

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESE**

NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO – NPGE

MBA EM PETRÓLEO E GÁS

NESTOR IVAN CUEVAS BELTRAN

**MEIO AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL
EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS NA CIDADE DE
ARACAJU-SE**

Aracaju - SE

2008

NESTOR IVAN CUEVAS BELTRAN

**MEIO AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL
EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS NA CIDADE DE
ARACAJU-SE**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação de Pós-
Graduação e Extensão da FANESE,
como requisito para a obtenção do
título de Especialista MBA em
Petróleo e Gás**

Aracaju - SE

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Beltran, Nestor Ivan Cuevas

Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional em Postos de Combustíveis na Cidade de Aracaju-SE/Nestor Ivan Cuevas Beltran.

(111) f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (MBA) - Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, 2008.

Orientação: Prof. João Batista Aragão.

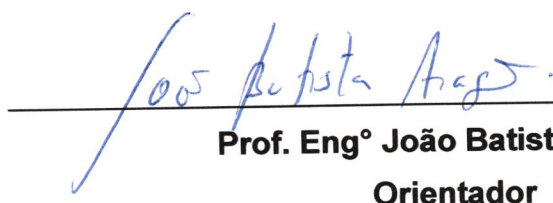
1. Posto de Combustível 2. Meio Ambiente 3. Segurança
4. Saúde Ocupacional 5. Beltran, Nestor Ivan Cuevas I. Título

CDU 504.05:331.45

NESTOR IVAN CUEVAS BELTRAN

**MEIO AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL
EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS NA CIDADE DE
ARACAJU-SE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação de Pós-graduação da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito para a obtenção do título de Especialista MBA em Petróleo e Gás, no período de 2008.



Prof. Engº João Batista Aragão
Orientador

Aprovado com média: 10,0 (dez)

Aracaju (SE), 06 de agosto de 2008.

AGRADECIMENTOS

A todos os professores do curso de MBA em Petróleo e Gás da FANESE.

Agradeço ao Professor Eng^o João Batista Aragão, pelo profissionalismo quando ministrou suas aulas e orientou este Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço à minha família pelo suporte espiritual e anímico que me deram durante o transcurso de todo este período de estudo.

Agradeço aos meios de comunicação da atualidade que me permitiram descobrir infinitas fontes de informação relacionadas com os temas tratados durante o curso.

*Ninguém ignora tudo, ninguém sabe
tudo. Por isso aprendemos sempre.*

Paulo Freire

RESUMO

As condições do Meio Ambiente, da Segurança e da Saúde Ocupacional em postos de combustíveis nem sempre são reconhecidos por aqueles que trabalham na comercialização de combustíveis e pelos que utilizam os serviços prestados, no entanto elas são imprescindíveis para que esse tipo de atividade seja sustentável e segura para os clientes, à vizinhança e ao meio ambiente, assim como para os funcionários que abastecem e manuseiam hidrocarbonetos diariamente. Entretanto, existem postos que não cumprem a legislação e a normalização inerentes da operação de armazenamento, instalações, condutas e abastecimento de combustíveis, possibilitando com isso a geração de acidentes muitas das vezes com resultados fatais e sérios danos ambientais na maioria dos casos imperceptíveis. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar as conformidades e não-conformidades registradas por meio de fotos e entrevistas realizadas em vários postos de combustíveis situados na cidade de Aracaju e periferia. A consulta na literatura especializada com relação a normas, leis e trabalhos científicos, como também a consulta em Órgãos Federais e Empresas sobre o tema foram de grande importância na formulação das conclusões.

PALAVRAS-CHAVE: Posto de combustível. Meio Ambiente. Segurança. Saúde Ocupacional.

RESUMEN

Las condiciones del Medio Ambiente, de la Seguridad y de la Salud Ocupacional en los servicentros no siempre son reconocidos por aquellos que trabajan en la comercialización de combustibles y por los que utilizan sus servicios, sin embargo ellas son imprescindibles para que ese tipo de actividad sea sustentable y segura para los clientes, la vecindad y el medio ambiente, también para los funcionarios que abastecen y manosean hidrocarburos diariamente. No obstante, existen servicentros que no cumplen con la legislación ni con la normalización inherente de la operación de almacenaje, instalaciones, conductas y abastecimiento de combustibles, permitiendo con esto el surgimiento de accidentes muchas veces con resultados fatales y serios daños ambientales en la mayoría de los casos imperceptibles. En ese sentido, el trabajo tiene como objetivo analizar las conformidades y no-conformidades registradas por medio de fotos y entrevistas realizadas en varios servicentros situados en la ciudad de Aracaju y periferia. Consultas a la literatura especializada con relación a normas, leyes y trabajos científicos, como también consultas a Organos Federales y Empresas sobre el tema fueron de gran importancia en la elaboración de las conclusiones.

PALABRAS-LLAVE: Servicentro. Medio ambiente. Seguridad. Salud Ocupacional.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista geral de um posto de abastecimento.	17
Figura 2 - Vista geral de um posto de flutuante.....	18
Figura 3 - Contaminação da água subterrânea por postos de gasolina.	19
Figura 4 - Descarga do VC para os tanques de armazenamento.	20
Figura 5 - Respiros.....	20
Figura 6 - Abastecimento.	21
Figura 7 - Aspectos de corrosão eletroquímica de tanques enterrados.	25
Figura 8 - Vista interna do tanque subterrâneo jaquetado para armazenamento de combustíveis.	30
Figura 9 - Separador de água-óleo de 5.000 L feito de polipropileno e placa de PVC.	32
Figura 10 - Isolamento da área sob risco.	36
Figura 11 - Aplicação de mantas oleofílicas em caixa de inspeção de águas pluviais.	37
Figura 12 - Kit Ambclean contendo produtos absorventes e de proteção individual.	37
Figura 13 - Condição para atmosfera explosiva.	40
Figura 14 - Estatística sobre análise histórica de emergências em postos de combustíveis.	41
Figura 15 - Início de incêndio decorrente de descarga eletrostática.	42
Figura 16 - Exemplo de aplicação da certificação europeia ATEX para bicos de abastecimento.....	45
Figura 17 - Sinalização de segurança utilizada num posto em Aracaju-SE.	49
Figura 18 - Placa de aviso para descarregar eletrostática.	50
Figura 19 - Piso espatulado epóxi.	51
Figura 20 - Exaustão de vapores inflamáveis em galeria subterrânea de esgotos. ..	55
Figura 21 - Aplicação de líquido gerador de espuma em galeria subterrânea de esgotos.....	57
Figura 22 - Fluxo das principais etapas da atividade de atendimento dos frentistas.	67
Figura 23 - Poço de monitoramento.	73
Figura 24 - Piso industrial na área de abastecimento e paralelepípedo na pista de rolamento.	74
Figura 25 - Canaletas de drenagem.....	75

Figura 26 – Manta de PEAD para revestimento impermeabilizante do piso do posto.	75
Figura 27 – Acondicionamento inadequado de resíduos sólidos.	76
Figura 28 - Piso de posto contaminado.....	77
Figura 29 - Extintor de PQS pressurizado e portátil 12 Kg.....	78
Figura 30 – Localização dos extintores PQS nas ilhas de bomba.	79
Figura 31 - Luminária de posto de combustível.	79
Figura 32 - Orientação de segurança em posto de combustível.	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores limites de benzeno no ar em ambientes ocupacionais.	61
---	----

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE TABELAS	XII
1.- INTRODUÇÃO.....	15
2.- POSTO DE COMBUSTÍVEL	17
2.1.- Meio Ambiente	18
2.1.1.- Principais impactos ambientais	18
2.1.2.- Medidas de controle ambiental.....	27
2.1.3.- Ações Emergenciais	34
2.1.4.- Licenciamento Ambiental.....	38
2.1.5.- Legislação Ambiental pertinente.....	39
2.2.- Segurança do Trabalho.....	40
2.2.1.- Perigos e Riscos	40
2.2.2.- Medidas de segurança obrigatórias e recomendáveis	42
2.2.3.- Recente caso de acidente registrado em posto de combustível.....	57
2.2.4.- Normas da ABNT aplicáveis.....	58
2.2.5.- Proposta de treinamento em segurança para trabalhadores de posto de combustível.....	59
2.3.- Saúde Ocupacional	59
2.3.1.- Toxicologia ocupacional.....	59
2.3.2.- Efeitos dos combustíveis na saúde	62
2.3.3.- Avaliação ergonômica.....	66
3.- METODOLOGIA	71
4.- RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	72
4.1.- Condições Ambientais	72
4.2.- Condições de Segurança.....	77

4.3.- Condições de Saúde Ocupacional.....	90
5.- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
6.- REFERÊNCIAS	96
7.- ANEXOS.....	100
ANEXO A – RESOLUÇÃO CONAMA nº 273/2000	100

1.- INTRODUÇÃO

Informações publicadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) em 2008 alertam que mais de 1,5 mil postos de serviço vendem combustível adulterado, com São Paulo liderando o *ranking*, seguido do Rio de Janeiro. Somente no Estado de São Paulo 83% dos postos de gasolina não se adequaram as normas do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Já em Aracaju existem 146.270 automóveis, segundo o Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN). São cerca de 3,5 pessoas para cada veículo, dado que coloca a cidade entre uma das que mais possui veículos em proporção ao número de habitantes. Suprindo esta frota está os frentistas, grupo que trabalha dia e noite dialogando com todos os tipos de clientes que circulam pela cidade. Assim os carros fazem parte da vida ativa dos brasileiros, por conseguinte, dos aracajuano, e neste universo o frentista aumenta seu significado. Exemplo do peso deles são as redes de postos de gasolina que crescem por aqui. Já são 80 postos só em Aracaju, e constantemente outros novos são planejados. Para dedicar uma atenção minuciosa, especializada, aos carros, os frentistas hoje se organizam para ter cursos qualificadores, não só com o trato dado aos clientes, mas também com os aspectos relacionados ao meio ambiente, a segurança e saúde ocupacional dos postos de gasolina (CINFORM ONLINE, 2007).

Por essa razão, as condições de trabalho que engloba Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional nos postos de combustíveis devem ser monitoradas cuidadosamente, sempre focando a prevenção e o cumprimento da legislação/ normatização da atividade de abastecimento. Este comprometimento configurado num sólido plano de gestão e treinamento visando à redução dos

índices de acidentes, autuações/processos, impactos ambientais e queixas dos trabalhadores resulta positivamente em uma formação de cultura de segurança, respeito ao meio ambiente e a melhoria do ambiente de trabalho.

Antes de adentrar neste trabalho é preciso conhecer certos conceitos a seguir:

Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influências, alterações e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (art. 3º, I, da Lei nº 6.938/1981).

Segurança e Saúde Ocupacional ou SSO pode ser definida como um conjunto de regras, ferramentas e procedimentos que visam eliminar, neutralizar ou reduzir a lesão e os danos decorrentes das atividades.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo analisar os principais aspectos relacionados ao Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional encontrados em postos de combustíveis na cidade de Aracaju, através da pesquisa bibliográfica, consulta a Órgãos Regulamentadores, registro fotográfico e análise de conformidades e não-conformidades.

2.- POSTO DE COMBUSTÍVEL

Das atividades que armazenam e comercializam combustíveis, destacam-se os Postos de Revenda (Figura 1), que de acordo com a Agência Nacional de Petróleo (ANP), totalizam 31.435 estabelecimentos em operação no Brasil, sendo 7.936 no Estado de São Paulo e, segundo a Prefeitura Municipal, na capital o número é superior a 2.000 estabelecimentos (CETESB, 2001).

A atividade de revenda varejista de combustíveis automotivos somente poderá ser exercida por pessoa jurídica constituída sob as leis brasileiras que tiver, em caráter permanente, registro de revendedor varejista expedido pela ANP e dispuser de posto revendedor com tancagem para armazenamento e equipamento medidor de combustíveis automotivos (Portaria ANP nº 116/2000, artigo 3º).



Figura 1 - Vista geral de um posto de abastecimento.

Fonte: www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/postos/postos_revenda.asp

A atividade de revenda varejista inclui os estabelecimentos denominados posto revendedor marítimo (estabelecimento localizado em terra firme, que atende ao abastecimento de embarcações marítimas e fluviais) e posto revendedor flutuante (estabelecimento localizado em embarcações sem propulsão que opera em local fixo e determinado e que atende ao abastecimento de embarcações marítimas e fluviais – Figura 2).



Figura 2 - Vista geral de um posto de flutuante.

Fonte: www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/postos/postos_revenda.asp

A atividade de comercialização de combustíveis automotivos, quando realizada sem os mínimos requisitos técnicos para a instalação dos Sistemas de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC's), conforme preconizado pelas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tratam do assunto, bem como sem a observação das boas práticas de trabalho, oferece um risco potencial à segurança da população circunvizinha, aos bens patrimoniais públicos e privados e ao meio ambiente (CETESB, 2001).

2.1.- Meio Ambiente

2.1.1.- Principais impactos ambientais

A própria Resolução CONAMA 273/2000, considera que toda instalação e sistema de armazenamento de derivados do petróleo e outros combustíveis, neste caso o posto de combustível, configura-se como empreendimento potencialmente ou parcialmente poluidor e gerador de acidentes ambientais.

A Figura 3 apresenta esquematicamente uma situação de vazamento de combustível de um tanque subterrâneo de posto de abastecimento com a propagação da pluma contaminante na subsuperfície.

