE de ocorrência de um DANO.

Há POSSIBILIDADE E PROBABILIDADE de haver um acidente no transporte de cargas perigosas?

Carga Perigosa



Perigo



Dano

RISCO é a possibilidade e probabilidade de ocorrência de mortos e feridos por acidente com uma carga perigosa.



Conceito de Risco

RISCO é a POSSIBILIDADE e a PROBABILIDADE de ocorrência de um DANO.

Há POSSIBILIDADE de haver perda ou dano? Por que?
(Modelo Causal)



- **Análise:**
 - ✓ Pelas LEIS DA FÍSICA, POR FALHAS MECÂNICAS OU HUMANAS, o caminhão PODE sofrer um acidente e provocar perdas e danos.
 - ✓ Há uma relação de causa e efeito entre a fonte de PERIGO (caminhão com produto perigoso) e o DANO (morte de pessoas e danos à propriedade)
- **Conclusão:** O caminhão e o produto perigoso têm POTENCIAL para causar dano.



Conceito de Risco

RISCO é a POSSIBILIDADE e a PROBABILIDADE de ocorrência de um DANO.

Há PROBABILIDADE de haver perda ou dano? Por que?
(Modelo Quantitativo)



- **Análise:**

A probabilidade será baixa, média ou alta dependendo da VULNERABILIDADE:

- ✓ **Pessoas:** perícia, condições físicas e psicológicas do condutor, equipe resgate, etc.
- ✓ **Infra-estrutura:** tecnologia e manutenção do veículo e das pistas de rolagem, plano de atendimento às emergências, etc.
- ✓ **Ambiente:** localização das vias de rodagem, rota, proximidade com malha urbana e com depósitos de combustíveis, relevo, vegetação, condições do tempo, etc.

- **Conclusão:** O veículo tem PROBABILIDADE ALTA, MÉDIA ou BAIXA de causar dano. 7



Conceito de Risco



RISCO = medida de perda econômica e/ou de danos à vida humana e animal resultante da vulnerabilidade de um meio físico ou biótico em sofrer perdas e danos por ameaças (perigos) existentes.

Conceito de Risco



Razão entre o PERIGO e as MEDIDAS de SEGURANÇA.



Risco
elevado



Risco
baixo



Risco
médio

“Não importa tanto que chova forte (ameaça), importa quão grande são as goteiras da minha casa (minha vulnerabilidade)”.



Conceito de Risco



Perigo! Cães, por instinto, atacam gatos!

Risco controlado: cães ADESTRADOS para atacar mediante ORDEM.



Gestão de Risco

Conjunto de estratégias, políticas, procedimentos, ações que são formuladas e executadas para REDUZIR os efeitos de um desastre.

**NOSSA
RESPONSABILIDADE!**

P2R2





Gestão de Risco

GESTÃO DE RISCOS é atuar sobre as causas que geram vulnerabilidade.



GESTÃO PROSPECTIVA

NÃO GERAR condições de vulnerabilidade.
É a primeira decisão.



Condições das Estradas
Estacionamento Seguro

GESTÃO CORRETIVA

REDUZIR a vulnerabilidade existente.
É a segunda decisão.

Itinerário
Regime de Trabalho
Monitoramento Velocidade



GESTÃO OPERATIVA

RESPONDER às emergências ou desastres ocorridos e promover a recuperação da situação.





CONHECENDO O PERIGO

Substâncias Químicas

Classificadas como Perigosas



Substâncias Perigosas e Não Perigosas

Importante:

- ◆ Não existe “substância não perigosa”!
- ◆ O que existe é substância “NÃO CLASSIFICADA” de acordo com os critérios adotados.
- ◆ Para as substâncias “Não Classificadas” usam-se regras gerais de prevenção e não são necessários cuidados especiais nem comunicação de perigos.



Classificação de Perigo

É a identificação dos perigos de uma substância ou mistura química, reunindo-as em *grupos*, com base nas **características**

- **físico-químicas,**
- **toxicológicas e**
- **ecotoxicológicas**

que apresentam em comum, de forma a garantir o seu manuseio seguro.

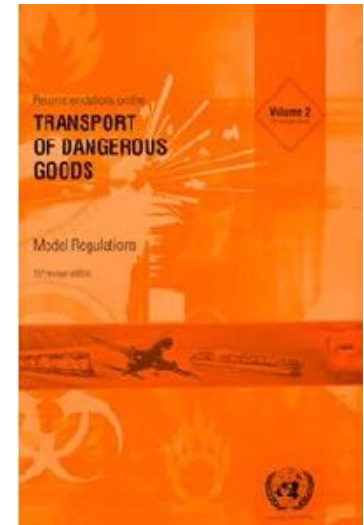


Sistemas de Classificação de Perigo

Transporte de Produtos Perigosos (Legislação)



- ✓ BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DECRETO Nº 96.044, de 18 de maio de 1988
Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos
- ✓ AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT
RESOLUÇÃO ANTT Nº 420, de 12 de fevereiro de 2004
Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos
- ✓ AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT
RESOLUÇÃO ANTT Nº 3.665, de 4 de maio de 2011
Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- ✓ **Normas Técnicas** da ABNT


















A Res. 420/2004*
teve como base a 11ª
e a 12ª edições do
**Orange Book da
ONU**
* (796 páginas na
versão consolidada
set.2011)



Sistemas de Classificação de Perigo

Transporte de Produtos e Resíduos Químicos

DECRETO 96.044/88, RES. ANTT 420/04, RES. ANTT 3.665/11

Classe e SubClasse de Risco		Rótulo de Risco
Classe 1	Explosivos (subclasses 1.1 a 1.6)	
Classe 2	2.1 Gases inflamáveis, 2.2 Gases não inflamáveis e não tóxicos, 2.3 Gases tóxicos	  
Classe 3	Líquidos inflamáveis	
Classe 4	4.1 Sólidos inflamáveis, 4.2 Combustão espontânea, 4.3 Em contato com água emitem gases inflamáveis.	  
Classe 5	5.1 Substâncias oxidantes, 5.2 Peróxidos orgânicos.	 
Classe 6	6.1 Substâncias tóxicas, 6.2 Substâncias infectantes	 
Classe 7	Material radioativo	
Classe 8	Substâncias corrosivas	
Classe 9	Substâncias perigosas diversas	



Sistemas de Classificação de Perigo

Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos

Diretiva Europeia 67/548/CEE Regulamento EC 1272/2008 (GHS)

Old		New
	Corrosive	
	Flammable	
	Irritant	
	Acute Toxicity	
	Oxidizer	
	Explosive	
	Environmental Hazard	
	Compressed Gas	
	Respiratory Hazard	

- ✓ ONU. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). (versão em inglês). 536 p. Disponível em: <http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev05/05files_e.html>
- ✓ ABNT NBR 14725-2 Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente.



