



# QFL4520 – Química Ambiental II

## *Segurança Química e GHS*

Prof. Dr. Reinaldo C. Bazito

bazito@iq.usp.br



# Segurança Química e GHS



# Segurança – O que é?

## segurança

1. ação ou efeito de tornar(-se) seguro; estabilidade, firmeza.

2. estado, qualidade ou condição de quem ou do que está livre de perigos, incertezas, assegurado de danos e riscos eventuais; situação em que nada há a temer.

2. estado, qualidade ou condição de quem ou do que está livre de perigos, incertezas, assegurado de danos e riscos eventuais; situação em que nada há a temer.

4. conjunto de processos, de medidas que asseguram o sucesso de um empreendimento, do

9. dispositivo para evitar perigo, acidentes, danos, perda.

"suas economias são sua s. para o futuro"

6. certeza, convicção.

"respondeu com s. às perguntas da banca examinadora"

7. força ou firmeza nos movimentos.

"o bebê já caminha com s."

8. firmeza de ânimo; resolução, autoconfiança.

"demonstra muita s. ao falar"

9. dispositivo para evitar perigo, acidentes, danos, perda.

10. substantivo de dois gêneros

*p.met.*

indivíduo encarregado da segurança pessoal de alguém, de uma empresa etc.

### Origem

○ ETIM *segurar* + *-ança*

# Segurança Química – O que é?

## **WHO – IPCS:**

*“Chemical safety is achieved by undertaking all activities involving chemicals in such a way as to ensure the safety of human health and the environment.*

*It covers all chemicals, natural and manufactured, and the full range of exposure situations from the natural presence of chemicals in the environment to their extraction or synthesis, industrial production, transport, use and disposal.”*

## **WHO/PANHO:**

“ A segurança química é um conceito global, desenvolvido para assegurar a proteção da saúde, da vida e das condições normais do ambiente, frente aos riscos decorrentes das atividades compreendidas no ciclo de vida das substâncias químicas.

A segurança química consiste na utilização racional e consciente das substâncias e produtos químicos com vistas à proteção da saúde humana e do meio ambiente.

A segurança química é operacionalizada por meio de dispositivos legais e voluntários, bem como de instrumentos, mecanismos e práticas, que são aplicados ao longo de todo o ciclo de vida da substância, em busca de um equilíbrio entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais.”



Por que é necessário se preocupar com segurança no IQ-USP (ou outras instituições)?