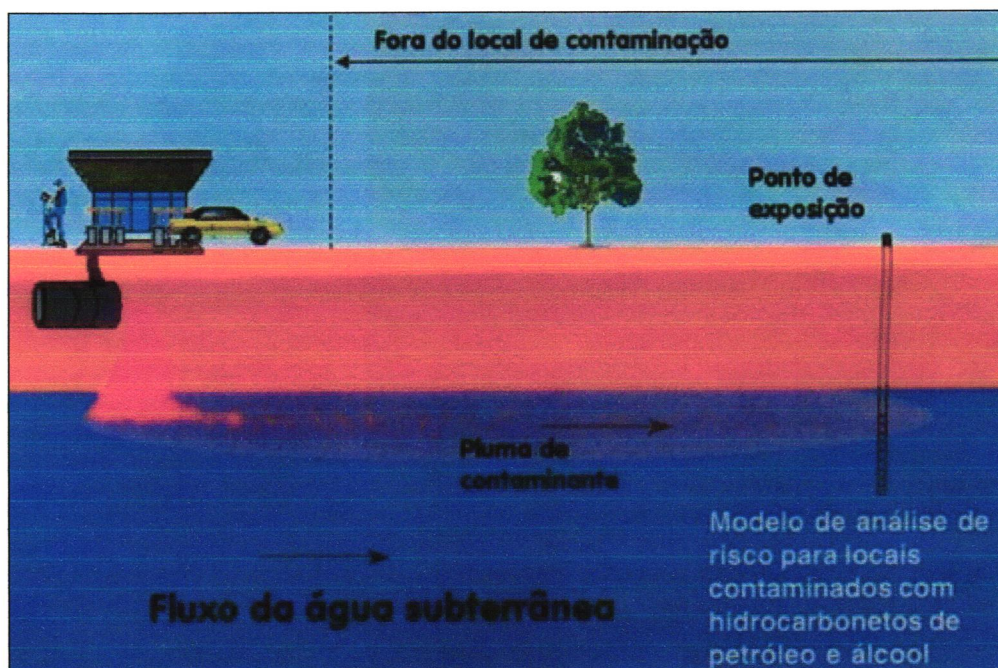


Figura 3 - Contaminação da água subterrânea por postos de gasolina.

Fonte: ABAS (2001).

Segundo jornal O Estado de São Paulo (2007), a maioria dos postos de gasolina do Estado de São Paulo está irregular. Dos 8,5 mil pontos de revenda, 83,6% ainda não se adequaram às normas de segurança do CONAMA. Ou seja, continuam operando com equipamentos antigos e tanques sem condições de segurança. Com uma estrutura subterrânea defasada, a probabilidade de haver vazamentos é alta, o que também aumenta o risco de incêndio e explosões.

A comercialização e o transporte de combustíveis líquidos envolvem várias operações distintas, as quais representam potenciais fontes de perda de combustível por evaporação (ALMEIDA, COELHO e FARIAS, 2005), sendo de destacar as seguintes:

- As emissões associadas à descarga de combustível pelo veículo cisterna para os tanques de armazenamento, no posto de abastecimento, verificam-se quando os vapores de gasolina que se encontram no tanque são conduzidos para a cisterna, causados pelo combustível que está a ser descarregado para

o tanque (Figura 4) e, dependendo das pressões existentes nesse processo, parcialmente libertados para a atmosfera através de respiros (Figura 5). O volume das perdas depende de vários fatores tais como: o método e o caudal de enchimento, a configuração do tanque e a temperatura, a pressão de vapor e a composição da gasolina.



Figura 4 - Descarga do VC para os tanques de armazenamento.

Fonte: ALMEIDA, COELHO e FARIAS (2005).

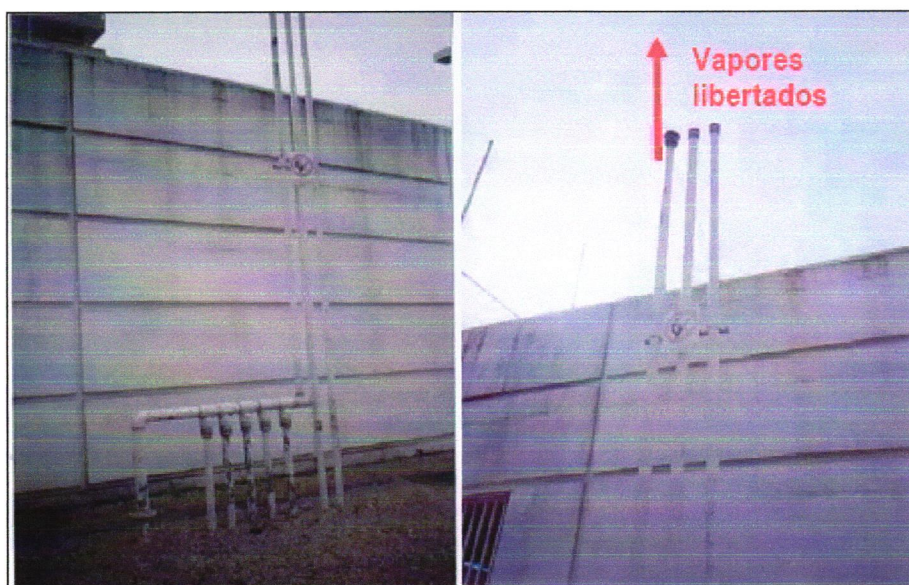


Figura 5 - Respiros.

Fonte: ALMEIDA, COELHO e FARIAS (2005).

- Outra fonte de emissão de vapores nos postos de abastecimento de combustíveis é o esvaziamento dos tanques de armazenamento. Estas perdas estão associadas à evaporação da gasolina, através dos respiros, como resultado de variações da sua pressão no interior dos tanques. A medida que a gasolina é retirada do tanque de armazenamento, ocorre entrada de ar fresco e favorecendo a sua evaporação. Poderá haver também uma eventual libertação de vapores durante a noite, pois como o tanque de armazenamento do combustível está em repouso, há parte do líquido que passa a vapor, provocando um aumento da pressão no tanque, abrindo a válvula do respiro.
- Por sua vez, ao abastecer um veículo (Figura 6), a entrada de combustível líquido para o tanque provoca a libertação dos vapores armazenados no mesmo para a atmosfera.

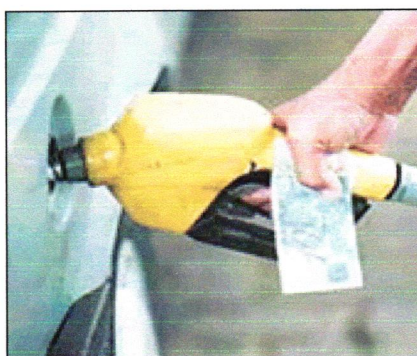


Figura 6 - Abastecimento.

Fonte: www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceacon/clipping/2003/abril/gasolina.gif

- Existem também perdas por derrame de combustível, associadas tanto ao abastecimento dos veículos, por utilização das pistolas, como ao abastecimento dos tanques de armazenamento pelos VC. Estas perdas dependem de vários fatores como as características do próprio posto, a configuração dos tanques e as técnicas de operação.

Todos estes vapores são compostos essencialmente por hidrocarbonetos (HC). Deste modo, torna-se relevante conhecer o real impacto ambiental de um posto de abastecimento de combustível, bem como potenciais soluções para minimizar esses impactos, nomeadamente, através da avaliação da viabilidade ambiental e econômica da instalação de um equipamento de recuperação de vapores (Op cit, 2005).

Os postos de abastecimento de combustíveis são fonte considerável de emissão de vapores. A gasolina chega habitualmente ao posto em veículos cisterna com cerca de 30.000 L de capacidade. A emissão ocorre quando os vapores de gasolina, que se encontram nos tanques de armazenamento localizados no posto, saem para a atmosfera devido à entrada de gasolina. Tal como com outras perdas por carregamento, a quantidade perdida num posto de abastecimento quando ocorre enchimento dos tanques depende de várias variáveis. Entre elas há a destacar o método e o caudal de enchimento, a configuração do tanque e a temperatura, pressão de vaporização e composição da gasolina. Um fator de emissão médio para os vapores é de 880 mg/L de gasolina transferida, caso o enchimento seja submerso e de 1.380 mg/L de gasolina transferida para o enchimento em salpico.

Uma outra fonte de emissão de vapores nos postos de abastecimento de combustíveis é devida à evaporação da gasolina com as alterações da pressão barométrica da mesma que ocorre nos tanques de armazenamento, sendo designadas como perdas por respiração. A frequência com que a gasolina é retirada do tanque, permitindo a entrada de ar fresco e levando a uma maior evaporação afeta também a quantidade destas emissões. O fator de emissão dos vapores relativo a esta situação pode ser considerado em média de 120 mg/L.

O abastecimento dos veículos num posto de abastecimento de combustíveis também origina emissões evaporativas. Essas emissões resultam dos vapores que se libertam do tanque do veículo como resultado da entrada de combustível líquido. A quantidade de vapores libertados depende da temperatura da gasolina, da temperatura do tanque, da pressão de vaporização da gasolina e do caudal de abastecimento. Um valor médio considerado para o fator de emissão dos vapores não controlados libertados quando se procede ao abastecimento do veículo é de 1.320 mg/L de gasolina abastecida.

As perdas por derramamento ocorrem tanto no abastecimento do veículo como na descarga do veículo cisterna para os tanques de armazenamento. Estas dependem das características de funcionamento do posto de abastecimento, da configuração dos tanques e das técnicas de operação. Um valor médio considerado é de 80 mg/L de gasolina abastecida.

Segundo Cerri apud Gibotti Jr. (2003), a forma mais comum de armazenagem de combustíveis (gasolina, óleo diesel e álcool) em postos de abastecimento de veículos é a utilização de tanques subterrâneos. Com base em dados da Europa e dos EUA, o autor relata que uma parte significativa dos tanques instalados apresenta problemas de corrosão em período de 15 a 20 anos. O autor citado destaca que, além dos vazamentos associados à corrosão dos tanques, também são freqüentes vazamentos em tubulações devido a instalações mal realizadas ou a peças danificadas.

Gibotti Jr. (1999), relaciona os seguintes fatores como responsáveis pela deterioração das condições de estanqueidade dos tanques de combustíveis e demais estruturas enterradas:

- Presença de solos corrosivos;

- Proximidades de sistemas de corrente contínua (p.ex., linhas férreas eletrificadas);
- Qualidade do revestimento do tanque, bem como falhas no processo de instalação;
- Áreas inundáveis;
- Presença de turfas ou materiais sujeitos à combustão espontânea;
- Áreas com nível freático próximo à superfície;
- Presença de solos colapsáveis;
- Solos expansivos e camadas compressíveis.

Um dos mais freqüentes casos de contaminação de aquíferos em centros urbanos refere-se a tanques enterrados, o grande número de contaminações por postos de combustível decorre da grande quantidade de empreendimentos, da estocagem de produtos perigosos e altamente tóxicos, que mesmo em pequenas perdas causam potencialmente grandes plumas contaminantes, da dificuldade de detecção de vazamentos em tanques subterrâneos e da falta de fiscalização adequada (Melo Jr & Costi, 2006).

Os tanques de combustíveis em geral estão sujeitos à corrosão interna e externa, respectivamente, pelos produtos e pelas condições ambientais reinantes (Mainier et al. 1994).

A corrosão interna pode ser evitada, geralmente, utilizando-se revestimentos adequados, dimensionados corretamente para resistir ao ataque da gasolina, bem como dos inesperados contaminantes corrosivos.

No caso de tanques enterrados podem ocorrer dois tipos de corrosão: a corrosão eletroquímica e corrosão eletrolítica. A intensidade do processo corrosivo depende de vários fatores, tais como: características do solo (úmido, arenoso,

salino, etc.), pH, permeabilidade do solo, presença de bactérias e a presença de poluentes. Na prática de corrosão, a agressividade do solo é determinada pelo índice de resistividade que é o inverso da condutividade. Um valor baixo de resistividade pode indicar um solo úmido permanente e contendo sais dissolvidos o que acarreta uma corrosão intensa.

A seqüência fotográfica (Figura 7), a seguir, mostra a intensa corrosão eletroquímica externa de tanques de gasolina retirados de postos de serviço, que justifica um estudo amplo que se inicia pela qualidade destes tanques e os projetos de sua concepção.

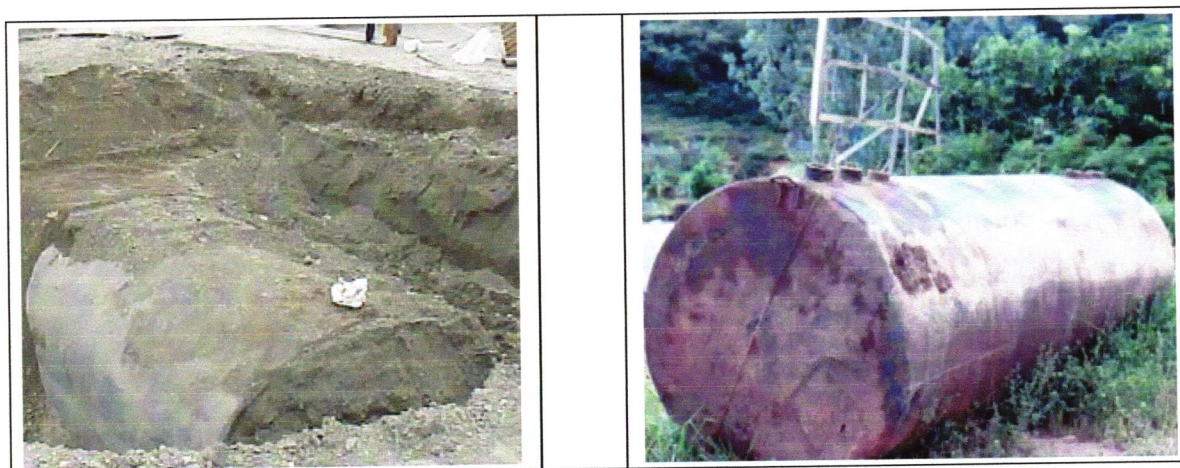


Figura 7 - Aspectos de corrosão eletroquímica de tanques enterrados.

Fonte: Sandres & Mainier (2001).

Segundo dados da PETROBRAS o consumo de gasolina e óleo diesel no Brasil vem crescendo a uma taxa de 5 a 10% ao ano, sendo que em 1998 o consumo destes combustíveis foi de 51,7 e 96,1 milhões de litros por dia, respectivamente (Finotti *et al.*, 2001 *apud* Uhly & Souza, 2004). Apesar disso, no Brasil, estudos relacionados à contaminantes por vazamentos de tanques subterrâneos armazenadores de combustível (TSAC) são relativamente recentes e concentrados principalmente nas regiões sul e sudeste do país (Uhly & Souza, 2004).

Atualmente no Brasil, o número de tanques subterrâneos estimados é superior a 110.000. Este elevado número de tanques de combustíveis instalados nos centros urbanos é um fato significativo, pois coloca em risco tanto o meio ambiente, quanto à população do seu entorno.

