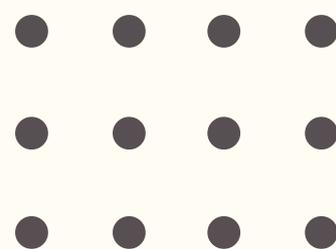
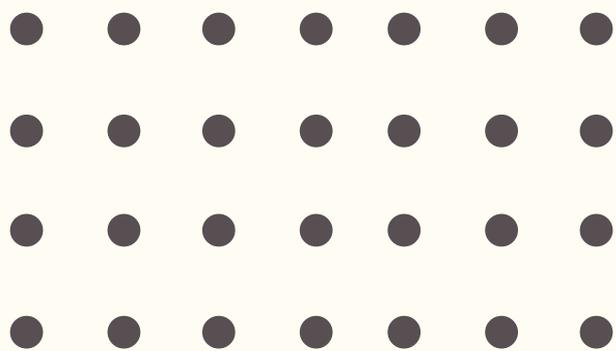


A CHAVE PARA A APRENDIZAGEM

UNIDADE DE ENSINO
POTENCIALMENTE
SIGNIFICATIVA





2

APRESENTAÇÃO

3

PRIMEIRO CASO

Primeiro encontro

6

PRIMEIRO CASO

Segundo encontro

7

PRIMEIRO CASO

Terceiro encontro

8

PRIMEIRO CASO

Quarto encontro

9

SEGUNDO CASO

Primeiro encontro

12

SEGUNDO CASO

Segundo encontro

13

SEGUNDO CASO

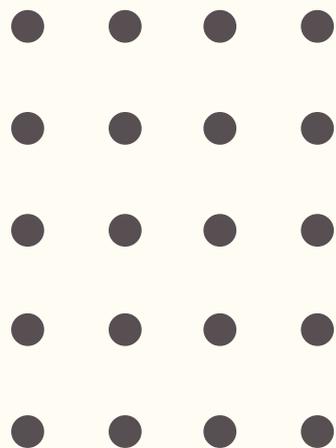
Terceiro encontro

14

SEGUNDO CASO

Quarto encontro

SUMÁRIO



O material “A chave para a aprendizagem” consiste em um guia de orientação constituída de duas sequências didáticas inspiradas na Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) defendida por Marco Antonio Moreira. A presente UEPS reúne uma série de atividades que foram realizadas ao longo da aplicação de uma pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. A proposta nessa UEPS é associar dois métodos de ensino: o estudo de Caso e a Aprendizagem Cooperativa Jigsaw, e analisá-los como estimuladores de uma aprendizagem significativa num grupo de alunos do nível médio na disciplina de Química. Durante a construção desta UEPS buscou-se estruturá-la seguindo os oito itens relevantes ditos por Marco Antonio Moreira.

O primeiro tema refere-se aos processos de separação de misturas e as substâncias químicas que são aplicados em uma estação de tratamento de água. O segundo tema é a periculosidade química de produtos perigosos. O público-alvo foram alunos do 2º módulo do técnico subsequente em segurança do trabalho, de uma Instituição pública Federal localizada no Norte do estado do Rio de Janeiro.



O primeiro caso investigativo narra um diálogo entre um técnico em química, que atua no laboratório de análises químicas de uma ETA, e um estagiário na área de segurança do trabalho, recentemente contratado, que se sente ainda inseguro com relação aos processos envolvidos na ETA. O problema a ser solucionado refere-se à necessidade do estagiário compreender urgentemente as principais etapas envolvidas no tratamento de água, para ter um ótimo desempenho no estágio. Para isso, os alunos são motivados a assumir o papel do técnico em química e tem a responsabilidade de esclarecer os procedimentos presentes na ETA.

O segundo caso narra a atuação de uma engenheira da área de segurança do trabalho, que organiza a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho, voltada para discussões sobre a periculosidade de produtos químicos. O caso incentiva a tomada de decisão dos alunos a confeccionarem uma cartilha lúdica sobre a periculosidade das substâncias a fim de conscientizar trabalhadores de uma refinaria de petróleo sobre riscos químicos.



Essa UEPS constitui-se em um guia de orientação para futuras aplicações em sala de aula, uma vez que essa ferramenta didática contribui na construção da aprendizagem dos estudantes a partir dos conceitos trabalhados pelo docente.



Primeiro caso

PRIMEIRO ENCONTRO

Uso de um pseudo-organizador prévio: o caso “Um encontro inesperado”

Tempo estimado:
30 minutos

Um encontro inesperado

Jonas, técnico em química, trabalha na empresa MGGA de Araújo Comércio de Equipamentos localizada no município de Macaé, que fornece estações de tratamento de água e efluentes além de distribuir produtos químicos.