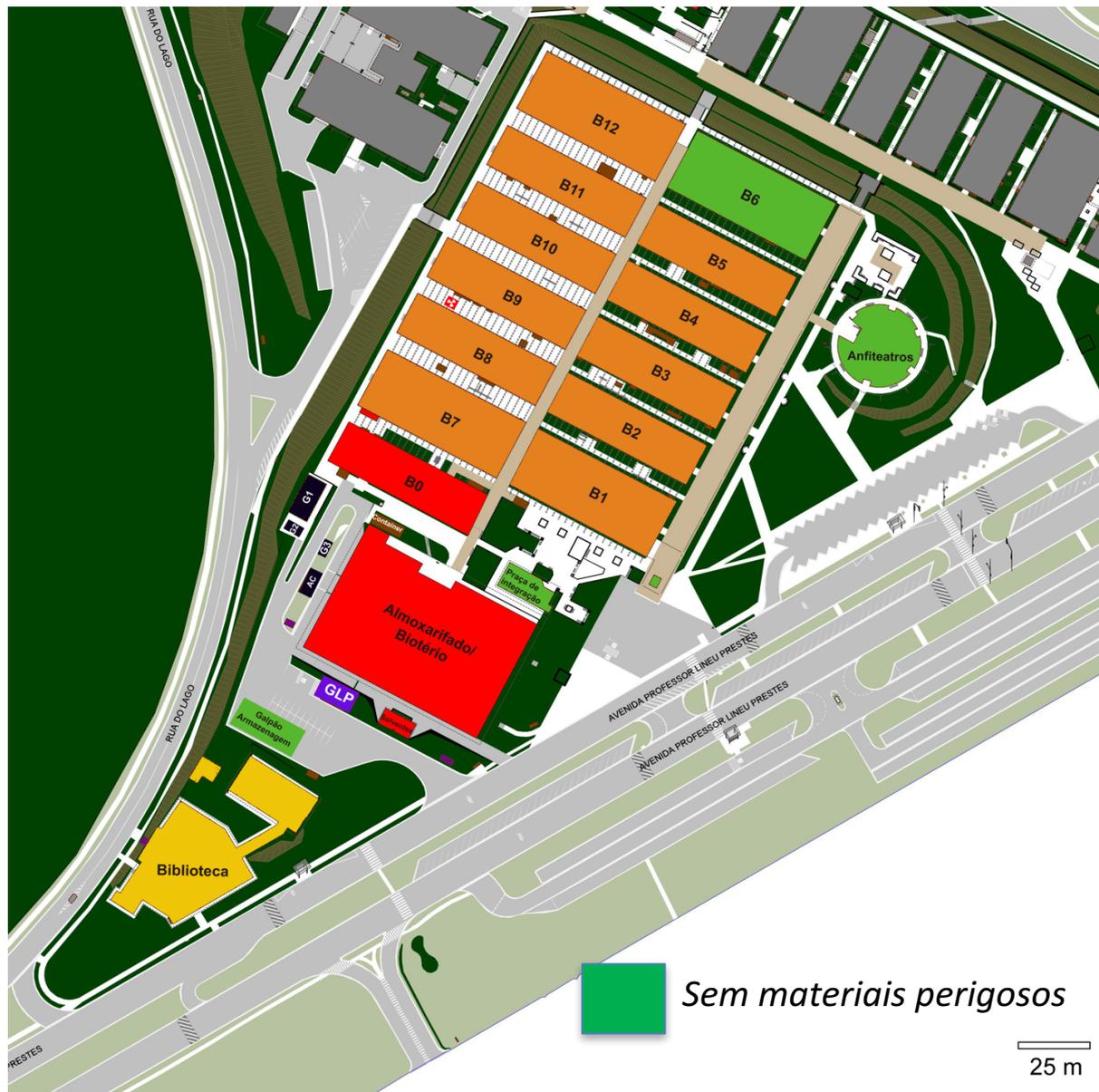


# Algumas ocorrências no IQ-USP





# Materiais Perigosos no IQ-USP



Há Materiais Perigosos em:

- **71%** área dos Blocos 0 a 12,

- **61%** área do Almoarifado Biotério

 *Sem materiais perigosos*

25 m



# Ocorrências em outras instituições

## Incêndio atingiu o Instituto de Química da UFBA por 4 horas

Ainda não informações concretas sobre as causas do incêndio e o prejuízo causado

Redação CORREIO | Fotos: Evandro Veiga/CORREIO

21/03/2009 17:38:24





# Ocorrências em outras instituições

## Causas:

Figura 70. Forno com a caixa de madeira

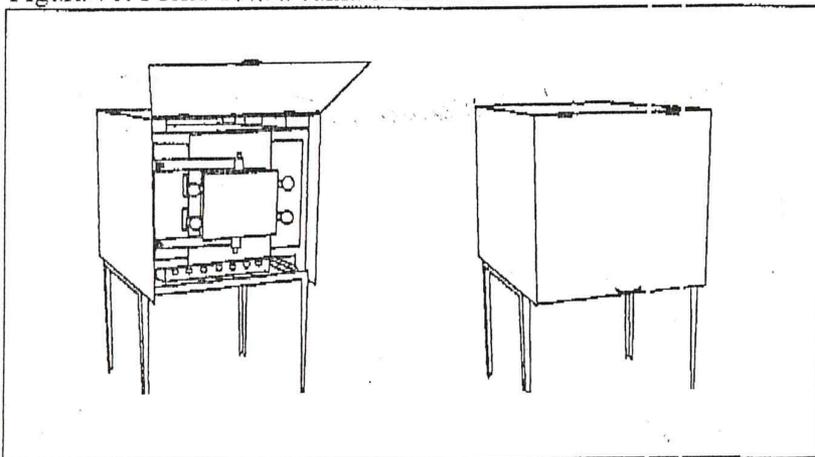
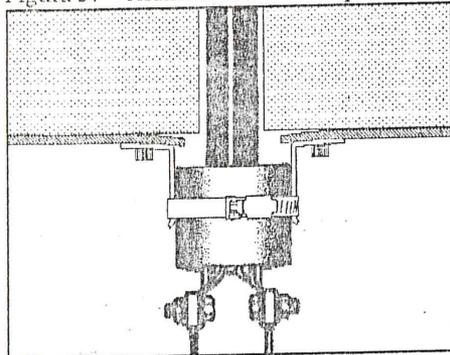
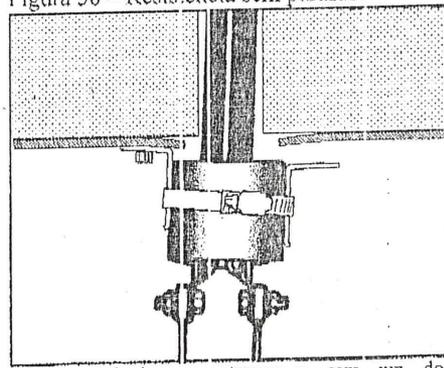


Figura 57 – Resistência deslocada para baixo



Quatro resistências estavam deslocadas para baixo, indicando uma possível dilatação da braçadeira devido

Figura 58 – Resistência sem parafuso



Duas resistências encontravam-se sem um dos parafusos de fixação.