Geralmente, os vazamentos de combustível ocorridos nos postos de gasolina para o meio ambiente podem ser originados de:

- Corrosão interna ou externa das tubulações e dos tanques subterrâneos;
- Falhas e/ou pequenas fissuras nas partes soldadas;
- Erros operacionais de montagem e/ou de manutenção nos tanques subterrâneos;
- Derramamento superficial de combustível durante o procedimento de abastecimento destes tanques subterrâneos.

Esses vazamentos quando não controlados, podem atingir as galerias e as instalações do subsolo urbano. Este fato pode ocasionar a contaminação do lençol freático, além de oferecer um grande risco de incêndio e explosão em função do tipo, da quantidade de vapor de gasolina contido e da geometria destas galerias afetadas (Sandres & Mainier, 2001).

Na ótica de Foster et al (1993), os acidentes ambientais na América Latina, por exemplo, podem resultar numa carga poluente descontínua no subsolo, envolvendo, muitas vezes, derivados de petróleo e/ou substâncias químicas perigosas. Esta carga pode ser também decorrente de transporte, de vazamentos devido às falhas operacionais ou à corrosão das tubulações, dos tanques, etc. As proporções e a amplitude do risco de poluição pelos vazamentos vão depender das condições hidrogeológicas da região onde está localizado o posto de gasolina.

Os vazamentos e/ou derramamentos de gasolina para o solo e conseqüentemente a contaminação dos aquíferos constituem uma grande preocupação ambiental, principalmente, para as fontes de abastecimento de água potável. Grande parte dos constituintes da gasolina é pouco solúvel em água, tal fato indica que parcialmente a gasolina ficará impregnada no solo sob a forma líquida.

No entanto, alguns constituintes como o benzeno, etilbenzeno, tolueno e xileno, denominados de BETX, devido as suas propriedades físico-químicas são mais solúveis em água, o que acarretará maior probabilidade de contaminação do aquífero. Além disso, o álcool anidro existente na gasolina propicia maior solubilização destes compostos na água e conseqüentemente maior probabilidade de contaminação do aquífero.

2.1.2.- Medidas de controle ambiental

Para instalação de um posto revendedor de combustível, é necessário licenciamento ambiental. As Resoluções CONAMA nº 273 (ver Anexo A) de 29/11/2000 e nº 319 (disponível no *site* do Ministério do Meio Ambiente) de 04/12/2002, tratam do licenciamento prévio para localização, construção, instalação, modificação, ampliação e operação de postos revendedores. Outras medidas obrigatórias são (ANP, 2007):

- Os tanques de combustível devem ser subterrâneos. Não é permitido o uso de qualquer outro tipo de instalação de tanque, exceção feita aos postos flutuantes e aos postos revendedores marítimos (Resolução nº 15, de 14 de maio de 2007).
- Se detectada variação anormal do volume de combustíveis armazenado nos tanques do posto deverão ser adotadas, de imediato, as medidas cabíveis para evitar danos ao meio ambiente e à população.

- O óleo lubrificante usado ou contaminado somente deverá ser alienado às empresas coletoras cadastradas pela ANP, que deverão emitir Nota de Coleta dos produtos retirados. Essas notas deverão estar à disposição da ANP nas instalações do posto revendedor, sendo proibido o descarte de óleo lubrificante no meio ambiente.

Em 2001, a Resolução 273/2000 do CONAMA passou a reger o setor de abastecimento e revenda de combustível. Vazamentos e má conservação de tanques passaram a ser tratados como crime ambiental. Os postos de gasolina teriam de se adaptar às definições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), trocando, por exemplo, o tanque velho por um de paredes duplas e com sensores que detectam sinais de vazamento. O prazo e a fiscalização das reformas ficaram a cargo dos municípios e Estados.

A Resolução CONAMA nº 273/2000, determina que todos os tanques enterrados nos postos da classe 3¹ da Norma NBR 13786 da ABNT, tenham parede dupla e um equipamento de monitoramento intersticial (instalado no vão existente entre o tanque de aço e o tanque não metálico que o reveste). É necessário ainda instalar também um dispositivo anti-transbordante. Em alguns estados e/ ou cidades, como por exemplo no caso do Estado de São Paulo, o órgão de licenciamento ambiental classificou todos os postos na classe 3, exigindo a instalação de tanque jaquetado em todos os estabelecimentos. Em resumo a resolução do CONAMA exige a aplicação da Norma NBR 13786, que determina os equipamentos a serem instalados nos postos.

¹ Segundo a NBR 13786, fator de agravamento de classe 3 - hospital, metrô, atividades industriais de risco (conforme NR 16), água do subsolo utilizada para consumo público da cidade (independente o perímetro de 100 m), campos naturais superficiais de água, destinados a abastecimento doméstico; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário (natação esqui aquático e mergulho); irrigação; criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

A empresa ECOFAB, por exemplo, é especialista na fabricação de tanques ecológicos para postos de combustível que são tanques jaquetados² de parede dupla que possuem uma parede externa formada por fibra de vidro, e um espaço intersticial. Os tanques devem ser construídos seguindo Norma da ABNT NBR 13785, baseada nas normas da UL (*Underwriters Laboratories Inc.*)³, já adotadas no mundo inteiro. Esses tanques (Figura 8) possuem, ainda, possibilidade de um sistema de monitoramento contra vazamentos, tanto interno como externo. Os tanques apresentam todas as vantagens e desempenham, comprovadamente, todos os benefícios da tecnologia de parede dupla dos tanques com um aumento significativo da relação custo-benefício. A construção de um revestimento único, com 360° de monitoramento intersticial, é testado por UL para resistência à corrosão externa que oferecem garantia por um período de 20 anos. Este revestimento é recomendado para retenção secundária de todos os combustíveis de veículos motorizados, inclusive metanol.

² O tanque jaquetado (cujo nome vem do termo inglês *jacketed tank*) contém um tanque primário fabricado em chapa de aço carbono, soldado por meio de processo semi e/ou automático com juntas de penetração total, produzido conforme a norma NBR 13312. O tanque secundário é fabricado em material não metálico, totalmente revestido com resina de poliéster e reforçado com fibra de vidro, sem costura, ou poliuretano, protegendo o tanque primário contra corrosão e isolando-o do solo. O interstício é formado pelo espaço entre o tanque primário e o secundário, e serve de contenção secundária, além de permitir a medição contínua da estanqueidade.

³ Conforme normas norte-americanas UL 58 e UL 1746/3.

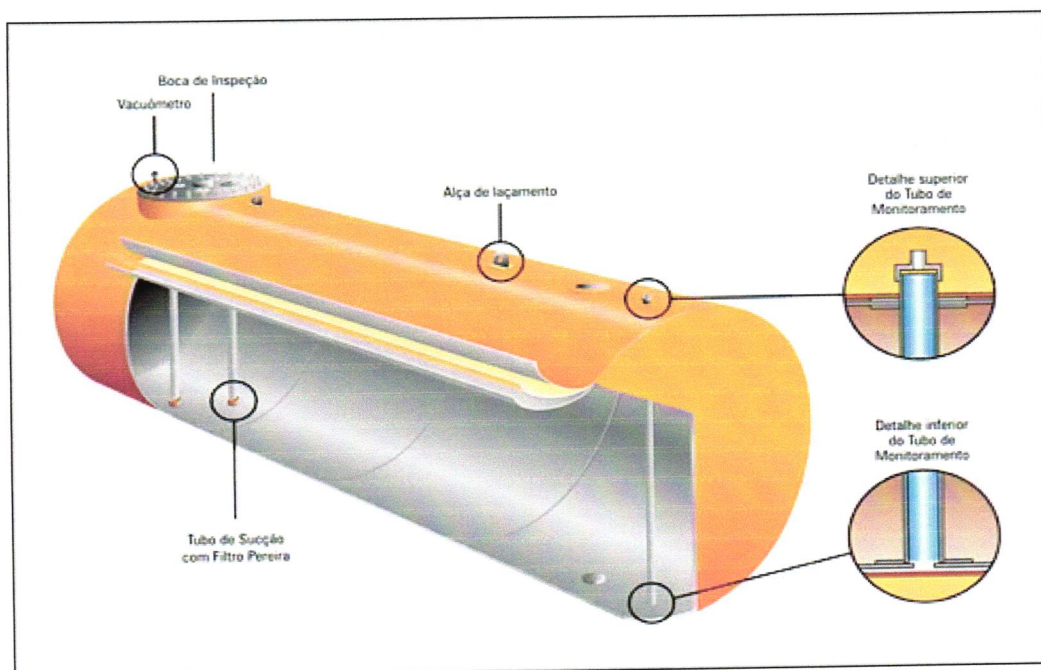


Figura 8 - Vista interna do tanque subterrâneo jaquetado para armazenamento de combustíveis.

Fonte: SIDERAÇÃO (2006).

A resolução CONAMA se aplica a qualquer tipo de estabelecimento possuidor de tanques enterrados no caso dos postos revendedores, em geral o equipamento pertence à companhia distribuidora e é cedido ao revendedor em comodato. Assim, quem é responsável por sua compra – e verificação se o tanque atende às normas de fabricação – é a companhia distribuidora, que tem mais recursos e conhecimento técnico para a realização de testes. Mesmo assim, caso o tanque não atenda às normas vigentes e ocorra qualquer tipo de problema, o revendedor é considerado responsável solidário. As multas por contaminação ambiental são bastante elevadas, e os custos para correção de eventuais passivos ambientais são altíssimos, o que muitas vezes acaba inviabilizando a continuidade de operação do posto. Por isso é imprescindível que os revendedores – tanto os independentes, que são proprietários dos equipamentos, quanto àqueles que mantêm contratos com uma companhia – tenham certeza sobre as características do tanque que está instalado em seu posto.

Para garantir que os equipamentos fornecidos estejam em conformidade com as normas vigentes de fabricação, o CONAMA determinou também a necessidade de certificação. A partir de janeiro de 2004 o selo UL de certificação passa a ser obrigatório.

As canaletas ao redor da pista de abastecimento e/ou do estabelecimento têm a finalidade de conter os eventuais derramamentos ocorridos durante as operações de abastecimento ou de descarga dos combustíveis, bem como receber os eventuais efluentes da lavagem de veículos, e direcioná-los para um separador de água e óleo individual e segregado dos demais separadores existentes. Os postos de revenda, em sua grande maioria, não atendem a esse critério técnico e direcionam as canaletas para a via pública. Desta forma, os produtos extravasados acumulam-se nas calçadas e ao longo das sarjetas e atingem, rapidamente, as galerias de águas pluviais ou de esgotos, gerando atmosferas inflamáveis em seu interior.

As tubulações metálicas galvanizadas convencionais são mais sujeitas à fragilização por esforço mecânico, em razão de suas características e à rigidez dos metais de que são construídas, principalmente se o piso do estabelecimento,

não estiver, no mínimo, em conformidade com as recomendações técnicas. Atualmente, são fabricadas tubulações de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) que apresentam permeabilidade similar à dos metais e possuem grande resistência mecânica, contudo são flexíveis para absorver os impactos e adaptar-se à movimentação do piso e do solo. Também são utilizadas tubulações secundárias, as quais envolvem a tubulação principal, para aumentar a eficiência da contenção de vazamentos, inclusive com a instalação de sensores de vazamentos, no espaço entre as duas tubulações.

Os separadores de água e óleo, também denominados caixas-separadoras, são caixas subterrâneas com dois compartimentos, sendo um de decantação da água e outro de flutuação dos óleos, divididos por uma parede intermediária aberta na sua parte inferior, normalmente construídas em alvenaria, as quais localizam-se em frente ou nas proximidades dos locais onde é realizada a lavagem completa de veículos. Atualmente, já existem separadores de água e óleo confeccionados em fibra de Poliéster, Polietileno ou outros produtos similares, como mostra a Figura 9, os quais impedem as infiltrações de óleo ou água contaminada no solo. Uma boa maneira para aumentar a eficiência dos separadores de água e óleo, é a instalação de mais de um compartimento de decantação e separação das fases líquidas da água e dos óleos, depurando, ao máximo, a mistura. Os separadores devem ser esvaziados e limpos com frequência, evitando-se o excessivo acúmulo de sólidos em suspensão e borras na caixa de sedimentação ou que o mesmo seja utilizado como reservatório de estocagem desses resíduos.

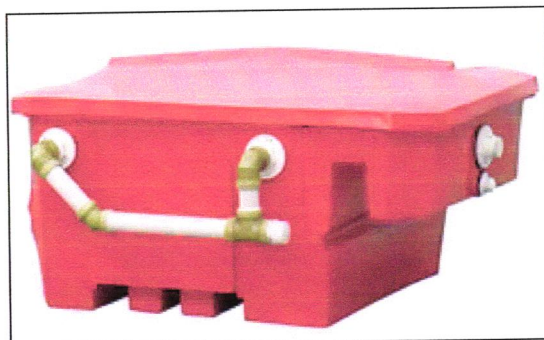


Figura 9 - Separador de água-óleo de 5.000 L feito de polipropileno e placa de PVC.

Fonte: ALPINA Termoplásticos (2002).

Os poços de monitoramento são métodos eficientes para a detecção e aferição de contaminações, em fase livre no aquífero freático ou em fase adsorvida no solo, e são normatizados pela ABNT. Quando é observada a existência de poços de monitoramento na área do estabelecimento sob investigação, nas calçadas fronteiriças ou nos seus arredores, é realizada uma minuciosa inspeção dos mesmos

e efetuada a monitoração da presença de vapores inflamáveis e a aferição da presença de fase livre de produto combustível, utilizando-se equipamentos eletrônicos portáteis, com sensores seletivos para água e hidrocarbonetos de petróleo, ou coletando amostras da água presente nos mesmos, com tubos coletores translúcidos, os quais permitem visualizar e qualificar o produto combustível eventualmente presente e estimar seu envelhecimento, sendo recomendada a utilização dos equipamentos eletrônicos. Em razão de serem poucas as formas de se constatar os vazamentos de produto nos equipamentos enterrados, convém solicitar informações detalhadas ao proprietário do empreendimento ou seu representante, durante as inspeções, a respeito da quantidade e das condições dos tanques subterrâneos.