Seu amigo de infância, Paulo, estuda no IFF de Macaé cursando o técnico em segurança do trabalho e foi recentemente contratado para estagiar na mesma empresa acompanhando as análises desenvolvidas e documentando todo o processo na ETA.



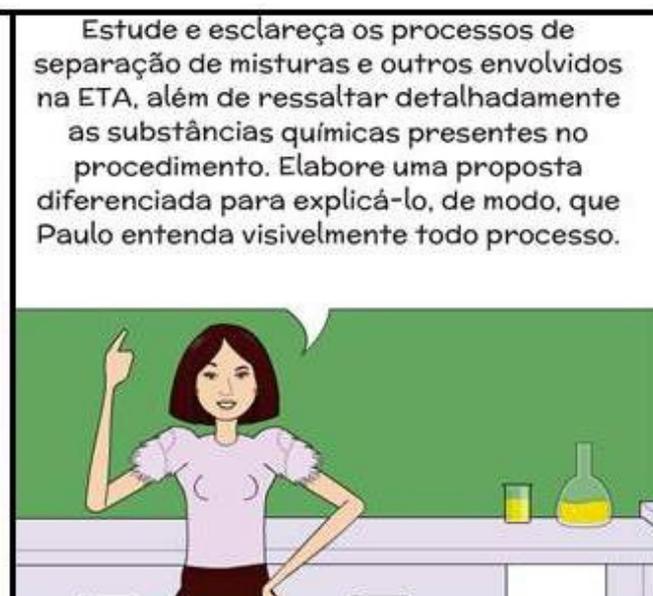
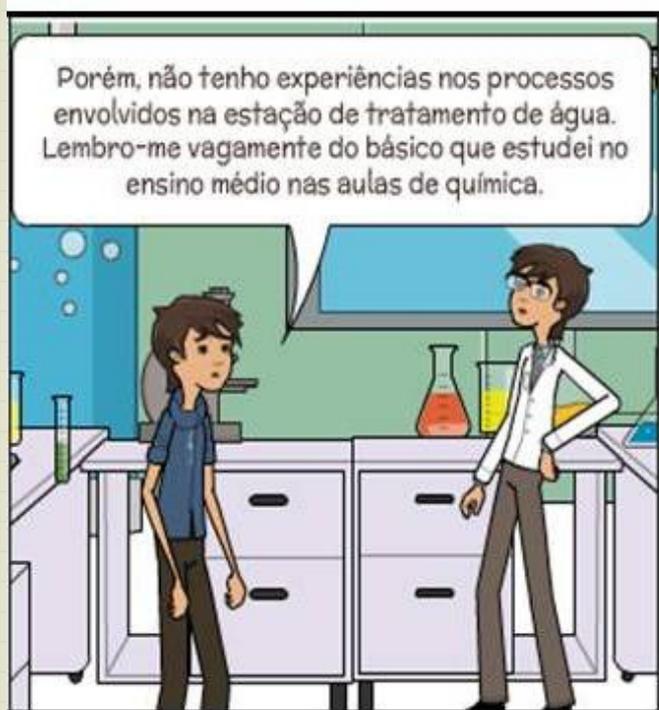
Pela manhã, durante o exercício das atividades, Paulo e Jonas se encontram dentro do laboratório e ficam surpresos com a situação.



Paulo, muito bom revê-lo!
O que faz aqui meu amigo?



Primeiro caso



Primeiro caso

PRIMEIRO ENCONTRO

Uso da estratégia de ensino: sala cooperativa *Jigsaw*. Separação dos grupos de base e distribuição das apostilas que apresentam a visão geral do assunto. Leitura dos textos e sorteio dos integrantes especialistas.

Tempo estimado:
90 minutos



Materiais distribuídos aos grupos de base

Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE. Sistemas de Tratamento de Água. Aracruz, junho, 2016. Disponível em: www.saaeara.com.br/arquivos/outros/Tratamento_de_Agua.pdf. Acesso em março de 2017.

GRASSI, Marco Tadeu. As águas do planeta Terra. Química Nova na Escola, São Paulo, maio, 2001. Disponível em: qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf. Acesso em março de 2017.

Sorteio dos Grupos especialistas (Tratamento de água)

1	2	3	4	5
Coagulação e Floculação	Decantação e Flotação	Filtração	Desinfecção	Correção de pH e fluoretação

Primeiro caso

SEGUNDO ENCONTRO

Encontro dos integrantes especialistas, negociação de significados e confecção dos mapas conceituais de cada grupo especialista.

