

V FORUM DE ENSINO TÉCNICO DA ÁREA QUÍMICA

**TECNOLOGIA DE NOVOS MATERIAIS
CONSIDERANDO ASPECTOS DE
SEGURANÇA QUÍMICA**

Prevenção e gerenciamento dos
efeitos adversos à saúde (curto-
prazo e longo-prazo) e ao meio ambiente
decorrentes da produção,
armazenagem, transporte,
utilização e descarte de
produtos químicos.

**SEGURANÇA
QUÍMICA**
(UNEP-ILO-WHO)

Consiste na **utilização racional** e **consciente** das substâncias e produtos químicos, pela adoção de **estratégias tangíveis** para o **controle** e a **prevenção** dos **riscos potenciais** com vistas à proteção da saúde humana e do meio ambiente, decorrentes das atividades compreendidas no **ciclo de vida das substâncias químicas**.

SEGURANÇA QUÍMICA
(UNEP-ILO-WHO)

https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=379:seguranca-quimica-e-toxicologia&Itemid=594

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.

SEGURANÇA QUÍMICA
(UNEP-ILO-WHO)

https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=379:seguranca-quimica-e-toxicologia&Itemid=594

Programas e convenções internacionais que demandam atuação na área de Segurança Química

Convenção OIT 170 sobre Segurança no Trabalho com Produtos Químicos

Convenção OIT 174 sobre Prevenção de Acidentes Químicos Ampliados

Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POP)

Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado Aplicado a Certos Agrotóxicos e Substâncias Químicas Perigosas Objeto de Comércio Internacional (PIC)

Convenção de Minamata sobre o Mercúrio e seus Compostos

Sistema Globalmente Harmonizado para Rotulagem de Substâncias - GHS

Organização para proibição de armas químicas

Convenção da Basileia sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seus depósitos

Sistema Estratégico para o Gerenciamento Internacional de Substâncias – SAICM (do inglês *Strategic Approach to International Chemicals Management*).

VIEIRA SOBRINHO, F. (2018). Palestra “Panorama Nacional e Internacional da Segurança Química”, Fundacentro

Programas e convenções que demandam atuação na área de Segurança Química (nível nacional)

CONASQ

GTT OIT174

Comissões do Benzeno / Postos de combustíveis

P2R2: prevenção, preparação e resposta rápida a emergências

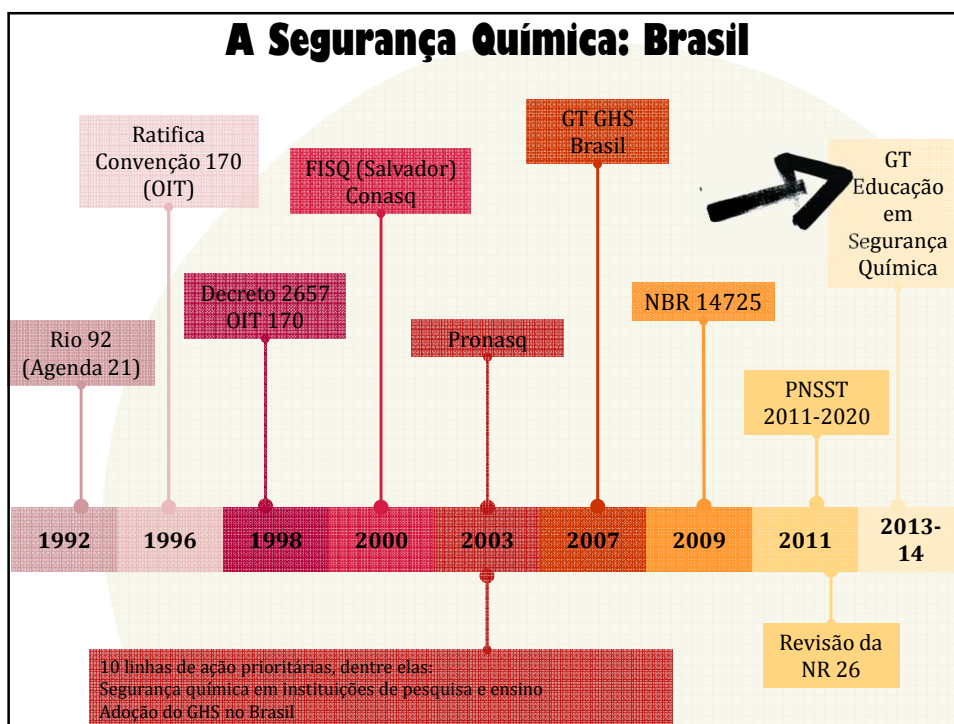
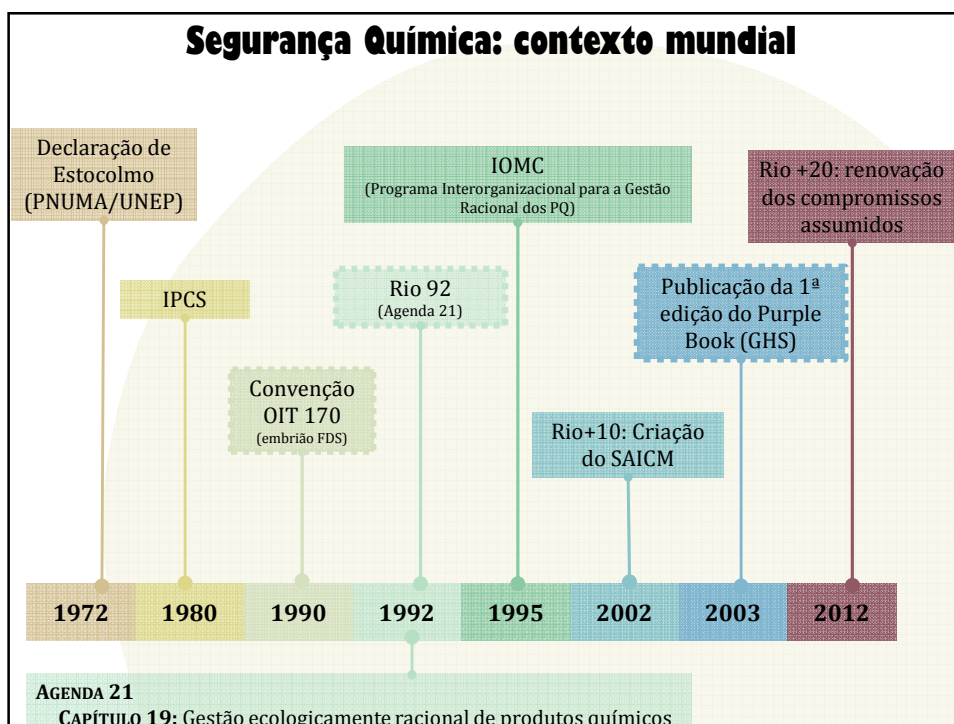
Comitê interministerial de nanotecnologia

Comissão nacional temática tripartite para implantação da nova NR20

VIEIRA SOBRINHO, F. (2018). Palestra "Panorama Nacional e Internacional da Segurança Química", Fundacentro
<http://www.fundacentro.gov.br/seguranca-quimicapsq/contextualizacao>

Onde estamos?

Por que nós?



**Termo de Referência de Educação em
Segurança Química**

Ministério do Meio Ambiente

**Comissão Nacional de Segurança Química
CONASQ**

Brasília, 24 de setembro de 2013

3.1 Objetivo geral

Propor estratégias para o
desenvolvimento e consolidação
de uma cultura de Segurança

Química compatível com as necessidades da sociedade
brasileira, como base para a prevenção e o controle dos efeitos
adversos dos produtos químicos, em todas as fases dos
respectivos ciclos de vida.

<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80037/CONASQ/GT/Termo%20de%20Referencia%20de%20Educacao%20em%20Seguranca%20Quimica%20v%2024%2009%202013%203.pdf>

3.1 Objetivos específicos

Integrar estratégias e conteúdos
de Segurança Química aos

conteúdos das disciplinas, no

contexto da realidade dos alunos, [...] nos
seguintes níveis e modalidades de ensino:



Ensino fundamental (MEC)
Ensino básico (MEC)
Ensino médio (MEC)
Ensino superior (MEC/SESU)
Pós-graduação (MEC)
Educação Corporativa (PETROBRAS, ABIQUIM, CNI/SESI)
Educação nas Forças Armadas (Exército, Marinha e Aeronáutica)
Educação nas PMEs (CNI/SEBRAE)
Educação nas Escolas Técnicas Federais

<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80037/CONASQ/GT/Termo%20de%20Referencia%20de%20Educacao%20em%20Seguranca%20Quimica%20v%2024%2009%202013%203.pdf>

Ações desenvolvidas

(2014-2018)

http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80503/Relatorio_GT_Educacao_em_Seguranca_Quimica_ate_setembro_2018.pdf

[...]

Workshop sobre Educação em Segurança Química

Fundacentro, Brasília, 31.07.2014; Escola Politécnica da USP, São Paulo, 22.11.2016

Seminário sobre Educação em Segurança Química

Fundacentro, São Paulo, 10.09.2014; Clube de Engenharia, Rio de Janeiro, 18.11.2014; Conselho Regional de Medicina, Rio de Janeiro, 2017; [na Indústria] - FIRJAN, Rio de Janeiro, 2015; [e GHS nas Universidades] - Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2016; [para Agentes Estratégicos] - Fundacentro, Brasília, 18.11.2016; [no Ensino Superior] - PUC, Rio de Janeiro, 18.02.2018

Palestra sobre Educação em Segurança Química

Conselho Regional de Química, São Paulo, 09.12.2016

Curso de Segurança Química para Agentes Estratégicos

Fundacentro, Brasília, 14 e 15 de setembro de 2017

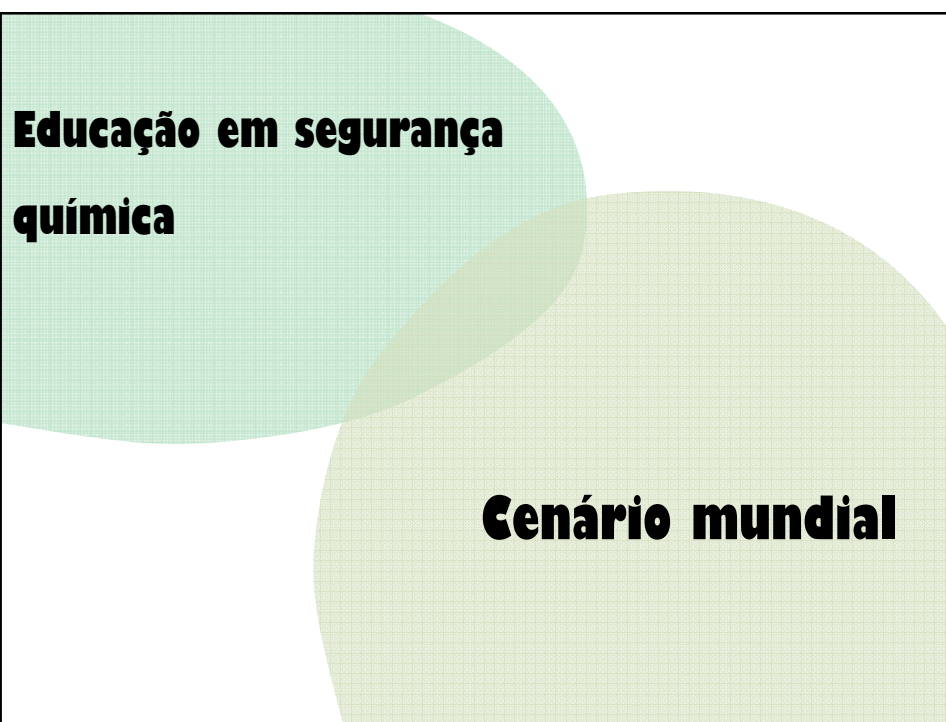
[...]