## Combate inicial:

- Professora e aluno;
- Extintores;
- Aventais úmidos no rosto.

## Efeitos:

- Dano estrutural ao prédio;
- 10 laboratórios atingidos;
- Extensa contaminação do local;
- Milhões em danos materiais;
- Resultados de pesquisa perdidos.



BAHIA



21/03/2017 23h00 - Atualizado em 21/03/2017 23h10

## Laboratório de instituto da UFBA segue fechado 8 anos após incêndio

Incêndio de grandes proporções atingiu local, em Salvador, em 2009. Obras de reforma do espaço, no entanto, ainda não foram concluídas.

De acordo com o diretor do Instituto de Química, Dirceu Martins, o Ministério da Educação liberou uma verba de quase R\$ 19 milhões para a UFBA. Desse total, segundo ele, R\$ 9 milhões foram gastos com a reforma do quinto andar e a construção de um anexo que vai ser compartilhado com o Instituto de Física, vizinho ao de Química.

Fonte: <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2017/03/laboratorio-de-instituto-da-ufba-segue-fechado-8-anos-apos-incendio.html>



# Sistema Globalmente Harmonizado





- Convenção OIT (Organização Internacional do Trabalho) 170 – Segurança no uso de produtos químicos – 1998
- Comissão Nacional de Segurança Química (CONASQ) – criada em 2000/2003 (articulação institucional e fomentar discussões)
- Programa Nacional de Segurança Química – PRONASQ – 10 linhas de ação



# PRONASQ

- 1) Mecanismos de controle e fiscalização na Gestão de Substâncias Químicas
- 2) Rede de Intercâmbio e Difusão de Informações para Segurança Química no Brasil
- 3) Redução das Vulnerabilidades aos Acidentes com Produtos Químicos
- 4) Áreas Contaminadas
- 5) Sistema Global Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos
- 6) Segurança Química nas Universidades e Instituições de Pesquisa
- 7) Implementação de Convenções Internacionais (Estocolmo, Roterdã)
- 8) Manejo Integrado de Pragas e Vetores
- 9) Inventário de Emissões e Transferências de Poluentes
- 10) Perfil Nacional da Gestão de Substâncias Químicas