Tempo estimado:
120 minutos



Temas especialistas	Discussões	Referências
Coagulação e Floculação	<ul style="list-style-type: none">* Química da coagulação* Papel dos coagulantes* Floculadores	Maia, A. S.; Oliveira, W.; Osório, V.K.L. Da água turva à água clara: o papel do coagulante. Química Nova na Escola, v.18, nov., 2003.
Decantação e Flotação	<ul style="list-style-type: none">* Flotação versus Decantação* Processos industriais	Massi L.; Sousa S.R.; Laluce C.; Jafelicci M.J. Fundamentos e Aplicação da Flotação como Técnica de Separação de Misturas. Química Nova na Escola, v.28, maio, 2008.
Filtração	<ul style="list-style-type: none">* Misturas e separação sólido-líquido*Tipos de filtração	Bastos, A.R.; Afonso, J.C. Separação sólido-líquido: centrífugas e papéis de filtro. Química Nova, v. 38, n.5, p. 749-756, 2015.
Desinfecção	<ul style="list-style-type: none">* Cloração* Tratamento de água na remoção de trihalometanos* Desinfetantes alternativos	Sanches S.M.; Silva C.H.T.P.; Vieira E. M. Agentes desinfetantes alternativos para o tratamento de água. Química Nova na Escola, v.17, maio, 2003
Fluoretação	<ul style="list-style-type: none">*Fluoretos*Mecanismo de ação do flúor*Teor de flúor ideal*Efeitos adversos	Noll, R.; Oliveira, I. L. Fluoretação das águas de abastecimento público no âmbito da CORSAN. In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000, Porto Alegre-RS. Anais do XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 2000

Primeiro caso

TERCEIRO ENCONTRO

Encontro dos grupos de base, exposição oral dos mapas conceituais e troca de conhecimentos em uma perspectiva integradora. Discussões dos grupos para a apresentação de uma solução para o caso.

Tempo estimado:
120 minutos



Primeiro caso

QUARTO ENCONTRO

Apresentação dos grupos de base: momento de retomar todos os tópicos em perspectivas diferentes. Exposição dos grupos de base de uma solução para o caso: momento também do professor avaliar a aplicação do conhecimento.

Tempo estimado:
120 minutos



Nessa apresentação final conta-se com a livre expressão dos alunos e diversas ferramentas podem ser exploradas.

Grupos	A	B	C	D	E
Ferramentas	Slides e vídeo	Slides	Fantoches de meias	Paródia e material de baixo custo	Material de baixo custo

Segundo caso

PRIMEIRO ENCONTRO

Uso de um pseudo-organizador prévio: o caso “Melhor prevenir do que remediar”.

Tempo estimado:
30 minutos

Melhor prevenir do que remediar

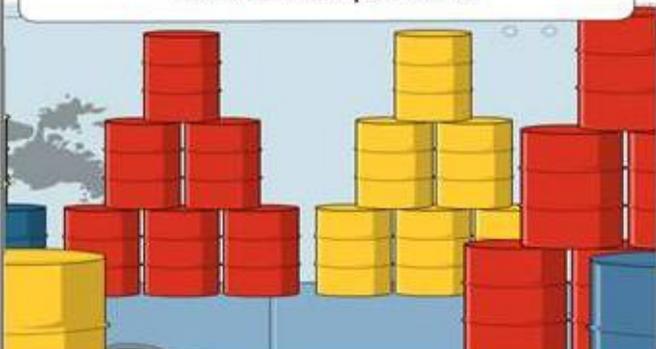
Rita é uma engenheira bem conceituada na área de segurança do trabalho e atua na empresa da Petrobras no polo de Cabiúnas localizada na cidade de Macaé.



Na firma, Rita assume o papel principal de minimizar ou eliminar riscos de acidentes. Para isso, uma prática que costuma ser desenvolvida anualmente é a realização da Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho conhecida como SIPAT.



No ano de 2017, o tema em questão será sobre a periculosidade de produtos químicos envolvidos na refinaria do petróleo.



O terminal de Cabiúnas recebe e armazena o petróleo originado da Bacia de Campos e envia para o terminal de Campos Elíseos em Duque de Caxias, a qual é responsável pelo refino do petróleo (Reduc).