**Purple Book
da ONU**



Sistemas de Classificação de Perigo

Perigos Físicos

Classe	Subclasse	Pictog.
Explosivos	Explosivos Substâncias e misturas auto-reativas* Peróxidos orgânicos*	
Inflamáveis	Gases inflamáveis Aerossóis e sólidos inflamáveis Líquidos inflamáveis Líquidos e sólidos pirofóricos Peróxidos orgânicos* Substâncias que em contato com água emitem gases inflamáveis Substâncias e misturas auto-reativas* Substâncias e misturas auto-aquecíveis	
Oxidantes	Gases oxidantes Líquidos oxidantes Sólidos oxidantes	
Substâncias corrosivas a metais		
Gases sob pressão		

* Substâncias que explodem ou se inflamam em caso de aquecimento.



Sistemas de Classificação de Perigo

Perigos à Saúde

Classe	Categoria	Pictograma
Toxicidade aguda	Via inalatória Via cutânea Via oral	
Produto CMR	Carcinogenicidade Mutagenicidade Tóxico à reprodução	
Corrosivo	À pele Aos olhos	
Irritante	À pele Aos olhos	
Sensibilizante respiratório* (alergia, asma, dificuldade respirar)		
Sensibilização à pele		
Toxicidade sistêmica ao órgão alvo	Única exposição Exposição repetida	
Perigosos por aspiração		
Tóxico ao ambiente aquático	Agudo Crônico	



CONHECENDO O PERIGO

Comunicação de Perigo



Comunicação de Perigo

A **Classificação de Perigo** é ponto de partida para a COMUNICAÇÃO DE PERIGO que ocorre por meio de:

- Fichas de Informações de Segurança dos Produtos Químicos – FISPQ
- Rótulos (embalagens)
- Sinalização de Risco (carga e caminhão)
- Treinamento (fabricante, gerador, transportador)

Fontes: (1) Convenção nº 170/90 da OIT – Decreto 2657/98

(2) ABIQUIM. **O que é o GHS?** <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1196793953.pdf>



Comunicação de Perigo: FISPQ



ABNT NBR 14725:2001

(1ª Edição)

- ◆ **Base Legal:** Decreto nº 2657/98 que promulga Convenção 170 da OIT (art. 8º).
- ◆ A FISPQ deve ser obrigatoriamente disponibilizada pelo fabricante ou fornecedor dos produtos químicos aos clientes.
- ◆ Os empregadores devem assegurar que as FISPQs foram proporcionadas aos trabalhadores e instruir sobre seu uso (Convenção OIT nº 170/90, arts. 10 e 15).
- ◆ É obrigatório o uso da FISPQ a partir de 28/01/02.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ
De acordo com a NBR 14725-4:2009

Data da revisão 23.06.2011

Versão 1.3

SEÇÃO 1. Identificação do produto e da empresa

1.1 Identificador do produto

No. de catálogo	107210
Nome do produto	Peróxido de hidrogênio 30% (Perhydro8®) (estabilizado para temperaturas de armazenamento elevadas) para análise EMSURE® ISO
Número de registro REACH	Este produto é uma preparação. Número de registro REACH vide o capítulo 3.

1.2 Usos identificados da substância ou mistura e usos não recomendados

Usos identificados	Reagente para análise Para informações adicionais sobre os usos, por favor consulte o portal Merck Chemicals (www.merck-chemicals.com).
--------------------	---

1.3 Detalhes do fornecedor da folha de dados de segurança

Companhia	Merck S/A * Brasil * Rua Torre Eifel, 100 - Parque Rincão - Gleba A Cotia - CEP: 06705-481 - São Paulo - SP * tel/fax: +5511 4616-5431 / +5511 4614-0109
-----------	--

1.4 Número do telefone de emergência	Cotia/SP * tel.: ++5511 46165431 * fax:++5511 46140109 Rio de Janeiro * tel.: ++552124442211 * fax: ++552124442001
--------------------------------------	--

SEÇÃO 2. Identificação de perigos

2.1 Classificação da substância ou mistura

Classificação (REGULAMENTAÇÃO (EC) Nº 1272/2008)

Toxicidade aguda, Categoria 4, Oral, H302

Lesão grave nos olhos, Categoria 1, H318

Para obter o texto completo das Declarações H mencionadas nesta seção, consulte a seção 16.

Classificação (67/548/CEE ou 1999/45/CE)

Xn	Nocivo	R 22
Xi	Irritante	R 41

Para o texto completo sobre as frases R mencionadas nesta Seção, ver a Seção 16.

2.2 Elementos do rótulo

Rotulagem (REGULAMENTAÇÃO (EC) N° 1272/2008)

Pictogramas de risco



Palavra de advertência



Comunicação de Perigo: FISPQ

Conteúdo Padrão (16 seções)

1. Identificação substância/empresa
2. **Identificação de perigos**
3. Composição química
4. Medidas de primeiros socorros
5. Medidas de combate a incêndios
6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento
7. Manuseio e armazenamento
8. **Controles de exposição e proteção individual**
9. **Propriedades físicas/químicas**
10. **Estabilidade e reatividade**
11. Informações toxicológicas
12. Informações ecológicas
13. Tratamento e disposição
14. **Informações sobre transporte**
15. **Regulamentações**
16. Outras informações



FISPQ - Classificação de Perigo

ÉTER ETÍLICO

SEÇÃO 2. Identificação de perigos

2.1 Classificação da substância ou mistura

Classificação (REGULAMENTAÇÃO (EC) Nº 1272/2008)

- Líquido inflamável, Categoria 1, H224
- Toxicidade aguda, Categoria 4, Oral, H302
- Toxicidade sistêmica de órgão-alvo específico - exposição única, Categoria 3, H336



Classificação (67/548/CEE ou 1999/45/CE)

F+	Extremamente inflamável	R12
		R19
Xn	Nocivo	R22
		R66
		R67

H224 Líquido e vapores extremamente inflamáveis.

H302 Nocivo se ingerido.

H336 Pode causar sonolência e vertigem.

R12 Extremamente inflamável.

R19 Pode formar peróxidos explosivos. ←

R22 Nocivo por ingestão.

R66 Pode provocar ressecamento da pele ou fissuras por exposição repetida.

R67 Pode provocar sonolência e vertigens por inalação dos vapores.

Seção 16

FISPQ



FISPQ - Rotulagem

CIANETO DE SÓDIO

2.2 Elementos do rótulo

Rotulagem (REGULAMENTAÇÃO (EC) N° 1272/2008)

Pictogramas de risco



2.1 Classificação da substância ou mistura

Classificação (REGULAMENTAÇÃO (EC) N° 1272/2008)

Toxicidade aguda, Categoria 2, Inalação, H330

Toxicidade aguda, Categoria 1, Dérmico, H310

Toxicidade aguda, Categoria 2, Oral, H300

Toxicidade aguda em meio aquático, Categoria 1, H400

Toxicidade crônica em meio aquático, Categoria 1, H410

FISPQ

→ *Palavra de advertência*
Perigo

→ *Frases de perigo*

H300 + H310 + H330 Fatal se ingerido, em contato com a pele ou se inalado. ←

H410 Muito tóxico para a vida aquática, com efeitos prolongados. ←

EUH032 Em contato com ácidos, libera gases muito tóxicos. ←

→ *Declarações de precaução*

P273 Evitar a liberação no ambiente.