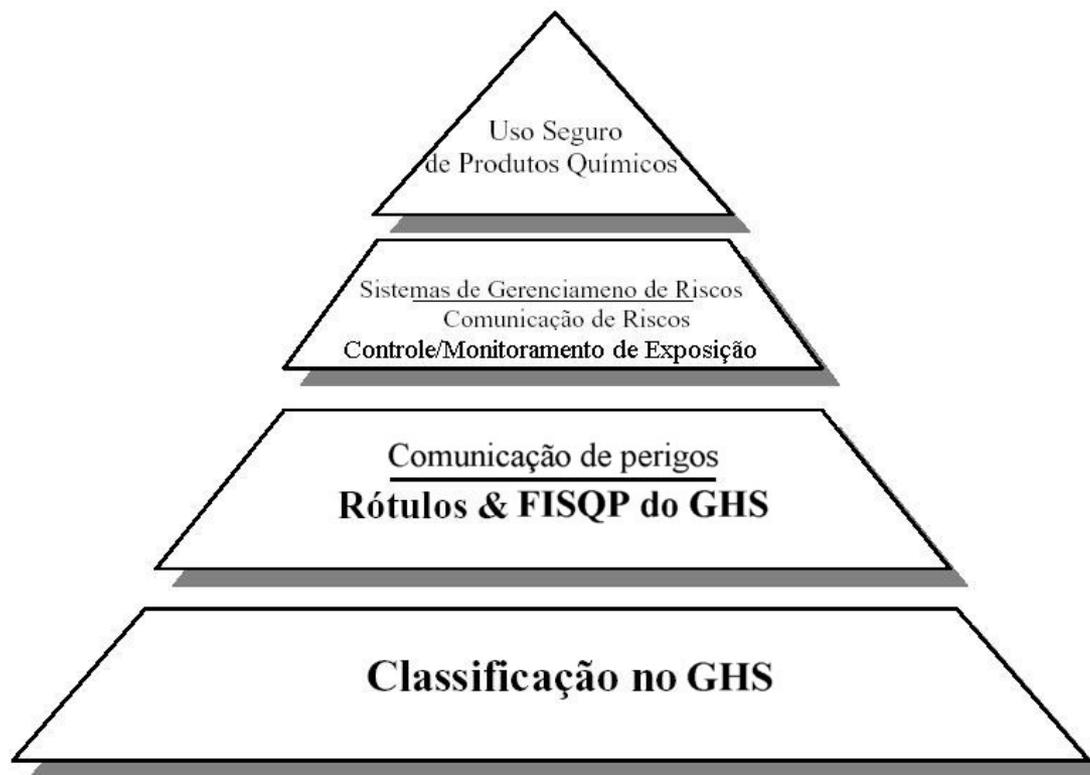


# GHS

- 1) O GHS cobre todos os produtos químicos perigosos.
- 2) Não há isenções completas no âmbito do GHS para tipo particular de substância ou de produto químico.
- 3) O termo “produto químico” é usado amplamente para designar substâncias, produtos, misturas, preparados ou quaisquer outros termos usados nos sistemas existentes.
- 4) O objetivo do GHS é identificar os perigos intrínsecos de substâncias e misturas químicas e transmitir informações sobre esses perigos.
- 5) O GHS não se propõe a harmonizar procedimentos ou decisões de gerenciamento de riscos.
- 6) A classificação no GHS é baseada em critérios, não limitando a cobertura a uma lista que pode se tornar ultrapassada.



# GHS





## **Transporte:**

Para transporte, espera-se que a aplicação do GHS seja similar às existentes.

- O GHS deve ser adotado nas atividades de transporte para os perigos físicos, bem como para os perigos agudos e ambientais.
- Contêineres de produtos perigosos deverão conter símbolos gráficos (pictogramas) para se referir à toxicidade aguda, aos perigos físicos e aos ambientais.
- Os elementos de comunicação de riscos do GHS como palavras de atenção, frases de risco e FISPQ **não** serão adotados nas atividades de transporte.

## **Local de Trabalho:**

No local de trabalho, espera-se que seja adotada a maioria dos elementos do GHS, como:

- Critérios para perigos físicos e à saúde, quando apropriado.
- Rótulos que tenham as informações centrais harmonizadas sob o GHS (palavras de atenção, símbolos de perigo etc) e FISPQ.
- Treinamento dos funcionários para garantir a comunicação efetiva.
- Deve-se avaliar que locais de trabalho podem exigir a adoção de informações dos perigos ambientais.

## **Consumo:**

No setor de consumo, espera-se que os rótulos sejam o principal foco da aplicação do GHS.

- Pela adoção dos critérios de perigos apropriados do GHS.
- Inclusão nos rótulos dos elementos centrais do GHS, palavras de atenção, símbolos de perigo e declarações de risco, etc., sujeitos a considerações específicas (por exemplo, rotulagem baseada nos riscos).



## **Pesticidas**

Para pesticidas, espera-se que o GHS seja adotado.

- Pela adoção dos critérios de perigos apropriados do GHS.
- Os rótulos de pesticidas incluirão os elementos centrais do GHS, palavras de atenção, símbolos e declarações de risco, etc., sujeitos a considerações específicas.



## 3.0 O QUE É CLASSIFICAÇÃO DE PERIGOS?

A classificação é o ponto de partida para a comunicação de perigos. Ela envolve a identificação do(s) perigo(s) de um produto químico ou mistura, estabelecendo uma categoria de perigo com base em critérios previamente definidos. O GHS é projetado para ser consistente e transparente. Ele faz uma distinção clara entre classes e categorias para permitir a “autoclassificação”. Para muitos perigos, uma abordagem de decisão (por exemplo, irritabilidade aos olhos) é fornecida no GHS. Para muitos perigos, os critérios do GHS são semiquantitativos ou qualitativos. O julgamento de especialistas pode ser necessário para a interpretação desses dados.



## **Classificação de Perigos**

O termo “classificação de perigos” é usado para indicar que são consideradas apenas as propriedades intrinsecamente perigosas das substâncias e misturas, por meio de três passos:

- a) Identificar os dados relevantes dos perigos de uma substância ou mistura;
- b) Confirmar os perigos associados à substância ou mistura pela revisão desses dados;
- c) Decidir a classificação da substância ou mistura como perigosa e o grau de perigo, quando apropriado, pela comparação dos dados com os critérios de classificação de perigos.