Pontos de consenso - futuro

(2014-2018)

- Fomentar a capacitação sobre o GHS e FISPQs;
- Capacitar profissionais de ensino para o repasse da Segurança Química aos alunos dos cursos alvos;
- Capacitar e informar agentes estratégicos e multiplicadores;

http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80503/Relatorio_GT_Educacao_em_Seguranca_Quimica_ate_setembro_2018.pdf



[...] "Backus et al. (2012) relataram as discussões de um painel que tratou do tema segurança na educação química, em Missouri (EUA), e apontaram **dificuldades** para a **inserção** do assunto segurança nos **currículos** acadêmicos de química, uma vez que estes currículos já são **sobrecarregados** e, em geral, há pressão das faculdades para cobrir todo o conteúdo, o que se faz, muitas vezes, em detrimento do desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos.

[...] **corpo docente** de química geralmente se encaixa em um dos três grupos a seguir:

- (1) aqueles que **promovem ativamente** a segurança e dão exemplo;
- (2) aqueles que **adotam as ações** de segurança desde que disponham de ferramentas que os orientem a incorporá-las facilmente nas suas funções de ensino e pesquisa;
- (3) aqueles que **veem** a segurança **como um obstáculo** para o seu trabalho de professor e pesquisador."

UEMA, L. K. **Comunicação de Perigos: Compreensão dos Pictogramas de Rotulagem de Produtos Químicos por Estudantes de Graduação**. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Trabalho, Saúde e Ambiente, da Fundacentro, São Paulo, 2015.

[...] “Ressaltaram, então, a importância dos gestores universitários concentrarem esforços para disponibilizar ao corpo docente e funcionários guias para avaliação de riscos, implementação e supervisão de ações de segurança nos laboratórios e, além disso, criarem políticas de gestão colocando claramente a segurança como requisito fundamental para promoções, aquisição de bolsas e diplomas de graduação.”

UEMA, L. K. **Comunicação de Perigos: Compreensão dos Pictogramas de Rotulagem de Produtos Químicos por Estudantes de Graduação**. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Trabalho, Saúde e Ambiente, da Fundacentro, São Paulo, 2015.

[...] “Meyer (2015) ressaltou a importância de distinguir as práticas de treinamento das práticas educacionais.

Segundo este autor, treinamento diz respeito às habilidades necessárias para que as pessoas aprendam como realizar tarefas, enquanto a educação tem um objetivo mais profundo, propiciando às pessoas o pensamento independente, introduzindo conhecimentos do mundo físico e cultural e o conceito de valores.

Nesse sentido, as práticas pedagógicas que devem contribuir para a maior conscientização dos estudantes em relação à segurança não podem estar restritas a treinamentos somente, embora a integração destes nos processos educacionais seja fundamental.”

UEMA, L. K. **Comunicação de Perigos: Compreensão dos Pictogramas de Rotulagem de Produtos Químicos por Estudantes de Graduação**. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Trabalho, Saúde e Ambiente, da Fundacentro, São Paulo, 2015.

[...] “Agência Europeia de Saúde e Segurança no Trabalho (OSHA-EU, 2010) apresentou uma série de casos de sucesso de implantação de práticas em universidades e instituições de ensino que vêm contribuindo para uma maior disseminação da segurança nestes locais. O relatório defende a adoção de uma estratégia integrada de ensino de temas ligados à Saúde e Segurança do Trabalho (SST), não como disciplinas isoladas, mas dentro do contexto e do ambiente em que o curso se desenvolve, ao longo de toda a formação universitária.

[...] Esta forma de abordagem reconhecidamente promove uma melhoria global das condições de segurança nos ambientes de ensino, ao mesmo tempo em que contribui para o desenvolvimento de uma cultura prevencionista que refletirá em comportamentos e atitudes na futura vida profissional dos estudantes.”

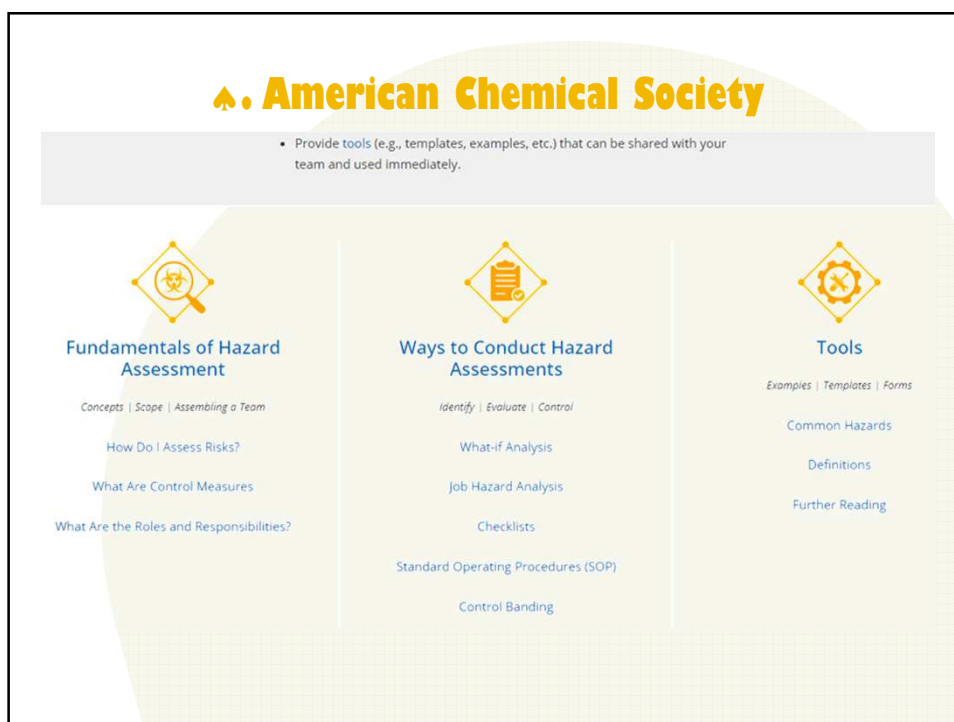
UEMA, L. K. **Comunicação de Perigos: Compreensão dos Pictogramas de Rotulagem de Produtos Químicos por Estudantes de Graduação**. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Trabalho, Saúde e Ambiente, da Fundacentro, São Paulo, 2015.

SHALLCROSS, D. Safety shares in the chemical engineering classroom. **Education for Chemical Engineers**, v. 9, n. 4, p. e94-e105, dec. 2014. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S1749772814000098/1-s2.0-S1749772814000098-main.pdf?_tid=ad35aaf4-274c-11e5-822b-00000aab0f6b&acdnat=1436564778_254aa4f4b8a4c64b8358d53520905047>.

PITT, M. J. Teaching safety in chemical engineering: what, how and who? **Chemical Engineering Technology**, v. 35, n. 8, p. 1341-1345, United Kingdom, fev. 2012. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ceat.201200024/epdf>>.

MEYER, T. Towards the implementation of a safety education. **Education for Chemical Engineers**, Switzerland, jun. 2015. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S1749772815000056/1-s2.0-S1749772815000056-main.pdf?_tid=848d90e4-271f-11e5-b23d-00000aacb35e&acdnat=1436545382_0aefb2bf55c8ff3ec610166aac1ed246>.

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. **Mainstreaming occupational safety and health into university education**, Luxembourg, 2010. Disponível em: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/mainstream_osh_university_education>.

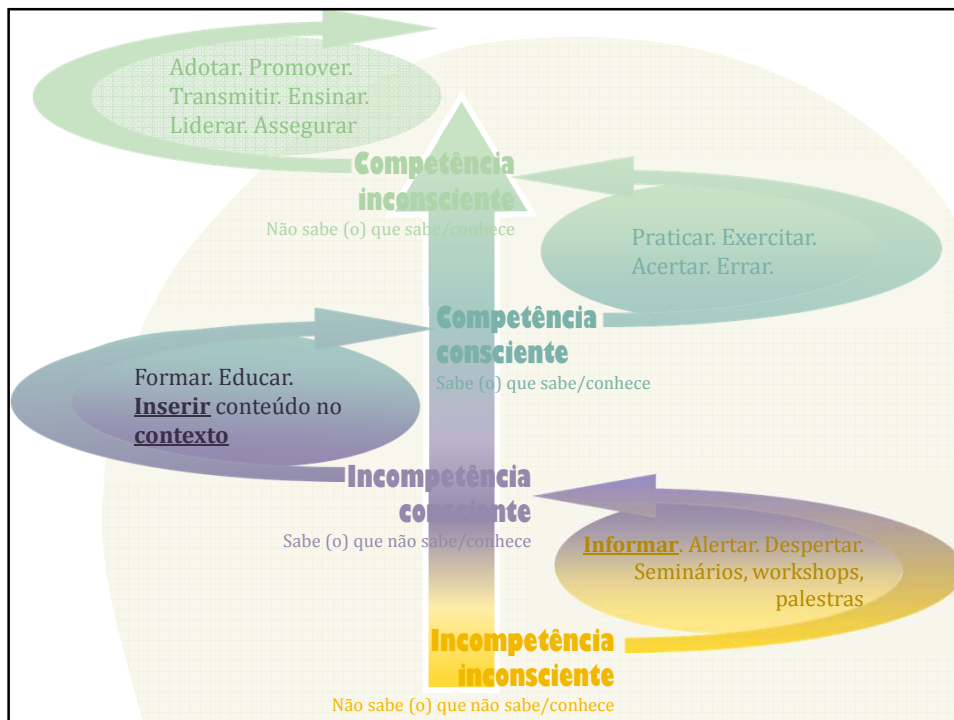
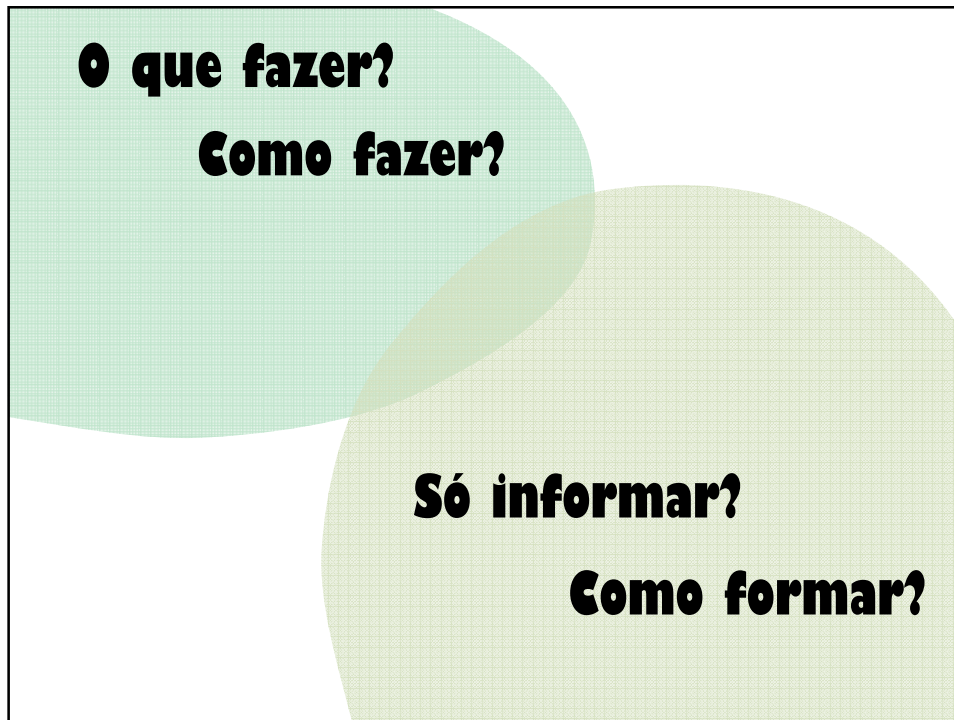