P280 Usar luvas de proteção.

P302 + P352 SE NA PELE: Lavar com bastante água e sabão.

P304 + P340 SE INALADO: Remover a vítima para um ambiente de ar puro e permanecer em repouso em uma posição confortável para respirar.

P309 + P310 EM CASO DE exposição ou de indisposição: Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.



FISPQ - Incompatibilidade

ÁCIDO SULFÚRICO

SEÇÃO 10. Estabilidade e reatividade

10.1 Reatividade

- com acção corrosiva
oxidante forte



10.2 Estabilidade química

O produto é quimicamente estável em condições ambientes padrão (temperatura ambiente).

10.3 Possibilidade de reacções perigosas

Existe o risco de explosão e/ou formação de gás tóxico com as seguintes substâncias:

- Reacções violentas são possíveis com:

Água, Metais alcalinos, compostos de metais alcalinos, Amoníaco, Aldeídos, acetonitrilo, Metais alcalinos terrosos, resíduos alcalinos, Ácidos, compostos de metais alcalino-terrosos, Metais, ligas metálicas, Óxidos de fósforo, fósforo, hidretos, compostos halogénio-halogénio, halogenatos, permanganatos, nitratos, carbonetos, substâncias inflamáveis, solvente orgânico, acetiloses, Nitrilos, nitro-compostos orgânicos, anilinas, Peróxidos, picratos, nitretos, silicite de lítio, compostos de ferro-(III), bromatos, cloratos, Aminas, percloratos, peróxido de hidrogénio

10.4 Condições a serem evitadas

- Forte aquecimento.

10.5 Materiais incompatíveis

tecidos de origem animal/vegetal, Metais

- 'Em contato com metais libera hidrogénio gasoso.



Comunicação de Perigo

Sinalização de Risco do Veículo

Resolução ANTT N° 3665/11



Um Produto

Um Risco

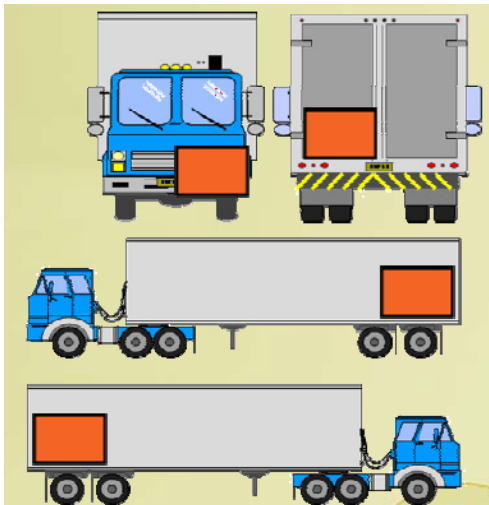


Produtos Diferentes

Mesmo Risco Principal

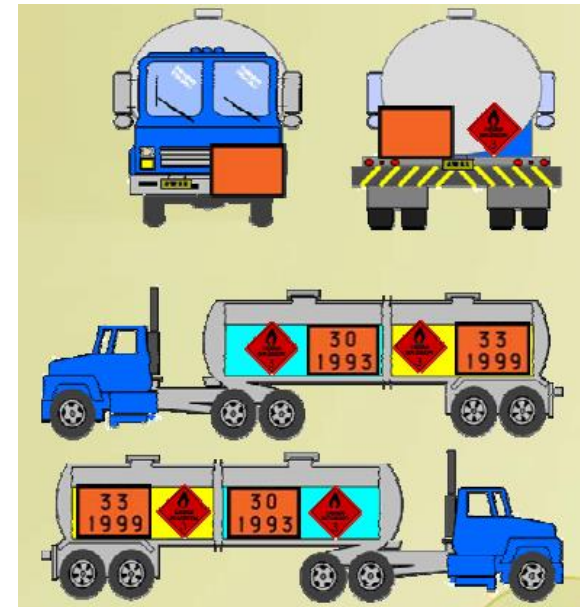
Riscos Subsidiários

Diferentes



Produtos Diferentes

Riscos Principais Diferentes





Comunicação de Perigo

Qualificação Profissional do Condutor

Resolução ANTT N° 3665/11

O TRANSPORTADOR deve **zelar** pela adequada qualificação profissional de todo o pessoal envolvido na operação de transporte.

Decreto n°
96044/88,
Art. 15;
Res.
CONTRAN
n° 168/04

- O condutor do veículo da empresa de transporte deve portar certificado atualizado do **curso MOPP de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos**, com carga horária de 50 horas.
- O curso de atualização, renovado a cada 5 anos, tem carga horária de 16 horas. Após o MOPP, o condutor tem os dados inseridos na CNH.



Comunicação de Perigo

Documento Fiscal e Declaração do Expedidor

Resolução ANTT N° 3665/11

Os veículos transportando produtos perigosos somente podem circular pelas vias públicas acompanhados do *documento fiscal* contendo as informações relativas aos produtos transportados. O Expedidor deve prestar informações s/as características dos produtos transportados.

Conteúdo do documento fiscal:

- N° ONU
- Nome apropriado p/ embarque
- Classe ou subclasse do produto
- Grupo de embalagem
- Quantidade total do produto perigoso

O documento fiscal deve conter ou ser acompanhado de uma declaração assinada e datada pelo expedidor relatando que “o produto/resíduo está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais das etapas necessárias a uma operação de transporte e atende a regulamentação em vigor”.



Comunicação de Perigo

Ficha de Emergência e Envelope

Resolução ANTT N° 3665/11

NBR 7503

FICHA DE EMERGÊNCIA		
Expedidor	Nome Apropriado para Embarque	Número de risco: Número da ONU: Classe ou subclasse de risco: Descrição da classe ou subclasse de risco: Grupo de Embalagem:
Endereço Tel.:		
Aspecto:		
EPI:		
Fogo:	RISCOS	
Saúde:		
Meio Ambiente:		
EM CASO DE ACIDENTE		
Vazamento:		
Fogo:		
Poliuição:		
Envolvimento de pessoas:		
Informações ao Médico:		
Observações:		

ESTE ENVELOPE CONTÉM INFORMAÇÕES IMPORTANTES.
LEIA-AS CUIDADOSAMENTE ANTES DE INICIAR A SUA VIAGEM.

