

PARTE 3

Principais fatores de riscos ocupacionais e ambientais em Postos de Revenda de Combustíveis a Varejo – PRCV

Alexandre Jacobina
CESAT/DIVAST/SUVISA/SESAB

Principais fatores de risco ocupacional

Área Administrativa

27 8:13

Fatores de Risco Químico (1)

Área Administrativa:

- ✓ Exposição a hidrocarbonetos pelo armazenamento inadequado de frascos com amostras de combustíveis e tambores com lubrificantes e outros produtos químicos
- ✓ Vapores de hidrocarbonetos captados por sistemas de ar condicionado dos escritórios e lojas de conveniência e outras

Medidas de proteção coletivas e individuais:

Na grande maioria dos PRCV inexistem medidas preventivas, quer sejam de caráter coletivo ou individual.

27 8:13

Fatores de Risco Químico (2)



Armazenamento inadequado de amostras de combustíveis e óleos lubrificantes



27 8:13

Fatores de Risco Ergonômico



27 8:13

Fatores de Risco Biológico



27 8:13

Principais Fatores de Risco Ocupacional



Fatores de Risco Químico

Área Operacional e de Serviços

- ✓ **Exposição aos combustíveis:**
 - descarga de combustíveis (Carro tanque)
 - abastecimento de veículos
 - coleta e análise da qualidade dos combustíveis
 - medição de tanques
 - aferição de bombas
 - limpeza de *sumps*, caixas separadoras e canaletas

Medidas de proteção coletivas e individuais:

Extintores, sistemas elétricos blindados, proteção contra vazamentos, bicos automáticos, EPI (Botas, fardamentos).

Áreas operacionais e de serviços (1)



27 8:13

Áreas operacionais e de serviços (2)



27 8:13

Áreas operacionais e de serviços (3)



Comercialização de produtos diversos e bebedouros localizados nas ilhas de abastecimento

27 8:13

Exposição a Voláteis Orgânicos – VOC (1)



27 8:13

Exposição a Voláteis Orgânicos – VOC (2)



27 8:13

Exposição a Voláteis Orgânicos – VOC (3)



Atividades de troca de óleo e pulverização de chassi de veículo

27 8:13

Exposição a Voláteis Orgânicos – VOC (4)



Atividades de limpeza de caixa retentora de sólidos e manutenção de equipamentos

27 8:13

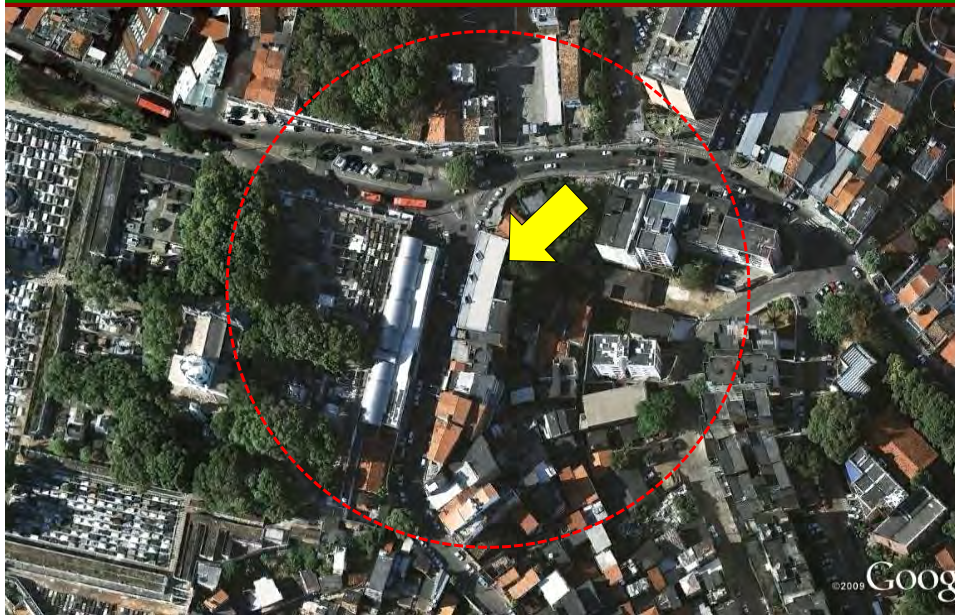
Exposição a Voláteis Orgânicos – VOC (5)