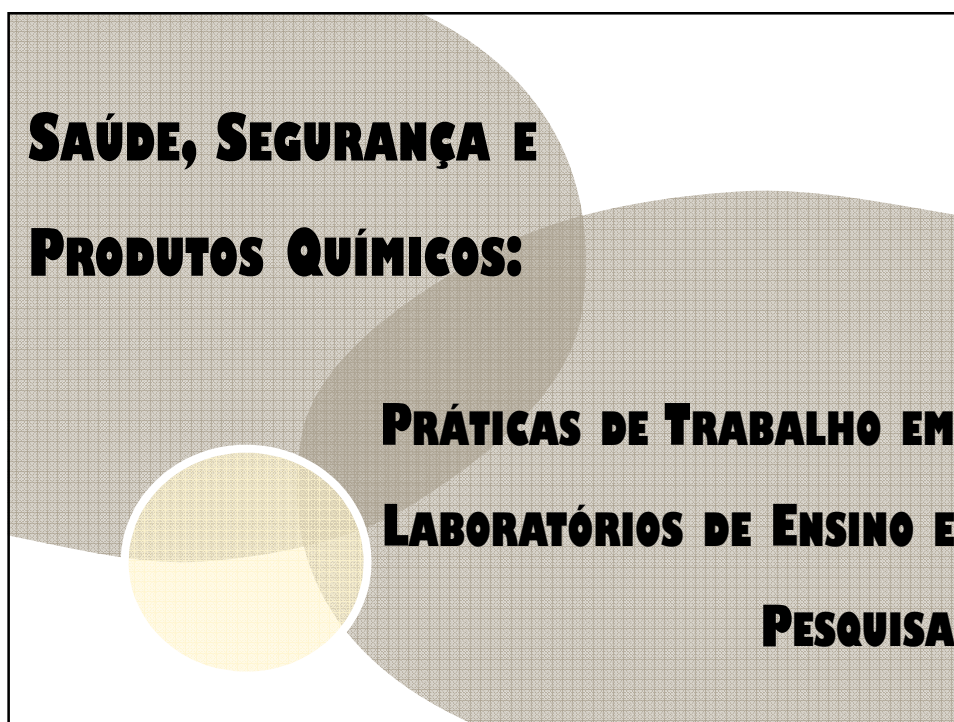
Há um **conteúdo imenso** para transmitir
relativo ao tema **Segurança Química**.

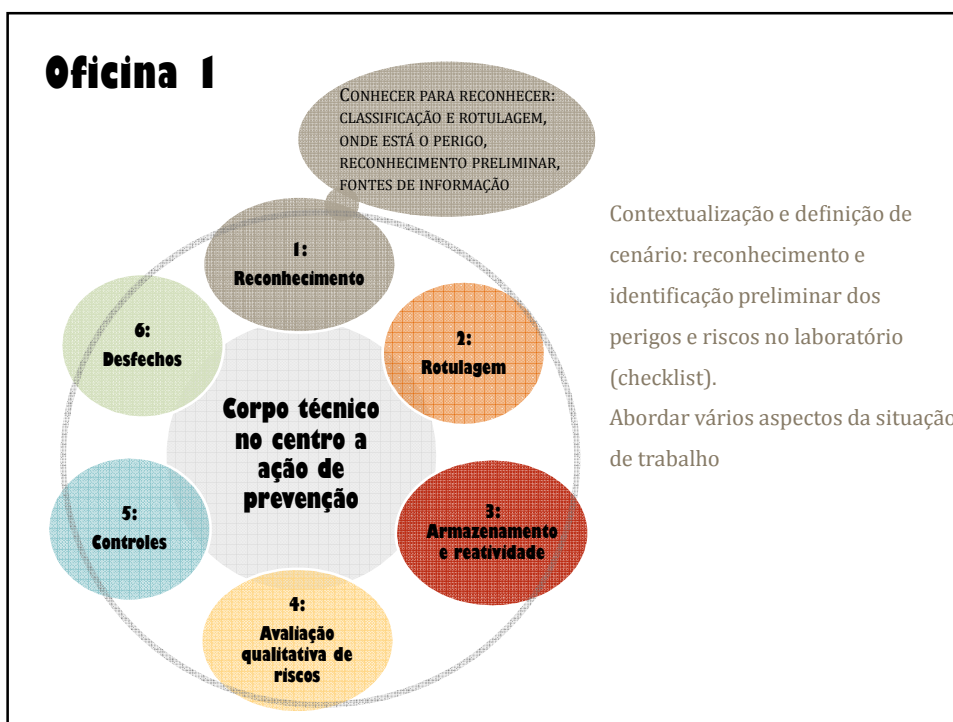
Porém, sem um **contexto onde inseri-lo...**

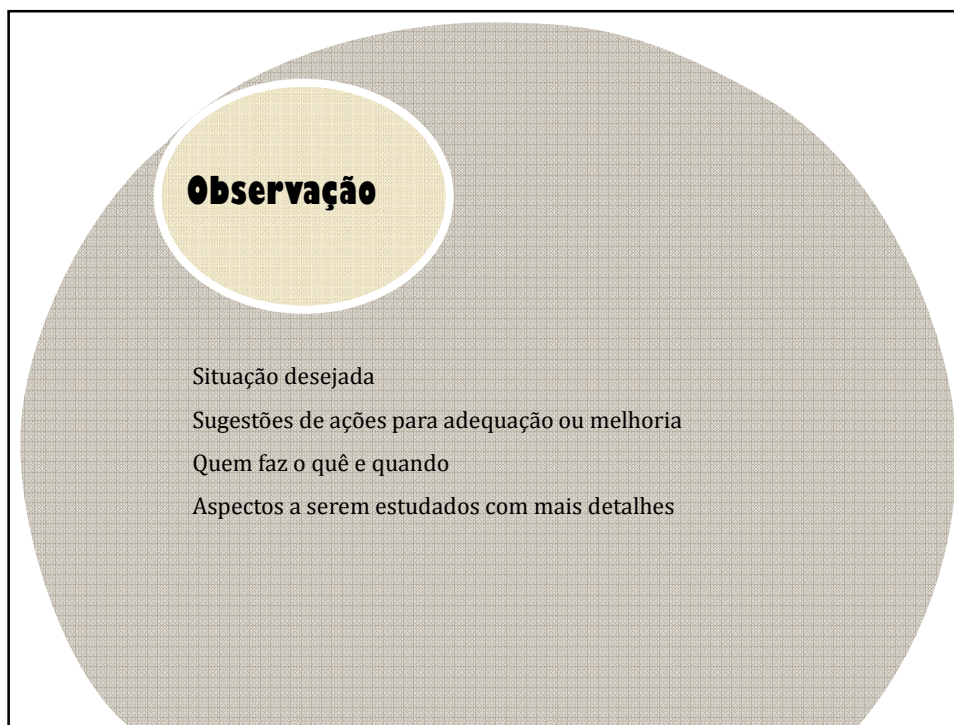
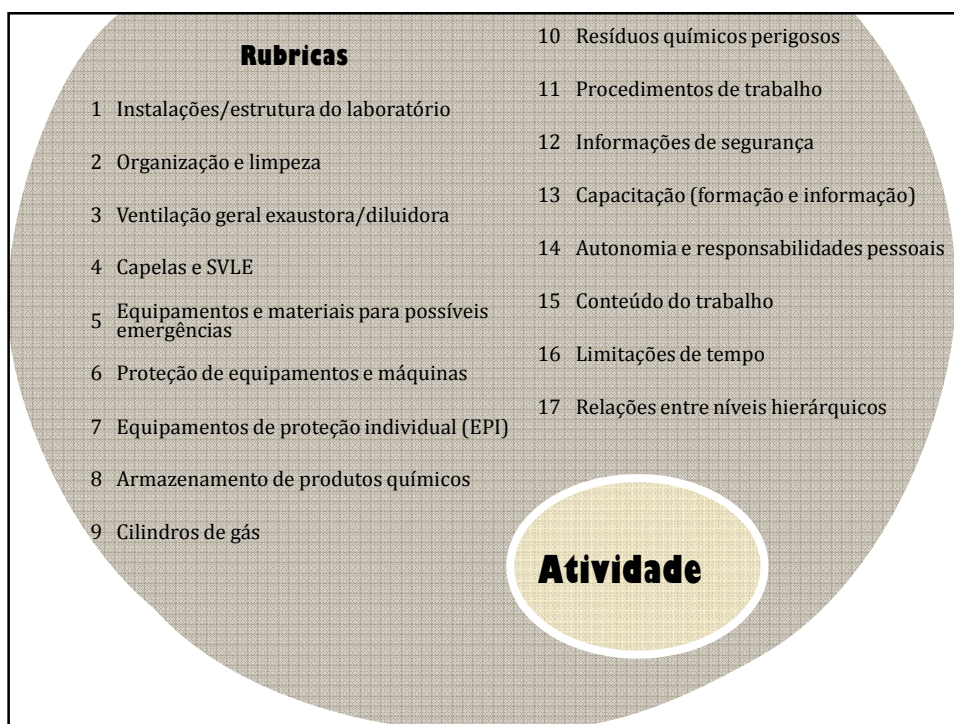
...Toda essa informação não passará de um amontoado de
regras e guias e manuais práticos
fáceis de serem **esquecidos** ou
engavetados!!!

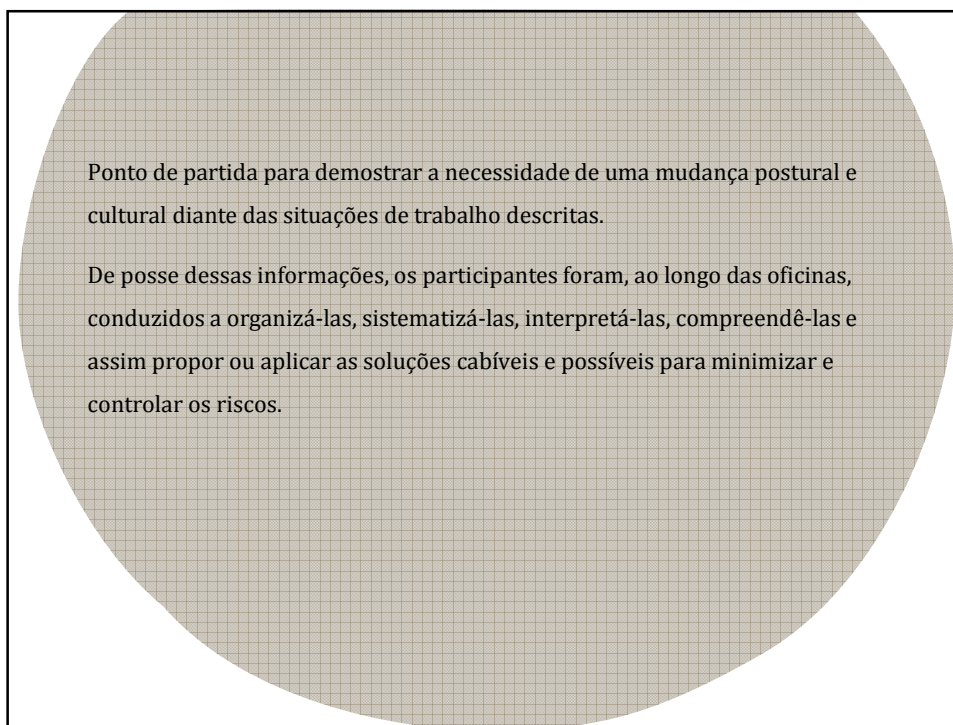
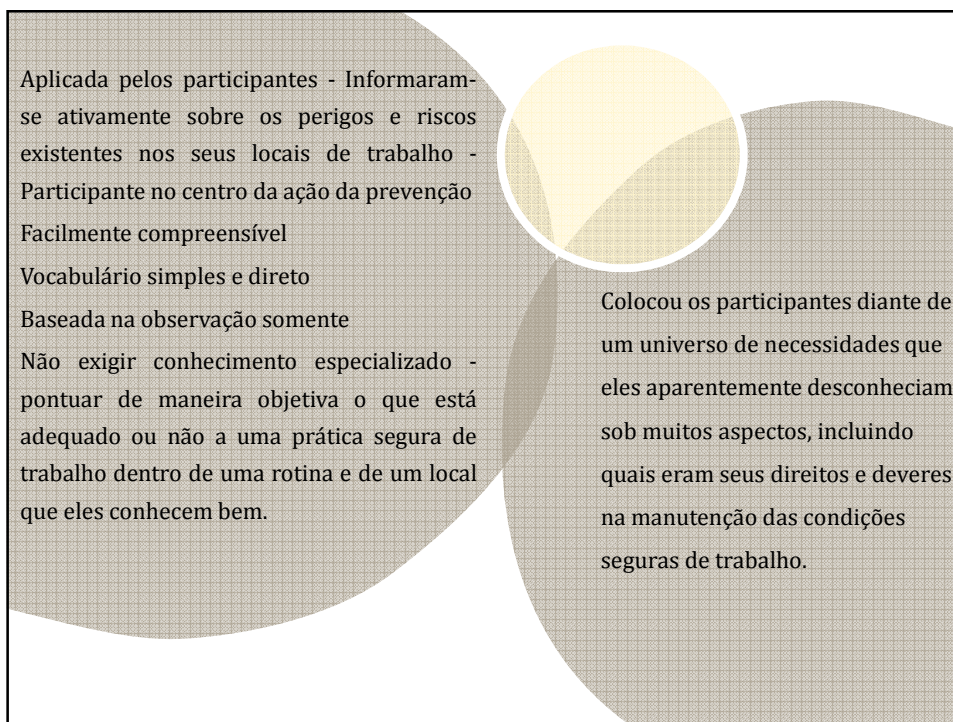
Entender o que **está por trás**
de tantas regras e manuais



