

# Produtos químicos:

manuseio, armazenamento e descartes

# objetivos

- Gerenciamento
- Armazenamento de produtos químicos
- Manuseio de produtos químicos
- Descartes de resíduos químicos

# Gerenciamento produtos Químicos

- Levantamento (Quantificação e Classificação);
- Medidas de minimização;
- Rotulagem;
- Registros e Controles.
- Acondicionamento;
- Armazenamento Temporário e Externo;
- Transporte Interno e Externo;
- Manuseio;
- Gerenciamento dos resíduos químicos
  - Segregação dos resíduos;
  - Tratamento Interno e Externo dos resíduos;
  - Disposição Final;

Etapas interligadas!

Processo dinâmico!

# Segurança

## ✓ Organização

✓ A manipulação segura de produtos químicos depende:

✓ conhecimento profundo

✓ das propriedades

✓ dos possíveis perigos

✓ Portanto antes de manipular um produto químico Pesquisar:

propriedades físico química

estabilidade

reatividade

armazenamento

Efeitos na biossegurança

manipulação

toxicológica

ecológicas

**Pergunta: Como estas informações ajudam a evitar erros e acidentes?**

# Rótulos

Como saber as propriedades das substâncias?

- ✓ **NOME** da substância;
- ✓ **Riscos** associados;
- ✓ **Efeitos** associados;
- ✓ **Incompatibilidade Química**;
- ✓ **Informações médicas** para casos de emergência;
- ✓ **Armazenamento**;
- ✓ **Manuseio**;
- ✓ **Disposição**;
- ✓ **Descarte, Etc.**

# Classificação de Risco

## Produtos Químicos

### ✓ Propriedades inerentes às substâncias

- **Inflamável:** aquele que pode queimar rapidamente, pode explodir se entrar em contato com faúlhas, chamas ou outra fonte de ignição. Exemplos: etanol, gasolina, éter etílico e benzeno.
- **Tóxico:** aquele que é venenoso e que pode atuar rapidamente no corpo humano. Exemplos:  $\text{H}_2\text{S}$  (ácido sulfídrico) e  $\text{CN}^-$  (cianeto).
- **Corrosivo:** aquele que pode causar dano ou destruir irreversivelmente uma substância, incluindo tecido vivo. Exemplos:  $\text{HCl}$  (ácido clorídrico),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ácido sulfúrico),  $\text{NaOH}$  (hidróxido de sódio) e  $\text{Cl}_2$  (cloro).
- **Oxidante:** aquele que desprende oxigênio e favorece a combustão. Exemplos: Peróxido de hidrogênio, peróxidos orgânicos, oxigênio.
- **Nocivo e Irritante:** aquele que pode provocar danos agudos ou crônicos para a saúde por inalação ou ingestão. Exemplos: clorofórmio e THF (tetra-hidrofurano)
- **Explosivo:** aquele que pode explodir ou reagir violentamente. Exemplos: ácido pícrico, percloratos, trinitrotolueno.

# Informações- Rótulos

## Amarelo (Reatividade)

4= material explosivo à temperatura ambiente

3= sensível a choque, calor ou água

2= instável ou reage violentamente com água

1= pode reagir se aquecido ou misturado com água, mas não violentamente

0= estável

## Branco (Informações especiais)

W ou ~~W~~ = reage com água

Air ou ~~Air~~ = reage com ar

Oxy= oxidante

P= polimerizável

PO= peroxidável

# Rótulos

## Informações

### **Azul (Toxicidade)**

- 4= pode ser fatal em exposição curta
- 3= corrosivo ou tóxico. Evitar contato com a pele ou inalação
- 2= pode ser nocivo se inalado ou absorvido pela pele
- 1= pode ser irritante
- 0= nenhum risco específico

### **Vermelho (Inflamabilidade)**

- 4= extremamente inflamável
- 3= líquido inflamável, flash point < 38 °C
- 2= líquido inflamável 38 °C < flash point < 98 °C
- 1= combustível, se aquecido
- 0= não inflamável

# Como lemos o rotulo?

## SULFURIC ACID

**DANGER!**  
**CAUSES SEVERE BURNS**

Do not get in eyes, on skin, on clothing. Avoid breathing mist. In case of contact, immediately flush skin or eyes with plenty of water for at least 15 minutes; for eyes, get medical attention. Use protective clothing and equipment as instructed. Do not add water to acid.

SEE MATERIAL SAFETY DATA SHEET FOR FURTHER INFORMATION.

 	Flammable inflammable Entzündlich Ontvlambaar	Highly flammable Harmful by inhalation in contact with skin and if swallowed Irritating to eyes Keep away from sources of ignition - no smoking Wear suitable protective clothing and gloves
	Harmful Nocif Mindergiftig Schadelijk	Très inflammable Nocif par inhalation, contact avec la peau et par ingestion Irritant pour les yeux. Conserver à l'écart de toute source d'ignition - Ne pas fumer Porter un vêtement de protection et des gants appropriés.  Leichtentzündlich Gesundheitschädlich beim Einatmen Verschlucken und Berührung mit der Haut Reizt die Augen Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.  Licht ontvlambaar Schadelijk bij inademing, opname door de mond en aanraking met de huid Irriterend voor de ogen Verwijderd houden van ontstekingsbronnen - Niet roken. Draag geschikte handschoenen en beschermende kleding.
R11, R2021/22, R36, S16, S36/37  Fisher Scientific Loughborough		

Xn		F
	NAME AND ADDRESS OF MANUFACTURER DISTRIBUTOR OR IMPORTER	
<b>TOLUENE</b> Highly flammable Harmful by inhalation		
Keep away from sources of ignition - No smoking Avoid contact with eyes Do not empty into drains Take precautionary measures against static discharges		

	
<b>Álcool Etilico</b> <b>Desnaturado - 90%</b> contém petróleo e corantes	



Every chemical in the workplace should have a label and sufficient information to ensure its safe use