EM CASO DE EMERGÊNCIA, ESTACIONE, SE POSSÍVEL EM ÁREA VAZIA.
AVISE À POLÍCIA (190), AOS BOMBEIROS (193) E AO(S) TELEFONE(S) DE EMERGÊNCIA.

<p>UFMG</p> <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS</p> <p>Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte - MG C/P 31270-901 - Fone: + 55 (31) 3409-5000</p> <p>Pré-Reitoria de Administração - PRA Fone: + 55 (31) 3409-4080</p> <p>Departamento de Gestão Ambiental - DGA Fone: + 55 (31) 3409-3964</p> <p>Relação de Documentos que Acompanham o Embarque:</p> <p>Licença Ambiental para o Transporte dos Resíduos <input type="checkbox"/></p> <p>Licença Ambiental para o Tratamento dos Resíduos <input type="checkbox"/></p> <p>Documento Fiscal dos Resíduos <input type="checkbox"/></p> <p>Declaração do Expedidor <input type="checkbox"/></p> <p>Ficha de Emergência e Envelope para Transporte <input type="checkbox"/></p> <p>Certificado de Curso MOPP do Condutor <input type="checkbox"/></p> <p>Outros: <input type="checkbox"/></p>	<p>DEFESA CIVIL.....199</p> <p>UFMG.....(31) 3409-4100 / 4383 3984 / 4377 / 4835</p> <p>TRANSCON.....0800-312526</p> <p>BHTRANS.....158</p> <p>POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL.....191</p> <p>FEAM-NEA (Núcleo de Atendimento a Emergências).....155</p> <p>PLANTÃO NEA.....(31) 9822-3847/9825-3847</p> <p>ABIQUIM-PRO-QUÍMICA.....0800-118270</p>
---	--

TRANSPORTADOR: _____ TEL: _____

ENDEREÇO: _____

OUTRAS PROVIDÊNCIAS

- Usar conjunto de equipamentos para emergência, segundo a ABNT NBR 9735;
- Isolar a área afastando os curiosos;
- Sinalizar o local do acidente;
- Eliminar ou manter afastadas todas as fontes de ignição, como cigarros, motores, lanternas e outros.
- Atender às recomendações da(s) ficha(s) de emergência.
- Entregar a(s) ficha(s) de emergência aos socorros públicos, assim que chegarem.
- Avisar imediatamente ao transportador, ao expedidor do produto, ao corpo de bombeiros e à polícia;
- Avisar imediatamente ao(s) órgão ou entidade(s) de trânsito.



CONHECENDO O PERIGO

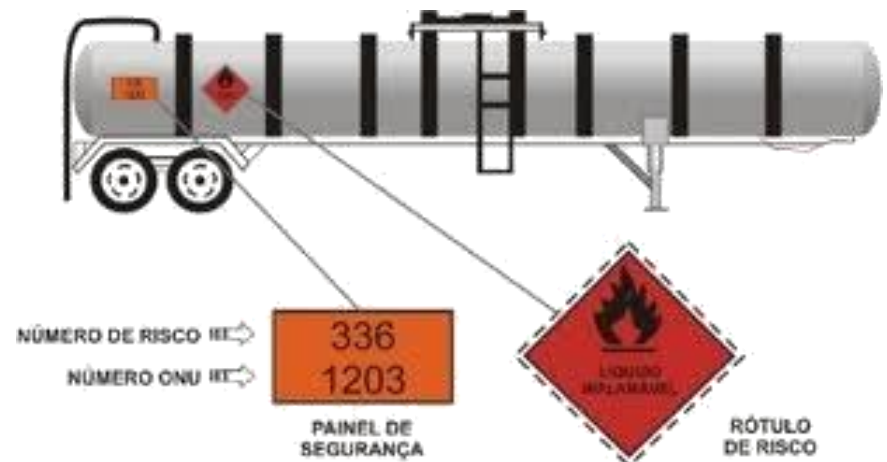
**Atividade Perigosa:
Transporte Rodoviário de
Produtos Perigosos**



Elementos Característicos do Transporte

Decreto nº 96044/1988 e Resolução ANTT nº 420/2004

- ✓ Classes e subclasses de risco
- ✓ Número ONU
- ✓ Nome apropriado para embarque
- ✓ Rótulos de risco
- ✓ Painel de segurança
- ✓ Número de risco
- ✓ Grupos de embalagem





Elementos Característicos do Transporte

Fontes de Informação

Resolução ANTT n°420/04

3.2.4 Relação numérica de produtos perigosos

N° ONU (1)	Nome e Descrição (2)	Classe de Risco (3)	Risco Subsidiário (4)	N° de Risco (5)	Grupo de Emb. (6)	Provisões Especiais (7)	Quant. Limitada por	
							Veículo (kg) (8)	Emb. Interna (9)
1050	CLORETO DE HIDROGÊNIO, ANIDRO	2.3	8	268		90	20	zero
1051	CIANETO DE HIDROGÊNIO, ESTABILIZADO, contendo menos de 3% de água	6.1	3	663	I	89	zero	zero
1052	FLUORETO DE HIDROGÊNIO, ANIDRO	8	6.1	886	I	89	20	zero

3.2.5 Relação alfabética de produtos perigosos

Nome e Descrição (1)	N° ONU (2)	Classe de Risco (3)	Risco Subsidiário (4)	N° de Risco (5)	Grupo de Emb. (6)	Provisões Especiais (7)	Quant. Limitada por	
							Veículo (kg) (8)	Emb. Interna (9)
ACETATO DE CHUMBO	1818	6.1		60	III		333	5kg
Acetato de chumbo (II) (ver N° ONU 1818)								
ACETATO DE CICLO-HEXILA	2243	3		30	III		1000	5l



Elementos Característicos do Transporte

Fontes de Informação

Resolução ANTT n°420/04

Apêndice A: Designações Genéricas

CLASSE OU SUBCLASSE	RISCO SUBSIDIÁRIO	NÚMERO ONU	NOME APROPRIADO PARA EMBARQUE
CLASSE 3			
Designações Específicas			
3		1224	CETONAS, LÍQUIDAS, N.E.
3		1268	DESTILADOS DE PETRÓLEO, N.E., ou DERIVADOS DE PETRÓLEO, N.E.
3		1987	ÁLCOOIS, N.E.
3		1989	ALDEÍDOS, N.E.
3		2319	HIDROCARBONETO(S) TERPÊNICO(S), N.E.
3		3271	ÉTERES, N.E.
3		3272	ÉSTERES, N.E.
3		3295	HIDROCARBONETO(S) LÍQUIDO(S), N.E.
Designações Gerais			
3		1993	LÍQUIDO INFLAMÁVEL, N.E.
3		3256	LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, INFLAMÁVEL, N.E., com PFg superior a 60,5°C, a temperatura igual ou superior ao PFg.
3	6.1	1992	LÍQUIDO INFLAMÁVEL, TÓXICO, N.E.
3	6.1, 8	3286	LÍQUIDO INFLAMÁVEL, TÓXICO, CORROSIVO, N.E.
3	8	2924	LÍQUIDO INFLAMÁVEL, CORROSIVO, N.E.