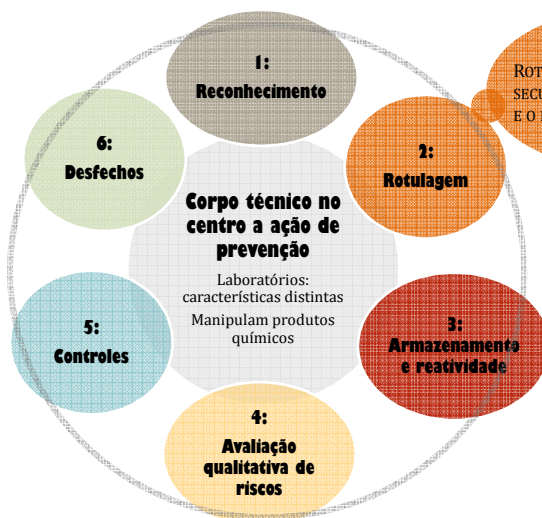








Oficina 2



ROTULAGEM DE FRASCOS SECUNDÁRIOS: O QUANDO, O COMO E O PORQUÊ ROTULAR

Elaboração de planilha para controle do estoque de reagentes e solventes (contemplando ainda a classificação/comunicação de perigos pelo GHS).
Localização, identificação e rotulagem de frascos secundários.

Atividade

Preencher a planilha para identificação de perigos e controle de movimentação e estoque dos produtos químicos presentes no laboratório.

IDENTIFICAÇÃO		CLASSIFICAÇÃO DE PERIGOS (GHS)										CONTROLE DE ESTOQUE				
CONTROLE DOS PRODUTOS QUÍMICOS																
PRODUTO	CAS	BOMBA EXPLODINDO	CHAMA SOBRE CÍRCULO	CHAMA	CORROSÃO	CILINDRO DE GÁS	CRÂNIO E OSSOS CRUZADOS	PERIGOSO À SAÚDE	PONTO DE EXPLAÇÃO	MEIO AMBIENTE	SEM PICTOGRAMA ASSOCIADO	FRASES P	PALAVRA ADVERT	LOCALIZAÇÃO	QTD	UNID
											—					
1																
2																
3																
4																
5																
6																

Aulas: FISPQ e bases de dados.

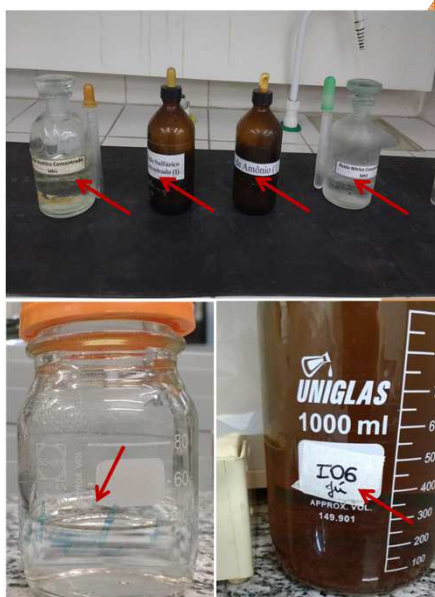
Exemplos de resultados

Para busca de um reagente na lista, aperte ctrl + F e digite o nome (português) do reagente procurado, ou o CAS															
Identificação de perigos dos produtos químicos em estoques															
correlação entre frase H e pictograma de perigo, conforme ANM NBR 14725-3:2017 - https://goo.gl/7ZcB5D															
Produto	CAS	Atmosfera comprimida	Chama sobre círculo	Chama	Corrosão	Cilindro de gás	Criativo ou outros conteúdos	Perigos à saúde	Perigo de explosão	Atóxico ambiente	Símbolo pictograma associado	Frase P	Palavras de advertência	RSPQ	Produto controlado
															
							H331	H315	H302			P261			
Clorofórmio	67-66-3							H319				P305+P351+P338	PERIGO	https://goo.gl/C4FT2	Sim
								H351				P311			
								H373							
								H361D				P210			
								H373				P233			
												P280			
												P308+P310	PERIGO	https://goo.gl/4t4v4e	Sim
												P403+P233			
												P210			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310	PERIGO	https://goo.gl/K9LqP2	Sim
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			
												P308+P310			
												P210			
												P240			

Exemplos de resultados

localização		Controle de movimentação de produtos químicos						
LABORATÓRIO	localização	Qtd anterior	Compra	Consumo	Descarte	Qtd atual	Unid	OBS
UDQA		2,00				2,00	L	
UDQAI		1,00				1,00	L	grau HPLC
UDQAI		2,50				2,50	L	grau PA
UDQAI		0,00				0,00	L	anidro
UDQA		6,00				6,00		grau PA
UDQAI		3,50				3,50	L	grau HPLC

Atividade



Identificar a existência de frascos de produtos químicos não rotulados ou com rotulagem incompleta no laboratório (com base nos elementos mínimos que um rótulo deve conter)

Identificação do produto/composição; elementos de comunicação de perigos; Telefone de emergência e informações do fabricante ou do responsável pelo produto; datas de validade e/ou do preparo/transferência de soluções.

Atividade

Elaborar exemplos de rótulos com base nos modelos gerais apresentados na aula (aplicáveis para os frascos identificados com rótulos inadequados).

Metanol

Grau HPLC
CAS : 67-56-1
 CH_3OH

PERIGO



Líquido altamente inflamável. Tóxico se inalado. Tóxico em contato com a pele. Tóxico se ingerido. Danoso aos olhos em exposições prolongadas ou repetidas.

Mantenha longe das fontes de calor. Utilize luvas/vestimenta de proteção. SE INALADO, remova a pessoa para local com ar fresco/respire normalmente. Procure um médico ou centro de assistência toxicológica. EM CASO DE CONTATO COM A PELE: lavar a área afetada com água e sabão, em abundância.

Telefone de emergência: 0800 148 110 (CEATOX)

Validade: ____/____/____

Fabricante: _____

Responsável: _____

Lote: _____

Molibdato de sódio dihidratado

Dióxido molibdato dihidratado

$\text{MoNa}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Massa molar: 241,95 g/mol

50 g

Densidade: 3,78 g/mL

CAS Nº: 7631-95-0

Atenção

Irritante da pele e dos olhos. Possível irritante respiratório. Perigoso se inalado. Perigoso para os organismos aquáticos com efeitos prolongados.

Lave cuidadosamente as mãos após o manuseio. Não coma, beba ou fume durante a utilização deste produto. Não aspire pó. Evite a liberação para o meio ambiente. Recolha o material derramado.

Lote: Desconhecido

FAB: Desconhecida

VAL: Desconhecida

A Ficha de informações de segurança deste produto químico pode ser obtida por meio do site www.acmechem.com



Acetona

CAS: 67-64-1

Perigo!

Líquidos e vapores altamente inflamáveis. Provoca irritação ocular grave. Pode provocar sonolência ou vertigem.

Não deixe entrar em contato com água. Armazene em local bem ventilado. Use luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial. 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. Armazene em local bem ventilado. Mantenha em local fresco.

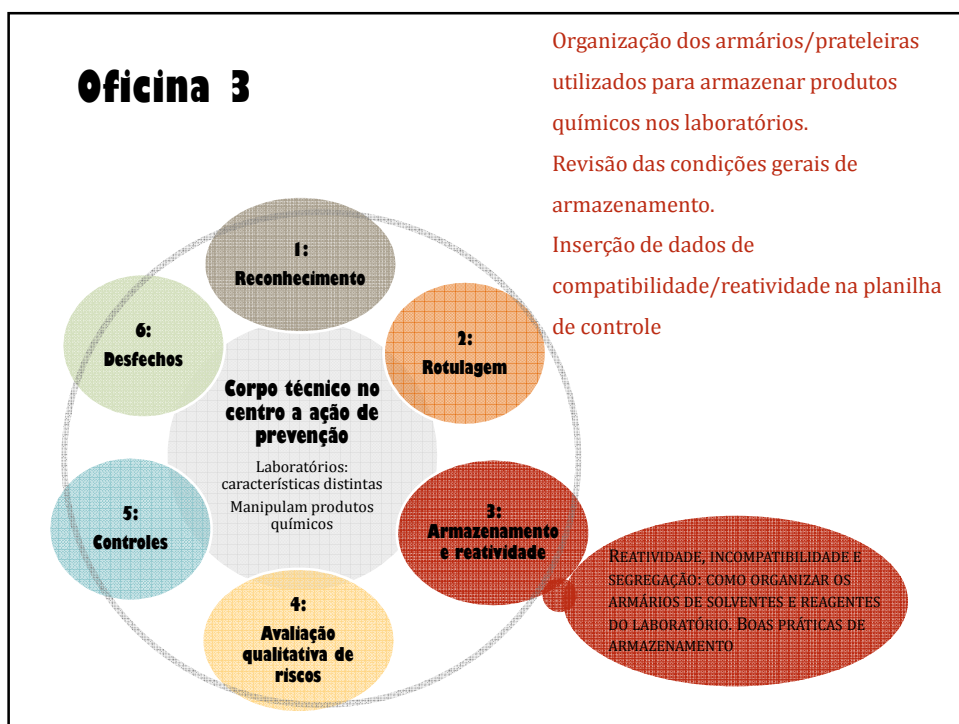
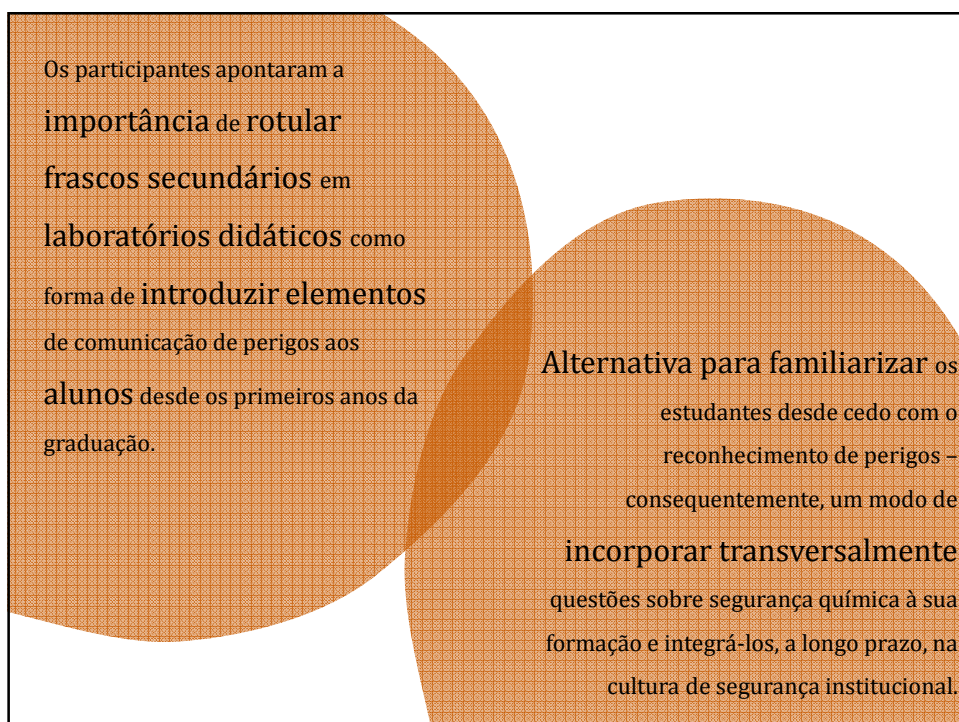
Lote:

Fab: Val:

Informações da Empresa:



A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos deste reagente pode ser encontrada em:



Atividade

Complementar a planilha disponibilizada para controle de movimentação e estoque dos produtos químicos presentes no laboratório, incluindo as informações requeridas na coluna "grupo de compatibilidade".

CONTROLE DOS PRODUTOS QUÍMICOS																	
		BOMBA EXPLODINDO	CHAMA SOBRE CÍRCULO	CHAMA	CORROSÃO	CILINDRO DE GÁS	CRÂNIO E OSSOS QUEBRADOS	PERIGOSO À SAÚDE	PONTO DE EXCLAMAÇÃO	MEIO AMBIENTE	SEM PICTOGRAMA ASSOCIADO						
																	
PRODUTO	CAS	FRASES H ASSOCIADAS AOS PICTOGRAMAS										FRASES P	PALAVRA ADVERT	GRUPO DE COMPAT.	LOCALIZAÇÃO	QTD	UNID
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	

Para isso, pode-se utilizar os mesmos grupos identificados no método EPA-600/2-80-076 ou na base de dados CAMEO. Podem ser utilizadas também as famílias de compatibilidade sugeridas no manual "School Chemistry Laboratory Safety Guide" da NIOSH (página 21). Outras fontes de consulta, caso utilizadas, devem ser identificadas.

Atividade

Agrupar os produtos químicos em grupos de reatividade compatíveis entre si ou pertencentes a um mesmo grupo, indicando quais produtos poderiam ser armazenados próximos um do outro e quais deveriam ser segregados.

Rever a organização dos produtos químicos armazenados no laboratório e checar se estão segregados adequadamente por compatibilidade química.



Desconhecimento com relação à necessidade de segregação para armazenar
Segregação baseava-se em premissas equivocadas (ordem alfabética, orgânicos vs inorgânicos, ácidos, etc.)

Grande variedade de produtos em estoque

Restrição de recursos financeiros (para compra de armários adequados, instalação e manutenção de sistemas de exaustão ou ventilação diluidora, etc.)

Necessidade de adequação dos espaços.

Ferramentas aplicáveis para a correção de tais situações.

Ao mesmo tempo serviu de alerta para a necessidade de rever a disposição e organização dos produtos no laboratório, mesmo em situações onde há limitação de espaço



Ferramentas para Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos em Laboratórios de Ensino e Pesquisa

- ♣ Chemical Safety Levels (raw data)
- ♣ ICCT
- ♣ Job Hazards Analysis
- ♣ What-if Analysis
- ♣ Checklists
- ♣ Structured Development of SOPs

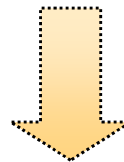
Identifying and Evaluating Hazards in Research Laboratories: Guidelines developed by the Hazards Identification and Evaluation Task Force of the American Chemical Society's Committee on Chemical Safety (2013)

O conceito conhecido como *control banding* foi desenvolvido no final da década de 80 por especialistas na área de saúde ocupacional. Eles observaram que um grande número de compostos poderia ser classificado em faixas (*bands*) de acordo com sua toxicidade e de acordo com as restrições da exposição. No início da década de 90, com a implementação do sistema europeu de rotulagem e classificação pelo sistema REACH, os especialistas começaram a examinar a concordância entre a classificação, os limites de exposição e os sistemas de controle.

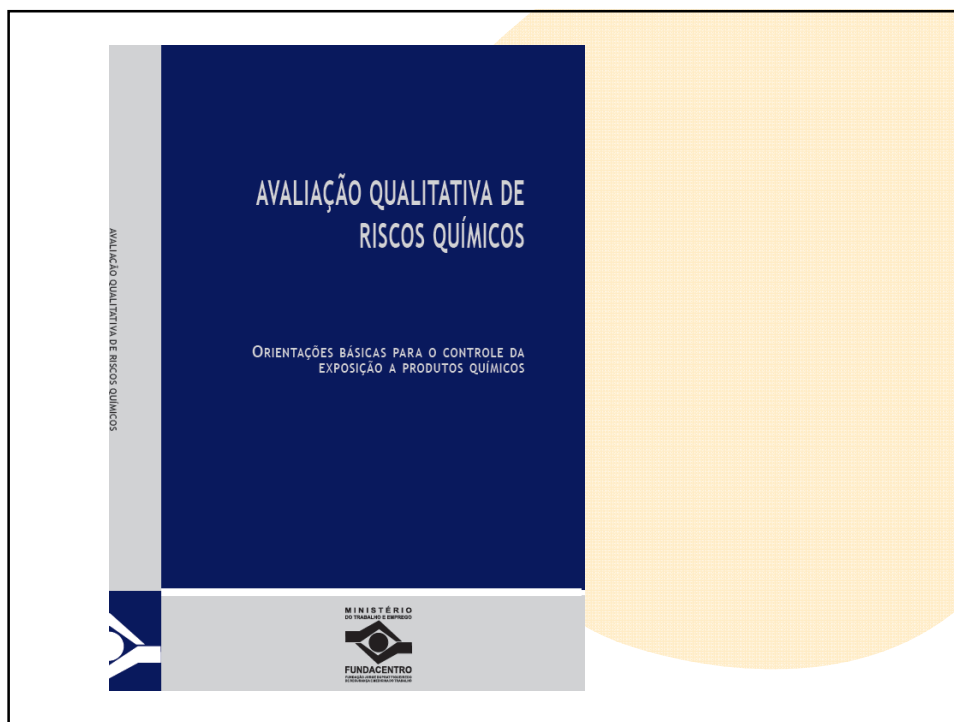
Control banding é o processo pelo qual uma faixa de risco (*risk band*) é formada combinando-se um determinado fator de risco, intrínseco a determinado produto químico (*hazard band*), com a faixa de exposição ao mesmo (*exposure band*). Cada faixa de risco está associada a uma medida de controle a ser aplicada a fim impedir que as substâncias perigosas causem o danos à saúde. Quanto maior o potencial de causar danos à saúde, mais rígida é a medida de controle a ser implementada.

Conceito conhecido como

Control Banding



Categorizar **DANOS,**
EXPOSIÇÃO, RISCOS e
CONTROLES em **FAIXAS**
(*bands*)





Voltando à planilha...

Atividade

CONTROLE DOS PRODUTOS QUÍMICOS																			
		BOMBA EXPLODINDO	CHAMA SOBRE CÍRCULO	CHAMA	CORROSÃO	CILINDRO DE GÁS	CRÂNIO E OSSOS CRUZADOS	PERIGOSO À SAÚDE	PONTO DE DECLARAÇÃO	MEIO AMBIENTE	SEM PICTOGRAMA ASSOCIADO								
PRODUTO	CAS	FRASES H ASSOCIADAS AOS PICTOGRAMAS										FRASES P	PALAVRA ADVERT	NÍVEL DE AÇÃO		GRUPO DE COMPAT.	LOCALIZAÇÃO	QTD	UNID.
													PERIGOS À SAÚDE	PERIGOS FISICOS					
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

Exemplo de categorização

Chemical Safety Levels

	Perigos à saúde	Perigos físicos
1	H316	H227
2	H315	H226
3	H301, H311, H331	H221 H229
4	H372	H222, H270

Para cada um dos níveis de perigo, há sugestões gerais de controle associadas, cobrindo os seguintes tópicos:

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE
 ACESSO AO LOCAL DE TRABALHO
 CAPACITAÇÃO DOS USUÁRIOS
 SUPERVISÃO DO TRABALHO
 CONTROLES DE ENGENHARIA
 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (OLHOS E PELE)
 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (MÃOS E EPR)
 VERIFICAÇÃO E CONTROLE
 PROTOCOLOS DE EMERGÊNCIA

Maioria dos produtos químicos dos laboratórios estavam classificados nas categorias 2 e 3

Ferramenta direta de classificação e de informação, aplicável à realidade em questão



Perigos à saúde: S1, S2, S3, S4



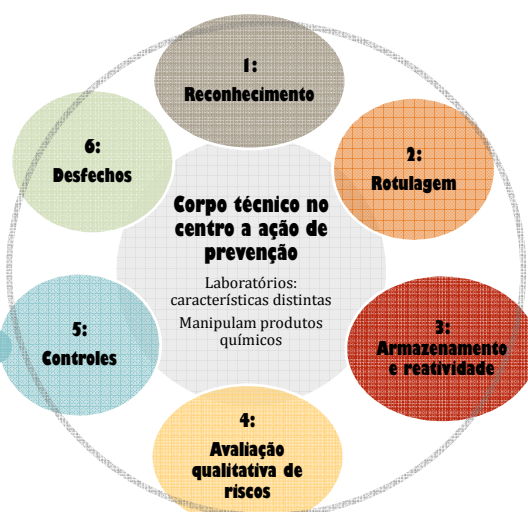
Perigos físicos: F1, F2, F3, F4



Seleção de controles
administrativos, de engenharia e
individuais. POPs

Oficina 5

MINIMIZAR, PREVENIR, CONTROLAR:
MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA CADA NÍVEL DE
AÇÃO ASSOCIADA AOS NÍVEIS DE RISCOS
DEFINIDOS PELA FERRAMENTA RAW DATA.



Na planilha: controles administrativos, de engenharia, e individuais específicos por produto.

Na coluna de controles administrativos devem ser inseridas documentações de segurança consideradas aplicáveis (por exemplo, procedimentos operacionais de segurança, pré-aprovação de um responsável para realização de procedimentos, autorizações para trabalhar sozinho, disponibilidade de FISPQ, sinalizações específicas, entre outros registros escritos).

Assume-se que a listagem de boas práticas, embora considerada como controle administrativo, vai além do escopo desta planilha. Entretanto, boas práticas específicas podem ser inseridas se consideradas essenciais ou aplicáveis para o laboratório.