**IMPORTANTE:**  
**GUARDAR FORA DO ALCANCE DAS CRIANÇAS E DOS ANIMAIS**  
 Muito corrosiva, proteger os olhos e evitar todos os contactos com a pele e a roupa.  
**CONTÉM SODA CAUSTICA A 98%**

CAS - N.º 1310-73-2 EINECS - (CEE) - 215185-5 INDICE - 011002001 ADR-RPE - 8.11 (8-ONU) - 1821



R - 35 - Provoca queimaduras graves  
 S - 1/2 - Guardar fechado à chave e fora do alcance das crianças  
 S - 26 - Em caso de contacto com os olhos, lavar de imediato e abundantemente com água e consultar um especialista.  
 S - 37 - Usar luvas adequadas.  
 S - 39 - Usar um equipamento protector para a vista.  
 S - 45 - Em caso de acidente ou indisposição, consultar imediatamente o médico, se possível mostrar o rótulo.  
 - Em caso de acidente contactar centro de informação: ANTI-VEENENOS - Telef.: (011) 795 01 43

**Acetone**  
 Keep away from heat sparks and flames  
 Avoid breathing vapors protect eyes  
 Wear safety goggles and gloves  
 Use in fume hood  
 See MSDS

<b>MAGNESIUM OXIDE</b> 014/250		CODE:
<b>POWDERED MAGNESIUM OXIDE</b>		BATCH:
 HARMFUL	THE DANGEROUS CHEMICAL COMPANY SPECIALIST RESOURCES	PRODUCED:
	STORE IN DRY CONDITIONS HARMFUL BY INGESTION AVOID EYE CONTACT	
0161 123 4567		9

# Rótulos

## Informações

Precautionary Words:  
Highlights potential health hazards

Chemical Name

**For laboratory and manufacturing use only, not for drug, food or household use.**

**Class 1B**  
4 L

**A998-4**

**Methyl Cyanide**  
**UN1648**  
FL-16-1193

**Acetonitrile**  
HPLC GRADE UV Cutoff 190nm

**Fisher ChemAlert® Guide**

**SAFETY CODE**

EYE SHIELD  
 PROPER GLOVES  
 SAFETY CLOTHING  
 FUME HOOD

**NFPA CODE**

**DO NOT TRANSFER TO AN UNMARKED CONTAINER**

**WARNING!** FLAMMABLE LIQUID FLASH POINT...42 °F. CONTACT WITH LIQUID OR VAPOR CAUSES MODERATE EYE IRRITATION. CAUSES SKIN AND RESPIRATORY TRACT IRRITATION. INHALATION, INGESTION OR SKIN ABSORPTION MAY CAUSE FACIAL FLUSHING, CHEST TIGHTNESS, RAPID BREATHING, NAUSEA, VOMITING, DIZZINESS, HEADACHE, CENTRAL NERVOUS SYSTEM DEPRESSION, DROWSINESS, LOWERED BLOOD PRESSURE, RAPID PULSE, SHOCK, CONVULSIONS, UNCONSCIOUSNESS AND DEATH. LIVER DAMAGE MAY OCCUR. ANIMAL STUDIES INDICATE THAT FETAL EFFECTS/ABNORMALITIES AND REPRODUCTIVE EFFECTS MAY OCCUR WHEN MATERNAL TOXICITY IS SEEN.

**NOTE TO PHYSICIAN:** Metabolized to cyanide in the body.  
**TARGET ORGANS AFFECTED:** Red Blood Cells, Liver  
**FIRST AID:** See MSDS for Cyanide Antidote

**EYES** – Flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, occasionally lifting the upper and lower lids. Get medical aid immediately. **SKIN** – Flush skin with plenty of soap and water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing. Get medical aid immediately. **INHALATION** – Remove from exposure and move to fresh air immediately. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical aid immediately. **INGESTION** – If victim is conscious and alert, give 2-4 cupsfuls of milk or water, then induce vomiting by giving Syrup of Ipecac. Get medical aid immediately. **PRECAUTIONS:** Do not get on skin, in eyes, or on clothing. Do not ingest or inhale. Wash thoroughly after handling. Wash clothing before re-use. Use with adequate ventilation. Keep container closed. Keep away from heat, sparks and flame.

In case of spill, absorb with inert material, then place into a suitable container for disposal.  
In case of fire, use dry chemical, carbon dioxide, water spray or alcohol-resistant foam.