Segundo a Lei 13.583/2000 do Governo do Estado de Goiás, todos os postos de combustíveis devem implantar no mínimo 03 poços de monitoramento⁴, um à montante e dois à jusante, independente da profundidade do lençol freático.

O resíduo de óleo lubrificante usado produzido no posto de combustível deve ser destinado para re-refino, conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 362 de 2005, através de uma empresa especializada credenciada junto a ANP e com licença de operação do Órgão de Controle Ambiental.

Segundo Marques et al (2006), uma forma de identificação de vazamento é o emprego de um controle de estoque, onde verifica-se a quantidade de produto que foi entregue e a quantidade de combustível que foi vendida durante o mês, através de medições diárias do volume do tanque, tiradas com o auxílio de varetas de

⁴ De acordo com a NBR 13895:1997, os poços de monitoramento devem ser localizados em planta podendo ser: Poço de montante – A rede de monitoramento deve possuir um ou mais poços localizados à montante da instalação a ser monitorada: Poço de jusante – Devem ser instalados pelo menos três poços, não alinhados, à jusante da instalação, para avaliar possível independência desta na qualidade original da água subterrânea local.

medição. Se o volume restante no tanque for diferente do resultado da subtração entre a quantidade entregue e a quantidade vendida, o tanque pode estar apresentando vazamento. De maneira que uma vez por mês, os dados obtidos a partir da vareta de medição devem ser confrontados com os dados de compra e venda para verificar se há falta de produto ou se há produto excedente. Se a quantidade de produto excedente ou se a falta de produto forem maiores ou iguais a 1% do volume total de produto que passou pelo tanque, o mesmo deverá estar apresentando vazamento.

Em São Paulo, a CETESB estipulou um período de cinco anos, a partir de 2002, para que todos os postos se regularizassem. A CETESB fez um calendário para exigir as mudanças aos poucos, pois o número de postos é grande e a reforma não fica barata. Primeiramente, os postos são convocados a apresentar um laudo com dados sobre os equipamentos e sobre a qualidade do solo. Se apontar contaminação, a limpeza do solo é prioridade. Depois, a CETESB pede a reforma. Dos 7 mil postos convocados até agora, apenas 1,4 mil se readequaram.

2.1.3.- Ações Emergenciais

As ações emergenciais que são adotadas nos acidentes ambientais causados por vazamentos em postos de combustíveis, bem como as ações pós-emergenciais, são medidas técnicas eficientes para eliminar ou diminuir os impactos gerados pela contaminação e os riscos associados à inflamabilidade dos combustíveis automotivos vazados, as quais devem estar previamente determinadas em planos de intervenção, elaborados para tais episódios.

Essas ações são desencadeadas e implementadas pelos órgãos públicos envolvidos, nos primeiros momentos do atendimento. A responsabilidade pela realização das medidas necessárias à eliminação dos riscos é imputada ao agente

causador da contaminação sob a orientação e coordenação do órgão ambiental e do corpo de bombeiros sempre se considerado os seguintes aspectos:

- porte do vazamento;
- produto vazado;
- características do cenário;
- uso e ocupação das áreas afetadas.

As peculiaridades dos ambientes contaminados pelo produto combustível também devem ser consideradas por ocasião da definição das técnicas a serem utilizadas para a eliminação dos riscos e, também, influenciam a escolha dos recursos materiais adequados para a descontaminação do local e o tipo de proteção das equipes envolvidas no atendimento. Como exemplos, temos: os ambientes confinados, que limitam a movimentação dos equipamentos, e a topografia da área contaminada e do entorno, em função das quais, é determinado o posicionamento de barreiras físicas de interceptação da pluma de contaminação.

Uma vez que as monitorações tenham sido efetuadas e as áreas sob risco tenham sido delimitadas, procede-se ao imediato isolamento (Figura 10) e a sinalização das mesmas, para evitar o acesso de pessoas alheias às operações de emergência e alertar para os riscos envolvidos no episódio, sendo que as áreas evacuadas podem ser ampliadas ou reduzidas em função das monitorações realizadas durante o transcorrer da operação.



Figura 10 - Isolamento da área sob risco.

Fonte: CETESB (2001).

Nos casos em que ocorre o aparecimento de pequena quantidade de produto combustível em pequenos ambientes, tais como: caixas de captação do lençol freático existentes nos subsolos de edifícios, poços d'água tipo cacimba, caixas de inspeção de esgoto doméstico e caixas de inspeção de águas pluviais, entre outros locais, muitas vezes na forma de película iridescente ou de pouca espessura, o produto pode ser recolhido e colocado em tambores, utilizando-se baldes e mantas absorventes oleofílicas (Figura 11), as quais são produzidas com um material hidrófobo que possui grande capacidade de absorção de combustíveis, sendo que, após seu uso são colocadas em sacos plásticos apropriados, para posterior destinação final adequada.



Figura 11 - Aplicação de mantas oleofílicas em caixa de inspeção de águas pluviais.

Fonte: CETESB (2001).

No mercado existe também kits de materiais para controle de vazamentos de derivados de petróleo feitos por diversas empresas. Uma delas a SUATRANS fornece um kit para emergências ambientais (Figura 12) acondicionado em bombona plástica que contém: 01 Tambor de 100 litros com tampa, 01 saco de 28 litros de turfa absorvente, 20 mantas absorventes de 40 x 50 cm, 05 travesseiros absorventes de 23 x 23 cm, 03 cordões de 7,6cm x 2,4 metros, 05 sacos para descarte, 01 roupa de proteção, 01 pá de plástico, 01 óculos de proteção e 01 par de luvas.



Figura 12 - Kit Ambclean contendo produtos absorventes e de proteção individual.

Fonte: www.suatrans.com.br

2.1.4.- Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental efetuado pelo Órgão de Controle Ambiental tem como objetivo controlar os impactos ambientais provocados por atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam considerados efetivos ou potencialmente poluidores, podendo causar danos à saúde pública, degradação ambiental e prejuízos ao patrimônio público e privado.

A Administração Estadual de Meio Ambiente do estado de Sergipe, fixa o preenchimento de um cadastro ambiental de posto de combustível para fins de licenciamento ambiental disponível gratuitamente no *site*: <http://www.adema.se.gov.br/modules/wfdownloads/singlefile.php?cid=1&lid=20>.

Em 29 de novembro de 2.000, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto Federal nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto na Resolução CONAMA nº 273 de 2000 e em seu Regimento Interno, e considerando que toda instalação e sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros produtos combustíveis configuram-se como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais; que os vazamentos de derivados de petróleo e outros combustíveis podem causar contaminação de corpos d'água subterrâneos e superficiais, do solo e do ar; que a ocorrência de vazamentos vem aumentando significativamente nos últimos anos em função da manutenção inadequada ou insuficiente, da obsolescência do sistema e equipamentos e da falta de treinamento de pessoal; e, considerando os riscos de incêndio e explosões, decorrentes desses vazamentos, principalmente, pelo fato de que parte desses estabelecimentos localizam-se em áreas densamente povoadas; a ausência e/ou uso inadequado de sistemas confiáveis para a detecção de vazamento; e, a insuficiência e ineficácia de

capacidade de resposta frente a essas ocorrências e, em alguns casos, a dificuldade de implementar as ações necessárias, resolveu que a localização, construção, instalação, modificação, ampliação e operação de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licença legalmente exigíveis.

2.1.5.- Legislação Ambiental pertinente

- Lei Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Lei dos Crimes Ambientais;
- Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional de Meio Ambiente;
- Decreto Nº 2.953 de 28 de janeiro de 1999 - Agência Nacional do Petróleo;
- Decreto Federal Nº 99.274 de 6 de julho de 1990;
- Resolução CONAMA Nº 237 de 19 de dezembro de 1997 - Ministério do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA Nº 273 de 20 de novembro de 2000 - Ministério do Meio Ambiente (ANEXO A);
- Resolução CONAMA Nº 319 de 4 de dezembro de 2002 - Ministério do Meio Ambiente.

2.2.- Segurança do Trabalho

2.2.1.- Perigos e Riscos

Os produtos petrolíferos comercializados nos postos de combustíveis como a gasolina liberam vapores inflamáveis, quando atinge temperatura superior a -40°C . A condição de atmosfera explosiva se configura quando a mistura de ar e vapores de gasolina está entre o LII e o LIS, juntamente com uma fonte de ignição, resulta num incêndio/ explosão. A Figura 13 representa este cenário.

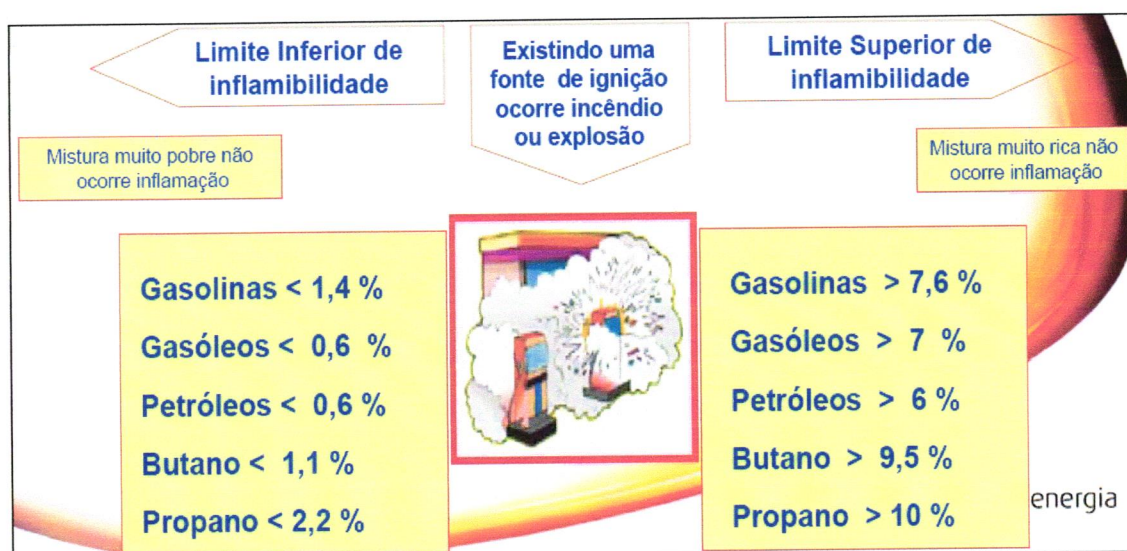


Figura 13 - Condição para atmosfera explosiva.

Fonte: LOPES (2006).

A CETESB possui um histórico de acidentes em postos de combustíveis no estado de São Paulo, aqui representado por dados estatísticos na Figura 14.

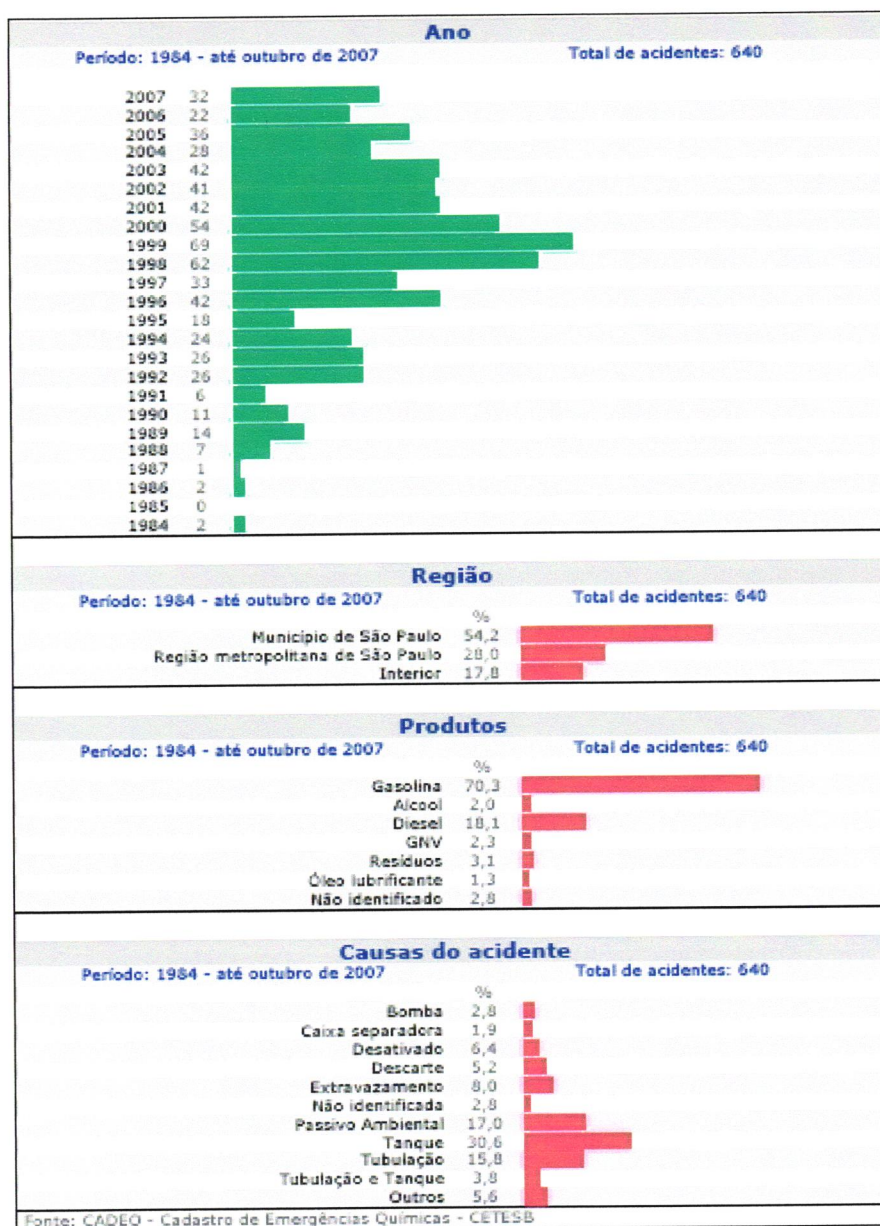


Figura 14 - Estatística sobre análise histórica de emergências em postos de combustíveis.

Fonte: CETESB.