Elaborar um breve resumo com informações para emergências, contendo dados sobre: (i) telefones de emergência internos e/ou externos que podem ser acionados (quem, quando e como chamar por ajuda) de acordo com as possíveis emergências no laboratório - incêndio, derramamentos de produtos químicos, intoxicações e outros danos à saúde, entre outros; (ii) disponibilidade e localização de kit de primeiros socorros, chuveiro de emergência e lava-olhos; (iii) localização, conteúdo mínimo e materiais absorventes ou neutralizantes necessários para o kit de contenção de derramamentos do laboratório; (iv) disponibilidade e tipos de extintores de incêndio para uso no laboratório.

CONTROLE DOS PRODUTOS QUÍMICOS																						
PRODUTO	CAS	BOMBA EXPLODINDO	CHAMA SOBRE CÍRCULO	CHAMA	CORROSÃO	CILINDRO DE GÁS	CAIXÃO E GÍGOS CRIADOS	PERIGOSO À SAÚDE	PUNTO DE EXPLAÇÃO	MÉIO AMBIENTE	SEM PICTOGRAMA ASSOCIADO	FRASES P	NÍVEL DE AÇÃO			CONTROLES			GRUPO DE COMPAT.	LOCALIZAÇÃO	QTD	UNID
													PERIGOS A SAÚDE	PERIGOS FÍSICOS	ENGENHARIA	ADMINISTR	INDIVISUAIS					
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						

CONTROLE DOS PRODUTOS QUÍMICOS										
PRODUTO	CAS	NÍVEL DE AÇÃO		CONTROLES			GRUPO DE COMPAT.	LOCALIZAÇÃO	QTD	UNID
		PERIGOSA SAÚDE	PERIGOS FÍSICOS	INGENHEARIA	ADMINISTRATIVOS	INDIVIDUAIS				
Metanol	67-56-1	3	3	VENTILAÇÃO GERAL (CAPELA, CAPTOR MÓVEL, EXAUSTOR)	FISPQ, PROCED. EXP. POR ESCRITO, PROTOCOLO SEC. REVISADO, ROTULAGEM ADEQUADA, SINALIZAÇÃO DE USO, (BOAS PRÁTICAS DE LAB.) CONTROLE DE ACESSO AO LAB, NECESSÁRIO PRESENÇA DE PARES OU PERMISSÃO ESPECÍFICA	ROUPAS FECHADAS (ATÉ O TORNOMELO), SAPATOS FECHADOS, AVENTAL DE ALGODÃO, ÓCULOS SEC. AMPLA VISÃO, LUVAS DE LATEX, NEOPRENE, BUTÍLICA	alcoóis e glicóis	Cap. 2 Solventes	5	L.
Tolueno	108-88-3	3	3	VENTILAÇÃO GERAL (CAPELA, CAPTOR MÓVEL, EXAUSTOR)	FISPQ, PROCED. EXP. POR ESCRITO, PROTOCOLO SEC. REVISADO, ROTULAGEM ADEQUADA, SINALIZAÇÃO DE USO, (BOAS PRÁTICAS DE LAB.) CONTROLE DE ACESSO AO LAB, NECESSÁRIO PRESENÇA DE PARES OU PERMISSÃO ESPECÍFICA	ROUPAS FECHADAS (ATÉ O TORNOMELO), SAPATOS FECHADOS, AVENTAL DE ALGODÃO, ÓCULOS SEC. AMPLA VISÃO, LUVAS DE VITON OU PVA	hidrocarbonetos aromáticos	Cap. 2 Solventes	1,4	L.
Acetona	67-64-1	2	3	VENTILAÇÃO GERAL (CAPELA, CAPTOR MÓVEL, EXAUSTOR)	FISPQ, PROCED. EXP. POR ESCRITO, PROTOCOLO SEC. REVISADO, ROTULAGEM ADEQUADA, SINALIZAÇÃO DE USO, (BOAS PRÁTICAS DE LAB.) CONTROLE DE ACESSO AO LAB, NECESSÁRIO PRESENÇA DE PARES OU PERMISSÃO ESPECÍFICA	ROUPAS FECHADAS (ATÉ O TORNOMELO), SAPATOS FECHADOS, AVENTAL DE ALGODÃO, ÓCULOS SEC. AMPLA VISÃO, LUVAS DE LATEX	cetonas	Cap. 2 Solventes	40	L.
Ácido nítrico	7697-37-2	3	3	VENTILAÇÃO GERAL (CAPELA, CAPTOR MÓVEL, EXAUSTOR)	FISPQ, PROCED. EXP. POR ESCRITO, PROTOCOLO SEC. REVISADO, ROTULAGEM ADEQUADA, SINALIZAÇÃO DE USO, (BOAS PRÁTICAS DE LAB.) CONTROLE DE ACESSO AO LAB, NECESSÁRIO PRESENÇA DE PARES OU PERMISSÃO ESPECÍFICA	ROUPAS FECHADAS (ATÉ O TORNOMELO), SAPATOS FECHADOS, AVENTAL DE ALGODÃO, ÓCULOS SEC. AMPLA VISÃO, LUVAS NITRÍLICAS	Ácidos minerais oxidantes	Cap. 1 Ácidos	4	L.
Álcool isopropílico	67-63-0	2	3	VENTILAÇÃO GERAL (CAPELA, CAPTOR MÓVEL, EXAUSTOR)	FISPQ, PROCED. EXP. POR ESCRITO, PROTOCOLO SEC. REVISADO, ROTULAGEM ADEQUADA, SINALIZAÇÃO DE USO, (BOAS PRÁTICAS DE LAB.) CONTROLE DE ACESSO AO LAB, NECESSÁRIO PRESENÇA DE PARES OU PERMISSÃO ESPECÍFICA	ROUPAS FECHADAS (ATÉ O TORNOMELO), SAPATOS FECHADOS, AVENTAL DE ALGODÃO, ÓCULOS SEC. AMPLA VISÃO, LUVAS DE LATEX, NEOPRENE, BUTÍLICA	alcoóis e glicóis	Cap. 2 Solventes	3	L.

Contatos em caso de emergência

Em caso de ingestão, inalação ou intoxicação:

CEATOX: 0800-0148110

Em caso de princípio de incêndio procurar as **Brigadistas:**

Alessandra e Helena

Bombeiros: 193

Em caso de acidentes :

SAMU:192

Hospital Universitário:3091-9200

Kit de primeiros socorros: localizado na gaveta próximo a pia;

Chuveiro de emergência e lava olhos: localizado no corredor

Material de contenção de derramamento: vermiculita abaixo da pia

Extintores de incêndio: no corredor do bloco

Teste dos chuveiros e Lava-Olhos (realizado nos dias 12 e 13 de setembro de 2018)							
Localização	Chuveiro	Lava-Olhos	Cuba	Escoamento lava-olhos	Funcionamento Geral / Sugestões	Registro	Fixado na parede
Almoxarifado							
Sala Alta Seg.	OK	OK	Inox com borracha	cano aberto	OK	sem	não
Central Solventes							
Entr. / resíduos (ext.)	média vazão	jato sem pressão	Inox sem borracha	cano aberto	ver pressão da água	sem	não
Entr. / N2 líquido	média vazão	OK (com tampas)	Inox com borda	cano aberto	ver pressão da água	com	sim
Bloco Zero Térreo							
Corredor (02)	OK	jato sem pressão	Inox com borracha solta	cano aberto	ver pressão da água	com	não
Bloco Zero Superior							
Corredor (porta vidro)	OK	só funciona lado esquerdo	Inox com borracha solta	cano aberto	arrumar lava-olhos	com	não
Bloco 1 Térreo							
Corredor (0111)	OK	jato irregular - consertar	Inox com borracha	cano na parede	acionador lava olhos atrás da cuba	sem	não
Corredor (0119)	OK	não funciona	Inox sem borracha	cano na parede	acionador lava olhos quebrado	sem	não
Bloco 1 Superior							
Corredor (0159)	OK	jato irregular - consertar	Inox sem borracha	cano na parede	consertar lava-olhos	com	não
Corredor (0167)	OK	OK	Inox com borracha	cano na parede	OK	com	sim
Bloco 2 Térreo							
Corredor (0213)	OK	jato irregular - consertar	Inox sem borracha	cano na parede	consertar lava-olhos	sem	não
Corredor (0221)	OK	OK	plástico	cano no chão	OK	sem	sim
Bloco 2 Superior							
Corredor (0261)	OK	OK	plástico	cano na canaleta	água suja	sem	sim
Corredor (0271)	OK	OK	plástico/quebrada	cano na canaleta	consertar cuba plástica	sem	sim
Bloco 3 Térreo							
Corredor (0307)	OK	OK	Inox com borracha	cano na parede	OK	com	sim
Corredor (0319)	OK	jato sem pressão	plástico/quebrada	cano na parede	consertar cuba plástica	com	sim
Bloco 3 Superior							
Corredor (0359)	OK - água suja	jatos OK - cuba entupida	plástico	cano na canaleta	registro fechado na hora do teste	com	sim
Corredor (0371)	OK - água suja	jatos OK - cuba entupida	plástico	cano na canaleta	registro fechado na hora do teste	com	sim
Bloco 4 Térreo							
Corredor (0421)	OK	OK	plástico	cano na parede	OK	com	não
Bloco 4 Superior							
Corredor (0459)	OK	jato irregular - consertar	plástico/quebrada	cano na canaleta	ajustar lava-olhos	com	sim
Corredor (0471)	OK	jato com muita pressão	Inox com borracha	cano na canaleta	ajustar lava-olhos	sem	não
Bloco 5 Térreo							
Corredor (0509)	OK	OK	Inox com borracha	cano na parede	OK	com	não
Corredor (0521)	OK	jato sem pressão	plástico	cano na parede	ver pressão da água	com	sim

CLOROFÓRMIO	
 RISCO 4	
Líquido Incolor. Não inflamável.	
PERIGO Manipular em pequenos volumes. Nunca trabalhar sozinho com o produto. Necessário domínio dos protocolos de segurança e emergência específicos ao produto.	
PERIGOS	• Nocivo por ingestão. • Provoca irritação cutânea. • Provoca irritação ocular grave. • Tóxico por inalação. • Pode provocar sonolência ou vertigens. • Suspeito de provocar cancro. • Afeta os órgãos (Fígado, Rim) após exposição prolongada ou repetida. • Perigoso para os organismos aquáticos.
MEDIDAS DE CONTROLE	EPI  Luva Nitrílica 0.4mm (contato breve) ou PVA
	CONTROLE DE ENGENHARIA  Lava-olhos deve estar disponível na área próxima ao local de manuseio
	ARMAZENAGEM INCOMPATÍVEL com bases fortes, metais e agentes oxidantes fortes. Guardar o recipiente hermeticamente fechado em lugar seco e bem ventilado.
EMERGÊNCIA	EM CASO DE: • INALAÇÃO: retirar a pessoa para uma zona ao ar livre e mantê-la numa posição que não dificulte a respiração. • CONTATO COM A PELE: Lave com sabão e água em abundante. • CONTATO COM OS OLHOS: Lave com água por, no mínimo, 15 minutos. Procure um médico. • DERRAMAMENTO: Usar material absorvente (vermiculita, areia) para conter, de fora pra dentro. • INCÊNDIO: extinguir com CO2 ou PQS.

PREPARO DE SOLUÇÃO CONCENTRADA DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO

Não utilize hidróxido de sódio antes de ser autorizado

Hidróxido de sódio é um produto químico perigoso. De acordo com o GHS, causa queimaduras severas na pele e danos aos olhos.



Controles Administrativos Específicos
 Leia a FISPQ referente ao hidróxido de sódio antes de manipulá-lo.
 Anote a quantidade utilizada na ficha de estoque.
 Caso o frasco esteja sendo aberto pela primeira vez, coloque a data.