## 3.1 O que são os perigos físicos do GHS?

### **Perigos Físicos**

- Explosivos
- Gases inflamáveis
- Aerossóis inflamáveis
- Gases oxidantes
- Gases sob pressão
- Líquidos inflamáveis
- Sólidos inflamáveis
- Substâncias auto-reativas
- Líquidos pirofóricos
- Sólidos pirofóricos
- Substâncias auto-aquecíveis
- Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis
- Líquidos oxidantes
- Sólidos oxidantes
- Peróxidos orgânicos
- Corrosivo aos metais



### 3.1.6 Líquidos inflamáveis

Líquido inflamável é um líquido com um ponto de fulgor de não mais de 93°C. Substâncias e misturas dessa classe de perigo são designadas para uma das quatro categorias de perigos com base no ponto de fulgor e ponto de ebulição. O ponto de fulgor é determinado por métodos de recipientes fechados, conforme capítulo 2.5, parágrafo 11 do GHS.

Categoria	Critérios
1	Ponto de fulgor < 23°C (73°F) e ponto inicial de ebulição ≤ 35°C (95°F)
2	Ponto de fulgor < 23°C (73°F) e ponto inicial de ebulição > 35°C (95°F)
3	Ponto de fulgor ≥ 23°C (73°F) e ≤ 60°C (140°F)
4	Ponto de fulgor > 60°C (140°F) e ≤ 93°C (200°F)



## 3.2 Quais são os critérios de perigos ao meio ambiente e à saúde estabelecidos pelo GHS?

### **Perigos à saúde**

- Toxicidade aguda
- Corrosão/Irritação da pele
- Danos/irritação séria nos olhos
- Sensibilização respiratória ou dérmica
- Mutagenicidade em células germinativas.
- Carcinogenicidade
- Toxicidade à reprodução
- Toxicidade sistêmica em órgão alvo – exposição única
- Toxicidade sistêmica em órgão alvo – exposição múltipla
- Perigoso por aspiração

### **Perigos ao meio ambiente**

- Perigoso para o ambiente aquático
  - Toxicidade aquática aguda
  - Toxicidade aquática crônica
    - Potencial de bioacumulação
    - Degradabilidade rápida



## 3.2.1 Toxicidade aguda

Toxicidade Aguda	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 5
Oral (mg/kg)	$\leq 5$	$>5$ $\leq 50$	$> 50$ $\leq 300$	$> 300$ $\leq 2000$	<b>Critérios:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• LD50 esperada entre 2000 e 5000 mg/kg</li><li>• Indicação de efeitos significativos em humanos</li><li>• Qualquer mortalidade na classe 4</li><li>• Sinais clínicos significativos na classe 4</li><li>• Indicações de outros estudos</li></ul>
Dérmica (mg/kg)	$\leq 50$	$> 50$ $\leq 200$	$> 200$ $\leq 1000$	$> 1000$ $\leq 2000$	
Gases (ppm)	$\leq 100$	$> 100$ $\leq 500$	$> 500$ $\leq 2500$	$> 2500$ $\leq 5000$	
Vapores (mg/l)	$\leq 0,5$	$> 0,5$ $\leq 2,0$	$> 2,0$ $\leq 10$	$> 10$ $\leq 20$	
Poeiras e névoas (mg/l)	$\leq 0,05$	$> 0,05$ $\leq 0,5$	$> 0,5$ $\leq 1,0$	$> 1,0$ $\leq 5$	



## 4.0 COMUNICAÇÃO DE PERIGOS

*Rótulos e FISPQS*



**Figura 4.2**

ToxiFlam (Contém XYZ)

**AVISO! PERIGOSO SE INGERIDO, LÍQUIDO E VAPOR INFLAMÁVEIS**

Não provar ou ingerir. Não administrar internamente. Lavar bem as mãos após manuseio. Manter longe de calor, faíscas ou chamas. Manter o recipiente fechado. Usar apenas com ventilação adequada.

**PRIMEIROS SOCORROS:** Se ingerido, NÃO induzir vômito, exceto se requisitado por um médico. Nunca dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente.

**Em caso de incêndio:** use neblina de água, pó químico seco, CO<sub>2</sub>, ou espuma de álcool. Água pode ser ineficiente.

Ponto de fulgor = 48,9°C Vapores residuais podem explodir ou inflamar se expostos a fontes de ignição. Não realizar cortes, furações, desbastes ou soldas no recipiente ou em suas proximidades.

