

PRG0012 – Segurança em laboratórios de ensino e pesquisa

Profa. Dra. Nadja Cristhina de Souza Pinto

Prof. Dr. Reinaldo Camino Bazito

Aula 2

2) Reconhecimento de perigos – Parte 1



Temas da Aula 2

2) Reconhecimento de perigos – Parte 1:

- Agentes químicos (substâncias tóxicas/carcinogênicas, inflamáveis, corrosivos, explosivos, pirofóricos, peróxidos, substâncias reativas/instáveis, nanomateriais etc);
- O GHS e as FISPQ (Ficha de Informação sobre Segurança de Produto Químico);

Os agentes que geram “risco ambiental”

Agentes Químicos

“as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão”.

https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST_normas_regulamentadoras/NR-09-atualizada-2019.pdf





Perigo, Exposição e Risco



Perigos associados a agentes químicos

Como identificar/classificar?

Como comunicar?

O GHS



GHS

GHS: Sistema Harmonizado Globalmente para Rotulagem e Classificação de Produtos Químicos

- Identificar os perigos e os riscos associados a um **produto químico** ou a **misturas** de produtos químicos.
- Estabelecer critérios para a classificação de perigos associados a produtos químicos (**Físicos**, à **Saúde** e ao **Meio Ambiente**) e sua graduação.
- Comunicar a informação sobre esses perigos em **rótulos** e **FISPQ** (Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos).
- Estabelecer linguagem visual (**pictogramas de perigo**) e escrita (**palavra de advertência; frases de perigo e de precaução**) para a comunicação desses perigos e dos riscos associados.

GHS – Normas

“Purple Book” (Livro Roxo) da ONU:

- United Nations. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) (ST/SG/AC.10/30/Rev.8), 8th ed.; United Nations: New York; Geneva, 2019. Link: <https://unece.org/ghs-rev8-2019>

Norma Técnica ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas):

- [ABNT NBR 14725-1:2009](#) - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 1: Terminologia (versão corrigida de 26/01/2010).
- [ABNT NBR 14725-2:2019](#) - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistema de classificação de perigo.
- [ABNT NBR 14725-3:2017](#) - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 3: Rotulagem.
- [ABNT NBR 14725-4:2014](#) - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ).