Classes e Subclasses de Risco

Resolução ANTT n°420/04

Classes de Risco

Classificação da ONU, 1957, baseada nos tipos de risco dos produtos

Classe 1: Explosivos

Classe 2: Gases inflamáveis, não inflamáveis e não tóxicos, tóxicos

Classe 3: Líquidos inflamáveis

Classe 4: Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea, substâncias que em contato com a água emitem gases inflamáveis.

Classe 5: Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos.

Classe 6: Substâncias tóxicas e infectantes

Classe 7: Material radioativo

Classe 8: Substâncias corrosivas

Classe 9: Substâncias diversas



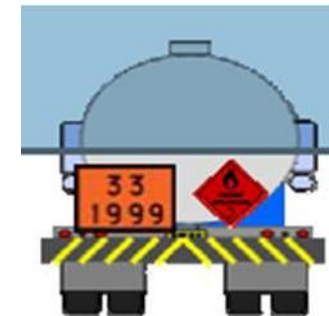
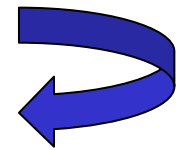
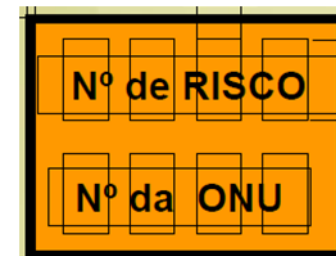
Número ONU

Resolução ANTT n°420/04

- ✓ É um número composto por 4 (quatro) algarismos.
- ✓ Permite a IDENTIFICAÇÃO do produto e resíduo perigoso.
- ✓ Está listado na Relação de Produtos Perigosos, Capítulo 3.2 da Res. 420/04.

Ex: ONU 1075 = GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)

Painel de segurança



ONU 1999 ALCATRÕES LÍQUIDOS, inclusive asfalto, óleos, betumes



Nome Adequado para Embarque

Resolução ANTT nº420/04

- ✓ É o Nome que caracteriza o produto ou resíduo para transporte.
- ✓ É indicado em letras MAIÚSCULAS.
- ✓ O Nome deve ser precedido do qualitativo RESÍDUO, se for o caso.
- ✓ Apresenta-se sob alguns tipos de **Designações** :
 - DESIGNAÇÕES SIMPLES para substâncias bem definidas.
Ex.: ACETONA (ONU 1090).
 - DESIGNAÇÕES GENÉRICAS e NÃO ESPECIFICADAS (N.E.)
Ex.: ÁLCOOIS, NE (ONU 1987)
LÍQUIDO INFLAMÁVEL, N.E (ONU 1993)

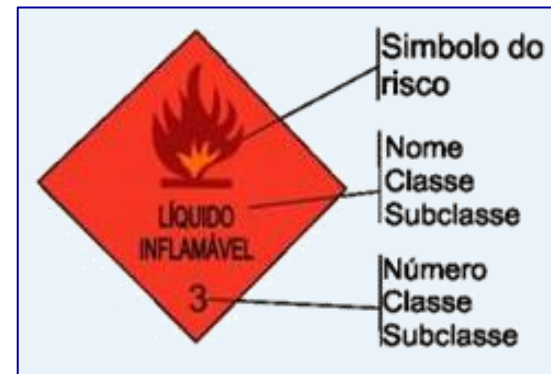
Está listado na Relação de Produtos Perigosos, Cap. 3.2 e no Apêndice A - Relação dos nomes adequados para embarque genéricos e não-especificados da Resolução ANTT nº 420/04 .



Rótulos de Risco

Resolução ANTT n°420/04

- ✓ É um losango afixado nas embalagens e nos veículos que transportam carga perigosa e que apresenta símbolos e expressões referentes à CLASSE DE RISCO do produto ou resíduo.
- ✓ Possui na parte superior o símbolo de risco, que exprime graficamente o risco e, na parte inferior, texto e n°da classe do produto perigoso.



Dimensões:

Volumes: 10 cm x 10 cm

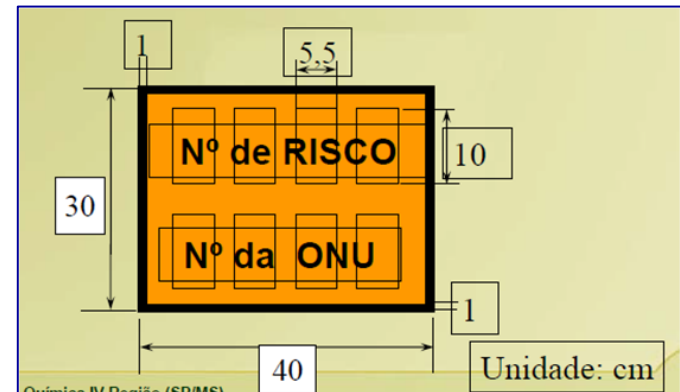
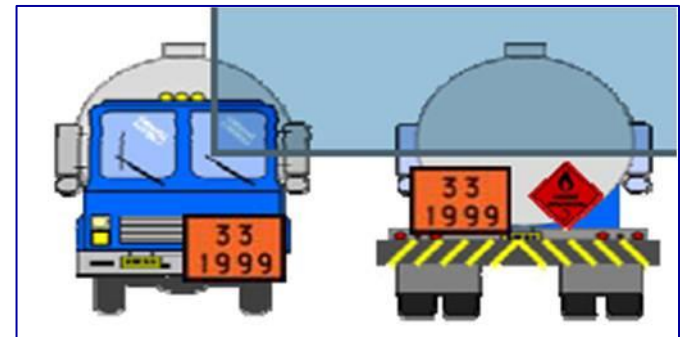
Veículos: 25 cm x 25 cm



Painel de Segurança

Resolução ANTT n°420/04

- ✓ É uma placa retangular, de cor laranja afixada nos veículos que transportam produtos e resíduos perigosos.
- ✓ A placa deve medir 30 cm de altura e 40 cm de largura.
- ✓ Possuir na parte superior o NÚMERO DE RISCO e na parte inferior o NÚMERO ONU de identificação do produto, com inscrições em preto.





Número de Risco

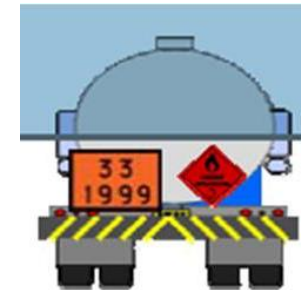
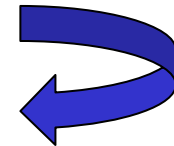
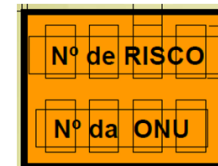
Resolução ANTT n°420/04

É um número composto por **dois ou três algarismos** e indica a NATUREZA E A INTENSIDADE DO RISCO e, se necessário, pela letra X (produto que não pode ter qualquer contato com água).