**Devolução da gasolina para o tanque
Suspiros sem válvula de contenção de vapores**

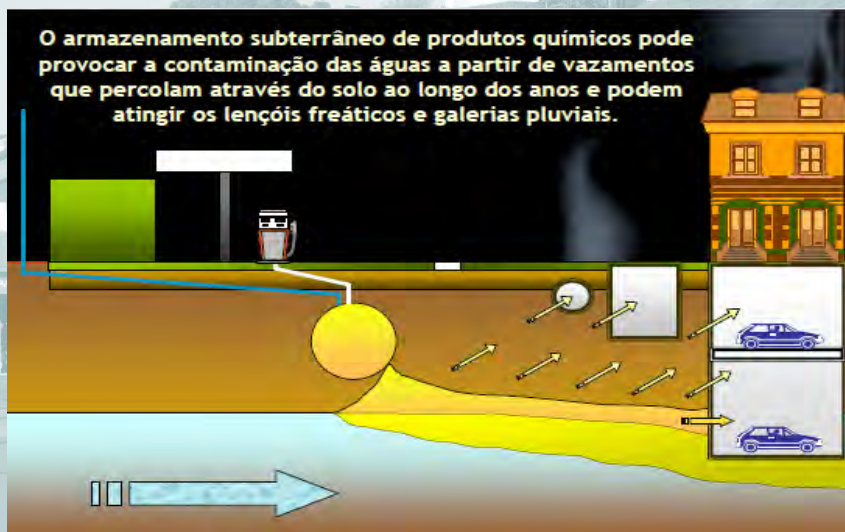
27 8:13

Exposição a Voláteis Orgânicos – VOC (6)



Contaminação do Solo e Lençol freático por BTEX (1)

O armazenamento subterrâneo de produtos químicos pode provocar a contaminação das águas a partir de vazamentos que percolam através do solo ao longo dos anos e podem atingir os lençóis freáticos e galerias pluviais.



Fonte: CVS – SAMA, SP, 2009

27 8:13

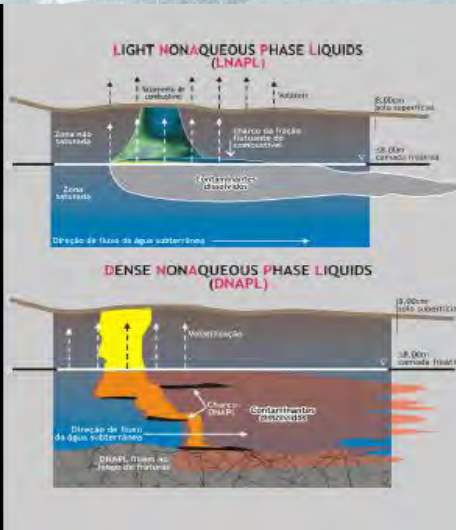
Contaminação do Solo e Lençol freático por BTEX (2)

Em um derramamento de gasolina, uma das principais preocupações é a contaminação de aquíferos que sejam usados como fonte de abastecimento de água para consumo humano.

Por ser muito pouco solúvel em água, a gasolina derramada, contendo mais de uma centena de componentes, inicialmente estará presente no subsolo como líquido de fase não aquosa (NAPL).

Em contato com a água subterrânea a gasolina se dissolverá parcialmente.

Fonte: CVS – SAMA, SP, 2009



27 8:13

Contaminação do Solo e Lençol freático por BTEX (3)



Operação de troca de tanques e tubulações

27 8:13

Contaminação do Solo e Lençol freático por BTEX (4)



Remediação de solo contaminado?