Descargas eletrostáticas podem causar incêndios. Nos EUA ocorrem cerca de 1.000 incêndios em postos de gasolina todos os anos, como o mostrado na Figura 15. As principais causas das descargas eletrostáticas são a fricção, umidade e ausência de aterramento.



Figura 15 - Início de incêndio decorrente de descarga eletrostática.

Fonte: Google (2007).

2.2.2.- Medidas de segurança obrigatórias e recomendáveis

É dever dos postos revendedores varejistas zelar pela segurança das instalações, assim como pela saúde e segurança dos empregados, clientes e motoristas dos caminhões-tanque. Para isso, devem seguir as seguintes recomendações da ANP (2007):

- O caminhão-tanque deve conter no mínimo dois extintores de pó químico seco (PQS) de 12 kg⁵, capacete, óculos de proteção, botas, placas com o indicativo NÃO FUME, cabo terra (cabo anti-estático), lona abafadora, luvas de PVC, lanterna e fitas de isolamento;
- O posto revendedor deve manter extintores em locais variados e de fácil acesso, tais como escritório, quadro de força, ilha de bombas, casa de máquinas;
- O posto deve ter equipes permanentemente treinadas para conter incêndios, alarme e ter facilidades para comunicação com o Corpo de Bombeiros (Disque 193).

Em 26 de agosto de 1.999, através do Decreto Nº 38.231, a Prefeitura do Município de São Paulo, exigiu que todos os estabelecimentos ou distribuidoras de combustíveis que possuam SASC's, passassem a atender aos critérios e às exigências da Norma NBR 13.786/97 da ABNT e contar com uma Equipe de Pronto Atendimento à Emergência (EPAE), treinada e habilitada para atuar, de imediato, em situações de emergência, sob a coordenação do Órgão do Poder competente, e dispor dos equipamentos necessários para (CETESB, 2001):

- Eliminar, de imediato, o vazamento ou o transbordamento do produto;
- Retirar ou coletar o produto que vazou, em fase livre;
- Esvaziar o tanque que apresentou ou que esteja sob suspeita de vazamento;

⁵ PQS de 12 kg para ilha com 03 bombas de combustível. Se o posto de combustível tiver 05 bombas o PQS devem ser de 30 kg.

É recomendável a linha de extintores BC da Kidde de 12 kg que usa bicarbonato de sódio como agente extintor, com capacidade extintora de 30-B:C. Extintores tipo pó químico são ideais para incêndios classe B (fogo em combustíveis líquidos que queimam na superfície e não deixam resíduos. Ex: gasolina, álcool, solventes) e classe C (fogo em equipamentos elétricos energizados).

- Medir e eliminar os riscos de explosividade em ambientes fechados;
- Outras ações que se fizerem necessárias para a eliminação de riscos.

A ANP, as concessionárias de telecomunicações e os próprios fabricantes recomendam a não utilização de aparelhos celulares em postos de combustíveis. Além disso, já existem legislações que proíbem o uso de aparelhos celulares (ex: Decreto nº 15.458 do Município do Rio de Janeiro, de 18 de dezembro de 1996).

Segundo estudo dirigido por Moacyr Duarte da COPPE/URFJ revela que existe apenas uma remota possibilidade de o uso do celular provocar um acidente. Mesmo sendo as chances de uma ocorrência pequena, é extremamente importante respeitar a proibição. Para que um telefone celular funcione como fonte de ignição, ou seja, se torne o causador de um incêndio ou explosão, é necessário que a mistura de vapor de gasolina e ar, esteja numa proporção entre 1,3% e 6% e penetre no aparelho. Após o preenchimento do espaço interno do aparelho com esta mistura gasosa, o toque da campainha, o alarme ou a bateria mal ajustada pode gerar uma centelha elétrica, servindo de ignição. Como os aparelhos modernos estão cada vez mais compactos, os espaços internos a serem preenchidos pelo gás são menores e, conseqüentemente, a possibilidade de um acidente é cada vez mais difícil. Mesmo assim, deve-se continuar atento ao quesito segurança. Tanto que estão sendo fiscalizados os postos que não possuem a sinalização de segurança que alerta sobre a proibição do uso de celulares, de fumar e sobre a localização de extintores. A forma de iniciar uma combustão seria a de ignição localizada. As centelhas elétricas são as fontes mais comuns de ignição localizada. Mesmo em pequena escala, a centelha representa uma quantidade de energia capaz de romper o limite isolante do ar. Esse é o mecanismo por meio do qual um celular pode funcionar como fonte de ignição de uma nuvem ou vapor de gasolina. O momento

crítico, portanto, é quando soam as campainhas e alarmes vibratórios do aparelho. Por isso, no posto, o procedimento correto é manter o aparelho desligado durante o abastecimento.

O evento de incêndio/ explosão ou combinado resultado da associação de fonte de ignição mais atmosfera explosiva é indesejável na questão de segurança num posto de combustível. Em razão disso, na Europa os equipamentos mecânicos e elétricos para posto de combustível devem estar de acordo com as Diretivas da ATEX⁶. Esta é uma certificação europeia específica para bens materiais contra risco de explosão, como é mostrado na Figura 16.



Figura 16 - Exemplo de aplicação da certificação europeia ATEX para bicos de abastecimento.

Fonte: LOPES (2006).

No Brasil, segundo a UL, a certificação de equipamentos elétricos para atmosferas potencialmente explosivas é compulsória segundo a regra específica NIE-DQUAL-096 do INMETRO.

Fazem parte desta categoria equipamentos como painéis de controle, luminárias, bombas para postos, telefones e qualquer outro tipo de equipamento que

recebe cuidados especiais para serem instalados em áreas classificadas (gases, vapores e líquidos inflamáveis). A simbologia brasileira usada em equipamentos elétricos para atmosferas explosivas de gases e vapores inflamáveis adotam a inicial “BR-Ex”.

A GalpEnergia (2006), lista medidas para evitar a formação e extensão de atmosfera explosiva:

- Seleção de materiais e concepção dos sistemas de tubagem de combustível, de modo a evitar fugas e transbordamento;
- Selagem líquida das tubagens de enchimento dos reservatórios;
- Selagem de condutos elétricos;
- Separação das zonas classificadas sempre que seja possível;
- Manutenção preventiva semestral/anual dos equipamentos e corretiva sempre que se registre uma ocorrência, com a presença de um piquete de urgência;
- Utilização de sistemas de recuperação de vapores na descarga de veículos cisterna;
- Tampas de registro nos sistemas subterrâneos (depósitos, separadores, etc.);
- Selagem dos equipamentos eletrônicos nos pontos de abastecimento;
- Limpeza de derrames de combustíveis.

Medidas para evitar a ignição ou reduzir as consequências da mesma (Op cit, 2006):

- Máquinas, equipamentos com categoria, adequados à classificação da zona onde operam e instalação elétrica de acordo com os critérios legais e de boa prática;
- Proteção contra sobre-tensões induzidas;

⁶ ATEX do francês *Atmosphères Explosives*.

- Manutenção dos meios de extinção;
- Inspeção e manutenção da operacionalidade das vias de evacuação
- Proibição de fumar e foguear;
- Todo o pessoal (incluindo contratadas) que trabalhe em zonas classificadas deverá utilizar roupa com tecido de algodão, e calçado não produtor de faíscas;
- Luminárias afastadas das zonas classificadas;
- Vedação das áreas de armazenagem de GPL não acessíveis ao público;
- Utilização de ferramentas de abertura de registros de materiais não geradores de faíscas;
- Vedação das áreas das operações de descarga de combustíveis e abertura de registros;
- Botões de corte de emergência sinalizados e acessíveis.

Algumas recomendações de segurança que devem ser adotadas por postos de combustíveis:

- Observe a posição, tipos e número de extintores distribuídos pelo posto de combustível, bem como a validade do mesmo;
- A iluminação de emergência e sistema de combate a incêndio do posto de combustível deve estar de acordo com a norma do Corpo de Bombeiros local e longe de zonas de atmosfera explosiva;
- Não são permitidos aparelhos elétricos (*freezer* e outros) ao lado de bombas de abastecimento e muito menos tomadas elétricas junto ao piso molhado. Todas as tomadas devem estar acima do piso, pelo menos um metro e meio e em caixas blindadas;
- As bombas de combustível encontram-se aterradas;

- Toda zona de abastecimento deve ser bem ventilada, pelo risco de atmosfera explosiva.

As normas NBR 14639:2001 e NM-IEC 60050-426:2002, classificam os ambientes perigosos para instalações elétricas em função da maior ou menor probabilidade de ocorrência de risco. Definindo três tipos de Zona, que são:

- **Zona 0** – Área na qual a uma atmosfera explosiva de gás está presente continuamente ou por longos períodos.
- **Zona 1** – Área na qual uma atmosfera explosiva de gás tem probabilidade de ocorrer em operação normal.
- **Zona 2** – Área na qual uma atmosfera explosiva de gás não é provável de ocorrer em operação normal, porém, se ocorrer, será por um período curto.

A classificação de áreas do posto de serviço deve ser feita sobre um desenho de planta e cortes do arranjo geral, baseando-se na tabela A.1 e figuras do anexo B da norma NBR 14639.

Para informação sobre os perigos da atividade, todos os postos de combustíveis devem possuir sinalização de segurança, a qual pouco se diferencia de uma bandeira para outra. Geralmente, elas são colocadas em lugares de fácil visualização (Figura 17) contendo as seguintes orientações:

- **Proibido fumar;**
- **Desligue o motor.**

PERIGO PARA SEGURANÇA

- Altamente inflamável;
- Os vapores podem explodir;
- Mantenha longe do calor, das centelhas e do fogo;

- Desligue todos os dispositivos portáteis que funcionem com bateria antes de encher o tanque.

PERIGO PARA SAÚDE

- A falta de cuidado pode causar sérios ferimentos, doenças ou danos;
- Perigosos ou fatais se ingeridos;
- Podem causar irritações nos olhos e na pele;
- A exposição prolongada em altos níveis pode causar sérios problemas à saúde;
- A exposição a longo prazo aos vapores causou câncer em animais de laboratório.



Figura 17 - Sinalização de segurança utilizada num posto em Aracaju-SE.

Nos postos de combustíveis, há que se advertir as pessoas acerca da produção de incêndios como resultado da eletricidade estática, enquanto se abastece de gasolina, o seu carro, em especial nos casos de auto-abastecimento. Para evitar acidentes existem dispositivos de segurança, onde os usuários devem tocar os painéis aterrados, como indicado na Figura 18, para descarregar sua

eletricidade estática , reduzindo a chance de descargas que podem causar incêndios graves.



Figura 18 - Placa de aviso para descarregar eletrostática.

Fonte: StaTocuch.com

Redobre as precauções se a gasolina se derramou ou salpicou o pavimento junto à bomba. Imediatamente se geram vapores altamente inflamáveis, que podem incendiar-se devido a chispas de eletricidade estática, por ligação de equipamentos eletrônicos (telefones celulares, comandos à distância, etc.) ou pela ativação da chave de ignição do veículo. Antes de pôr novamente em marcha o motor, a gasolina derramada deve ser recolhida ou neutralizada pelo pessoal do posto de combustível.

O material constituinte do piso⁷ (Figura 19), também é um fator importante, pois, embora não seja tão freqüente, ainda são encontrados postos e sistemas retalhistas de combustíveis não pavimentados ou mesmo construídos com blocos de

⁷ Piso composto de resinas epoxídicas e agregados minerais. Piso de alta resistência a arrastes (tráfego) e alta resistência química (combustíveis). Espessura de 4 a 6 mm e de fácil manutenção.

concreto, asfalto ou paralelepípedos, os quais permitem que, durante as operações de descarregamento ou de abastecimento dos produtos, qualquer vazamento superficial de combustível, se infiltre no solo.

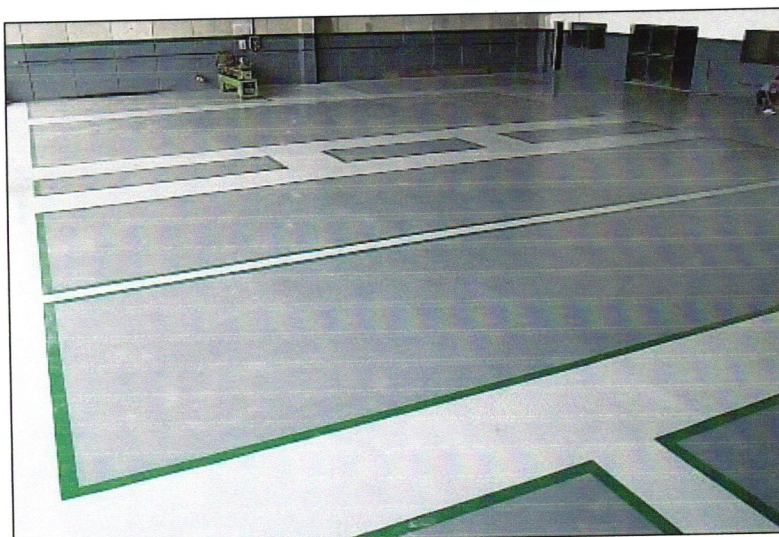


Figura 19 - Piso espatulado epóxi.

Fonte: WWW.POLLYEPOX.COM.BR

Para que este problema não ocorra e, também, para evitar a transmissão de esforço às tubulações enterradas, o material utilizado na construção do piso do estabelecimento bem como a sua espessura devem seguir as recomendações técnicas da ABNT.

Em sua grande maioria, as câmaras de calçada, de acesso às bocas de descarga de combustíveis dos tanques subterrâneos, não são impermeabilizadas, razão pela qual os costumeiros extravasamentos ocorridos durante o descarregamento dos produtos acabam por contaminar o subsolo, sendo comum observar-se a presença de combustível acumulado nas bocas de descarga ou a presença de solo impregnado com o produto ao redor das mesmas. As câmaras de calçada com contenção de descarga de combustíveis são dispositivos confeccionados em material impermeável, que permitem a total retenção de eventuais vazamentos, evitando que o produto atinja o solo. O sistema de contenção

pode ser complementado pela instalação de um dispositivo de descarga selada no bocal de enchimento do tanque que para evitar o retorno do combustível em caso de ser excedida a capacidade do tanque. Alguns estabelecimentos utilizam o sistema de descarga à distância, evitando-se a constante movimentação dos caminhões-tanque de abastecimento sobre o piso existente sobre as linhas e os tanques. Estas bocas de descarga também possuem câmaras de contenção ou, no mínimo, são envolvidas por uma ilha de concreto de descarga, totalmente estanque, que impede extravasamentos para o piso bem como a infiltração no subsolo. Também denominadas válvulas de pé, são válvulas situadas no interior dos tanques, no final da tubulação de extração do combustível para as unidades de abastecimento e com a parte superior, externa ao tanque, normalmente protegida por uma câmara de calçada.