- ✓ Primeiro n°: RISCO PRINCIPAL.
- ✓ Segundo e/ou terceiro n°: RISCOS SUBSIDIÁRIOS.

A **repetição** dupla ou tripla do algarismo significa, em geral, um *aumento da intensidade* daquele risco específico.

Painel de segurança



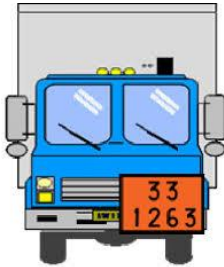
N° de risco 33:
 muito inflamável



N° de risco 63: produto tóxico e inflamável



Número de Risco



Resolução ANTT n°420/04



É um número composto por **dois ou três algarismos** e indica a NATUREZA E A INTENSIDADE DO RISCO e, se necessário, pela letra X (produto que não pode ter qualquer contato com água).

- ✓ Primeiro n°: RISCO PRINCIPAL.
- ✓ Segundo e/ou terceiro n°: RISCOS SUBSIDIÁRIOS.

A **repetição** dupla ou tripla do algarismo significa, em geral, um *aumento da intensidade* daquele risco específico.

- 30 Líquido inflamável
- 33 Líquido altamente inflamável
- 333 Líquido extremamente inflamável (pirofórico)
- 336 Líquido altamente inflamável, tóxico.
- X338 Líquido altamente inflamável, corrosivo, reage perigosamente com água
- 368 Líquido inflamável, tóxico, corrosivo.



Grupos de Embalagem

Resolução ANTT n°420/04

ALGUMAS SUBSTÂNCIAS podem ser alocadas a um grupo de embalagem conforme o nível de risco que apresentam.

Os grupos de embalagem têm os seguintes significados:

- ✓ **Grupo de Embalagem I** - Substâncias que apresentam alto risco.
- ✓ **Grupo de Embalagem II** - Substâncias que apresentam risco médio.
- ✓ **Grupo de Embalagem III** - Substâncias que apresentam baixo risco.

O grupo de embalagem no qual é alocada determinada substância é indicado na Relação de Produtos Perigosos, no Capítulo 3.2.



CONHECENDO O PERIGO

**Substâncias Perigosas:
Potencial para Causar
Danos à Saúde**



Potencial para Danos à Saúde

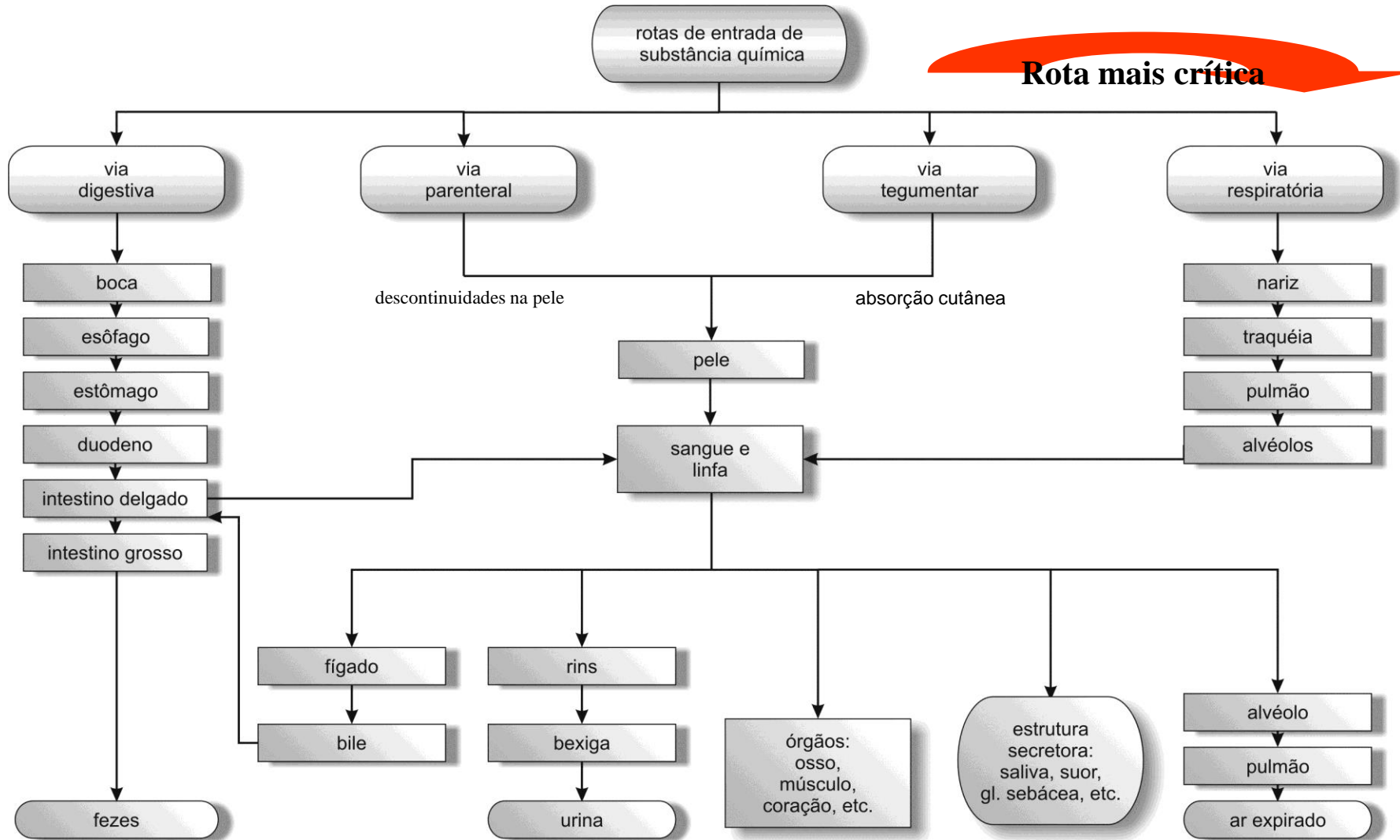
Existe **risco de danos à saúde** quando há contato com materiais que provocam no ser humano:



- ◆ Toxicidade aguda
- ◆ Toxicidade sistêmica em órgão-alvo
- ◆ Carcinogenicidade
- ◆ Mutagenicidade
- ◆ Tóxicidade à reprodução
- ◆ Danos sérios e irritação nos olhos
- ◆ Sensibilização respiratória ou dérmica
- ◆ Perigoso por aspiração
- ◆ Corrosão e Irritação da pele



Potencial para Danos à Saúde



O processo renal é o mais importante meio de eliminação de substâncias tóxicas.