27 8:13

Explosão seguida de incêndio (1)



PRCV em Salvador-BA

27 8:13

Explosão seguida de incêndio (2)



**PRCV em
Guabiruba-SC**

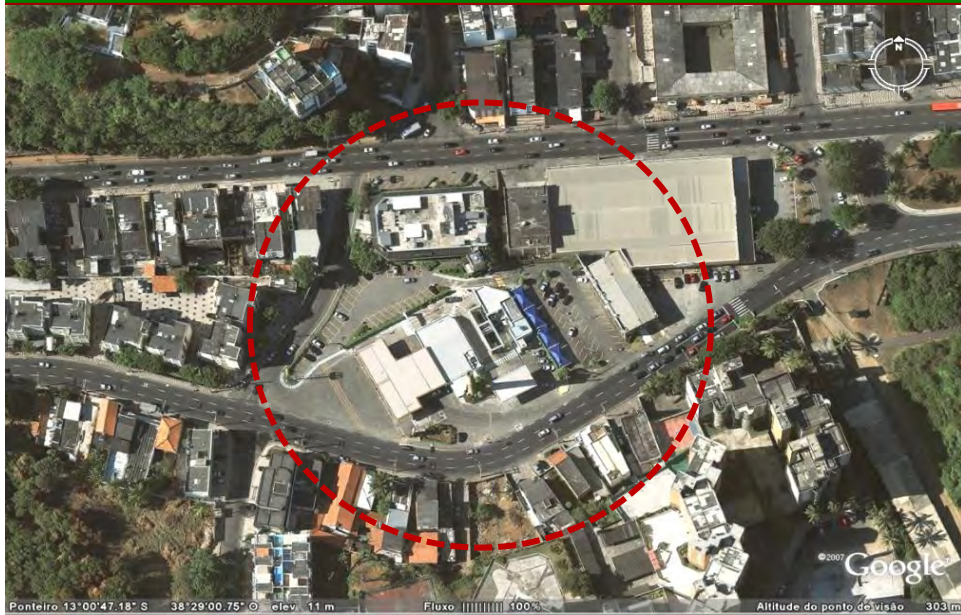
27 8:13

Risco de Atropelamento (1)



27 8:13

Risco de Atropelamento (2)



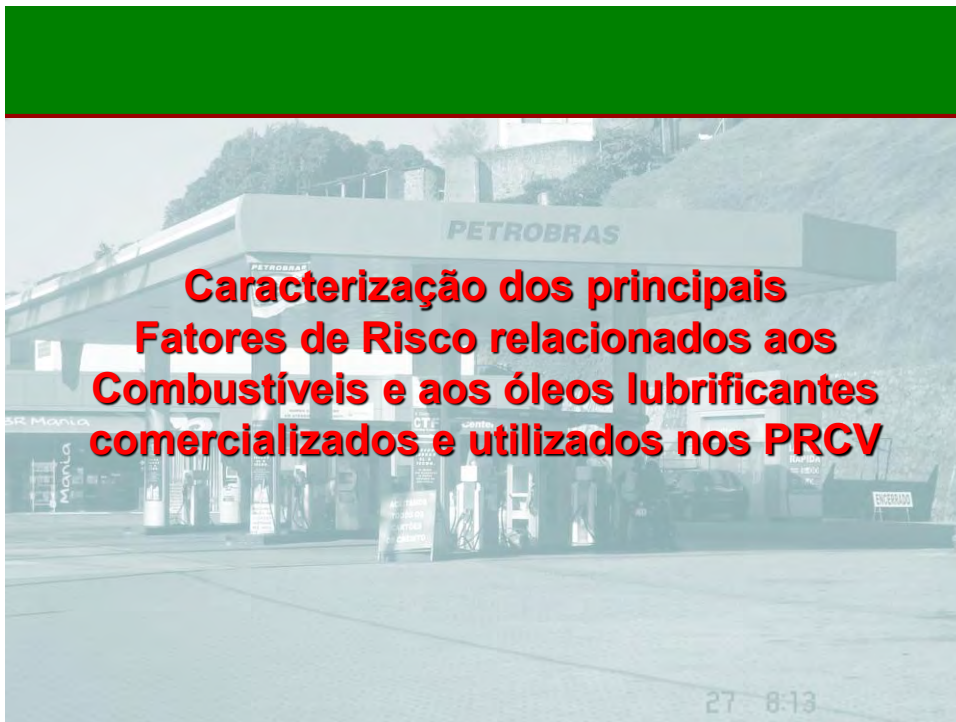
Risco de Atropelamento (3)