Os respiros são linhas, em parte subterrâneas e em parte aéreas (veja a Figura 5), individuais de cada tanque de armazenamento e, quase sempre, estão localizadas acima da cobertura do estabelecimento ou junto às paredes ou aos muros de divisa, e são pontos também sujeitos a extravasamentos de combustíveis durante as operações de descarga do produto, quando do excessivo enchimento dos tanques. Como a manutenção das linhas dos respiros, nem sempre é tão rigorosa quanto nas demais linhas do sistema de armazenamento do estabelecimento, podem ocorrer perdas do produto por furos ou pelas suas conexões, sendo que os eventuais vazamentos podem ser visualmente detectados, pela impregnação das tubulações ou da coluna da cobertura do estabelecimento com o produto. As linhas dos respiros devem ser dotadas de dispositivos especiais que impeçam o seu preenchimento por combustível, tais como, válvulas de retenção com esfera flutuante, a qual, uma vez atingido o volume máximo do tanque, veda a

saída do respiro correspondente e bloqueia a saída dos vapores, impedindo a continuidade do descarregamento do combustível.

As características físicas do produto ou produtos envolvidos, tais como a pressão de vapor, densidades do líquido e do vapor, solubilidade na água, limites de inflamabilidade e ponto de fulgor, permitem prever o comportamento do produto no meio, definir as técnicas mais adequadas que devem ser adotadas e, também, determinar quais equipamentos deve utilizar nas monitorações.

As características químicas do produto também são consideradas, uma vez que os compostos de certas misturas presentes nos derivados de petróleo servem de base para avaliar o risco à saúde pública e como critério para a seleção dos equipamentos de proteção individual adequados a serem usados pelas equipes de intervenção.

Tanto as características físicas e químicas dos combustíveis e produtos usados no posto de abastecimento podem ser facilmente colhidas através de suas respectivas Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ's) disponibilizados pelos fabricantes. Estas fichas são importantes em uma situação de emergência onde o Corpo de Bombeiros necessita saber o grau risco para combater um incêndio seguido de explosão ou na medição de exposição a vapores pelos funcionários.

Quando do afloramento de combustíveis automotivos em qualquer ambiente, uma das primeiras medidas, é a realização do imediato recolhimento da fase líquida do produto, a fim de reduzir a exposição do produto e, por conseguinte, a taxa de evaporação, diminuindo o risco de inflamabilidade. As características físicas do produto envolvido são fatores relevantes na seleção das técnicas a serem adotadas, pois a seletividade do recolhimento está associada à miscibilidade do produto em

água. Assim, produtos totalmente miscíveis, como é o caso do álcool etílico, são recolhidos juntamente com a água, pois não é possível a visualização de fases distintas. Caso contrário é o da gasolina e do óleo diesel que, não sendo miscíveis em água e por possuírem densidades inferiores à da água, formam fase líquida distinta e se mantêm na superfície, o que facilita a remoção seletiva do produto.

Ocorrendo o aporte contínuo de volumes consideráveis de produto combustível, pode-se optar pela sucção do produto, através de caminhões-vácuo ou bombas de transferência, sendo que os equipamentos e veículos devem possuir características que evitem a geração de calor ou centelhas. O aterramento de todo o conjunto, veículo e bomba, para evitar fontes de ignição geradas pela diferença de potencial elétrico é fundamental. Outra medida de segurança importante, normalmente adotadas nas operações, é o apoio e acompanhamento do Corpo de Bombeiros, com o posicionamento estratégico de extintores e linhas fixas de combate a incêndio.

Os vapores inflamáveis dos derivados de petróleo possuem densidade maior que a do ar atmosférico e, portanto, acumulam-se nas partes mais baixas dos ambientes, formando atmosferas com potencial de inflamabilidade, dependendo do grau de confinamento, dificilmente ocorrerá a expulsão desses vapores, de forma natural. Assim sendo, deve-se promover o arraste dos vapores do produto, por vias mecânicas, sendo a exaustão e a ventilação por meio de equipamentos fixos ou móveis, as técnicas mais utilizadas (Figura 20). Os equipamentos fixos são os mais recomendados para os ambientes com grandes concentrações de vapores inflamáveis.



Figura 20 - Exaustão de vapores inflamáveis em galeria subterrânea de esgotos.

Fonte: CETESB (2001).

Os equipamentos móveis de exaustão por serem mais versáteis, são facilmente utilizados em diversos ambientes confinados, principalmente nos casos em que a contaminação possa ser eliminada em um menor espaço de tempo, como por exemplo, as galerias subterrâneas de águas pluviais, esgotos e de telefonia, devendo-se adotar cuidados especiais com relação à saída da tubulação do exaustor, como por exemplo: posicionar a saída da tubulação em pontos mais elevados e ventilados para promover a dispersão dos vapores para a atmosfera; realizar o abatimento dos vapores na saída da tubulação com neblina d'água; forçar a dispersão com ventiladores potentes; dentre outros critérios. O sistema elétrico ou mecânico de acionamento dos equipamentos deve ser à prova de explosão.

A presença de fase líquida de combustível no ambiente é uma limitante, pois, a exaustão ou ventilação sobre a superfície do líquido provocará o aumento da sua taxa de evaporação devido à constante renovação de ar no local, permitindo a continuidade da volatilização do produto. Por outro lado, a ventilação forçada somente deve ser utilizada em locais onde a concentração dos vapores inflamáveis esteja abaixo do Limite Inferior de Inflamabilidade (LII), já que pode ocorrer a geração de eletricidade estática pelo atrito das partículas presentes no ar ambiente,

e sempre criando pontos de alívio satisfatório para a dispersão dos vapores, como por exemplo, abrindo-se as janelas e portas dos imóveis. Entretanto, não se deve realizar a ventilação forçada em redes de esgoto, uma vez que este procedimento promoverá o espalhamento dos vapores inflamáveis, com a conseqüente migração dos mesmos para o interior das edificações, através das suas redes hidráulicas.

Os ambientes confinados afetados devem ser drenados e, em seguida, lavados com água sob alta pressão, para reduzir a impregnação do produto nas paredes, inclusive com a utilização de detergentes biodegradáveis, para facilitar a remoção do produto. Se o ambiente for estanque, como por exemplo, as caixas subterrâneas de passagem de cabos de telefonia recomendam-se a sucção da água e do contaminante. Todos os resíduos gerados devem ter destinação final adequada, evitando-se assim o seu despejo nas galerias de águas pluviais ou de esgoto, o que, evidentemente, ampliaria a contaminação.

Outra técnica largamente empregada para evitar o acúmulo de vapores inflamáveis em ambientes confinados, sobretudo nas galerias subterrâneas, é a aplicação de líquido gerador de espuma (Figura 21). Uma vez preenchido todo o ambiente, evita-se a continuidade da evaporação pela criação de uma barreira física, bem como se eliminam os espaços passíveis de serem ocupados pelos vapores. O inconveniente dessa ação é a durabilidade da espuma, em torno de 8 horas, que torna necessária sua constante renovação até a solução final do problema.

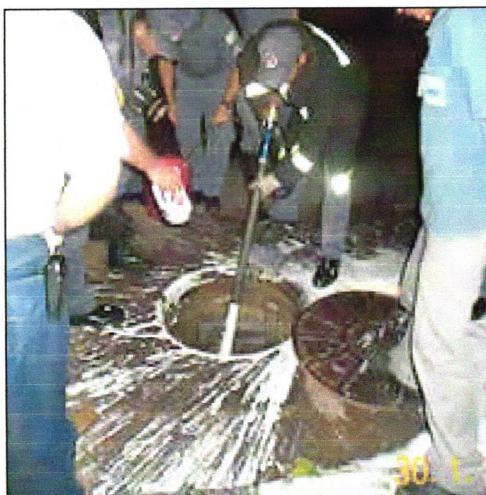


Figura 21 - Aplicação de líquido gerador de espuma em galeria subterrânea de esgotos.

Fonte: CETESB (2001).

A *Underwritres Laboratories* (UL) além de possuir escopo para fazer a certificação de tanques de combustíveis jaquetados enterrados para o mercado brasileiro como internacional (como mencionado no item 2.1.2 deste Trabalho). Está apta também para oferecer outras opções de certificação para equipamentos usados em postos de combustíveis, tais como tanques de contenção, bombas, mangueiras, tubulações não metálicas entre outros, ou fornecer serviços de inspeções em unidades de distribuição e abastecimento de combustíveis em todo o país.

2.2.3.- Recente caso de acidente registrado em posto de combustível

“Um frentista de 45 anos ficou gravemente ferido após uma explosão em um posto de gasolina no bairro Pinheiros, Zona Oeste de São Paulo, na madrugada desta segunda-feira (19/11/2007).

De acordo com os bombeiros, o fogo começou no momento em que um caminhão-tanque abastecia uma bomba. Duas ruas foram interditadas porque havia risco de novas explosões.

O acidente, por volta de 2h30, destruiu parte da estrutura metálica do posto, localizado na esquina das ruas Lisboa e Arthur de Azevedo. O forro de plástico que estava sobre o caminhão derreteu e os bombeiros tiveram de usar água para resfriar o tanque do veículo.

Segundo os bombeiros, a explosão foi provocada pelo acúmulo de vapor do combustível no teto do posto. Peritos devem investigar de onde partiu a faísca que originou o acidente. Levado para o Hospital das Clínicas, na Zona Oeste, o frentista teve 70% do corpo queimado. Ele ajudava a descarregar o combustível do caminhão” (Fonte: WWW.G1.COM.BR).

2.2.4.- Normas da ABNT aplicáveis

NBR 5419. Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Março 1997.

NBR 13786. Postos de Serviço - Seleção de equipamentos e sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis. Agosto 2001.

NBR 13212. Posto de Serviço - Tanque atmosférico subterrâneo em resina termofixa, reforçada com fibra de vidro de parede simples ou dupla. Agosto 2001.

NBR 13782. Posto de serviço. Sistemas de proteção externa para tanque atmosférico subterrâneo em aço carbono. Junho 2001.

NBR 13783. Postos de Serviço – Instalação do sistema de armazenamento subterrâneo de combustível – SASC. Abril 2005.

NBR 13781. Posto de serviço - Manuseio e instalação de tanque subterrâneo de combustíveis. Junho 2001.

NBR 13312. Postos de Serviço - Construção de tanque atmosférico subterrâneo em aço carbono. Março 2001.

NBR 13788. Proteção catódica para sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC) em posto de serviço. Março 1997.

NBR 13787. Controle de estoque dos sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC) nos postos de serviço. Março 1997.

NBR 13785. Construção de tanque atmosférico subterrâneo em aço-carbono de parede dupla metálica ou não-metálica. Março 1997.

NBR 13784. Detecção de vazamento em postos de serviço. Março 1997.

NBR 14639. Posto de Serviço – Instalações elétricas. Janeiro 2001.

NM-IEC 60050-426:2002. Define os termos empregados na designação de equipamentos, componentes, propriedades, fenômenos e características das instalações elétricas em atmósferas explosivas.

2.2.5.- Proposta de treinamento em segurança para trabalhadores de posto de combustível

"A Delegacia Regional do Trabalho no Paraná (DRT/PR) está convocando representantes dos 365 postos de combustíveis de Curitiba para apresentar o Termo de Ajuste de Conduta de Proteção à Saúde dos Trabalhadores em Postos de Combustíveis, que determina que todos os frentistas, antes de iniciar suas atividades, devem realizar um curso sobre saúde e segurança no trabalho. A medida deve beneficiar cerca de quatro mil trabalhadores do segmento.

A iniciativa, que é da DRT juntamente com o Sindicato dos Postos de Combustíveis (Sindicombustíveis), deve-se ao fato de que o frentista, constantemente, fica exposto aos vapores de gasolina que contém benzeno, que é um produto químico altamente cancerígeno. O primeiro encontro aconteceu no dia 28 de setembro e contou com a presença de todos os convocados: 20 postos.

Segundo o auditor fiscal do Trabalho, Luiz Noronha, os representantes estão sendo convocados aos poucos. "Uma média de 20 postos a cada quinze dias", diz ele. As próximas reuniões deverão acontecer nos dias 19 e 26 de outubro. "A partir dos encontros, eles terão um prazo de 60 dias para realizarem o curso com todos os frentistas, que será gratuito, no auditório do Sindicombustíveis", destacou Noronha.

O curso será ministrado pela engenheira química do Sindicato, mestre em engenharia dos materiais na área do meio ambiente, Carina Duarte Pedrazzole. Fazem parte do conteúdo programático os riscos que a exposição ao benzeno pode causar, efeitos agudos e crônicos, quais são os meios de absorção, procedimentos de segurança relacionados à atividade do frentista, além de informações de telefones de entidades e órgãos envolvidos. De acordo com Carina, o curso terá a duração de três horas e, ao término, uma avaliação será aplicada. "O participante receberá um certificado de conclusão do curso.

Inicialmente, a medida está sendo implantada em Curitiba, mas deverá estender-se para todo Estado - que possui mais de 24 mil frentistas expostos a produtos químicos. Empresas que não cumprirem com a determinação serão fiscalizadas pela DRT.

O Termo de Ajuste de Conduta de Proteção à Saúde dos Trabalhadores em Postos de Combustíveis foi assinado em 2003 pela DRT/PR, Sindicombustíveis e Sindicato dos Trabalhadores no Comércio de Minérios e Derivados de Petróleo do Estado do Paraná (DRT/PR, 2006)".

2.3.- Saúde Ocupacional

2.3.1.- Toxicologia ocupacional

Dentre os combustíveis, aqueles que causam maior preocupação são os compostos aromáticos, pois possuem grande estabilidade em suas ligações. O benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos, devido à estas ligações químicas orto meta e para, são mais solúveis e mais tóxicos entre os demais (Marques et al, 2006).