Potencial para Danos à Saúde

Fatores Intervenientes

“A dose é que diferencia o veneno do remédio”. Paracelso, 1540.

A toxicidade depende de vários fatores:

- ✓ Dose (ingerida ou absorvida) e concentração (inalada) (gravidade)
- ✓ Frequência de ocorrência da exposição (frequência)
- ✓ Quem é exposto (adulto ou criança)
- ✓ Eficácia sistemas de desintoxicação (fígado, pulmão e rins)
- ✓ Composição genética



Potencial para Danos à Saúde

Modo de Ação das Substâncias Tóxicas



Toxicidade Aguda é a habilidade de um produto químico de causar um efeito nocivo APÓS UMA ÚNICA EXPOSIÇÃO à substância por qualquer rota, por um curto período de tempo.

- ✓ Cianeto de potássio
ONU 1680



Toxicidade Crônica é a habilidade de um produto químico de causar um efeito nocivo APÓS EXPOSIÇÕES PROLONGADAS ou repetidas a pequenas doses da substância.

- ✓ Clorofórmio ONU 1888



Potencial para Danos à Saúde

Modo de Ação das Substâncias Tóxicas

Efeitos Locais: as lesões ou efeitos são produzidos diretamente no ponto de superfície de contato, SEM QUE a substância tenha sido absorvida pelo sistema circulatório.

Órgãos alvo: olhos, pele, superfície dos pulmões e do trato intestinal.

- ✓ Acrilamida ONU 2074
irritação pele e olho
(toxicidade crônica)

Efeitos Sistêmicos: a ação tóxica ocorre em tecidos ou órgãos distantes do local de contato original e os efeitos são produzidos como consequência da absorção e disseminação da substância através do sistema circulatório. **Órgãos alvo:** sistema nervoso central, rins, fígado, sangue, medula óssea.

- ✓ Acrilamida ONU 2074
sistema nervoso periférico
(toxicidade crônica)



Potencial para Danos à Saúde

Toxicidade Aguda



Toxicidade aguda são os EFEITOS ADVERSOS que surgem de:

- uma exposição por via inalatória de 4 horas, ou de
- sequência da administração oral ou cutânea de uma única dose de uma substância ou de múltiplas doses administradas num período de 24 horas.

Subdivide-se em:

- toxicidade aguda por via oral
- toxicidade aguda por via cutânea
- toxicidade aguda por via inalatória.



Potencial para Danos à Saúde

Toxicidade Aguda

VIA INALATÓRIA: Concentração Letal (CL 50)

Tox. aguda	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
Gases (ppm)	$C \leq 100$	$100 < C \leq 500$	$500 < C \leq 2500$	$2500 < C \leq 5000$
Vapores (mg/L)	$C \leq 0,5$	$0,5 < C \leq 2$	$2 < C \leq 10$	$10 < C \leq 20$
Poeiras e névoas mg/L	$C \leq 0,05$	$0,05 < C \leq 0,5$	$0,5 < C \leq 1$	$1 < C \leq 50$



Cat.
1,2,3



Cat. 4

VIA CUTÂNEA E ORAL: Dose Letal (DL 50)

Tox. aguda	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
Dérmica (mg/kg)	$C \leq 50$	$50 < C \leq 200$	$200 < C \leq 1000$	$1000 < C \leq 2000$



Cat.
1,2,3



Cat. 4

Tox. aguda	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
Oral (mg/kg)	$C \leq 5$	$5 < C \leq 50$	$50 < C \leq 300$	$300 < C \leq 2000$



Potencial para Danos à Saúde

Toxicidade Aguda

DICROMATO DE POTÁSSIO

ONU 1687 – Sólido Tóxico, Oxidante, N.E. (dicromato de potássio)

Classes de risco: 6.1 (5.1), II

Classe	Categoria	Pictogramas GHS Transporte	Painel Secur.	Frase H	
Toxicidade aguda inalação	2		65 3086	H330	H272 H314 H340
Toxicidade aguda oral	3			H301	H350 H360 H372
Toxicidade aguda dérmica	4			H312	H410



H330: Fatal se inalado **H301: Tóxico se ingerido** **H312: Nocivo em contato com a pele**

H272: Pode agravar incêndios; oxidante **H314: Provoca queimaduras na pele**

H340: Pode causar defeitos genéticos **H350: Pode causar câncer** **H360: Pode prejudicar a fertilidade ou o feto** **H372: Afeta os órgãos após exposição prolongada ou repetida**

H410: Muito tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros



Potencial para Danos à Saúde

Substâncias Carcinogênicas



Carcinogênicas são substâncias ou misturas de substâncias que induzem o câncer ou aumentam sua incidência.

Categoria	Texto
1A	Carcinogênico humano conhecido, baseado em evidências humanas.
1B	Carcinogênico humano presumido, baseado em carcinogenicidade animal demonstrada.
2	Evidências limitadas de carcinogenicidade animal ou humana.



Potencial para Danos à Saúde

Substâncias Mutagênicas



Mutagênicas são substâncias que causam uma mutação, ou seja, uma alteração permanente da quantidade ou da estrutura do MATERIAL GENÉTICO de um organismo, originando uma modificação das suas características fenotípicas.

Uma MUTAÇÃO NAS CÉLULAS GERMINATIVAS em organismos que se reproduzem sexualmente pode ser transmitida à descendência.

Categoria	Texto
1A	Substâncias que comprovadamente induzem mutações hereditárias nas células germinativas do homem, com base em experimentos em humanos.
1B	Substâncias que presumidamente induzem mutações hereditárias nas células germinativas do homem, com base em experimentos em animais.
2	Substâncias suspeitas de induzir mutações hereditárias nas células germinativas do homem. Os dados são limitados e não convincentes.



Potencial para Danos à Saúde

Toxicidade para a Reprodução



Tóxicas para a Reprodução são as substâncias que causam:

- perturbação das funções ou capacidade reprodutiva masculina e feminina com efeitos na libido e no comportamento sexual, nas atividades hormonais ou respostas fisiológicas que interfiram na capacidade de fertilizar, na própria fertilização ou no desenvolvimento do ovo até à fase de implantação, inclusive.
- indução de efeitos nocivos não hereditários na progenitura, induzidos ou manifestados no período *pré-natal* e efeitos manifestados no período *pós-natal*, como redução do peso corporal, atrasos do crescimento e do desenvolvimento, morte, aborto, teratogênese, perturbações funcionais, perturbações do desenvolvimento físico e mental pós-natal até à puberdade, inclusive.

Cat.	Texto
1A	Substâncias comprovadamente tóxicas para a reprodução humana, com base em experimentos em humanos.
1B	Substâncias presumidamente tóxicas para a reprodução humana, com base em experimentos em animais.
2	Substâncias suspeitas de serem tóxicas para a reprodução humana. Os dados são limitados.