Risco de Atropelamento (4)



**Caracterização dos principais
Fatores de Risco relacionados aos
Combustíveis e aos óleos lubrificantes
comercializados e utilizados nos PRCV**



Gasolina (1)

- ✓ A Gasolina é o combustível de maior consumo no mundo
- ✓ Esse combustível é quimicamente composto por hidrocarbonetos, contendo entre 4 e 15 carbonos, sendo a maior parte desses classificada como alifáticos ou como aromáticos
- ✓ Os compostos alifáticos incluem constituintes como o butano, o penteno e o octano
- ✓ Os seus constituintes aromáticos incluem compostos como o benzeno, o tolueno, o etilbenzeno e os xilenos (comumente denominados BTEX)

27 8:13

Gasolina (2)

- ✓ Dentre os compostos aromáticos, os que causam maior preocupação são os BTEX, pois possuem grande estabilidade em suas ligações
- ✓ Devido as ligações químicas (orto, meta e para) os BTEX se caracterizam como os mais solúveis e tóxicos entre os demais
- ✓ O Benzeno por ser um carcinogênico é o que apresenta maior risco à saúde. Mesmo em exposições repetidas a baixas concentrações pode produzir Aplasias, Neoplasias e outros agravos à saúde
- ✓ Uma exposição aguda (altas concentrações em curtos períodos) ao Benzeno por inalação ou ingestão pode levar o indivíduo ao óbito

27 8:13

Gasolina (3)

PERIGOS	DESCRIÇÃO
Físicos e químicos	<ul style="list-style-type: none"> Líquido inflamável
Específicos	<ul style="list-style-type: none"> Produto inflamável e nocivo Queimaduras em pessoas e danos em estruturas em caso de incêndio ou explosão Os vapores do produto são mais pesados que o ar e podem se deslocar a uma distância considerável Caso haja contato com uma fonte de ignição poderá ocorrer retrocesso da chama
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Apresenta características de toxicidade para a vida aquática, pode contaminar a camada superficial do solo e por percolamento o lençol freático Os vapores e fumos de combustão provocam poluição do ar

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

27 8:13

Gasolina (4)

EFEITOS À SAÚDE HUMANA	
Inalação	<ul style="list-style-type: none"> Tontura, dor de cabeça, dificuldade respiratória ou perda da consciência, irritação das vias aéreas, náuseas Pneumonia química e edema pulmonar Benzenismo (<i>Aplasias e Neoplasias do Sistema Hemolinfopoiético, Defeitos de Coagulação, Agranulocitoses, Doenças do Baço, Leucemias, Linfomas e Síndrome Mielo Displásica</i>)
Ingestão	<ul style="list-style-type: none"> Irritação da parede do estômago
Contato com a pele	<ul style="list-style-type: none"> Irritação e dermatite
Contato com os olhos	<ul style="list-style-type: none"> Conjuntivite crônica e irritação

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

27 8:13

Óleo Diesel (1)

- ✓ O óleo diesel é constituído de uma mistura de hidrocarbonetos totais de petróleo (HTPs) numa faixa de substâncias mais pesadas que na gasolina (6 a 22 átomos de carbono)
- ✓ Dentre esses constituintes tem-se os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e os hidrocarbonetos monoaromáticos (BTEX), sendo estes últimos geralmente numa proporção menor que na gasolina
- ✓ Físico-quimicamente o óleo diesel é um líquido límpido, amarelado, isento de material em suspensão e com odor característico