**REFER TO MATERIAL SAFETY DATA SHEET FOR ADDITIONAL INFORMATION**

**FisherChemical**

**R**

**STORAGE CODE RED**

Chem Alert Guide

Safety Code: graphic explains protective equipment required

NFPA Code

# Rótulos

## Informações

- ✓ Pictogramas
- ✓ Frases de Risco e Segurança;
- ✓ Código NFPA

# Rótulos

## Informações

### ✓ Pictogramas



# Codigos NFPA

## Azul : toxicidade

4=pode ser fatal em exposicao curta

3= corrosivo ou toxico. Evitar contato com a pele ou inalar

2= pode ser nocivo se inalado ou absorvido pela pele

1= pode ser irritante

0=nenhum risco especifico

## Vermelho: inflamabilidade

4=extremamente inflamavel

3=liquido inflamável, temp de ignição < 38 °C

2=liquido inflamavel n38°C < temp. de ignição < 98°C

1= combustivel, se aquecido

0=não inflamável

# Cont. Código NFPA

Amarelo: reatividade

4= material explosivo a Temperatura ambiente

3=sensível a choque, calor ou água

2=instável ou reage violentamente com água

1=pode reagir se aquecido ou misturado com água, mas não violentamente

0=estável

Branco: informações especiais

W ou W/ reage com água

Air ou Air/= reage com ar

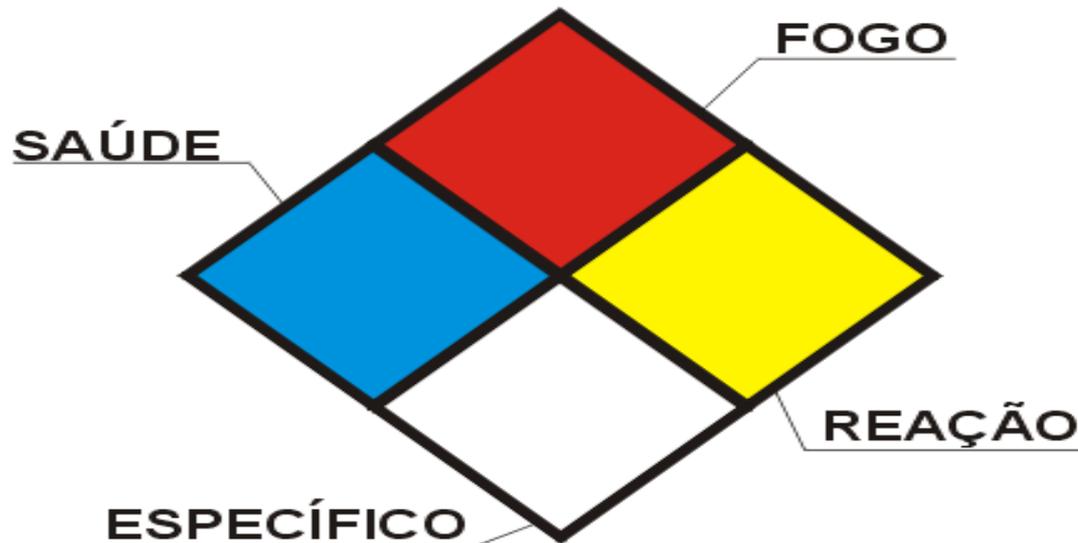
Oxy=oxidante

P=polimerizável

PO=peroxidável

# Pictograma

## LEGENDA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DOS PRODUTOS QUÍMICOS



4- Extremo	A	- Proibido jogar água
3- Alto	ACID	- Substância ácida
2- Moderado	ALC	- Substância alcalina
1- Leve	COR	- Substância corrosiva
0- Sem risco	OX	- Substância oxidante
		- Substância radiotiva

**Código: RISQ 004**

# PICTOGRAMAS



# Rótulos de produtos comerciais

Comunidade Europeia

R: risco

S: segurança

Simbolos pictograficos

Codigos NFPA (USA)

# Avisos com `R`

## `Frases de risco

R19: pode formar peróxidos explosivos

R20: danoso a saúde se inalado

R21: danoso a saúde de em contato com a pele

R22: danoso a saúde se ingerido

R26/28: Muito tóxico se inalado ou ingerido

R27/28: muito tóxico em contato com a pele ou absorvido

R36/37: irritante dos olhos e sistema respiratório

R36/37/38: irritante dos olhos, sistema respiratório e pele

R48/23/24/25: perigoso ; provoca sérios danos à saúde por exposição prolongada por inalação , contato com pele e ingestão

# Avisos com `S`

S15: mantenha longe do calor

S16: mantenha longe de fontes de ignição. Não fume

S17: mantenha longe de materiais combustíveis

S18: manuseie e abra o frasco cuidadosamente

S7/8: mantenha o frasco hermeticamente fechado em local seco

S7/9: mantenha o frasco hermeticamente fechado e em local bem ventilado

S7/47: mantenha o frasco hermeticamente fechado e a temperatura inferior a.....<sup>0</sup>C

S36/37/39: use EPIs adequados: luvas, proteção facial/ocular

# Armazenamento

## Avaliação de incompatibilidade

● <b>Ácido acético</b>	ácido crômico, etileno glicol, ácido nítrico, compostos hidroxílicos, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos.
● <b>Acetona</b>	Ácido sulfúrico concentrado e misturas de ácido nítrico.
● <b>Carvão ativado</b>	Hipoclorito de cálcio e agentes oxidantes.
● <b>Permanganato de potássio</b>	glicerol (glicerina), etilenoglicol, benzaldeído, ácido sulfúrico
● <b>Sódio</b>	água, tetracloreto de carbono, dióxido de carbono

# Organização

<b>Simbologia das Cores</b>			Risco Químico Leve		Risco Mecânico Leve
No mapa de risco, os riscos são representados e indicados por círculos coloridos de três tamanhos diferentes, a saber:			Risco Químico Médio		Risco Mecânico Médio
			Risco Químico Elevado		Risco Mecânico Elevado
			Risco Biológico Leve		Risco Ergonômico Leve
	Risco Biológico Médio		Risco Ergonômico Médio		Risco Físico Médio
	Risco Biológico Elevado		Risco Ergonômico Elevado		Risco Físico Elevado

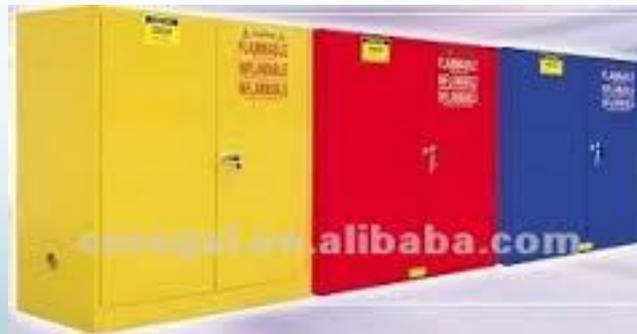
# Armazenamento Organização por Cores



TYPE  
90



varshapillai.trustpass.alibaba.com



www.alibaba.com

# Armazenamento

## Externo e interno



# Instalação

- **Estantes de armazenamento**

- metal (aterrados) ou alvenaria a maioria dos produtos
- alvenarias para os corrosivos
- Anteparo para evitar transbordamento
- sistema de gaveta(quando possível)
- no maximo 2 m de altura
- Fixas de forma adequada(teto, piso e paredes)

- **Armário especiais para inflamáveis**

- Ter RF-15 no mínimo
- Devem ter plateleiras com barreira de contenção
- Devem ser aterrados(fio terra0
- Devem ter portas com 3 pontos de fechamento
- Devem estar adequandamente sinalizado
- Devem ter rede corta-chama e exaustao