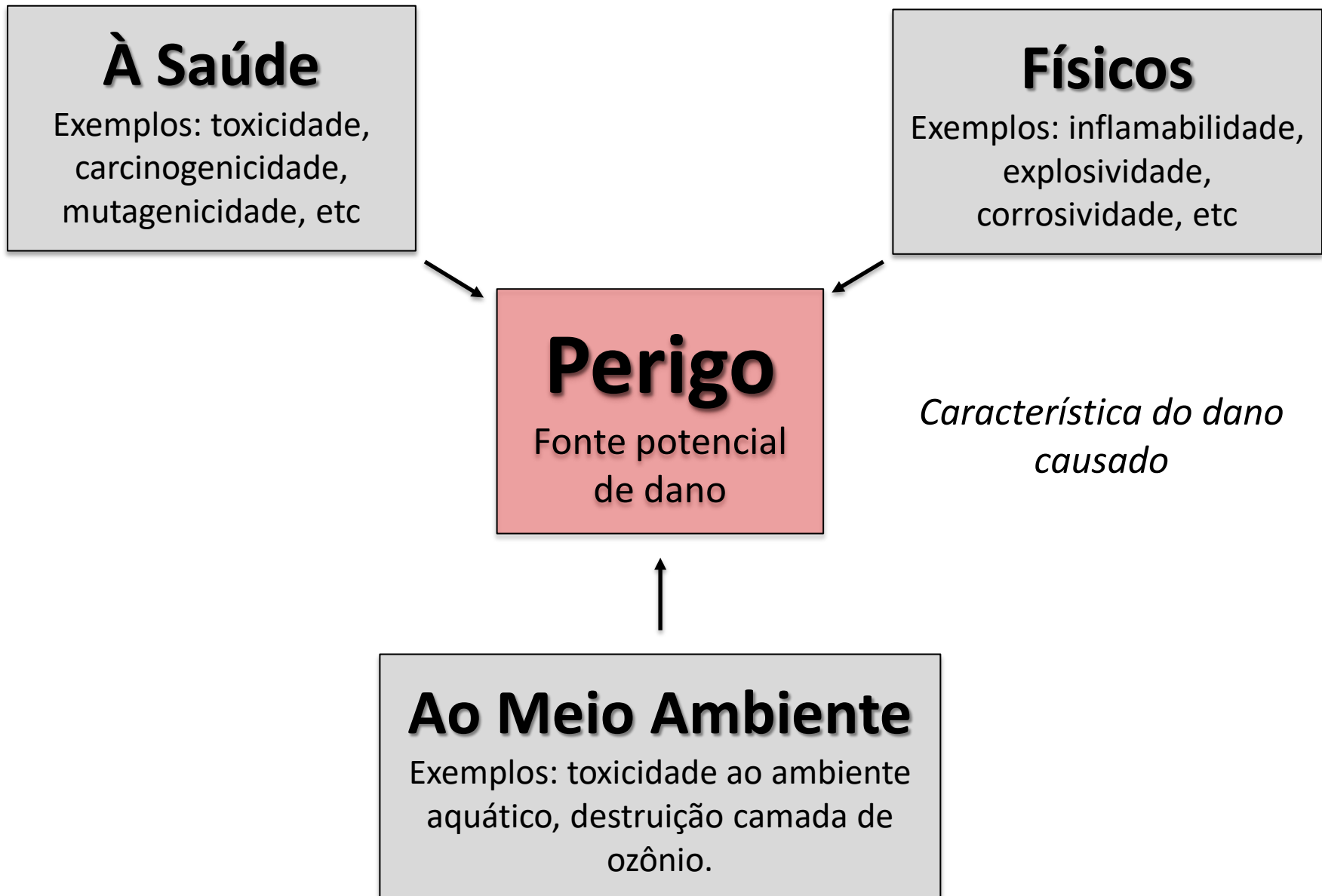


GHS

Classificação dos perigos



GHS - Perigos classificados por característica dos danos





GHS – Perigos à saúde

- Toxicidade aguda
- Corrosão e irritação da pele
- Lesões oculares graves/irritação ocular
- Sensibilização respiratória ou da pele
- Mutagenicidade em células germinativas.
- Carcinogenicidade
- Toxicidade à reprodução e lactação
- Toxicidade sistêmica para certos órgãos-alvo - Exposição única
- Toxicidade sistêmica para órgão-alvo específico - exposição repetida
- Perigo por aspiração

GHS – Perigos ao meio ambiente

- Perigoso para o ambiente aquático
 - i. Toxicidade aguda
 - ii. Toxicidade crônica
- Perigoso para a camada de ozônio



GHS – Perigos Físicos

- Explosivos
- Gases inflamáveis
- Aerossóis inflamáveis
- Gases oxidantes
- Gases sob pressão
- Líquidos inflamáveis
- Sólidos inflamáveis
- Substâncias/misturas auto-reativas / sujeitas à combustão espontânea
- Líquidos pirofóricos
- Sólidos pirofóricos
- Substâncias/misturas que apresentam auto-aquecimento
- Substâncias/misturas que, em contato com a água, desprendem gases inflamáveis
- Líquidos oxidantes
- Sólidos oxidantes
- Peróxidos orgânicos
- Substâncias/misturas corrosivas aos metais



GHS - Classificação de perigos

3 etapas:

- Identificar os dados relevantes dos perigos de uma substância ou mistura.
- Confirmar os perigos associados à substância ou à mistura pela revisão desses dados.
- 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. Os graus de perigo são indicados por categorias.



GHS – Exemplo de classificação

Toxicidade aguda

*Limites superiores aproximados de DL_{50}/CL_{50} **

Via de exposição	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 5
Oral (mg/kg peso corpóreo)	5	50	300	2.000	5.000
Dérmica (mg/kg peso corpóreo)	50	200	1.000	2.000	
Gases (μ L/L)	100	500	2.500	5.000	
Vapores (mg/L)	0,5	2,0	10	20	
Poeiras e névoas (mg/L)	0,05	0,5	1,0	5	

* DL_{50}/CL_{50} = dose ou concentração da substância que provoque a morte de 50% de um grupo de animais submetido a ensaio