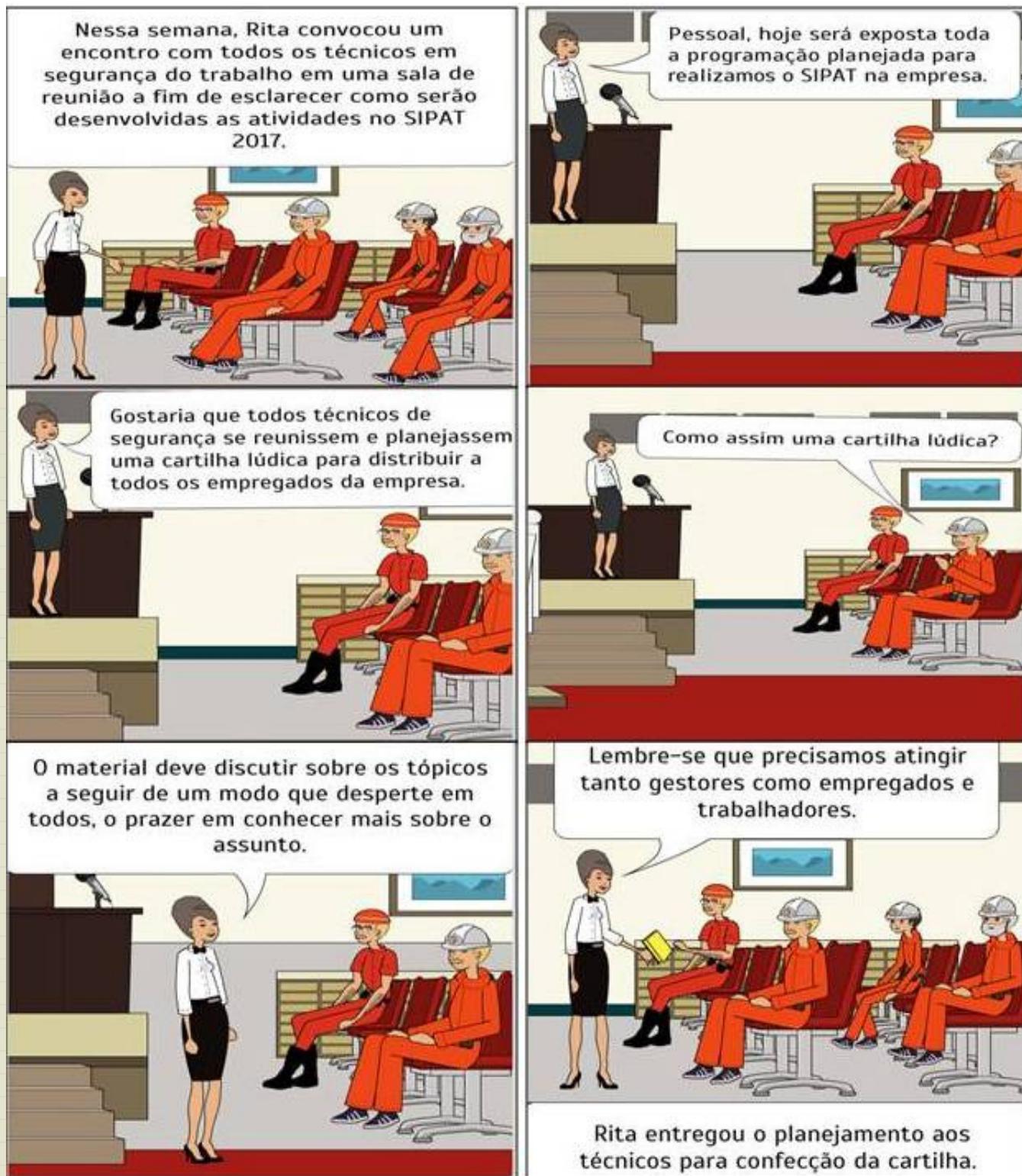
Nesse evento são realizadas programações e atividades atrativas com o intuito de conscientizar todos os funcionários da empresa acerca de assuntos pertinentes à segurança e saúde no trabalho.



A escolha do assunto inspirou-se no acidente ocorrido no início do ano na Reduc, onde ocorreu um vasto incêndio ocasionado provavelmente por vazamento de um produto da unidade.



Segundo caso



Planejamento para confecção da cartilha lúdica

Assunto	Periculosidade de substâncias químicas no refino de petróleo				
Classes	Inflamáveis	Corrosivas	Oxidantes	Tóxicas	Explosivas
Discussões	Símbolo	Substâncias químicas	Características	Casos de acidentes	Prevenção