Ver a Ficha de Dados de Segurança do Produto para mais detalhes sobre o uso seguro deste produto.

Companhia X, Rua Y, Cidade Z, AB 00000-000 tel: 444-999-9999

**Figura 4.3**

ToxiFlam  
(Contém XYZ)

**AVISO! TÓXICO, LÍQUIDO E VAPOR INFLAMÁVEIS**

Não provar ou ingerir. Não administrar internamente. Lavar bem as mãos após manuseio. Manter longe de calor, faíscas ou chamas. Manter o recipiente fechado. Usar apenas com ventilação adequada.

**PRIMEIROS SOCORROS**

Se ingerido, NÃO induzir vômito, exceto se indicado por um médico. Nunca dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente.

Manter longe do alcance de crianças

Companhia X, Rua Y, Cidade Z, AB 00000-000 tel: 444-999-9999



## Transporte e resposta a emergências

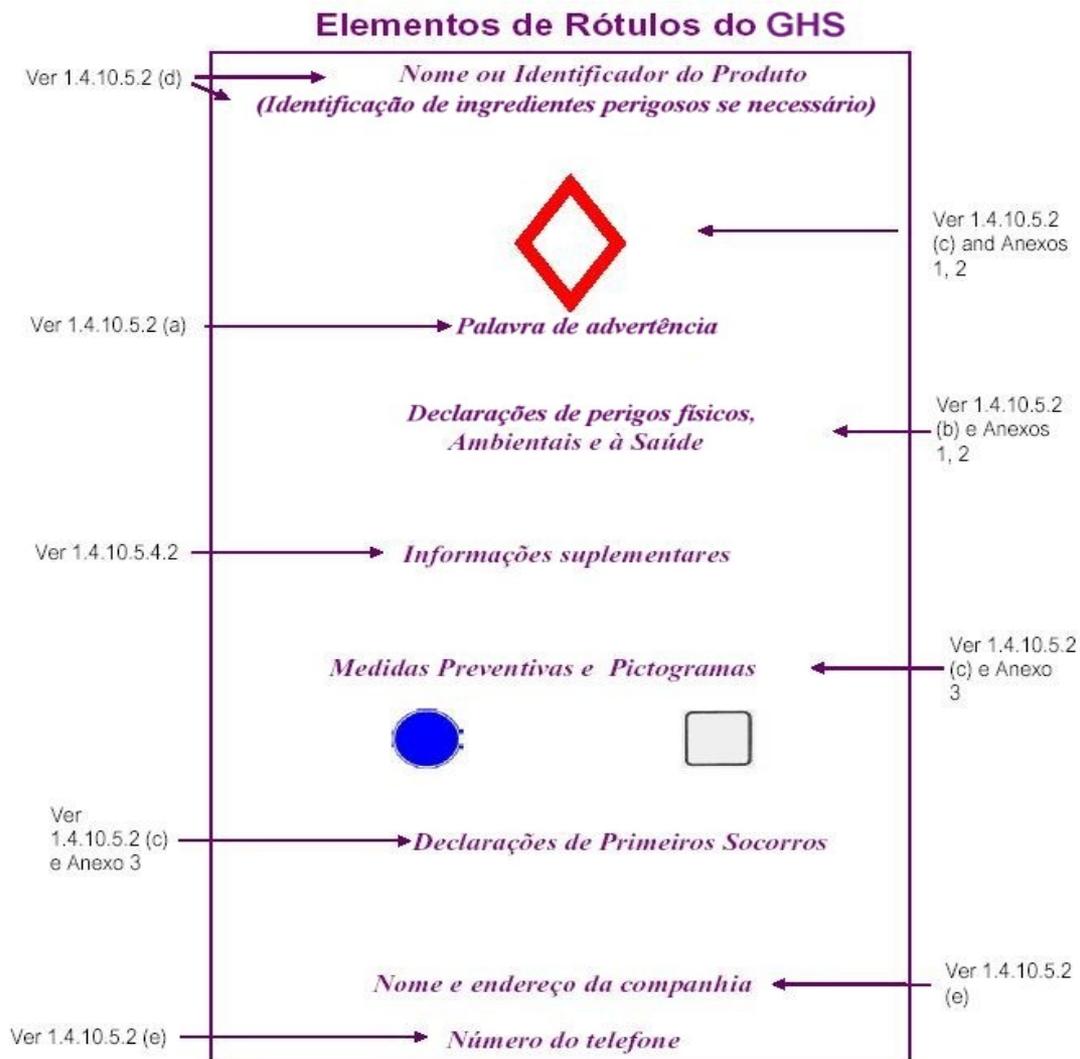
Líquido inflamável, tóxico, n. o. s. (contém XYZ)  
ONU 1992