27 8:13

Óleo Diesel (2)

PERIGOS	DESCRIÇÃO
Físicos e químicos	▪ Líquido inflamável
Específicos	▪ Vapores do produto no ar tornam o ambiente extremamente explosivo e tóxico
Ambiente	▪ Tóxico à vida aquática, principalmente pela presença de aromáticos ▪ Tende a formar películas superficiais sobre a água ▪ Pode transmitir qualidades indesejáveis à água afetando seu uso ▪ Pode contaminar a camada superficial do solo e por percolamento contaminar o lençol freático

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

27 8:13

Óleo Diesel (3)

EFEITOS À SAÚDE HUMANA	
Inalação	<ul style="list-style-type: none">▪ Depressores do sistema nervoso, irritação das vias respiratórias, náuseas, dor de cabeça, tontura, vertigem, confusão, incoordenação, inconsciência e até coma e morte em exposição severa▪ Pneumonia química e edema pulmonar
Ingestão	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação da parede do estômago
Contato com a pele	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação e dermatite
Contato com os olhos	<ul style="list-style-type: none">▪ Conjuntivite

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

27 8:13

Álcool Etílico Hidratado (1)

- ✓ O Brasil era, até pouco tempo, o único país no mundo a utilizar álcool como combustível
- ✓ O álcool hidratado utilizado como combustível de veículos é quimicamente composto por álcool etílico anidrido, água e gasolina
- ✓ A gasolina utilizada na formulação do álcool hidratado tem a função de reduzir a octanagem do combustível, fazendo com que este tenha um poder explosivo menor
- ✓ A proporção de álcool etílico anidrido é de cerca de 90% do volume total, enquanto existem aproximadamente 5% de água e 5% de gasolina

27 8:13

Álcool Etílico Hidratado (2)

PERIGOS	DESCRIÇÃO
Físicos e químicos	<ul style="list-style-type: none">▪ Líquido inflamável▪ Apresenta risco de incêndio quando em contato com calor ou faísca, podendo reagir violentamente com materiais oxidantes
Específicos	<ul style="list-style-type: none">▪ Produto inflamável nocivo

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

Álcool Etílico Hidratado (3)

EFEITOS À SAÚDE HUMANA	
Inalação	<ul style="list-style-type: none">▪ Dor de cabeça, sonolência e lassidão
Ingestão	<ul style="list-style-type: none">▪ Se absorvido em altas doses pode ocasionar torpor, alucinações visuais e embriaguez
Contato com a pele	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação e dermatite
Contato com os olhos	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

Gás Natural Veicular (1)

- O GNV se constitui em uma mistura de hidrocarbonetos leves que à temperatura ambiente e pressão atmosférica permanece no estado gasoso
- É constituído predominantemente por metano (CH_4) com teor mínimo em torno de 87%
- Devido à sua composição e, conseqüentemente, por ser um combustível mais leve que o ar e possuir estreita faixa de inflamabilidade, qualquer eventual vazamento pequeno dissipa-se rapidamente na atmosfera, diminuindo o risco de explosões e incêndios
- O GNV se inflama quando é submetido a uma temperatura superior a 620°C (o álcool se inflama a 200°C e a gasolina a 300°C)
- Por não possuir enxofre em sua composição não lança compostos desta substância para atmosfera durante sua queima

27 8:13

Gás Natural Veicular (2)

PERIGOS	DESCRIÇÃO
Físicos e químicos	<ul style="list-style-type: none">▪ Gás inflamável▪ Apresenta risco de incêndio e explosão quando em contato com calor ou faísca, podendo reagir violentamente com materiais oxidantes
Específicos	<ul style="list-style-type: none">▪ Produto inflamável nocivo