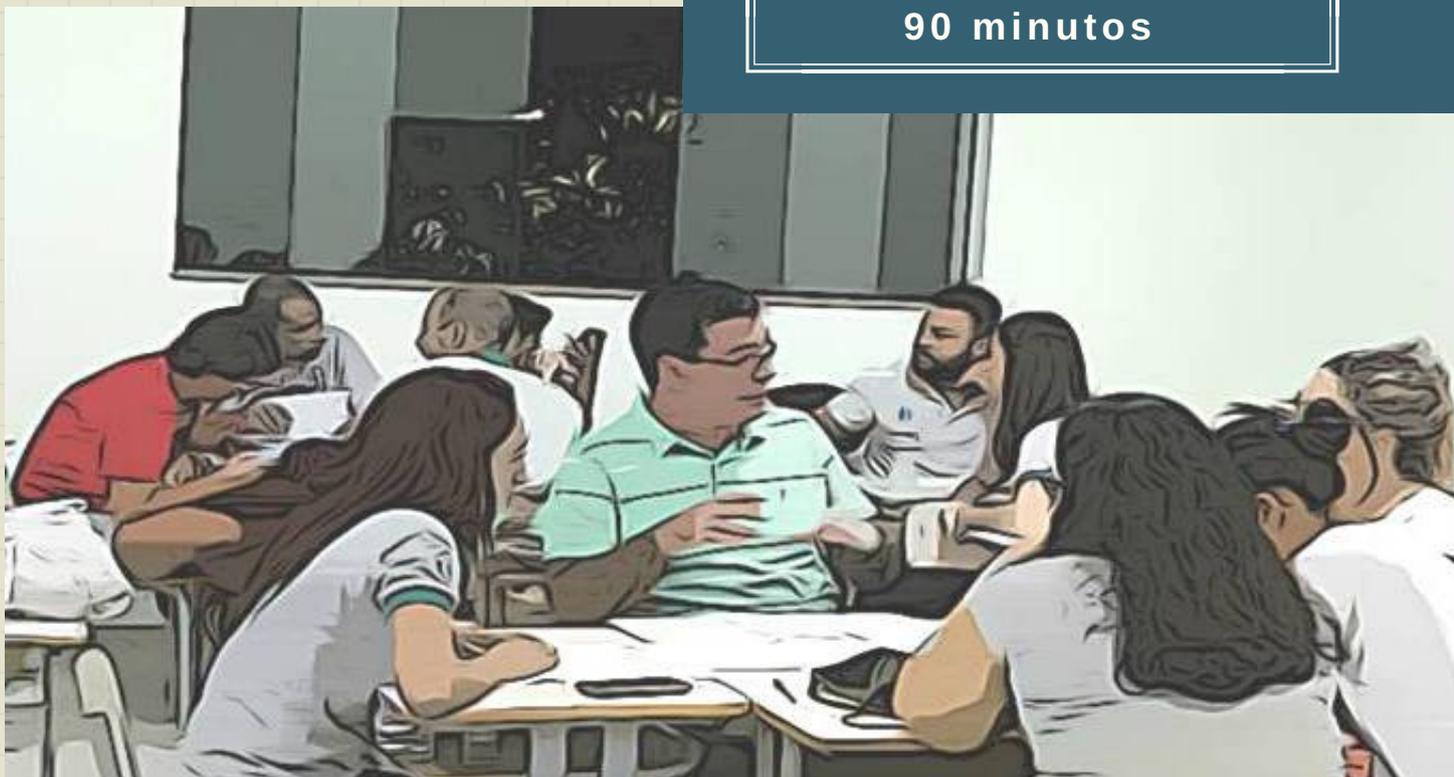
Imagine que você seja o técnico em segurança do trabalho, e está incumbido de confeccionar, em grupo, uma cartilha digital lúdica para distribuir no SIPAT. Estude sobre a periculosidade das substâncias químicas envolvidas no refino de petróleo, segundo as classes descritas no planejamento e enfatize suas considerações nas discussões destacadas no quadro. Elabore uma cartilha com no mínimo cinco páginas com uma linguagem clara e que seja interativa com o leitor.

Segundo caso

PRIMEIRO ENCONTRO

Uso da estratégia de ensino: sala cooperativa *Jigsaw*. Separação dos grupos de base e distribuição das apostilas que apresentam a visão geral do assunto. Leitura dos textos e sorteio dos integrantes especialistas.

Tempo estimado:
90 minutos



Material distribuído aos grupos de base

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Coletânea de manuais técnicos de bombeiros 19 - Acidentes envolvendo produtos perigosos*. p. 497- 533. São Paulo, 2006.

Sorteio dos Grupos especialistas (Periculosidade de substâncias químicas)

1	2	3	4	5
Inflamáveis	Corrosivas	Oxidantes	Tóxicas	Explosivas

Segundo caso

SEGUNDO ENCONTRO

Encontro dos integrantes especialistas, negociação de significados e confecção dos mapas conceituais de cada grupo especialista.