Companhia X, Rua Y, Cidade Z, AB 00000-000



figura 4.8





- **Símbolos (pictogramas de perigos):** Transmitem informações sobre os perigos físicos, ambientais e à saúde, designados para uma classe e categoria de perigo do GHS;
- **Palavras de advertência:** “Perigo” ou “Aviso” são usadas para enfatizar os riscos e indicar o nível relativo de severidade do risco, designado para uma classe e categoria de perigo do GHS;
- **Declarações de perigo:** Frases padrão designadas para uma classe de perigo e categoria que descrevem a natureza do perigo.

“Perigo” para os perigos mais severos;  
“Aviso” para os perigos menos severos.



# GHS

figura 4.9

Pictogramas & classes de perigo do GHS		
		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Oxidantes</li><li>• Peróxidos orgânicos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inflamáveis</li><li>• Auto-reativos</li><li>• Pirofóricos</li><li>• Auto-aquecíveis</li><li>• Emite gás inflamável</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explosivos</li><li>• Reativos</li><li>• Peróxidos orgânicos</li></ul>
		
Toxicidade aguda (severa)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrosivos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gases sob pressão</li></ul>



# GHS

		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Carcinogênico</li><li>• Sensibilizante à respiração</li><li>• Toxicidade à reprodução</li><li>• Toxicidade em órgão alvo</li><li>• Mutagenicidade</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perigoso para o meio ambiente</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Irritante</li><li>• Sensibilizante dérmico</li><li>• Toxicidade aguda (perigoso)</li></ul>



Figura 4.10

Pictogramas de Transporte		
		
líquido inflamável Gás inflamável Aerossol inflamável	Sólido inflamável Substâncias auto-reativas	Pirofórico (Espontaneamente combustível) Substâncias auto-aquecíveis
		
Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis (Perigosas quando molhadas)	Gases oxidantes Líquidos oxidantes Sólidos oxidantes Peróxidos orgânicos	Explosivo Divisões 1.1, 1.2 e 1.3
		
Explosivo, divisão 1.4	Explosivo, divisão 1.5	Explosivo, divisão 1.6
		
Gases comprimidos	Toxicidade aguda (veneno): Oral, dérmica, inalação	Corrosivo
		
POLUENTE MARINHO Poluente marinho		



## 4.3.3 Declarações de perigo

TOXICIDADE ORAL AGUDA - Anexo 1					
	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 5
LD <sub>50</sub>	≤ 5 mg/kg	> 5 < 50 mg/kg	≥ 50 < 300 mg/kg	≥ 300 < 2000 mg/kg	≥ 2000 < 5000 mg/kg
Pictograma					Sem símbolo
Palavra de advertência	Perigo	Perigo	Perigo	Aviso	Aviso
Declaração de perigo	Fatal se ingerido	Fatal se ingerido	Tóxico se ingerido	Perigoso se ingerido	pode ser Perigoso se ingerido



Figura 4.14 – Informação mínima para Ficha de Informação de Segurança (FISPQ)

1.	<b>Identificação da Substância ou Mistura e do Fornecedor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificação do produto no GHS;</li><li>• Outros meios de identificação;</li><li>• Uso recomendado do produto químico e restrições de uso;</li><li>• Detalhes do fornecedor ( nome, endereço, telefone etc) ;</li><li>• Número de telefone para emergências.</li></ul>
2.	<b>Identificação de perigos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Classificação da substância/mistura pelo GHS e quaisquer informações nacionais ou regionais. ;</li><li>• Elementos de identificação do GHS, incluindo declarações de precaução. (símbolos de perigo podem ser fornecidos como reprodução gráfica dos símbolos em preto e branco ou nome do símbolo, por exemplo, chama ou caveira e ossos);</li><li>• Outros perigos que não resultem em classificação (por exemplo, risco de explosão de poeiras) ou que não são cobertos pelo GHS.</li></ul>
3.	<b>Composição informações sobre ingredientes</b> /	<p><b><u>Substância</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identidade química;</li><li>• Nome comum, sinônimos etc;</li><li>• Número CAS etc;</li><li>• Impurezas e aditivos estabilizantes que sejam classificados e que contribuam para a classificação da substância.</li></ul> <p><b><u>Mistura</u></b></p>