## CONTINUAÇÃO....

- **Refrigeração**
  - Não usar refrigeradores domésticos para armazenar éter etílico e outros solventes
  - Câmaras frias devem ter ventilação exaustora com iluminação à prova de explosão
  - Comandos devem ser externos
- **Ventilação**
  - pode ser natural ou forçada
  - ligar pelo menos 10 minutos antes de adentrar a câmara
- **Piso**
  - Revestimento anti derrapante sem produção de eletricidade estática
  - drenagem para caixa de contenção

# Sistema de armazenamento com refrigeração



# Ventilação



# Isolamento

- Recomendável para produtos
  - inflamáveis
  - Cancerígenos
  - Mutagênicos
  - Mal cheirosos
  - Provoca alta toxicidade aguda
- Cancerígenos/toxicos fatais
  - Armário especial: trancado e sinalizado
  - Devem ser mantidas em frascos de dupla proteção
- Substâncias mal cheirosas
  - Armários especiais com ventilação exaustora

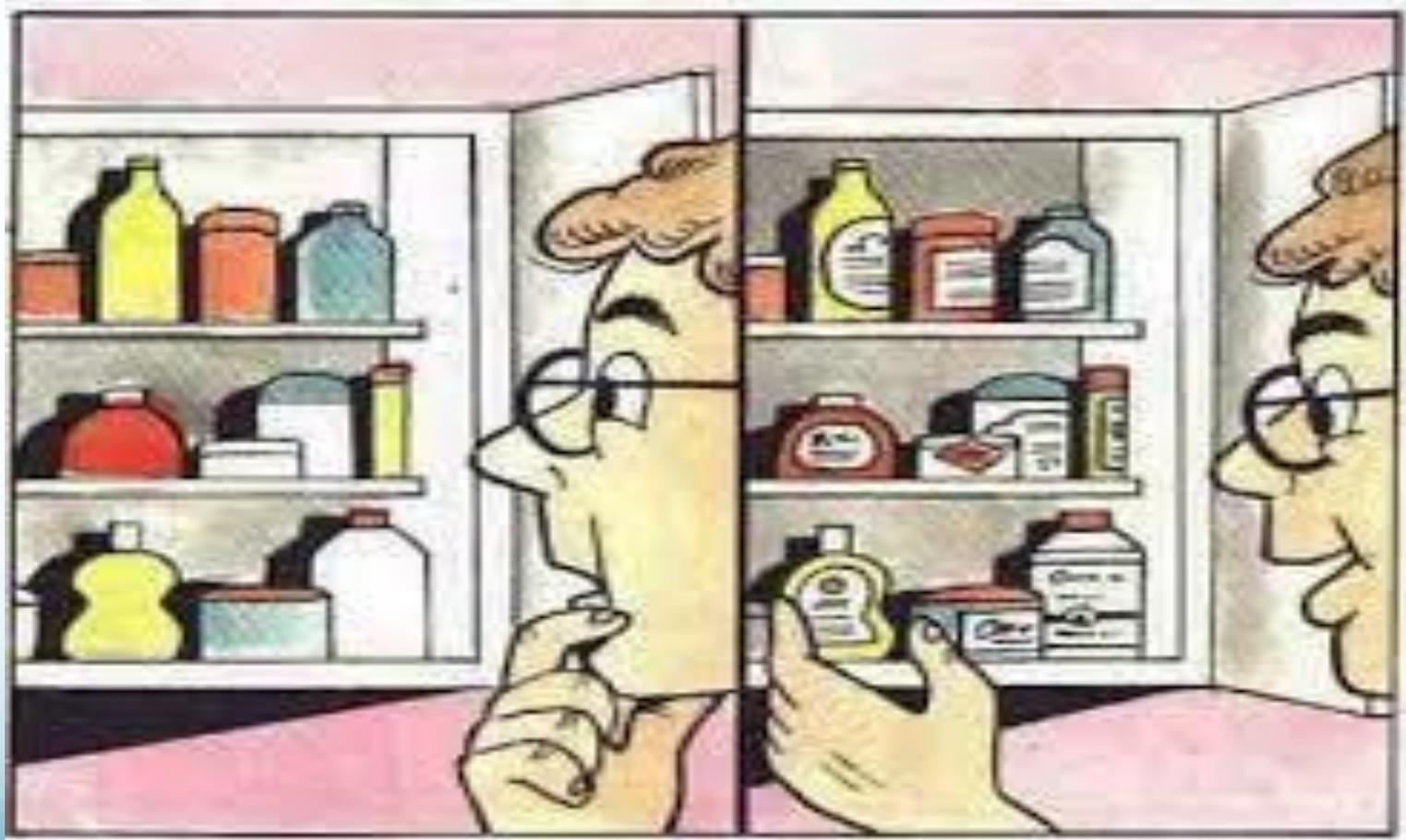
# Distribuição física nas estantes

- **Distribuir por pesos: mais pesados nas prateleiras inferiores**
- **Ácidos e bases distribuídos conforme a força relativa:**
  - **mais fortes –Embaixo**
  - **mais fracos em cima**
- **Inertes podem ser agrupados para fácil localização**
- **Os reagentes incompatíveis com água devem ser colocados em**
- **Estantes situadas longe de tubulação de água.**

# Distribuição por peso



# Organização e rotulagem?



O que está armazenado aqui?



# O que temos aqui?



E aqui?



e aqui?



O que está armazenado neste frasco



# Está correto?

## Armazenamento de composto químicos



O que temos armazenados aqui?