A gasolina é o combustível mais consumido no mundo sua composição varia em função da localização geográfica da refinaria, da sazonalidade, da origem e das características do petróleo, bem como, do seu processamento. É uma mistura complexa, constituída de uma centena de compostos orgânicos, como alcanos

(normal, ramificados e cíclicos), alcenos (normal, ramificados e cíclicos), etilbenzenos, hidrocarbonetos aromáticos e, além disso, também são feitas adições de álcool anidro e aditivo específicos como aminas, dibrometo de etileno, etc (Sandres & Mainier, 2001).

Outro fato que merece destaque neste grupo é o grau de toxidez do benzeno e o grau de solubilidade em água. Dado que a Portaria n° 518/2004 da ANVISA fixa os padrões de potabilidade para água de consumo humano, determinando que a concentração máxima aceitável é de 5 µg/L para benzeno. Este é um ponto fundamental que deve ser avaliado na qualidade de vida da população, tendo em vista, a possibilidade de contaminação por benzeno existente na gasolina.

O teor de benzeno na gasolina tem apresentado, em média, valores da ordem de 1% (em volume), embora a Agência Nacional de Petróleo tenha fixado através de Portaria que os teores máximos de benzeno permitidos na gasolina são de 2,7 % para a gasolina A (que sai da refinaria) e 2% para a gasolina B (que chega aos postos de abastecimento já com adição de álcool).

Do ponto de vista de contaminação humana, o benzeno é uma substância muito tóxica que pode provocar a depressão generalizada na medula óssea onde o sangue é produzido, manifestando-se pela redução da contagem das células vermelhas, brancas e plaquetas. Além disso, há uma relação causal comprovada entre exposição ao benzeno e ocorrência de leucemia. Uma exposição aguda é bastante tóxica para o Sistema Nervoso Central, pois, pode causar, dependendo da quantidade absorvida, vertigem, cefaléia, náuseas, taquicardias, convulsões, perda de consciência e até a morte (Sandres & Mainier, 2001).

Estudos realizados por Costa & Costa (2002) envolvendo trabalhadores expostos a gasolina com cerca de 2,0 a 2,7% de benzeno, revelaram concentrações na faixa de 80 a 900 ppm (430 ppm) e 40 a 700 ppm (310 ppm) de benzeno na zona respiratória de frentistas de postos de abastecimento automotivo. Esta pesquisa aponta para um cenário preocupante, por causa do aumento, atualmente, do número de frentistas do sexo feminino nos postos de abastecimento de combustíveis, onde, segundo a *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR), mulheres expostas a concentrações elevadas de benzeno por vários meses evidenciaram períodos de menstruação irregular e a diminuição no tamanho de seus ovários.

Com o intuito de diminuir a exposição ocupacional ao benzeno, alguns órgãos competentes no campo da Saúde Pública, como a *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), a *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), e a *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) propuseram limites, enquanto, a Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho – Ministério do Trabalho (SSST-MTb), no Brasil, e a fundação de pesquisa alemã *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG) estabeleceram o Valor de Referência Tecnológico (VRT) e *Technische Richtkonzentrationen* (TRK), respectivamente, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Valores limites de benzeno no ar em ambientes ocupacionais.

Entidade	Limite	(ppm)	Referência
OSHA	PEL	1,0	ATSDR (1997)
ACGIH	TLV	0,5	ACGIH (1999)
NIOSH	REL	0,1	Costa (2001)
DFG	TRK	1,0	Morgan e Schaller (1999)
SSST-MTb	VRT	1,0	Manuais de Legislação (1997)
		2,5*	

* Indústrias Siderúrgicas; PEL: *Permissible Exposure Limits*; TLV: *Threshold Limit Values*; REL: *Recommend Exposure Limits*; TRK: *Technische Richtkonzentrationen*; VRT: Valor de Referência Tecnológico.

Fonte: Costa & Costa (2002).

2.3.2.- Efeitos dos combustíveis na saúde⁸

Um levantamento realizado pela empresa DAMBROS sobre possíveis efeitos dos combustíveis derivados de petróleo e álcool, a saúde de trabalhadores expostos ocupacionalmente em alguns Postos de Abastecimento de Veículos Automotores (PAVAs), da cidade de São Paulo, através da correlação do tipo de atividade ocupacional com as possíveis alterações decorrentes do contato e manipulação dos produtos combustíveis comercializados nestes postos para sugerir medidas preventivas e/ou corretivas no intuito de minimizar os possíveis efeitos na saúde destes trabalhadores.

Para isso foram estudados 69 trabalhadores distribuídos em 11 PAVAs da cidade de São Paulo escolhidos aleatoriamente dentre muitos existentes na cidade, não levando em consideração a distribuidora à qual a empresa é filiada, a localidade, o tamanho, o número de funcionários ou a quantidade de litros de combustível comercializados por mês.

Considerando que no Brasil ocorre a utilização, além da gasolina e do diesel, também do álcool, como agentes energéticos para o funcionamento dos motores a explosão, foram avaliadas as possíveis alterações na integridade física dos trabalhadores de (PAVAs), da cidade de São Paulo expostos a tais combustíveis em função da sua atividade funcional, já que a capacidade lesiva desses compostos é de longa data estudada e relatada, mesmo depois da criação dos combustíveis modernos como a gasolina oxigenada e reformulada.

Em trabalhos descritos na literatura, foram mencionadas alterações metabólicas e funcionais ocasionados pela exposição à gasolina, óleo diesel e álcool, em diferentes sistemas biológicos apresentados ao organismo, como

⁸ Denis D'Ambros. Fonte: www.dambros.com.br

respiratório, hepático, reprodutor, nervoso, renal, hematológicos, ópticos, imunológicos, de desenvolvimento, e outros, podendo até a levar ao câncer e a morte. Quando o contato é realizado por via oral, os efeitos mais encontrados são os cardiovasculares, respiratórios, gastrintestinais, hematológicos, hepáticos, renais, neurológicos, câncer, até mesmo a morte. Já com relação à via dérmica, os danos observados foram às dermatites, escamação e hepáticos, enquanto que por via respiratória, os efeitos se mostram mais prejudiciais à saúde, podendo gerar efeitos respiratórios, hematológicos, musculoesqueléticos, oculares, imunológicos, neurológicos, reprodutivos, de desenvolvimento, genotóxicos, câncer e morte.

Dentre as empresas pesquisadas, foi possível observar que na cidade de São Paulo, o emprego de trabalhadores do sexo masculino é bastante superior (cerca de 85%), em relação às pessoas do sexo feminino (15%).

Sobre os tipos de agentes químicos presentes no ambiente de trabalho e o tempo de contato com os mesmos, a pesquisa revelou, quase que exclusivamente, o contato dos trabalhadores com a gasolina, álcool e óleo diesel, que tem como objetivo principal levantar informações acerca dos efeitos destes agentes sobre a saúde ocupacional destes indivíduos, sendo os frentistas os trabalhadores de maior contato com os agentes estudados.

Sobre a ocorrência de alterações físicas geradas pelo contato com os combustíveis estudados, a ocorrência de acidentes de trabalho e o uso de EPIs, nenhum dos trabalhadores pesquisados mencionou manifestações diretas relacionadas à exposição, embora existam resultados tanto deste trabalho, como de outros, que apontam a ocorrência de doenças geradas pela exposição ocupacional aos combustíveis e um completo descaso ou desconhecimento por parte dos empresários do ramo, no entendimento do fornecimento desses EPIs. A pesquisa

revelou que a única proteção encontrada nos postos de trabalho são os uniformes, que mais parece tratar-se de um instrumento de propaganda que um mecanismo de proteção à saúde dos trabalhadores, embora o uso de outros EPIs seja estritamente necessário, como uso de calçados de segurança, máscaras respiratórias, luvas de borracha e, em alguns casos, até mesmo protetores auriculares, para minimizar o ruído gerado nas proximidades do ambiente de trabalho.

Ainda, quanto ao uso de EPIs, observou que, existe uma deficiência na educação sanitária dos trabalhadores, pois se observou que alguns EPIs, como botas e luvas de borracha, auxiliaram na geração de lesões, principalmente do tipo dermatomicoses. Nota-se também que não existe nenhum treinamento quanto ao uso desses equipamentos de proteção individual, tanto por parte dos trabalhadores como por parte da administração, sendo sugerido aqui, que as empresas implantem treinamentos sobre o assunto para que os trabalhadores conheçam o risco ao qual está envolvido, o motivo pelo qual são necessários os EPIs, e as maneiras corretas de utilização, além da tentativa da educação sanitária aos trabalhadores como medida de prevenção às ocorrências futuras.

O estudo visou um breve histórico profissional dos trabalhadores, buscando empregos anteriores, e há quanto tempo existe a exposição aos combustíveis, assim como saber se houve algum tipo de acidente nas empresas anteriormente trabalhadas, assim como o relato de doenças ou sintomas provindos das atividades exercidas nessas empresas.

Segundo outros pesquisadores, o combustível oxigenado (com MTBE, ETBE ou TAME, que são álcoois adicionados ao combustível) possui a característica de aumentar a quantidade de formaldeído (no intuito de diminuir as emissões de CO), este formaldeído depois de metabolizado se dissocia em hidrogênio e formaldeído,

que, por sua vez, é considerado o subproduto tóxico do metanol usado como matéria prima na produção dos éteres utilizados na gasolina oxigenada ou reformulada, que quando expostos à saúde humana leva a manifestações como irritação de olhos, sensação de ardor na garganta e nariz, dores de cabeça, náuseas, vômitos, tosse, falta de sono, dificuldade de concentração, desorientação e até mesmo problemas neurológicos e psicológicos, o que mostra que os sintomas pelos quais os trabalhadores se queixam podem ser provenientes realmente da manipulação dos combustíveis estudados.

Sobre as características da pele dos trabalhadores dos PAVAs, foram detectados 8% dos trabalhadores com alguma lesão de pele, sendo estas do tipo dermatite de contato, com exceção de um caso, cuja alteração foi gerada por micose de praia. Embora seja uma amostra relativamente pequena, foi possível, através da comparação com a literatura descrita, verificar que o contato com os combustíveis é capaz de gerar tais alterações dérmicas (como as dermatites de contato). Um dado que pode ser levado em consideração é o fato de que os trabalhadores portadores dessas alterações possuem em regiões de maior contato com os combustíveis como membros superiores e o tronco, locais estes, onde o contato direto com a pele se dá principalmente pelo fato de os uniformes permanecerem sujos por tempo prolongado com os combustíveis.

Sobre as condições respiratórias avaliadas buscou-se saber se o trabalhador possuía alguma dificuldade para respirar, procurando encontrar alguma deficiência respiratória provocada pelo contato com os combustíveis, já que esta é a via de maior contaminação. Na amostra avaliada, notou-se que 25% dos trabalhadores avaliados possuem alguma queixa respiratória, confirmando que o contato com

esses compostos químicos pode levar a doenças respiratórias, mesmo havendo interferentes pela poluição atmosférica encontrada nas grandes metrópoles.

Pode-se inferir que o contato com produtos combustíveis, bem como a sua manipulação ocupacional pelos trabalhadores dos PAVAs, pode causar certas modificações no organismo dos mesmos, nos dando subsídios suficiente para concluir que a exposição ocupacional aos combustíveis comercializados nos PAVAs, podem causar prejuízos como alterações gastrintestinais, dores de cabeça, tonturas, irritação de olhos, alteração de sono, alterações dérmicas e queixas respiratórias ao organismo humano, representado nesta pesquisa pelos trabalhadores dessas empresas. Tais alterações são mais evidentes entre os trabalhadores que têm contato mais direto com os produtos combustíveis que aqueles que mantêm contatos esporádicos com esses agentes mencionados.

Desta forma, é possível sugerir a necessidade de, no mínimo, o uso de proteção individual, como luvas de borracha, avental de borracha, calçado impermeabilizante e proteção respiratória, adequado para cada tipo de combustível comercializado, além da conscientização de todos os trabalhadores expostos aos produtos comercializados nos PAVAs, da capacidade lesiva dos combustíveis, através de programas informativos e de treinamento adequado para a manipulação segura destes agentes químicos.

2.3.3.- Avaliação ergonômica⁹

Um *zoom* nas etapas que caracterizam o fluxo habitual das atividades dos frentistas (Figura 22) permite identificar as exigências efetivas que marcam esse tipo de trabalho. Tais exigências dão visibilidade aos componentes (físico, cognitivo e psíquico) que configuram a carga de trabalho típica dos atendentes.

⁹ Ferreira & Freire (2001).

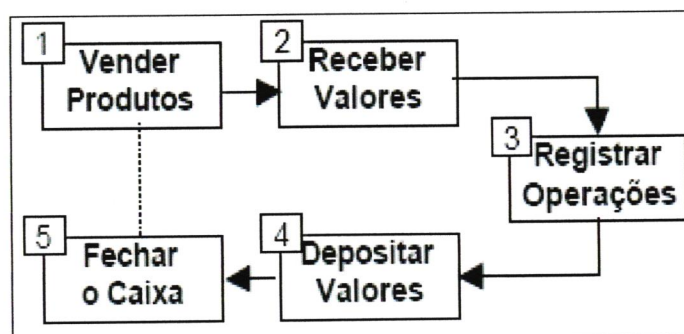


Figura 22 - Fluxo das principais etapas da atividade de atendimento dos frentistas.

Fonte: Ferreira & Freire (2001).

Do **ponto de vista físico**, o fator que se destaca é a queixa dos frentistas de ter que trabalhar em pé: o custo biomecânico mais intenso do trabalho resulta, principalmente, da posição do corpo que, não obstante o caráter dinâmico da atividade, deve permanecer durante toda a jornada na postura de pé. Nesse caso, os frentistas buscam não só atender às múltiplas exigências da atividade, mas operacionalizar uma regra ditada pelo prescrito: "permaneça sempre em frente ou ao lado das bombas". Quanto às tarefas prescritas de limpeza e asseio, constatou-se, durante as observações, que elas são, a rigor, residuais nas atividades dos frentistas, situando-se mais no plano da formalidade.