Tempo estimado:
120 minutos



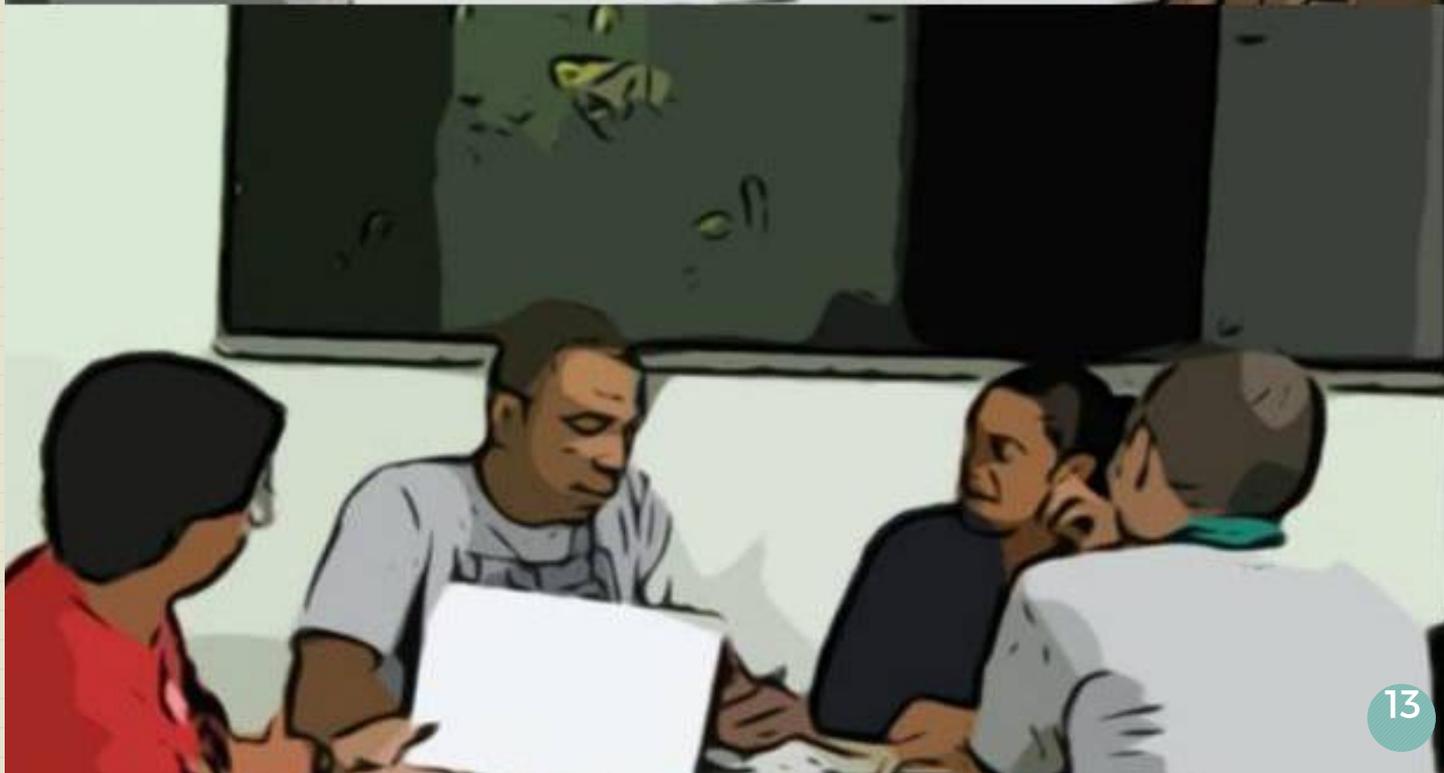
Temas especialistas	Discussões	Referências
Inflamáveis	<ul style="list-style-type: none">* Sólidos, líquidos e vapores inflamáveis* Substâncias da classe* Limites de inflamabilidade* Ponto de fulgor* Número de classe* Manejo e transporte	Todos os temas especialistas teve por referencial o material distribuído ao grupo de base: CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. <i>Coletânea de manuais técnicos de bombeiros 19 - Acidentes envolvendo produtos perigosos</i> . p. 497- 533. São Paulo, 2006.
Corrosivas	<ul style="list-style-type: none">* Substâncias da classe* Características da classe* Casos de acidente* Medidas preventivas	
Oxidantes	<ul style="list-style-type: none">* Substâncias da classe* Medida preventiva em caso de acidente* Características da classe* Métodos de redução de risco	
Tóxicas	<ul style="list-style-type: none">* Sólidos, líquidos e vapores tóxicos* Substâncias da classe envolvidas no refino de petróleo* Riscos frente a ingestão e inalação	
Explosivas	<ul style="list-style-type: none">* Substâncias da classe* Medida preventiva em caso de acidente* Características da classe* Métodos de redução de risco.* Exemplos de acidente por vazamento de gases	

Segundo caso

TERCEIRO ENCONTRO

Encontro dos grupos de base, exposição oral dos mapas conceituais e troca de conhecimentos em uma perspectiva integradora. Discussões dos grupos para a apresentação de uma solução para o caso.