# Manuseio de produtos químicos



# Equipamentos de proteção individual - EPI

- Avental ou roupas de proteção
- Luvas
- Proteção facial/ ocular
- Proteção respiratória

# Avental ou roupas de proteção

- Avental recomendado para manuseio de substâncias químicas
  - Material: algodão grosso
    - → queima mais devagar, reage com ácidos e bases
  - Modelo:
    - mangas compridas com fechamento em velcro; comprimento até os joelhos, fechamento frontal em velcro, sem bolsos ou “detalhes soltos”
  - Deve ser usado sempre fechado

# Avental ou roupas de proteção

- Laboratórios biológicos
  - Aventais descartáveis : não protegem contra substâncias químicas; são altamente inflamáveis; devem ser usados uma única vez
- Os aventais devem ser despidos quando sair do laboratório

# Luvas

- A eficiência das luvas é medida através de 3 parâmetros:
  - Degradação: mudança em alguma das características físicas da luva
  - Permeação: velocidade com que um produto químico permeia através da luva
  - Tempo de resistência: tempo decorrido entre o contato inicial com o lado externo da luva e a ocorrência do produto químico no seu interior

# Luvas

- Material
  - Nenhum material protege contra todos os produtos químicos
  - Luvas de latex descartáveis são permeáveis a praticamente todos os produtos químicos
  - Para contato intermitente com produtos químicos → luvas descartáveis de nitrila



Nitrila



Neopreno



Kevlar



Borracha butílica



Vinil



Viton



PVA



PVC

<b>Tipo</b>	<b>Uso</b>
Borracha butílica	Bom para cetonas e ésteres, ruim para os demais solventes
Latex	Bom para ácidos e bases diluídas, péssimo para solventes orgânicos
Neopreno	Bom para ácidos e bases, peróxidos, hidrocarbonetos, álcoois, fenóis. Ruim para solventes halogenados e aromáticos
PVC	Bom para ácidos e bases, ruim para a maioria dos solvente orgânicos
PVA	Bom para solventes aromáticos e halogenados. Ruim para soluções aquosas
Nitrila	Bom para uma grande variedade de solventes orgânicos e ácidos e bases
Viton	Excepcional resistência a solventes aromáticos e halogenados

# Luvas

- Conservação e manutenção
  - Devem ser inspecionadas antes e depois do uso quanto a sinais de deterioração, pequenos orifícios, descoloração, ressecamento, etc
  - Luvas descartáveis não devem ser limpas ou reutilizadas
  - As luvas não descartáveis devem ser lavadas, secas e guardadas longe do local onde são manipulados produtos químicos
  - Lavar as mãos sempre que retirar as luvas

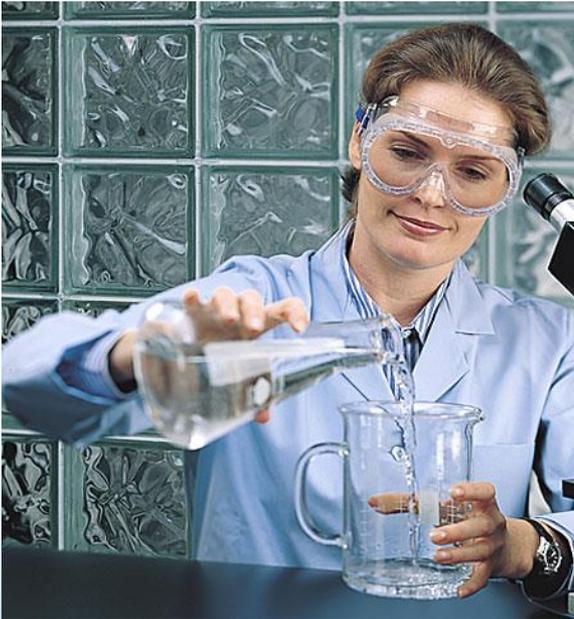
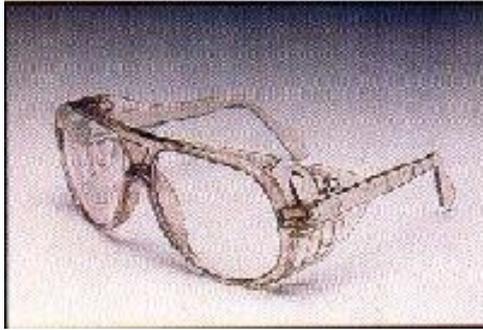
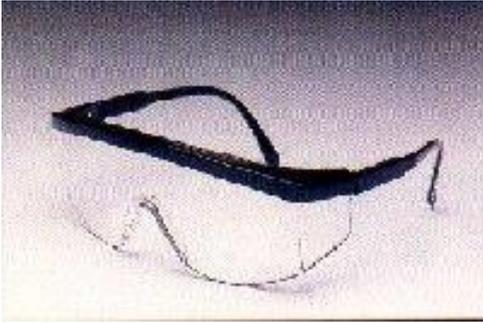
# Proteção facial/ocular

- Deve estar disponível para todos os funcionários que trabalhem locais onde haja manuseio ou armazenamento de substâncias químicas
- Todos os visitantes deste local também deverão utilizar proteção facial/ocular
- O uso é obrigatório em atividades onde houver probabilidade de respingos de produtos químicos

# Proteção facial/ocular

- Tipos
  - Óculos de segurança
  - Protetor facial
- Características
  - Não deve distorcer imagens ou limitar o campo visual
  - Devem ser resistentes aos produtos que serão manuseados
  - Devem ser confortáveis e de fácil limpeza e conservação

<b>Operação</b>	<b>Proteção requerida</b>
Entrada em local onde haja razoável probabilidade de respingos no rosto	Óculos de segurança
Manuseio de produtos químico corrosivos	Óculos de segurança com vedação
Manuseio de produtos químicos perigosos	Óculos de segurança com vedação
Transferência de mais do que um litro de produtos químicos corrosivos ou perigosos	Óculos de segurança com vedação e protetor facial



# Proteção respiratória

- A utilização de EPI para proteção respiratória deve ser utilizado apenas quando as medidas de proteção coletiva não existem, não podem ser implantadas ou são insuficientes
- O uso de respiradores deve ser esporádico e para operações não rotineiras