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

27 8:13

Gás Natural Veicular (3)

EFEITOS À SAÚDE HUMANA

Inalação	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação das vias aéreas superiores, tosse espasmódica, dor de cabeça, náusea, tonteira e confusão mental▪ Altas concentrações atuam como asfixiante simples por reduzir a concentração do oxigênio▪ Em altas concentrações pode levar a depressão respiratória, podendo evoluir até a morte
Contato com os olhos	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação com congestão das conjuntivas

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

27 8:13

Óleo Lubrificante (1)

- Os óleos lubrificantes se constituem em uma mistura completa de hidrocarbonetos de petróleo (aromáticos, olefínicos e parafínicos) e de aditivos especiais, podendo apresentar, ainda, detergente dispersante e o produto químico dialquil dietilfosfato de zinco
- Estes produtos são utilizados, principalmente, como redutores de atrito em motores de veículos de combustão interna
- A comercialização destes produtos pelos postos de combustíveis é bastante comum e sua manipulação coloca em risco a saúde dos trabalhadores
- Sob temperaturas elevadas, pode ocorrer a formação de vapores ou fumos. Particulados podem ser gerados por pulverização com formação de névoas

27 8:13

Óleo Lubrificante (2)

PERIGOS	DESCRIÇÃO
Físicos e químicos	<ul style="list-style-type: none">▪ Líquido composto de diversos produtos químicos▪ Os óleos usados são contaminados com os gases de combustão do combustível e com partículas metálicas que se desprendem dos motores por desgaste normal de trabalho
Específicos	<ul style="list-style-type: none">▪ Produto nocivo▪ Quando usados contém impurezas, como metais pesados e os benzopirenos e nitropirenos, entre outras substâncias cancerígenas

27 8:13

Óleo Lubrificante (3)

EFEITOS À SAÚDE HUMANA	
Inalação	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação das vias aéreas superiores
Ingestão	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação da mucosa digestiva e, durante vômito, pode ser aspirado para os pulmões causando pneumonia química
Contato com a pele	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação e dermatite
Contato com os olhos	<ul style="list-style-type: none">▪ Irritação dos olhos provocando vermelhidão das conjuntivas▪ Contato prolongado pode levar ao desenvolvimento de câncer de pele

FONTE: SOTO et al. (1994); (LOUREIRO et al., 2002); (MARQUES, et al, 2003).

27 8:13

Algumas das doenças relacionadas a exposição química no Setor de Distribuição e Varejo de Combustíveis

- ✓ Aplasia de Medula
- ✓ Anemias
- ✓ Defeitos de Coagulação
- ✓ Agranulocitoses
- ✓ Doenças do Baço
- ✓ Leucemias
- ✓ Linfomas
- ✓ Síndrome Mielo Displásica

Fonte: DATAPREV, 2008

27 8:13

Tarefas com maior possibilidade de Exposição química nos PRCV

1. Coleta para análise dos produtos
2. Acompanhamento das descargas dos caminhões tanques
3. Abastecimento de veículos
4. Medições em tanques subterrâneos
5. Drenagem de bombas
6. Amostragem dos produtos

27 8:13



Informações Básicas sobre o Benzeno

- ✓ O benzeno é um hidrocarboneto aromático, de odor característico, líquido, volátil, incolor, altamente inflamável, explosivo, não polar e lipossolúvel
- ✓ Além de se encontrar presente na gasolina, o benzeno é largamente utilizado em indústrias químicas e laboratórios sendo encontrado nos parques petroquímicos, de refino de petróleo, nas companhias siderúrgicas
- ✓ O benzeno é considerado como a quinta substância de maior risco, segundo os critérios do programa das Nações Unidas de Segurança Química (MACHADO, JMH; COSTA, DF. *et al* 2003)