Tempo estimado:
120 minutos

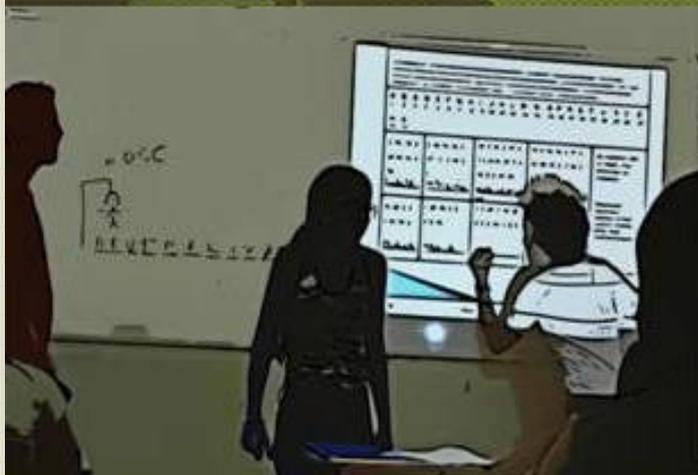
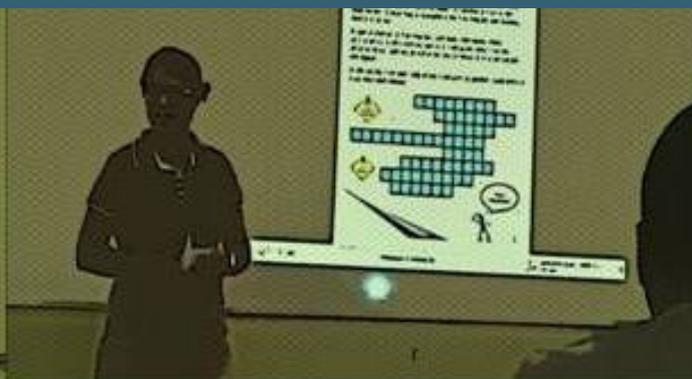
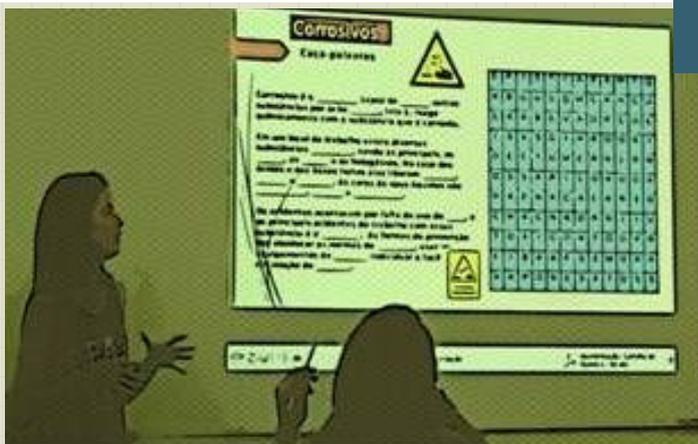


Segundo caso

QUARTO ENCONTRO

Apresentação dos grupos de base: momento de retomar todos os tópicos em perspectivas diferentes. Exposição dos grupos de base de uma solução para o caso: momento também do professor avaliar a aplicação do conhecimento.

Tempo estimado:
120 minutos



Nessa apresentação final conta-se com a livre expressão dos alunos e diversas ferramentas podem ser exploradas.

Recursos usados na cartilha

- Caça palavras, Palavras cruzadas, Dominó
- Mito x Verdade
- Curiosidades
- Entrevista

Com Gabarito!

Inspirações

RECORTES APRESENTADOS NAS CARTILHAS

INFLAMÁVEIS

Substâncias Inflamáveis



Oeli Eu sou o Capelão NIKO, vim conversar com você sobre a NR-20 Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho que trata as atividades com inflamáveis e líquidos combustíveis.

Esta NR se aplica às atividades de:

Extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis, nas etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção, inspeção e desativação da instalação.

Os principais riscos de um Posto de Serviço onde há inflamáveis são:

- acidentes com fogo
- explosão
- atropelamentos
- quedas
- choques elétricos
- intoxicação com produtos



Periculosidade de substâncias químicas no refino de petróleo

5

CORROSIVAS

Corrosivos

Caça-palavras



Corrosivo é a _____ capaz de _____ outras substâncias por ação _____, isto é, reage quimicamente com a substância que é corroída.

Em um local de trabalho existe diversas substâncias _____, sendo as principais, os _____, os _____ e os halogênios. No caso dos ácidos e das bases fortes elas liberam _____ e _____. As cores de seus líquidos são _____ e _____.

Os acidentes acontecem por falta de uso do _____, e os principais acidentes de trabalho com essas substância é a _____. As formas de prevenção são obedecer as normas de _____, usar os equipamentos de _____ individual e facilitar a circulação do _____.