# Respiradores (Máscaras)

- Deverão ser utilizadas em casos especiais:
  - Em acidentes, nas operações de limpeza e salvamento
  - Em operações de limpeza de almosarifados de produtos químicos
  - Em procedimentos onde não seja possível a utilização de sistemas exaustores

# RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR (Exemplos) NÃO MOTORIZADOS





## RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR MOTORIZADOS



# Segurança nas Operações de Manuseio

- ✓ Conhecimento, treinamento e habilidade;
- ✓ Evitar o manuseio por pessoas não habilitadas;
- ✓ Usar o produto recomendado na dose certa;
- ✓ Não lavar os equipamentos contaminados em águas de rios lagos e nascentes, atentando para o seu descarte;
- ✓ Usar EPI adequados;
- ✓ Atentar para o uso de fardamento contaminado, que pode causar dermatite de contato;
- ✓ Lavar cuidadosamente as mãos antes das refeições;
- ✓ Criar facilidades para a descontaminação dos EPI;
- ✓ Instalar chuveiro e lava-olhos em lugares estratégicos.

# EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

Para manipulação de produtos químicos

- ✓ Armários adequados para acondicionar
- ✓ Cabine com exaustão;
- ✓ Extintores de incêndio;
- ✓ Lava-olhos;
- ✓ Chuveiros de emergência;
- ✓ Kits para conter derramamento;
- ✓ Frascos coletores de resíduos

# Cabine de segurança Química



# Atitudes no laboratório

- Reconhecer o ambiente;
- Manter postura adequada;
- Conhecer a experiência e esclarecer dúvidas antes de começar;
- Não desperdiçar reagentes;
- Identificar intermediários;
- Descartar os resíduos químicos adequadamente;
- Manter os equipamentos e vidrarias limpas.

# Manuseio de produtos químicos



# Manuseio de produtos químicos



# Manuseio de produtos químicos



# Segregação do Lixo



# Gerenciamento de Resíduos

- ✓ Conjunto de atividades técnicas e administrativas que envolvem:
  - Levantamento (Quantificação e Classificação);
  - Medidas de minimização;
  - Manuseio;
  - Segregação;
  - Acondicionamento;
  - Rotulagem;
  - Armazenamento Temporário e Externo;
  - Transporte Interno e Externo;
  - Tratamento Interno e Externo;
  - Disposição Final;
  - Registros e Controles.

**Etapas interligadas!**  
**Processo dinâmico!**

# Inventário do descarte

## ✓ Quantificação e Classificação de:

- Resíduos Passivos (Resíduos estocados, reagentes fora de uso ou fora do prazo de validade, etc.);
- Resíduos Ativos (Pesquisa, Produção, Diagnósticos, Limpeza, Tratamentos, Equipamentos, Manutenção, etc.).

# Classificação dos Resíduos

- GRUPO 1A** Soluções ácidas ou neutras essencialmente inorgânicas, isentas de compostos organo-halogenados, e isentas ou com teores desprezíveis de compostos orgânicos em geral. Certos sais orgânicos de metais pesados poderão ser admitidos.
- GRUPO 1B** Soluções alcalinas ( $\text{pH} > 8$ ) essencialmente inorgânicas, isentas de compostos organo-halogenados, e isentas ou com teores desprezíveis de compostos orgânicos em geral.  
Certos sais orgânicos de metais pesados poderão ser admitidos;
- GRUPO 2** Soluções contendo compostos orgânicos não-halogenados;
- GRUPO 3** Soluções contendo compostos orgânicos halogenados;
- GRUPO 4** Soluções contendo compostos mercuriais.

# Descartes de resíduos químicos

**A política dos 3 R: *Redução, Reutilização e Reciclagem;***

- Classificação e identificação;
- Armazenamento;
- Pré-tratamento;
- Destinação final.