Perigo crescente



GHS – Exemplo de classificação

Líquidos Inflamáveis

Categoria	Critérios
1	Ponto de fulgor < 23°C e ponto inicial de ebulição < 35°C
2	Ponto de fulgor < 23°C e ponto inicial de ebulição > 35°C
3	Ponto de fulgor > 23°C e < 60°C
4	Ponto de fulgor > 60°C e < 93°C

Ponto de fulgor = menor temperatura na qual o líquido libera vapores que podem inflamar através de uma fonte de ignição externa



Comunicação dos Perigos: Rótulos e FISPQ



GHS – Rótulos de produtos químicos classificados como perigosos

Devem conter as seguintes informações:

- Identificação do produto e telefone de emergência do fornecedor;
- Composição química;
- Pictograma(s) de perigo;
- Palavra de advertência;
- Frase(s) de perigo;
- Frase(s) de precaução;
- Outras informações.



GHS – Rótulos de produtos químicos não classificados como perigosos

Devem conter as seguintes informações:




- Identificação do produto;
- A frase “Produto químico não classificado como perigoso de acordo com a ABNT NBR 14725-2”;
- Recomendações de precaução, quando exigidas e/ou pertinentes;
- Outras informações.






GHS




GHS - Elementos dos Rótulos: Pictogramas de Perigo

GHS – Pictogramas de perigo

Pictograma de perigo	Código / Símbolo
	GHS01 Bomba explodindo
	GHS02 Chama
	GHS03 Chama sobre círculo

Pictograma de perigo	Código / Símbolo
	GHS04 Cilindro de gás
	GHS05 Corrosão
	GHS06 Caveira e ossos cruzados

GHS – Pictogramas de perigo




Pictograma de perigo	Código / Símbolo
	GHS07 Ponto de exclamação
	GHS08 Perigo à saúde
	GHS09 Meio ambiente

Uso dos pictogramas:

- Depende da classificação de perigo (tipo e graduação);
- O código é só para referência e não deve ser usado.


GHS – Pictogramas de perigo

GHS - Símbolos de Perigo e suas definições

Símbolo GHS	Classe GHS
	Explosivo <ul style="list-style-type: none">• Explosivos• Substâncias auto-reativas• Peróxidos orgânicos
	Inflamável <ul style="list-style-type: none">• Inflamáveis• Auto-reativos• Pirofóricos• Auto-aquecíveis• Emite gás inflamável
	Corrosivo <ul style="list-style-type: none">• Corrosivo/Queima pele• Dano aos olhos• Corrosivo a metais

GHS

GHS - Símbolos de Perigo e suas definições

Símbolo GHS	Classe GHS
	Oxidante <ul style="list-style-type: none">• Gases, líquidos ou sólidos oxidantes
	Gás comprimido <ul style="list-style-type: none">• Gases sob pressão
	Substância Tóxica <ul style="list-style-type: none">• Substâncias com toxicidade aguda que podem ser fatais se inaladas, ingeridas ou absorvidas pela pele





GHS

GHS - Símbolos de Perigo e suas definições

Símbolo GHS	Classe GHS
	Irritante <ul style="list-style-type: none">• Irritante (pele/olhos)• Sensibilizador da pele• Toxinas agudas• Efeitos narcóticos• Irritantes trato respiratório• Prejudiciais à camada de ozônio
	Risco à Saúde <ul style="list-style-type: none">• Sensibilizantes respiratórios• Carcinogênicos• Mutagênicos• Toxinas reprodutivas• Toxinas para órgãos-alvo (exposição única ou repetida)• Toxinas por aspiração
	Risco ambiental <ul style="list-style-type: none">• Toxinas aquáticas agudas• Toxinas aquáticas crônicas




GHS – Exemplo de uso dos pictogramas de perigo

Toxicidade aguda - Oral

Categoria	1	2	3	4	5
Pictograma					Não Exigido

GHS – Exemplo de uso dos pictogramas de perigo

Líquidos Inflamáveis

Categoria	1	2	3	4
Pictograma				Não Exigido



GHS

GHS - Elementos dos Rótulos:
Palavra de Advertência







GHS – Palavra de advertência

Indica a maior ou menor gravidade do perigo:

- **Perigo** - usada para categorias mais graves;
- **Atenção** (ou **Cuidado**) - usada para as menos graves;




GHS – Exemplo de uso da palavra de advertência

Toxicidade aguda - Oral

Categoria	1	2	3	4	5
Pictograma					Não Exigido
Palavra de Advertência	Perigo	Perigo	Perigo	Atenção	Atenção

GHS – Exemplo de uso dos pictogramas de perigo

Líquidos Inflamáveis

Categoria	1	2	3	4
Pictograma				Não Exigido
Palavra de Advertência	Perigo	Perigo	Atenção	Atenção



GHS

GHS - Elementos dos Rótulos: Frases de Perigo







GHS – Frases de Perigo

- textos padronizados a serem incluídos conforme a classificação e graduação dos perigos;
- cada uma é indicada por um código, começando com a letra H (de “Hazard statement”) seguida por um número de 3 dígitos;
- O primeiro número do código de 3 dígitos indica a classe de perigo (“2” = físico, “3” = à saúde humana, “4” = ao meio ambiente);
- Há uma ordem de precedência para evitar duplicação ou redundância de informações.




GHS – Exemplo de uso de frases de perigo

Toxicidade aguda - Oral

Categoria	1	2	3	4	5
Pictograma					Não Exigido
Palavra de Advertência	Perigo	Perigo	Perigo	Atenção	Atenção
Frases de Perigo	H300 Fatal se ingerido	H300 Fatal se ingerido	H301 Tóxico se ingerido	H302 Nocivo se ingerido	H303 Pode ser nocivo se ingerido

GHS – Exemplo de uso de frases de perigo

Líquidos Inflamáveis

Categoria	1	2	3	4
Pictograma				Não Exigido
Palavra de Advertência	Perigo	Perigo	Atenção	Atenção
Frases de Perigo	H224 Líquido e vapores extremamente inflamáveis	H225 Líquido e vapores altamente inflamáveis	H226 Líquido e vapores inflamáveis	H227 Líquido combustível



GHS - Elementos dos Rótulos: Frases de Precaução



GHS – Frases de Precaução

- textos padronizados a serem incluídos conforme a pertinência;
- cada uma é indicada por um código, começando com a letra P (de “Precautionary statement”) seguida por um número de 3 dígitos;
- O primeiro número do código de 3 dígitos indica o tipo de frase de precaução;
- Há 5 tipos:
 - i) geral (código começa com “1”);
 - ii) prevenção (código começa com “2”);
 - iii) resposta à emergência (código começa com “3”);
 - iv) armazenamento (código começa com “4”);
 - v) disposição (código começa com “5”);

GHS – Exemplo de uso de frases de precaução

Toxicidade aguda - Oral

Categoria	1	2	3	4	5
Pictograma					Não Exigido
Palavra de Advertência	Perigo	Perigo	Perigo	Atenção	Atenção
Frases de Perigo	H300 Fatal se ingerido	H300 Fatal se ingerido	H301 Tóxico se ingerido	H302 Nocivo se ingerido	H303 Pode ser nocivo se ingerido
Frases de Precaução: Prevenção	P264 P270	P264 P270	P264 P270	P264 P270	Não exigidas
Frases de Precaução: Resposta à emergência	P301+ P310 P321 P330	P301+ P310 P321 P330	P301+ P310 P321 P330	P301+ P312 P330	P312
Frases de Precaução: Armazenamento	P405	P405	P405	Não exigidas	Não exigidas
Frases de Precaução: Disposição	P501	P501	P501	P501	Não exigidas

GHS – Exemplo de uso de frases de precaução

P264 = Lave cuidadosamente após o manuseio.

P270 = Não coma, beba ou fume durante a utilização deste produto.

P301 + P310 = EM CASO DE INGESTÃO: Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA/médico/...

P301 + P312 = EM CASO DE INGESTÃO: Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA/médico/...

P312 = Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA/médico.

P321 = Tratamento específico (veja... neste rótulo).

P330 = Enxágue a boca.

P405 = Armazene em local fechado à chave

P501 = Descarte o conteúdo/recipiente em ...