Potencial para Danos à Saúde

Produto CMR

BENZENO

ONU 1114 – Classe de risco: 3, II

Classe	Cat.	Pictogramas GHS e Transporte	Painel Secur.	Frase H
Mutagenicidade em células germinativas	1B		33 1114	H340
Carcinogenicidade	1A			H350
Líquido inflamável	2	 		H225
Tox. órgão-alvo – exp.repetida	1			H372
Risco de aspiração	1			H304
Irritação nos olhos	2		H319	
Irritação na pele	2			H315

H340: Pode causar defeitos genéticos

H350: Pode causar câncer

H225: Líquido e vapores altamente inflamáveis **H372:** Afeta os órgãos após exposição prolongada ou repetida

H304: Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias

H315: Causa irritação à pele

H319: Provoca irritação ocular grave



Potencial para Danos à Saúde

Corrosão Cutânea



A **corrosão cutânea** é a produção de danos

IRREVERSÍVEIS na pele, nomeadamente, necrose visível em toda a epiderme e atingindo a derme, na sequência da aplicação de uma substância de ensaio durante, no máximo, 4 horas.

Categoria	Efeitos após Exposição	Efeitos após Observação	Pictograma
1A	$\leq 3 \text{ min}$	$\leq 1 \text{ h}$	
1B	$> 3 \text{ min} \leq 1 \text{ h}$	$\leq 14 \text{ dias}$	
1C	$> 1 \text{ h} \leq 4 \text{ h}$	$\leq 14 \text{ dias}$	



Potencial para Danos à Saúde

Lesões Oculares



Lesões oculares graves são as lesões produzidas nos tecidos oculares ou uma degradação grave da visão, que *NÃO é totalmente reversível* nos 21 dias seguintes à aplicação de uma substância de ensaio.

Categoria	Pontuação de Draize	Pictograma
1	Opacidade da córnea ≥ 3 Irite $> 1,5$	



Potencial para Danos à Saúde

Lesão na Pele

ÁCIDO NÍTRICO > 70%

ONU 2031 – Classe de risco: 8 (5.1) II

Classe	Cat.	Pictogramas GHS e Transporte	Painel	Frase H
Lesão na pele	1A			H314
Líquido oxidante	3		885 2031	H272
Corrosivo aos metais	1			H290

H314: Causa queimadura severa à pele e dano aos olhos **H272:** Pode agravar um incêndio, comburente
H290: Pode ser corrosivo para os metais



CONHECENDO O PERIGO

**Substâncias Perigosas:
Potencial para Causar
Danos Físicos**



Potencial para Danos Físicos

Existe **risco de danos físicos** quando há contato com materiais caracterizados como:



- ◆ Explosivos
- ◆ Líquidos ou sólidos pirofóricos
- ◆ Peróxidos orgânicos
- ◆ Substâncias auto-reativas
- ◆ Substâncias auto-aquecíveis
- ◆ Gases/aerossóis/líquidos/sólidos inflamáveis
- ◆ Substâncias que em contato com a água emitem gases inflamáveis
- ◆ Gases, líquidos ou sólidos oxidantes
- ◆ Corrosivo aos metais
- ◆ Gases sob pressão



Potencial para Danos Físicos

Substâncias Inflamáveis



Substâncias inflamáveis (líquido, sólido ou gasoso), são as que entram em ignição quando expostas ao calor, centelhas ou chama aberta.

Cat.	Critério para Líquidos Inflamáveis		Pictograma
1	ponto fulgor < 23°C e ponto ebulição ≤ 35°C	Extremamente inflamáveis	
2	ponto fulgor < 23°C e ponto ebulição > 35°C	Altamente inflamáveis	
3	23°C ≤ ponto de fulgor ≤ 60°C	Inflamáveis	
4	60°C ≤ ponto de fulgor ≤ 93°C	Combustíveis	-



Potencial para Danos Físicos

Produtos Inflamáveis

GASOLINA ONU 1203 – Classe de risco: 3, II ((PF < - 43°C e PE>35°C)

Classe	Cat.	Pictogramas GHS e Transporte	Painel	Frase H
Líquido inflamável	2	 		H225
Mutagenic. células germinativas	1A ou 1B			H340
Carcinogenicidade	1A ou 1B			H350
Tóxico à reprodução	1A ou 1B			H360
Toxic. Órgão alvo – exp. repetida	1			H373
Perigo por aspiração	1			H304
Irritante à pele	2			H315
Irritação ocular	2A			H319
Toxicidade aquática crônica	3	(sem pictograma)		H412

H225: Líquido e vapores altamente inflamáveis

H340: Pode causar defeitos genéticos **H350:** Pode causar câncer **H360:** Pode prejudicar a fertilidade ou o feto

H373: Pode afetar o sistema nervoso central e fígado após exposição prolongada ou repetida

H304 : Pode ser fatal se ingerido e penetrar nas vias respiratórias

H315: Causa irritação na pele **H319:** Provoca irritação ocular grave

H412 : Perigoso para a vida aquática com efeitos prolongados



Potencial para Danos Físicos

Líquidos Oxidantes



Oxidante é um material que pode, por *fornecimento de oxigênio* à temperatura ambiente ou quando levemente aquecido, causar ou contribuir mais do que o ar para a combustão de outras matérias.

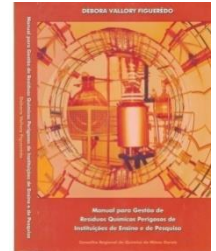
Cat.	Texto	Pictograma
1	Oxidante forte: pode causar fogo ou explosão	
2	Oxidante: pode intensificar o fogo	
3	Oxidante: pode intensificar o fogo	

Produto	Classe	Cat.	Pictogramas GHS e Transporte	Painel	Frase H
Perclorato de potássio	Sólido Oxidante Tox. aguda oral	1 4	 	50 1489	H271 H302

H271: Pode provocar incêndio ou explosão, comburente potente

H302: Nocivo se ingerido

Referências



- FIGUERÊDO, D.V. *Manual para gerenciamento de resíduos perigosos de instituições de ensino e de pesquisa*. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006. 364 p.
- *Resolução ANTT Nº 420, de 12 de fevereiro de 2004*. Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.
- *Decreto Nº 96.044, de 18 de maio de 1988*. Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos
- *Resolução ANTT Nº 3.665, de 4 de maio de 2011*. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- NBR 14725-4. Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente.
- REGULAMENTO (CE) Nº 1272/2008. 1355 p. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:pt:PDF>>
- ONU. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). (versão em inglês). 536 p. Disponível em: http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev05/05files_e.html>
- ABIQUIM. O que é o GHS? Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1196793953.pdf>



MUITO OBRIGADA!

Débora Vallory Figuerêdo

Engenheira química

MSc em Saneamento e Meio Ambiente

Especialista em Produção Mais Limpa

debora.vallory@yahoo.com.br

fone: (31) 3285-2401 e 9104-7087