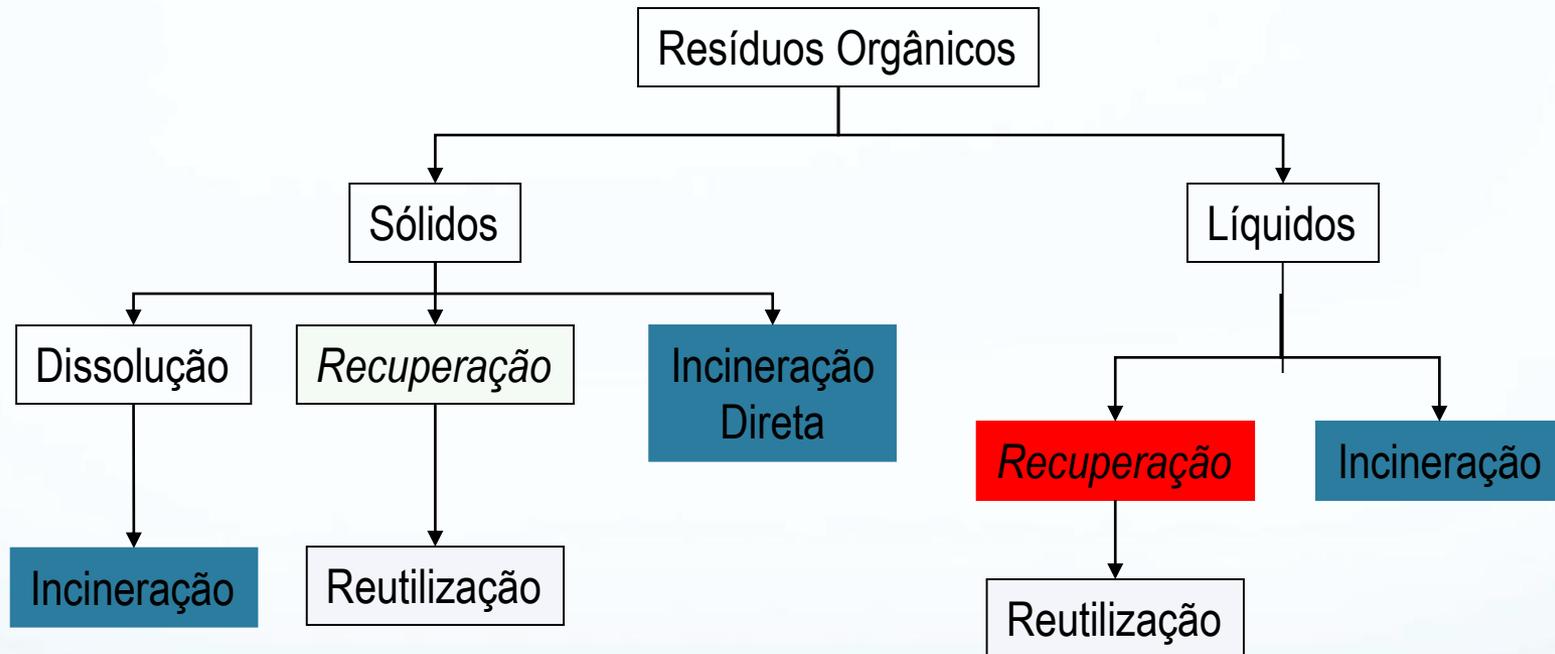
# Eliminação de passivos



# SEGREGAÇÃO



# SEGREGAÇÃO



# Segregação

## *NBR-10004 Resíduos Sólidos - Classificação*

- ✓ Classe I - perigoso  
Tóxico, inflamável, corrosivo, patogênico e/ou reativo
- ✓ Classe II - Não Perigosos
  - Classe II A - Inertes
  - Classe II B - Não Inertes

### Normas Complementares

NBR-10005 - Lixiviação de Resíduos

NBR-10006 - Solubilização de Resíduos

NBR-10007 - Amostragem de Resíduo



# Descartes de resíduos químicos

## Líquidos:

alto poder calorífico;  
baixo poder calorífico;  
óleos;  
clorados.



Tratamento  
específico

Sólidos



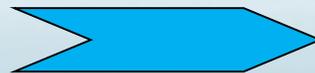
triturados

Pastosos



Fundidos

Gasosos



abatidos

# Descartes de resíduos químicos

- **resíduos de solventes**
  - frascos apropriados para descarte rotulados.
- Evite misturar os solventes:
  - **Solventes clorados,**
  - **Hidrocarbonetos,**
  - **Álcoois e Cetonas,**
  - **Éteres e Ésteres,**
  - **Acetatos e Aldeídos.**
- Verifique se é viável recuperar estes resíduos no seu laboratório
- **resíduos aquosos ácidos ou básicos** devem ser neutralizados antes do descarte.
- Para o descarte de metais pesados, metais alcalinos e de outros resíduos, consulte antecipadamente a bibliografia adequada.

# Acondicionamento

- Ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com suas características e classificações, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

- ✓ Finalidade:

- Atender aos aspectos sanitários, como evitar a proliferação de vetores e conseqüente transmissão de doença;
- Proteger o solo e a água
- Manter o local gerador limpo e livre de contaminações.

# Acondicionamento

- Tipos e capacidade de recipiente;
- Limite de enchimento do recipiente;
- Incompatibilidade química do recipiente;
- Rotulagem;
- Bandejas de contenção;
- Área de armazenamento (Empilhamento, Aproveitamento de Espaço);
- Transporte interno e externo.

# NR 32

Portaria MTE n.º 485, de 11 de Novembro de 2005 (DOU de 16/11/05 - Seção 1)

## ✓ 32.3 Dos Riscos Químicos

✓ 32.3.1 Deve ser mantida a rotulagem do fabricante na embalagem original dos produtos químicos utilizados em serviços de saúde.

✓ 32.3.2 Todo recipiente contendo produto químico manipulado ou fracionado deve ser identificado, de forma legível, por etiqueta com o nome do produto, composição química, sua concentração, data de envase e de validade, e nome do responsável pela manipulação ou fracionamento.

✓ 32.3.3 **É vedado o procedimento de reutilização das embalagens de produtos químicos.**

# COLETORES

- ✓ Reaproveitamento de Embalagens (Desde que o rótulo seja completamente retirado e o frasco seja lavado com etanol e/ou água)
- ✓ Volume
- ✓ Incompatibilidade química

# TRATAMENTO

- ✓ TRATAMENTO - Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente.
- ✓ O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.

# SEGREGAÇÃO - TRATAMENTO

- ✓ Reutilização interna ou externa
- ✓ Reciclagem interna ou externa
- ✓ Tratamento interno ou externo
- ✓ Destruição Térmica

# Destinações – Co-Processamento

- ✓ Tratamento de resíduos orgânicos sólidos e líquidos;
- ✓ Maiores limitações – não pode ser utilizado para resíduos clorados, infectantes, entre outros.

# Destinações - Incineração

- ✓ Tratamento via decomposição térmica;
- ✓ Relação entre temperatura de operação e resíduo a ser tratado;
- ✓ Aplicável à maioria dos resíduos orgânicos sólidos ou líquidos;
- ✓ Grande redução de volume;
- ✓ Pode gerar poluentes gasosos e líquidos.

# Descartes de resíduos químicos

- **Destinação final:**
  - físico-químico;
  - incineração;
  - eliminação final (aterros)