GHS – Exemplo de uso de frases de precaução

Líquidos Inflamáveis

Categoria	1	2	3	4
Pictograma				Não Exigido
Palavra de Advertência	Perigo	Perigo	Atenção	Atenção
Frases de Perigo	H224 Líquido e vapores extremamente inflamáveis	H225 Líquido e vapores altamente inflamáveis	H226 Líquido e vapores inflamáveis	H227 Líquido combustível
Frases de Precaução: Prevenção	P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280	P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280	P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280	P210 P280
Frases de Precaução: Resposta à emergência	P303 + P361 + P353 P370 P378	P303 + P361 + P353 P370 P378	P303 + P361 + P353 P370 P378	P370 P378
Frases de Precaução: Armazenamento	P403 + P235	P403 + P235	P403 + P235	P403 + P235
Frases de Precaução: Disposição	P501	P501	P501	P501

GHS – Exemplo de uso de frases de precaução

P210 = Mantenha afastado do calor/faísca/chama aberta/superfícies quentes. – Não fume.

P233 = Mantenha o recipiente hermeticamente fechado.

P240 = Aterre o vaso contentor e o receptor do produto durante transferências.

P241 = Utilize equipamento elétrico/de ventilação/de iluminação/.../à prova de explosão.

P242 = Utilize apenas ferramentas antifaiscantes.

P243 = Evite o acúmulo de cargas eletrostáticas.

P280 = Use luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial.

GHS – Exemplo de uso de frases de precaução

P303 + P361 + P353 = EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou com o cabelo):
Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxágue a pele com
água/tome uma ducha.

P370 = Em caso de incêndio:

P378 = Para a extinção utilize

P403 + P235 = Armazene em local bem ventilado. Mantenha em local fresco.

P501 = Descarte o conteúdo/recipiente em ...



GHS

GHS - Elementos dos Rótulos:

Exemplo de um produto
químico

Exemplo: Benzeno

Palavra de advertência: Perigo

Frases de Perigo:

H225 Líquido e vapores altamente inflamáveis.

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

H315 Provoca irritação à pele.

H319 Provoca irritação ocular grave.

H340 Pode provocar defeitos genéticos.

H350 Pode provocar câncer.

H372 Provoca dano aos órgãos (Sangue) por exposição repetida ou prolongada.

H401 Tóxico para os organismos aquáticos.

H412 Nocivo para os organismos aquáticos, com efeitos prolongados

Pictogramas de perigo:





Exemplo: Benzeno

Frases de Precaução:

Prevenção

- P201 Obtenha instruções específicas antes da utilização.
- P210 Mantenha afastado do calor/ faísca/ chama aberta/ superfícies quentes. Não fume.
- P233 Mantenha o recipiente hermeticamente fechado.
- P260 Não inale as poeiras/ fumos/ gases/ névoas/ vapores/ aerossóis.
- P273 Evite a liberação para o meio ambiente.
- P280 Use luvas de proteção/ roupa de proteção/ proteção ocular/ proteção facial.

Resposta de emergência

- P301 + P310 EM CASO DE INGESTÃO: Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA/ médico.
- P308 + P313 EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Consulte um médico.
- P331 NÃO provoque vômito.
- P370 + P378 Em caso de incêndio: Para a extinção utilize areia seca, produto químico seco ou espuma resistente ao álcool.



GHS

GHS - FISP: Seções e Informações



GHS – FISPQ (Ficha de informações de segurança de produtos químicos)

- 1 - identificação do produto e da empresa
- 2 - identificação de perigos
- 3 - composição e informações sobre os ingredientes
- 4 - medidas de primeiros-socorros
- 5 - medidas de combate a incêndio
- 6 - medidas de controle para derramamento ou vazamento
- 7 - manuseio e armazenamento
- 8 - controle de exposição e proteção individual
- 9 - propriedades físicas e químicas
- 10 - estabilidade e reatividade
- 11 - informações toxicológicas
- 12 - informações ecológicas
- 13 - considerações sobre tratamento e disposição
- 14 - informações sobre transporte
- 15 - regulamentações
- 16 - outras informações