Equipamentos de Proteção Individual

			
Use avental comprido ou roupa de proteção resistente a álcalis.	Use luvas nitrílicas, butílicas ou de borracha natural. Não use luvas de látex.	Use óculos de proteção de ampla visão.	Use protetor facial.

Rotulagem e Armazenamento
 Armazene hermeticamente fechado em local seco e ventilado e sobre bandejas de contenção.
 Mantenha afastado de materiais incompatíveis (ácidos).
 Rotule conforme a ABNT 14.725.

Controles de Engenharia
 Trabalhe na capela de exaustão

Controle para Emergências
 Só atenda a emergência se estiver utilizando equipamentos de proteção adequados. Se necessário utilize proteção respiratória P2.

Em caso de derramamentos, avise aos presentes e evacue a área.

- Para soluções: Utilize material absorvente para bases, como absorvedor químico ou ácido cítrico. Descarte o material utilizado após neutralização.



CONTROLE DOS PRODUTOS QUÍMICOS																					
PRODUTO	CAS	BOMBA EXPLODINDO	CHAMA SOBRE CÍRCULO	CHAMA	CORROSÃO	CILINDRO DE GÁS	CHÃO E OSSOS CRIBADOS	PERIGO À SAÚDE	PONTO DE EXCLAMAÇÃO	MEIO AMBIENTE	SEM PICTOGRAMA ASSOCIADO	FRASES P	NÍVEL DE AÇÃO		CONTROLES			GRUPO DE COMPAT.	LOCALIZAÇÃO	QTD	UNID
		FRASES H ASSOCIADAS AOS PICTOGRAMAS	PERIGOS À SAÚDE	PERIGOS FÍSICOS	ENGENHARIA	ADMINISTR.	INDIVIDUAIS														
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					

“A planilha permite uma ampla visão dos perigos das substâncias químicas armazenadas e manipuladas no laboratório. Os dados levantados possibilitam avaliar a quantidade de substâncias de maior nível de ação, bem como indicar medidas para diminuir esses níveis. Pode-se encontrar os reagentes com facilidade.”

CONTROLE DOS PRODUTOS QUÍMICOS																					
PRODUTO	CAS	BOMBA EXPLODINDO	CHAMA SOBRE CÍRCULO	CHAMA	CORROSÃO	CILINDRO DE GÁS	CHÃO E OSSOS CRIBADOS	PERIGO À SAÚDE	PONTO DE EXCLAMAÇÃO	MEIO AMBIENTE	SEM PICTOGRAMA ASSOCIADO	FRASES P	NÍVEL DE AÇÃO		CONTROLES			GRUPO DE COMPAT.	LOCALIZAÇÃO	QTD	UNID
		FRASES H ASSOCIADAS AOS PICTOGRAMAS	PERIGOS À SAÚDE	PERIGOS FÍSICOS	ENGENHARIA	ADMINISTR.	INDIVIDUAIS														
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					

Identificação

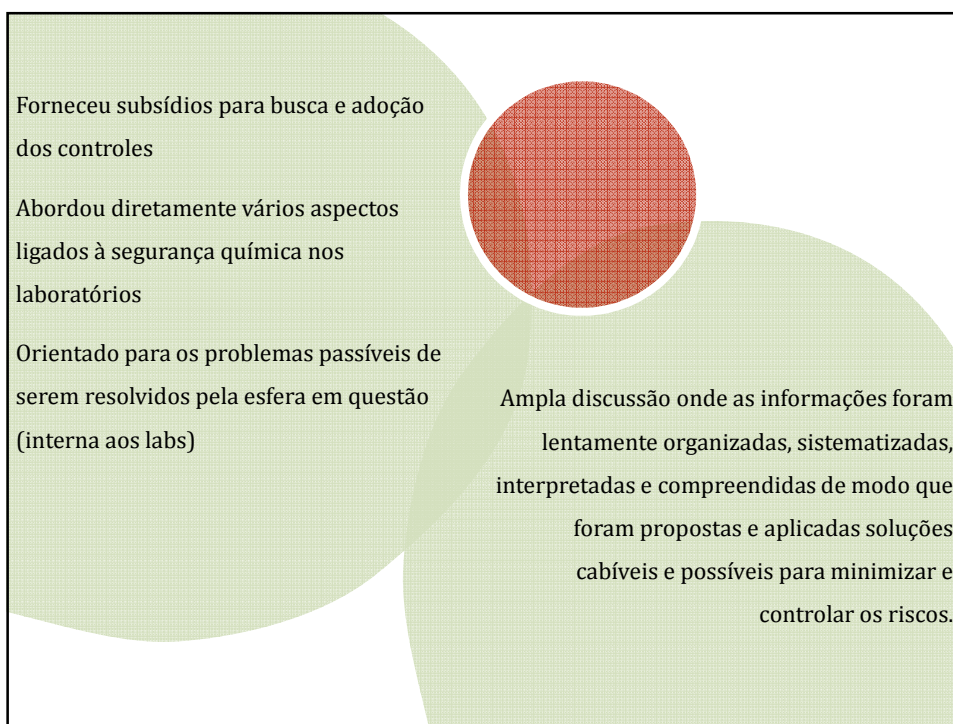
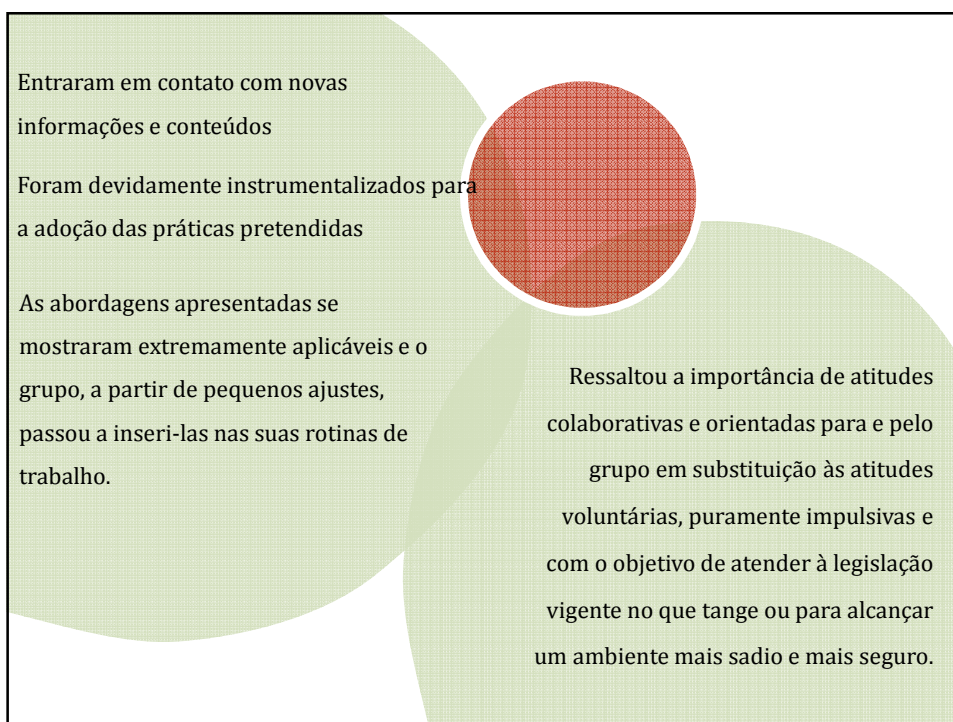
Elementos para rotulagem

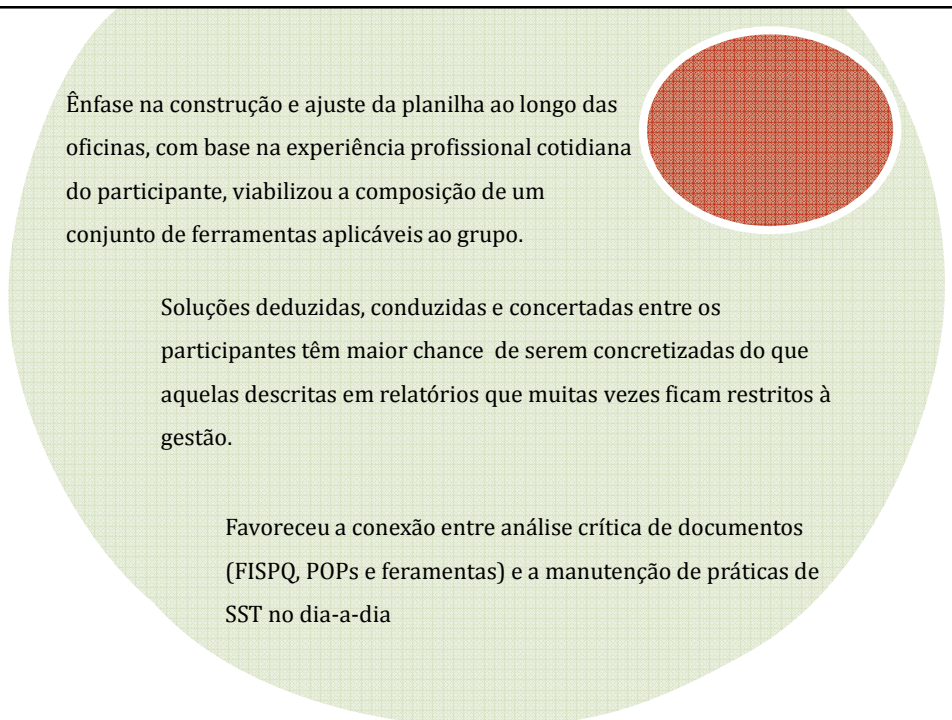
Avaliação de riscos e controles associados

Segregação por compatibilidade

Banco de rótulos

Banco de FISPQ

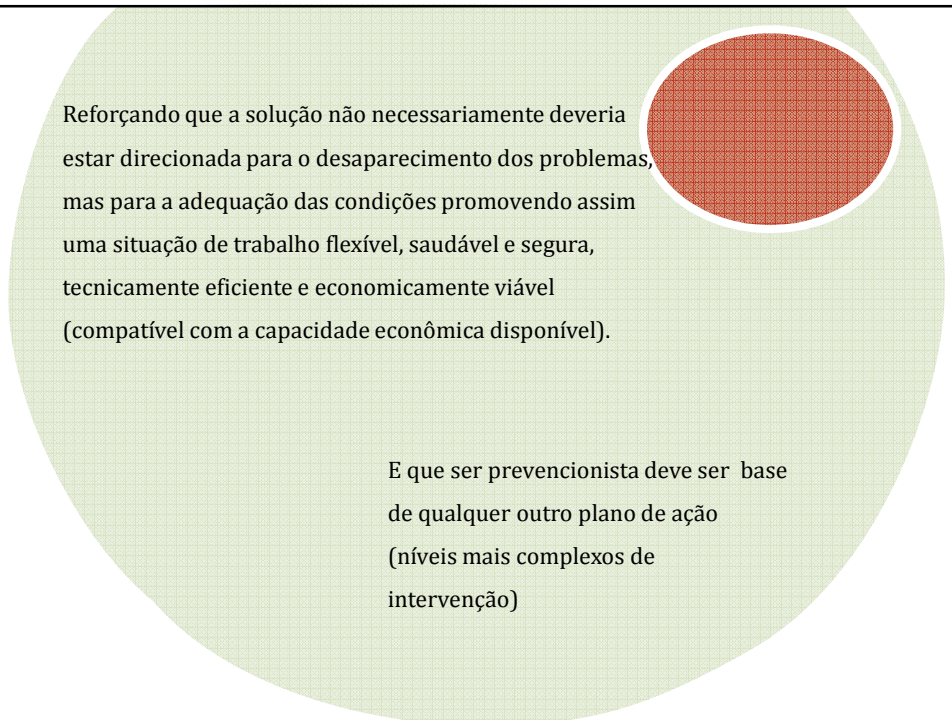




Ênfase na construção e ajuste da planilha ao longo das oficinas, com base na experiência profissional cotidiana do participante, viabilizou a composição de um conjunto de ferramentas aplicáveis ao grupo.