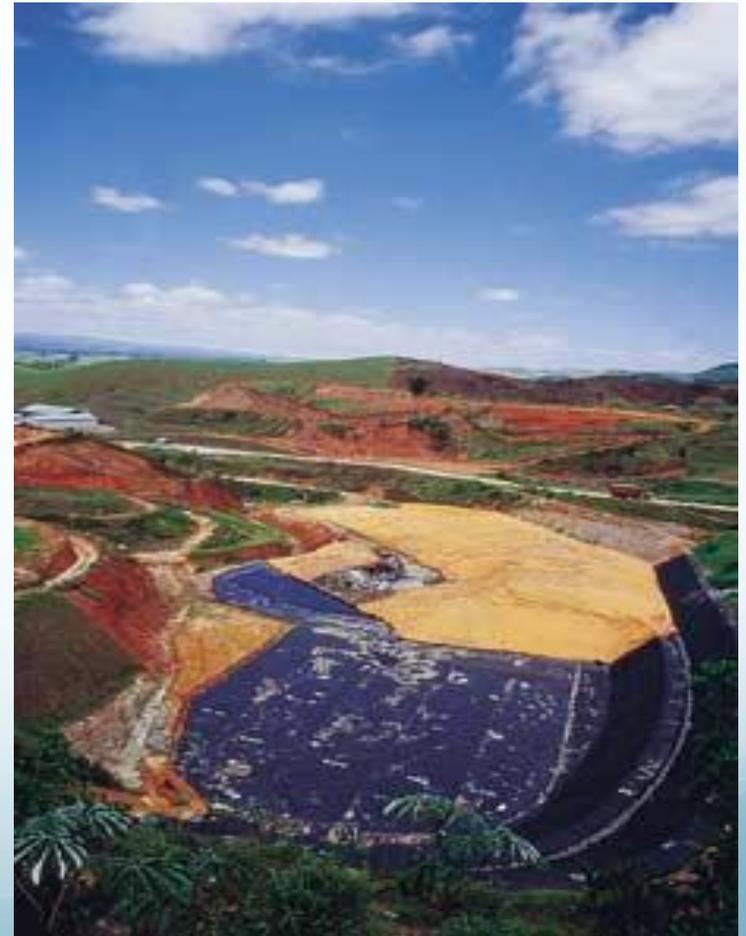
**Destinação de resíduos perigosos:**

**Co-processamento**



# Métodos de destinação de resíduos perigosos:

## Disposição em aterro industrial



# Métodos de destinação de resíduos perigosos:

saniplan

Incineração



# Destinações - Aterro Industrial



## ATERRO INDUSTRIAL

Forma de disposição final de resíduos sólidos industriais no solo para evitar a poluição ambiental e sem causar danos ou riscos à saúde pública.



# Gerenciamento de Rejeitos Radioativos

- ✓ Acessórios utilizados durante a manipulação (Ponteiras, luvas, papéis de forração);
- ✓ Material do fim do experimento;
- ✓ Sobras de radioisótopos;
- ✓ Materiais contaminados e utilizados no processo de descontaminação.

# Gerenciamento de Rejeitos Radioativos

- ✓ Estimar a atividade do rejeito (qual a % da atividade inicial que ficará no rejeito sólido, ou líquido?)
- ✓ Para onde o rejeito será levado?
- ✓ Quanto tempo ficará armazenado?
- ✓ Há outros resíduos presentes (biológicos, putrescíveis, patogênicos)?
- ✓ O local deverá ser sinalizado, blindado e isolado.

# Gerenciamento de Rejeitos Radioativos

## NORMAS DA CNEN (CNEN-NE-6.05)

### Gerência de rejeitos radioativos em instalações radiativas

- **Classificação dos rejeitos radioativos:**
  - Baixo, médio ou alto nível de radiação
  - Líquidos (LBN, LMN, LAN)
    - Concentração em  $\text{Bq/m}^3$  ou  $\text{Ci/m}^3$
    - Baixo nível
      - concentração  $\leq 1 \text{ Ci/m}^3$

# Gerenciamento de Rejeitos Radioativos

## Processo de Eliminação do Rejeito

- A eliminação de rejeitos radioativos sólidos no sistema de coleta de lixo urbano deve ter sua atividade específica limitada a  $2 \mu\text{Ci/kg}$  (microcuries por kilograma);
- Vale para qualquer radioisótopo.

# DECAIMENTO RADIOATIVO

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$t = \frac{\ln [A/A_0] \times T_{1/2}}{\ln 2}$$

$$A = 2 \mu\text{Ci}$$

$$^{32}\text{P}, T_{1/2} = 14 \text{ dias}$$

# Procedimentos Básicos para Situações de derramamento

## ✓ Aspectos de Higiene Ocupacional

- Usar os EPI (roupas de proteção, luvas, máscaras etc);
- Seguir o procedimento da FISPQ;
- Descontaminar a área, eliminando os resíduos remanescentes;
- Avaliar o uso de água para lavagem;
- Em caso de produto sólido, varrer ou aspirar;
- Descontaminar os EPI/fardamentos adequadamente;
- Equipamentos de madeira ou material absorvente devem ser preferencialmente descartados após a sua contaminação;

# Procedimentos Básicos para Situações de derramamento

- Aproximar-se cuidadosamente do local;
- Manter-se sempre de costas para o vento;
- Evitar contato com o produto derramado (tocar, pisar ou inalar);
- Identificar o produto;
- Verificar e eliminar todas e quaisquer fontes de ignição;
- Isolar o local;

# Dose letal para o homem em função da DL50 oral para ratos

<b>DL50 oral mg/kg</b>	<b>Dose letal provável para o homem</b>
<1	algumas gotas
1 - 50	uma colher de chá
50 - 500	30 g ou 30 mL
500 - 5000	500 g ou 500 mL
5000 - 15000	1 kg ou 1 litro
>15000	> 1kg ou 1 litro

# Procedimentos Básicos para Situações de derramamento

## ✓ Aspectos de Meio Ambiente

- Treinamento e conhecimento sobre o sistema de controle ambiental da área de ocorrência;
- Controlar o derramamento evitando a diluição do produto;
- Usar material absorvente para confinar o produto na menor área possível;
- Recolher o produto derramado e condicioná-lo em recipiente fechado;
- Reciclá-lo internamente quando possível;
- Contactar o fabricante para a destinação ambientalmente correta;
- O efluente gerado deve ser analisado antes do descarte;
- Analisar o impacto do produto no corpo receptor;
- Quando a causa for da embalagem, informar ao expedidor para que sejam tomadas as medidas cabíveis.

## Emergências Químicas atendidas pela CETESB Atividades - Período: 1978 - junho de 2010

Total de acidentes = 8.254