E	P	I	S	T	I	A	B	A	W	T	O
A	B	G	U	S	Q	M	C	R	H	C	U
C	A	A	B	E	U	A	O	P	C	O	E
I	S	S	G	I	R	R	O	O	R	I	
D	E	E	T	U	M	E	R	M	L	R	M
O	S	S	A	R	I	L	O	A	O	O	A
R	A	E	N	A	C	A	E	R	R	S	D
C	N	A	C	N	A	D	R	R	I	I	U
T	O	X	I	C	O	A	T	O	D	V	R
F	I	B	A	A	F	S	Z	M	O	A	A
V	A	P	O	R	E	S	X	T	D	S	S

EXPLOSIVAS



Atmosfera Explosiva, é a mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras.

MITO Explosão é a "propagação de uma zona de combustão a uma velocidade na ordem de km/s.

Em Áreas Classificadas, sempre temos Atmosferas Explosivas.

MITO Para que ocorra uma explosão é necessário a combinação de dois elementos.

OXIDANTES

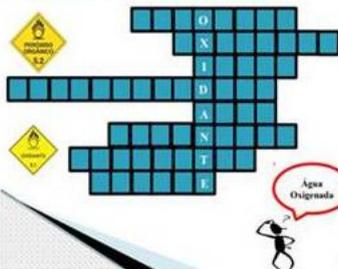
DOMINOX

É UM MATERIAL QUE LIBERA OXIGÊNIO RAPIDAMENTE, PARA SUSTENTAR A COMBUSTÃO DOS MATERIAIS ORGÂNICOS. UM EXEMPLO DE OXIDANTE É O PERÓXIDO DE HIDRÓGENO (H₂O₂).

ASSIM COMO OS OXIDANTES, OS PERÓXIDOS ORGÂNICOS SÃO TERMICAMENTE INSTÁVEIS E PODEM SOFRER DECOMPOSIÇÃO EXOTÉRMICA E AUTO-ACCELERÁVEL, CRIANDO O RISCO DE EXPLOÇÃO. CASO HAJA SUSPEITA DE FORMAÇÃO PERÓXIDO, ISOLE A ÁREA.

E PARA EVITAR A FORMAÇÃO, UM DOS MÉTODOS MAIS UTILIZADOS E EFICIENTES PARA A REDUÇÃO DOS RISCOS OFERECIDOS PELOS PRODUTOS DA CLASSE 5 É A DILUIÇÃO EM ÁGUA.

A DILUIÇÃO TEM POR OBJETIVO REDUZIR O PODER OXIDANTE E SUA INSTABILIDADE.



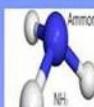
TÓXICAS

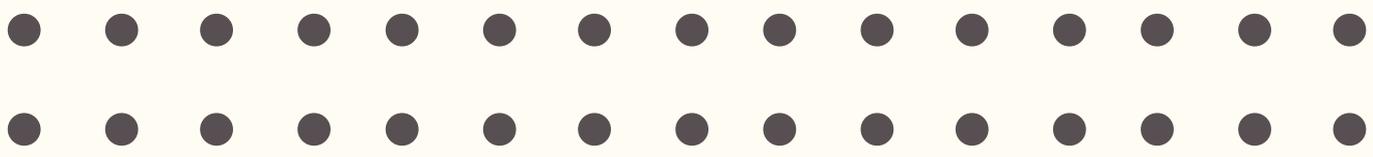
78 PASSAM MAL APÓS VAZAMENTO DE AMÔNIA EM FRIGORÍFICO DA JBS NO MS

"A JBS ESCLARECE QUE NA TARDE DE 06/04/2017, HOUVE UM VAZAMENTO DE AMÔNIA EM SUA UNIDADE DE CAMPO GRANDE (MS), LOCALIZADA NA ROD. BR60, QUE FOI RAPIDAMENTE CONTROLADO. POR PRECAUÇÃO, A UNIDADE FOI IMEDIATAMENTE EVACUADA.

SEGUNDO O CORONEL DO CORPO DE BOMBEIROS ROBINSON MOREIRA, AS PESSOAS SE QUEIXAVAM DE DOR DE CABEÇA, FALTA DE AR E QUEIMADÃO NAS MUÇOMAS DO NARIZ E DOS OLHOS. NÃO HOUVE NENHUM CASO GRAVE DE INTOXICAÇÃO."

FONTE: G1.GLOBO.COM



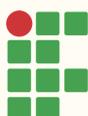


O presente material reúne uma série de atividades estruturadas em duas sequências didáticas inspiradas na Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS).

Esse instrumento didático pedagógico visa orientar os docentes possíveis caminhos para usufruir de metodologias ativas de ensino em suas futuras aulas e disponibilizar recursos práticos e de fácil acesso.



Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências – PROPEC
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Nilópolis



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Rio de Janeiro