# GHS

		<ul style="list-style-type: none"><li>• A identidade química e concentração ou faixa de concentração de todos os ingredientes que são perigosos dentro das definições do GHS e estejam presente acima de seus níveis de corte.</li></ul> <p>Nota: Para informações sobre os ingredientes, as regras para <i>CBI</i> (informações confidenciais) da autoridade competente prevalecem para identificação do produto.</p>
4.	<b>Medidas de Primeiros Socorros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descrição das medidas necessárias, subdivididas de acordo com as diferentes rotas de exposição, ou seja, inalação, contato com pele e olhos e ingestão;</li><li>• Sintomas/efeitos mais importantes, agudos e retardados;</li><li>• Indicação de atenção médica imediata e tratamentos especiais, se necessários.</li></ul>
5.	<b>Medidas de combate a incêndios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Meios de extinção adequados (e inadequados);</li><li>• Riscos específicos de correntes do produto químico (por exemplo, natureza de qualquer produto perigoso de combustão);</li><li>• Equipamentos especiais de proteção pessoal e precauções para os bombeiros.</li></ul>
6.	<b>Medidas para derramamentos acidentais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Precauções pessoais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência;</li><li>• Precauções ambientais;</li><li>• Métodos e materiais para contenção e limpeza.</li></ul>
7.	<b>Manuseio e armazenagem</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Precauções para manuseio seguro;</li><li>• Condições para armazenagem segura, incluindo incompatibilidades.</li></ul>
8.	<b>Controles de exposição/proteção pessoal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parâmetros de controle específicos, tais como valores limite ou padrões biológicos de exposição;</li><li>• Controles de Engenharia apropriados;</li><li>• Medidas de proteção individual, como equipamentos de proteção pessoal.</li></ul>



# GHS

9.	<b>Propriedades físico-químicas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aparência (estado físico, cor etc);</li><li>• Odor;</li><li>• Limites de odor;</li><li>• pH;</li><li>• Ponto de fusão;</li><li>• Ponto de início de ebulição e faixa de ebulição;</li><li>• Ponto de fulgor;</li><li>• Taxa de evaporação;</li><li>• Flamabilidade (sólidos, gases);</li><li>• Limites superiores/inferiores de flamabilidade ou explosão;</li><li>• Pressão de vapor;</li><li>• Densidade de vapor;</li><li>• Densidade relativa;</li></ul>
----	-------------------------------------	--

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Solubilidade(s);</li><li>• Coeficiente de partição em n-octanol/água;</li><li>• Temperatura de auto-ignição;</li><li>• Temperatura de decomposição.</li></ul>
10.	<b>Estabilidade e Reatividade</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estabilidade química;</li><li>• Possibilidade de reações perigosas;</li><li>• Condições a evitar (por exemplo, descargas estáticas, choques ou vibrações);</li><li>• Materiais incompatíveis;</li><li>• Produtos perigosos de decomposição.</li></ul>
11.	<b>Informação toxicológica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descrição concisa e abrangente dos vários efeitos toxicológicos (à saúde) e dados disponíveis para identificar esses efeitos, incluindo:</li><li>• Informações sobre as possíveis rotas de exposição (inalação, ingestão, contato com pele e olhos);</li><li>• Sintomas relacionados às características físicas, químicas e toxicológicas;</li><li>• Efeitos imediatos e retardados e também efeitos crônicos de exposição curta e prolongada;</li><li>• Medidas numéricas de toxicidade (como estimativas de toxicidade aguda).</li></ul>



12.	<b>Informação Ecológica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecotoxicidade (aquática e terrestre, quando disponível);</li><li>• Persistência e degradabilidade;</li><li>• Potencial de bioacumulação;</li><li>• Mobilidade no solo;</li><li>• Outros efeitos adversos.</li></ul>
13.	<b>Considerações sobre disposição</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descrição de resíduos e informação sobre seus métodos seguros de manuseio e disposição, incluindo disposição de embalagens contaminadas.</li></ul>
14.	<b>Informações sobre transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número da ONU;</li><li>• Nome apropriado para frete – ONU;</li><li>• Classe(s) de risco de transporte;</li><li>• Grupo de embalagens, se apropriado;</li><li>• Poluente marinho (S/N);</li><li>• Precauções especiais que um usuário precisa conhecer ou obedecer em relação a transporte ou transmissão dentro ou fora de suas premissas.</li></ul>
15.	<b>Informação Legal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regulamentações de segurança, saúde e ambientais específicas para o produto em questão.</li></ul>
16.	<b>Outras informações, incluindo a preparação e revisão da SDS.</b>	