27 8:13

Benzeno e seu Efeito Carcinogênico

A IARC (*International Agency For Research On Cancer*) entidade vinculada a OMS (Organização Mundial da Saúde) reconhece o benzeno como uma substância carcinogênica que tem sido objeto de controle no âmbito mundial dada sua característica de contaminante universal e seus potenciais efeitos à saúde humana

27 8:13

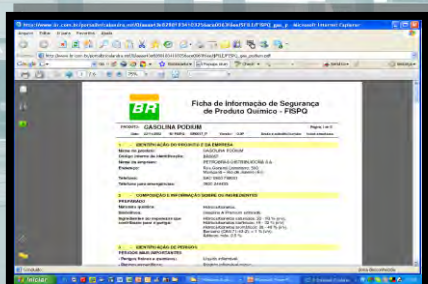
Valor de Referência Tecnológico (VRT) do Benzeno

- ✓ Segundo a OIT não existe Limite Seguro para substâncias carcinogênicas a exemplo do benzeno
- ✓ A Portaria MTE nº 14 de 20/09/1995 introduziu no Brasil um novo conceito, o Valor de Referência Tecnológico (VRT), que é considerado como sendo “a concentração de benzeno no ar considerada exequível do ponto de vista técnico, definido em processo de negociação tripartite”
- ✓ O VRT substituiu o Limite de Tolerância (LT) para o benzeno (Anexo 13-A, da NR 15)

É importante salientar que o cumprimento do VRT é obrigatório e não exclui risco à saúde

Percentuais de Benzeno das Gasolinas da maior Distribuidora de Combustíveis do Brasil (1)

- ✓ No Brasil as informações sobre os teores de Benzeno na Gasolina são desconhecidas principalmente quando se referem a gasolina importada
- ✓ Estudos realizados pela indústria de petróleo indicam que os resultados típicos da gasolina importada estão em torno de 0,8% a 1%” (Petrobrás, 1993 APUD Brasil, 2001) . No entanto, até 2,5% já foram encontrados



Fonte: FISPQ/BR Distribuidora, 2007



Percentuais de Benzeno das Gasolinas da maior Distribuidora de Combustíveis do Brasil (2)

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos e álcool.

Sinônimos: Gasolina C aditivada.

Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo: Hidrocarbonetos saturados: 27 - 47 % (p/p); Hidrocarbonetos olefinicos: 15 - 28 % (p/p); Hidrocarbonetos aromáticos: 28 - 35 % (p/p); Alcool etílico anidro combustível (CAS 64-17-5): 13 - 25 % (p/p); Benzeno (CAS 71-43-2): < 1 % (p/p); Aditivos: máx. 0,5 %.

gasolina COMUM

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos e álcool.

Sinônimos: Gasolina C aditivada.

Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo: Hidrocarbonetos saturados: 27 - 47 % (p/p); Hidrocarbonetos olefinicos: 15 - 28 % (p/p); Hidrocarbonetos aromáticos: 26 - 35 % (p/p); Alcool etílico anidro combustível (CAS 64-17-5): 13 - 25 % (p/p); Benzeno (CAS 71-43-2): < 1 % (p/p); Aditivos: máx. 0,5 %.

gasolina SUPRA ADITIVADA

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos.

Sinônimos: Gasolina premium

Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo: Hidrocarbonetos saturados: 20 - 53 % (v/v); Hidrocarbonetos olefinicos: 19 - 32 % (v/v); Hidrocarbonetos aromáticos: 28 - 48 % (v/v); Benzeno (CAS 71-43-2): < 2 % (v/v).

gasolina Premium

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos.

Sinônimos: Gasolina A Premium aditivada.

Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo: Hidrocarbonetos saturados: 20 - 53 % (v/v); Hidrocarbonetos olefinicos: 19 - 32 % (v/v); Hidrocarbonetos aromáticos: 28 - 48 % (v/v); Benzeno (CAS 71-43-2): < 1 % (v/v); Aditivos: máx. 0,5 %.

gasolina podium

Fonte: FISPQ/BR Distribuidora, 2007

Informações Toxicológicas obtidas de Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ

Tipo de Gasolina	Presença de Benzeno	Indicação de efeito carcinogênico
Comum	< 1%	Não
Podium	< 1%	Sim
Premium	< 2%	Sim
Supra	< 1%	Não

Fonte: FISPQ/BR Distribuidora, 2007

Direito do Consumidor

Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990

O Código de Defesa do Consumidor veda ao fornecedor a colocação no mercado de serviços que acarretem riscos à saúde e segurança do consumidor

“Art. 8º - Os produtos e serviços colocados no mercado de consumo não acarretarão riscos à saúde ou segurança dos consumidores, exceto os considerados normais e previsíveis em decorrência de sua natureza e fruição, obrigando-se os fornecedores, em qualquer hipótese, a dar as informações necessárias e adequadas a seu respeito.”

27 8:13

A Prática da Comercialização de Combustíveis Adulterados no Brasil

- ✓ A comercialização de combustíveis adulterados além de se caracterizar prática ilegal tem sido fator importante para aumentar a intensidade da exposição dos frentistas ao Benzeno e a outros hidrocarbonetos
- ✓ Isso ocorre principalmente adicionando-se mistura de solventes quase sempre obtida de resíduos industriais considerados perigosos (Classe 1 - NBR 1004)
- ✓ Segundo informações da ANP, já foram encontrados teores de até 8% de Benzeno em gasolinas adulteradas (Brasil, 2006)

27 8:13



Adulteração de combustíveis

RESULTADOS DOS PERCENTUAIS DE BENZENO DAS AMOSTRAS DE GASOLINA COLETADAS EM PRCV - SALVADOR, COLETA REALIZADA EM 27/4/2010 - FUNDACENTRO/CESAT/SIMPOSBA

DISTRIBUIDORA / BANDEIRA	PRCV	TIPO DE GASOLINA	% Benzeno (v/v)
BR - PETROBRAS	A	COMUM	0,42
		PODIUM	<0,05*
	B	COMUM	0,41
		SUPRA	0,38
SHELL	C	COMUM	0,33
		V-POWER	0,32
BANDEIRA BRANCA 1	D	COMUM	0,43
		ADITIVADA	0,42
BANDEIRA BRANCA 2	E	COMUM	0,09
		ADITIVADA	0,06

Máximo percentual de Benzeno permitida pela Portaria ANP nº 309/2001:

▪ Gasolina Comum = 1% (v/v)

▪ Gasolina Aditivada = 1,5% (v/v) até 2014

*Limite de quantificação da curva na época das análises (0,05% v/v).

OBS.: Esses resultados são preliminares, tendo em vista que ainda não foi estabelecido protocolo de coleta das amostras que garanta a integridade das mesmas no tocante à composição dos compostos voláteis.

27 8:13

OUTRAS SITUAÇÕES DE RISCO ENCONTRADAS NOS PRCV

Outras situações de risco (1)



**Áreas de troca de óleo sem proteção,
reservatório de óleo exaurido e desprovida de
caixa separadora de água/óleo**

Outras situações de risco (2)



Efluente de lavagem e troca de óleo sendo lançado no meio ambiente sem nenhum tratamento

27 8:13

Outras situações de risco (3)



Acondicionamento e coleta seletiva de resíduos sólidos realizados de forma adequada



Disposição de resíduos sólidos realizada de forma inadequada

27 8:13

Riscos Ocupacionais e Ambientais

“Os riscos ocupacionais e ambientais não se caracterizam apenas como um problema técnico. É também de natureza ética e política, e tem mais a ver com as relações de poder na sociedade e principalmente nas empresas do que com o mundo restrito da ciência e da técnica”

(Adaptado de Firpo, 2003)

27 8:13

Obrigado pela atenção de todos(as)



Alexandre Jacobina

CESAT/DIVAST - SUVISA/SESAB

(71) 3103-2206 / 3103-2211

alexandre.jacobina@saude.ba.gov.br