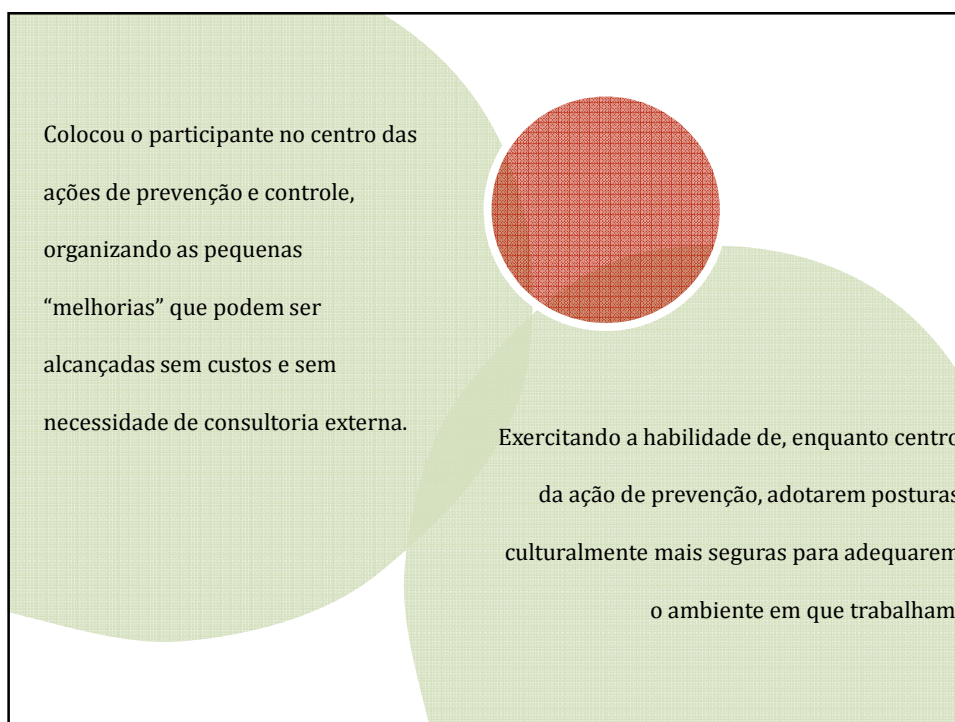
Soluções deduzidas, conduzidas e concertadas entre os participantes têm maior chance de serem concretizadas do que aquelas descritas em relatórios que muitas vezes ficam restritos à gestão.

Favoreceu a conexão entre análise crítica de documentos (FISPQ, POPs e ferramentas) e a manutenção de práticas de SST no dia-a-dia



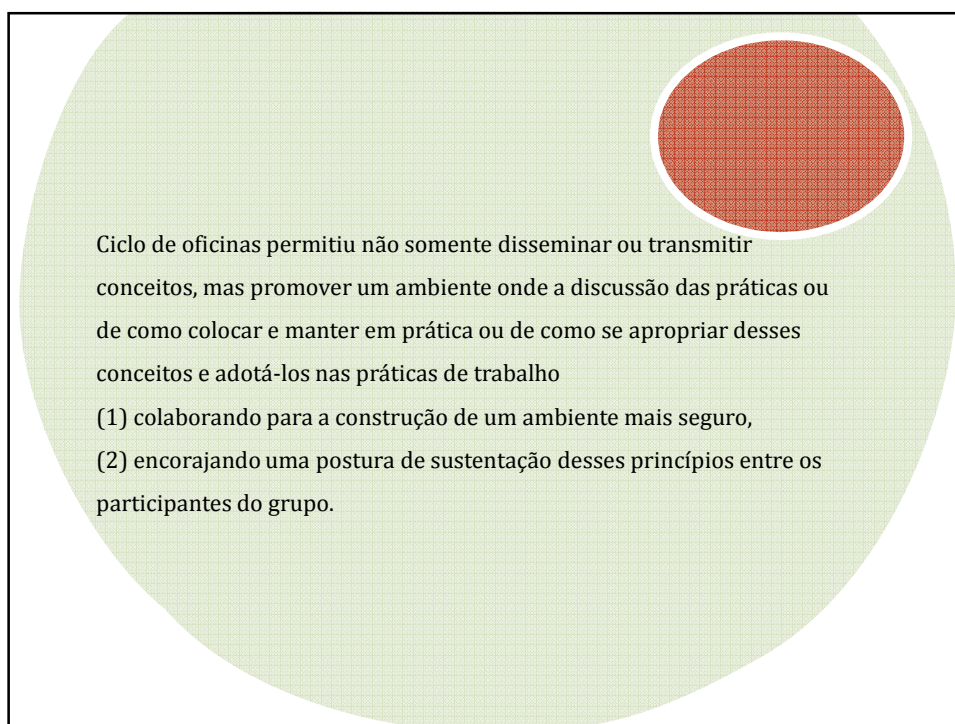
Reforçando que a solução não necessariamente deveria estar direcionada para o desaparecimento dos problemas, mas para a adequação das condições promovendo assim uma situação de trabalho flexível, saudável e segura, tecnicamente eficiente e economicamente viável (compatível com a capacidade econômica disponível).

E que ser prevencionista deve ser base de qualquer outro plano de ação (níveis mais complexos de intervenção)



Colocou o participante no centro das ações de prevenção e controle, organizando as pequenas “melhorias” que podem ser alcançadas sem custos e sem necessidade de consultoria externa.

Exercitando a habilidade de, enquanto centro da ação de prevenção, adotarem posturas culturalmente mais seguras para adequarem o ambiente em que trabalham.



Ciclo de oficinas permitiu não somente disseminar ou transmitir conceitos, mas promover um ambiente onde a discussão das práticas ou de como colocar e manter em prática ou de como se apropriar desses conceitos e adotá-los nas práticas de trabalho

(1) colaborando para a construção de um ambiente mais seguro,

(2) encorajando uma postura de sustentação desses princípios entre os participantes do grupo.

Chemical safety education for 21st century – Fostering safety information competency in chemists.

“Not only care in his work for purity of his preparations, [...], but care in the safeguarding of his health and person. As the chemical sciences grew more complex, the need for safety in handling the materials of chemistry grew more necessitous”

[...] “but chemical safety education was not much more than a presentation of the now familiar list of disconnected rules and new laws coupled with signing an attendance roster. However, several high profile incidents which occurred in academic research laboratories in the early twenty-first century highlighted the need for improvement. Since 2010, much progress has been made to shift academic culture from rule-based to risk-based safety.”

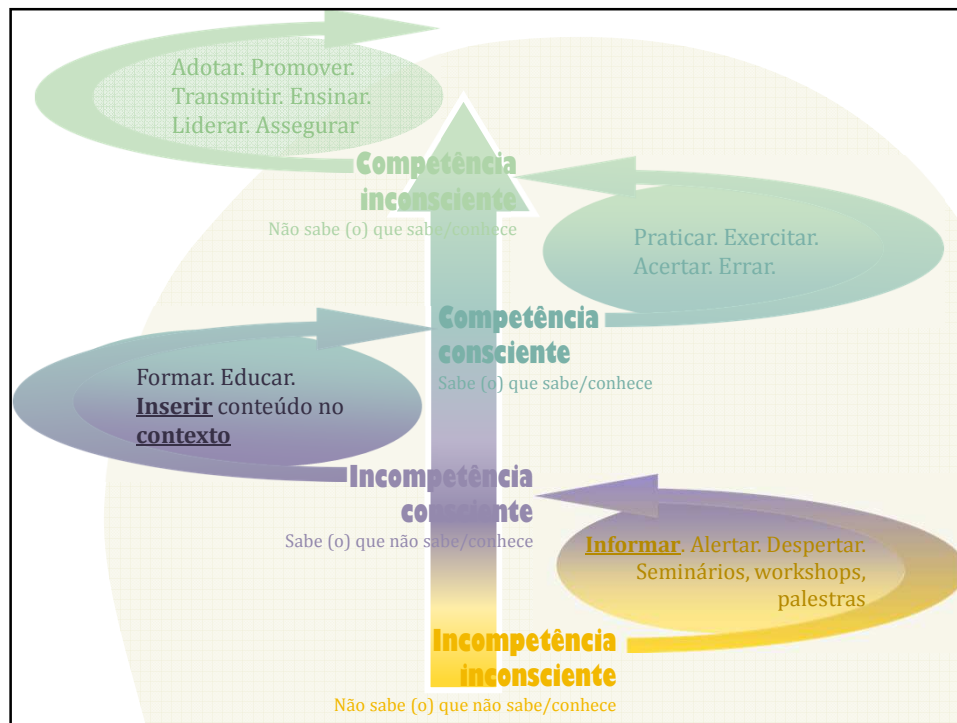
SIGMANN, S. (2018). Chemical safety education for 21st century – Fostering safety information competency in chemists. *Journal of Chemical Health & Safety*, May/June, p. 17-29.

competência
conhecimento
habilidade

[...] candidate will have chemical safety expertise in the form of the **ability to recognize** hazards using **safety information (knowledge)**, the ability to **assess the risk** of those hazards (**skill**) and feel empowered to demonstrate **safety leadership (attitude)**.

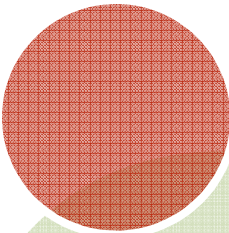
It follows that students desiring to become professional chemists must pursue an educational tract that encompasses a broad competency of learning consisting of chemical knowledge, laboratory (and other) skills, and the development of an appreciation for a scientific attitude and culture.

SIGMANN, S. (2018). Chemical safety education for 21st century – Fostering safety information competency in chemists. *Journal of Chemical Health & Safety*, May/June, p. 17-29.



O grande desafio:

Como viabilizar esse salto dentro de cada instituição?



A CULTURE OF SAFETY

St. Olaf College ... strives to ensure that its employees and students are provided with the resources necessary to work safely in a laboratory setting:

- ▲ Safety and training programs shall promote the safe handling of chemicals, from ordering to disposal, and the training of laboratory personnel in safe practices.
- ▲ Laboratory personnel must realize that the welfare and safety of each individual depends on clearly *defined attitudes of teamwork and personal responsibility.*

STOP!
Before Working in a Lab
Can You

Answer These Questions:

- What are the hazards?
- What can be done to protect from these hazards?
- What is the worst thing that could happen?
- What can be done to prevent this from happening?
- What should be done if something goes wrong?

- ▲ Learning to participate in this culture of habitual risk assessment, experiment planning, and consideration of worst-case possibilities—for oneself and one's fellow workers—is as much part of a scientific education as learning the theoretical background of experiments or the step-by-step protocols for doing them in a professional manner.
- ▲ A crucial component of chemical education for all personnel is to nurture basic attitudes and habits of prudent behavior so that safety is a valued and inseparable part of all laboratory activities throughout their career.

**YOUR SAFETY DEPENDS ON YOUR
KNOWLEDGE AND YOUR BEHAVIOR!!**

<https://wp.stolaf.edu/chemical-hygiene/>
<https://wp.stolaf.edu/chemical-hygiene/laboratory-safety-guidelines-rules-for-all-users/>



Grata pela atenção!

Dra. Marcela Gerardo Ribeiro

FUNDACENTRO - MINISTÉRIO DO TRABALHO

e-mail: marcela.ribeiro@fundacentro.gov.br

Fone: +11 3066-6075

Site: <http://www.fundacentro.gov.br>

Rua Capote Valente 710, 1º andar, Pinheiros

São Paulo - SP-Brasil - CEP: 05409-002