GHS – Correlação entre informações do rótulo e da FISPQ

Elementos do rótulo	Correlação com as seções da FISPQ
Identificação do produto e telefone de emergência do fornecedor	Seção 1 – Identificação do produto e da empresa
Composição química	Seção 3 – Composição e informação sobre os ingredientes
Pictograma(s) de perigo	Seção 2 – Identificação dos Perigos Seção 14 – Informações sobre transporte
Palavra de advertência	Seção 2 – Identificação dos perigos
Frases de perigo	Seção 2 – Identificação dos perigos
Frases de precaução	Seção 2 – Identificação dos perigos
Outras informações	Quaisquer outras informações disponíveis na FISPQ não citadas anteriormente

GHS – Exemplo de informações de FISPQ - Benzeno

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

1.1 Identificadores do produto

Nome do Produto: **Benzeno**

Referência do Produto: #####

Marca: #####

1.4 Número de telefone de emergência

Número de Telefone de Emergência: EMPRESA X +(55)-YYYYYYYY



GHS – Exemplo de informações de FISPQ - Benzeno

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

2.1 Classificação da substância ou mistura

Classificação de acordo com “NORMA UTILIZADA”

Líquidos inflamáveis (Categoria 2), H225

Irritação da pele (Categoria 2), H315

Irritação ocular (Categoria 2A), H319

Mutagenicidade em células germinativas (Categoria 1B), H340

Carcinogenicidade (Categoria 1A), H350

Toxicidade sistêmica de órgão-alvo específico – exposição repetida (Categoria 1), Sangue, H372

Perigo por aspiração (Categoria 1), H304

Perigoso ao ambiente aquático – Agudo (Categoria 2), H401

Perigoso ao ambiente aquático – Crônico (Categoria 3), H412

GHS – Exemplo de informações de FISPQ - Benzeno

2.2 Elementos do rótulo

Rotulagem de acordo com “NORMA UTILIZADA”

Pictograma



Palavra de advertência: Perigo

Frases de perigo

H225 Líquido e vapores altamente inflamáveis.

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

H315 Provoca irritação à pele.

H319 Provoca irritação ocular grave.

H340 Pode provocar defeitos genéticos.

H350 Pode provocar câncer.

H372 Provoca dano aos órgãos (Sangue) por exposição repetida ou prolongada.

H401 Tóxico para os organismos aquáticos.

H412 Nocivo para os organismos aquáticos, com efeitos prolongados.

GHS – Exemplo de informações de FISPQ - Benzeno

Frases de Precaução

Prevenção

P201 Obtenha instruções específicas antes da utilização.

P210 Mantenha afastado do calor/ faísca/ chama aberta/ superfícies quentes.
Não fume.

P233 Mantenha o recipiente hermeticamente fechado.

P260 Não inale as poeiras/ fumos/ gases/ névoas/ vapores/ aerossóis.

P273 Evite a liberação para o meio ambiente.

P280 Use luvas de proteção/ roupa de proteção/ proteção ocular/ proteção facial.

Resposta de emergência

P301 + P310 EM CASO DE INGESTÃO: Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA/ médico.

P308 + P313 EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Consulte um médico.

P331 NÃO provoque vômito.

P370 + P378 Em caso de incêndio: Para a extinção utilize areia seca, produto químico seco ou espuma resistente ao álcool.



GHS – Exemplo de informações de FISPQ - Benzeno

4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

4.1 Descrição das medidas de primeiros-socorros

Recomendação geral

Consultar um médico. Mostrar esta FISPQ ao médico de plantão.

Se inalado

Se a vítima tiver respirado a substância, mova-a para o ar livre. Se não houver respiração, aplicar respiração artificial. Consultar um médico.

...



GHS – FISPQ (Ficha de informações de segurança de produtos químicos)

- 1 - identificação do produto e da empresa
- 2 - identificação de perigos
- 3 - composição e informações sobre os ingredientes
- 4 - medidas de primeiros-socorros
- 5 - medidas de combate a incêndio
- 6 - medidas de controle para derramamento ou vazamento
- 7 - manuseio e armazenamento
- 8 - controle de exposição e proteção individual
- 9 - propriedades físicas e químicas
- 10 - estabilidade e reatividade
- 11 - informações toxicológicas
- 12 - informações ecológicas
- 13 - considerações sobre tratamento e disposição
- 14 - informações sobre transporte
- 15 - regulamentações
- 16 - outras informações



Muito obrigado pela atenção!