Nesse contexto, as reclamações dos frentistas sobre o "trabalho em pé" foi praticamente consensual nas verbalizações dos sujeitos: "Ficar em pé é muito cansativo. É a pior coisa."; "(...) é ruim, chego a ficar sete horas aqui. Quando é o caso de dobrar o turno, chego a ficar até 15 horas em pé". Tais queixas são compreensíveis, pois a literatura em fisiologia do trabalho mostra que a "posição de pé" constitui fonte de fadiga corporal freqüente, exigindo intenso trabalho da musculatura responsável pela manutenção dessa posição. Nesse tipo de exigência

postural, aumenta consideravelmente o esforço do coração para bombear o sangue para as extremidades do corpo, a fim de garantir o funcionamento muscular¹⁰.

Do **ponto de vista psíquico**, a atividade dos frentistas aparece marcada por distintas exigências que acentuam a carga de trabalho, possibilitando inferir a existência de um contexto sócio-organizacional peculiar de vivências de prazer-sofrimento no trabalho. No caso estudado, as relações sociais de trabalho combinadas com a necessidade de atender às regras da organização do trabalho constituem o fator de desgaste mais expressivo nas atividades dos frentistas. Tais relações sociais de trabalho são vivenciadas na interação com três tipos de interlocutores principais: os clientes, os colegas e as chefias.

Todavia, é na relação com os clientes que reside à fonte principal de desgaste e queixas dos frentistas. A postura do cliente é determinante para deteriorar a interação, e os exemplos são diversos: a irritação, a pressa, a desconfiança, a resistência em entregar documentação pessoal e as reclamações freqüentes dos clientes são aspectos que apareceram recorrentemente nas verbalizações dos sujeitos. Os dados das entrevistas com a clientela apontam majoritariamente uma rejeição quanto à possibilidade de aumentar o tempo de atendimento em função dos procedimentos de conferência dos documentos no pagamento em cheque.

Não é raro o cliente atribuir o atraso na cobrança do serviço ao frentista, quando de fato tal atraso ocorre, por exemplo, pelo funcionamento ineficiente do sistema de consulta de cartão, uma vez que o sistema demora a responder o

¹⁰ O custo biomecânico intenso do "trabalho de pé" que caracteriza a atividade dos frentistas se explica parcialmente pelo fato de a empresa não cumprir o que determina a legislação atual em medicina e segurança do trabalho (MTb, 1978), em particular, a NR-17, que estabelece: "Para as atividades profissionais em que os trabalhos devam ser realizados em pé, deverão ser colocados assentos em locais em que possam ser utilizados durante as pausas que os serviços permitirem (...)". Tais assentos devem atender aos requisitos mínimos de conforto (por exemplo, altura ajustável) e serem disponibilizados conforme a quantidade de funcionários. No caso da empresa em questão, deveriam existir, pelo menos, dois assentos.

tratamento contábil solicitado. Assim, em função da situação potencialmente explosiva que caracteriza o contexto de atendimento, os frentistas buscam desenvolver modos operatórios de enfrentamento para garantir a qualidade do trabalho e preservar o seu bem-estar psíquico, por exemplo, um frentista que adota uma regra pessoal do tipo "eu evito amolar o cliente".

Do **ponto de vista cognitivo**, a atividade dos frentistas se caracteriza por exigências dinâmicas e diferenciadas. Elas são oriundas, principalmente, da natureza das tarefas prescritas, das condições efetivas de trabalho e, sobretudo, do papel multifuncional que o frentista deve desempenhar para atender às normas da organização. Assim, a análise da atividade mostra um conjunto de fatores que aumenta consideravelmente o esforço cognitivo.

Tais fatores são de naturezas distintas:

- Características dos veículos - Por exemplo, é importante diagnosticar corretamente o tipo de tanque do veículo, pois em carros mais antigos, pode ocorrer o retorno de combustível, exigindo atenção redobrada do frentista para não danificar a pintura. Ou, ainda, a variabilidade dos modelos de carro;
- Funcionamento dos equipamentos - Por exemplo, o frentista se vê obrigado a gerir os problemas decorrentes do funcionamento ineficiente do sistema de pagamento em cartão. Frequentemente o sistema está "fora do ar" e/ou ocorrem congestionamentos em função da disponibilidade de apenas uma linha telefônica para responder às demandas;
- Especificidades das demandas dos clientes - Por exemplo, é crucial diagnosticar o tipo de combustível utilizado, visando evitar erro e retrabalho. Nesse caso, constatou-se que, muitas vezes, a comunicação ineficiente entre "cliente-frentista" produz dúvidas, levando os frentistas ao modo operatório de "cheirar" a tampa do tanque para certificarem-se do tipo de combustível existente;

- Interação com os clientes - Por exemplo, é fundamental que o frentista mantenha a atenção nos clientes para prevenir o furto de produtos, cujos prejuízos devem ser ressarcidos à empresa, como expõe o atendente "(...) tem que ficar atento para os produtos não sumirem. Se a gente dá bobeira o pessoal leva mesmo". Ao mesmo tempo, é necessário informar ao cliente sobre o "zeramento" da bomba, evitando dificuldades e problemas no momento do pagamento do produto consumido;
- Meios de trabalho - Por exemplo, o frentista precisa evitar os problemas com pagamento em dinheiro, antecipando-se e avisando da impossibilidade de fornecer "troco" e, desta forma, impedindo que uma situação crítica se configurar;
- Dinâmica da situação - Por exemplo, freqüentemente o tempo de atendimento é bastante reduzido devido à necessidade de rapidez por parte dos clientes, tornando impossível seguir à risca os procedimentos prescritos (ex. solicitação da documentação completa do emissor do cheque). Os frentistas assinalam: "(...) se for pedir todos os documentos não dá tempo, a gente só registra mais a placa"; "(...) demora demais, cria engarrafamento e o cliente fica zangado".

Assim, o trabalho mental dos sujeitos implica fundamentalmente tratar de forma adequada as informações disponíveis e tomar decisões apropriadas conforme as especificidades das situações de atendimento. Nesse contexto, as normas tendem a "engessar" a margem de manobra dos frentistas na regulação eficiente e eficaz do recebimento de valores, pois eles precisam equacionar a ocorrência de incidentes críticos.

3.- METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada neste trabalho fará uso de observações, comentadas e fundamentadas na literatura especializada. A análise das condicionantes ambientais, de segurança e de saúde ocupacional foi realizada através de:

1. Pesquisa bibliográfica em livros, *internet*, artigos, teses e dissertações, normas e guias técnicas internacionais, registros sobre práticas recomendáveis para atendimento a acidentes e ao controle de vazamentos de gases e líquidos combustíveis inflamáveis;
2. Consulta em Órgãos Federais, Órgão de Controle Ambiental, Agências Regulamentadoras, Empresas de distribuição de combustíveis e derivados, Fabricantes de equipamentos para postos de combustíveis e etc.;
3. Visitas em postos de combustíveis de diferentes bandeiras na cidade de Aracaju, sendo alguns dentro do perímetro urbano e outros na periferia;
4. Registro fotográfico dos aspectos ambientais, de segurança e saúde ocupacional encontrado no período de maio a julho de 2008;
5. Comparação das evidências com a legislação e normalização da atividade econômica;
6. Identificação e Análise das conformidades e não-conformidades observadas.

4.- RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1.- Condições Ambientais

A análise das conformidades e não-conformidades dos aspectos ambientais foi limitada somente em relação aos registros fotográficos.

As informações do Capítulo 2.1 foram fundamentais para identificação e avaliação das condições ambientais do posto e do seu entorno.

Não se obteve acesso a documentos dos postos visitados como: laudos técnicos, licenças ambientais expedidas pela ADEMA, plano de resposta a emergências, treinamentos, controle de inventário de combustível, certificado de conformidade do Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade e declaração da Prefeitura Municipal.

Conformidades:

Em visita a postos de combustíveis que estão localizados perto de fontes naturais de água, foi constatada a existência de poços de monitoramento de águas subterrâneas que são vistoriados mensalmente, conforme previsto no Anexo I, item 16 da Resolução CONAMA nº 273/2000 (ver Figura 23).



Figura 23 - Poço de monitoramento.

Foi observado na maioria dos postos de combustíveis visitados que o revestimento do piso do passeio é uniforme e diferenciado do revestimento da pista de rolamento (Figura 24).

Na Figura 24 a área de abastecimento tem um piso industrial feito de alta resistência, impermeável (coeficiente máximo de permeabilidade 10^{-6} cm/s, referenciado à água a 20°C), de fácil limpeza, resistente a abrasão, ao intemperismo e a raios ultravioletas (sol). Enquanto na área de rolamento e estacionamento o piso normalmente aplicado é o de concreto ou paralepípedo.



Figura 24 - Piso industrial na área de abastecimento e paralelepípedo na pista de rolamento.

Foi observado em todos os postos de combustíveis visitados possuem canaletas de contenção na área de abastecimento, conforme previsto no Anexo I, item 16 da Resolução CONAMA nº 273/2000 (ver Figura 25).



Figura 25 - Canaletas de drenagem.

Na Figura 26 mostra bobinas de manta de polietileno de alta densidade (PEAD) com 3 mm de espessura, para ser colocada sob o piso de concreto do posto de combustível. De fácil instalação esse revestimento impermeável protege o solo e o lençol freático de contaminações decorrentes de infiltrações provenientes de vazamentos de combustíveis. Este dispositivo faz parte das condicionantes do Órgão Ambiental na licença de instalação (LI).



Figura 26 – Manta de PEAD para revestimento impermeabilizante do piso do posto.

Não-conformidades:

Não foi observado nos postos de combustíveis visitados a adoção de procedimentos de coleta seletiva como também não possui depósitos adequados para o acondicionamento de resíduos sólidos oleosos (perigosos). Normalmente se dispõe em um tambor onde se mistura resíduos sólidos oleosos com outros tipos de resíduos, conforme pode ser visto na Figura 27.



Figura 27 – Acondicionamento inadequado de resíduos sólidos.

Na Figura 28 apresenta posto de combustível cujo piso de paralelepípedo está contaminado com resíduos de HC o que permitem a sua infiltração através das fissuras dos rejuntas de argamassa.



Figura 28 - Piso de posto contaminado.

4.2.- Condições de Segurança

A análise das conformidades e não-conformidades dos aspectos de segurança foi restrita somente em relação ao registro fotográfico.

As informações do Capítulo 2.2 foram importantes para identificação e avaliação da cultura de segurança e das condições inseguras.

Não se obteve acesso a documentos dos postos visitados como: laudos técnicos, registro de autorização de funcionamento expedido pela ANP, registro de acidentes com afastamento e/ou sem-afastamento, ação trabalhista, diálogo diário de segurança (DDS), controle de EPIs e EPCs, laudos/ vistorias do Corpo de Bombeiros, treinamentos e plano de manutenção de equipamentos.

De acordo com a NR-4, o posto de combustível é uma atividade classificada de comércio a varejo de combustível (Código de Classificação de Atividades Econômicas - CNAE 50.50-4), portanto é de Grau de Risco 3.

A NR-16 no seu anexo 2 para atividades e operações perigosas, confere aos trabalhadores que se dedicam a atividade ou operação em postos de serviço e

bombas de abastecimento de inflamáveis líquidos o adicional de 30% de periculosidade para operadores de bomba que operam na área de risco.

Conformidades:

Todos os postos de combustíveis visitados a proteção das bombas de abastecimento é feita por extintor de pó químico seco (PQS) para classes de incêndio B (líquidos inflamáveis) e C (equipamentos energizados), conforme Figura 29. O extintor tipo PQS de 12 Kg possui capacidade extintora 20-B:C, conforme normas do CORPO DE BOMBEIROS.



Figura 29 - Extintor de PQS pressurizado e portátil 12 Kg.

Regulamentação da ANP para postos de revenda de combustível exige que para cada ilha de bomba de combustível deve-se dispor de um extintor PQS, conforme Figura 30. Segundo a NR-23, os extintores devem ser instalados em locais de fácil acesso, a área deve estar desobstruída e deve ainda ser pintada uma seta vermelha, com borda amarela acima do suporte do extintor (ver Figura 30).



Figura 30 – Localização dos extintores PQS nas ilhas de bomba.

A maioria das luminárias usadas nos postos de combustíveis visitados possui proteção que impede a entrada de água e insetos no seu interior (ver Figura 31). Como elas se encontram em uma Zona Não Classificada, segundo a norma NBR 14639:2001, não existe risco de atmosfera explosiva. A iluminação do posto de combustível a noite deve ser também adequada para garantir condições laborais satisfatórias para os frentistas.

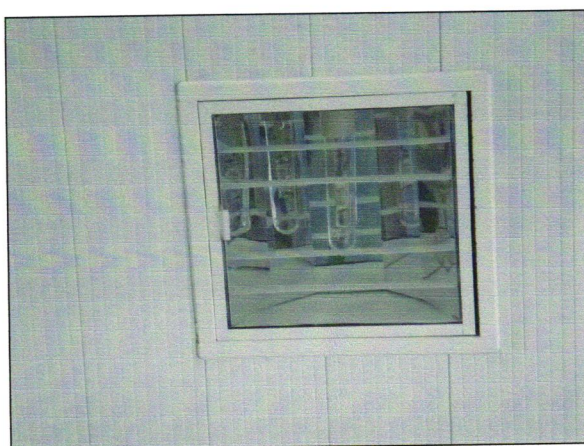


Figura 31 - Luminária de posto de combustível.

A existência de painéis contendo instruções e avisos de “não fume” e “desligue o celular” para informação de clientes e funcionários do posto foi observada em todos os postos de combustíveis visitados, conforme registrado na Figura 32.



Figura 32 - Orientação de segurança em posto de combustível.

Os respiros do posto de combustível da Figura 33 fazem a liberação dos vapores de combustível para dispersão na atmosfera. Cada tanque possui uma tubulação de respiro independente, os respiros encontram-se acima da altura de cobertura do posto. Além disso, eles estão distantes de postes de energia, fiações, bombas de abastecimento e edificações. Portanto, de acordo com a norma NBR 14639:2001, na qual o ponto extremo do respiro deve ter um raio esférico de 1,5 m de qualquer edificação na Zona 2.

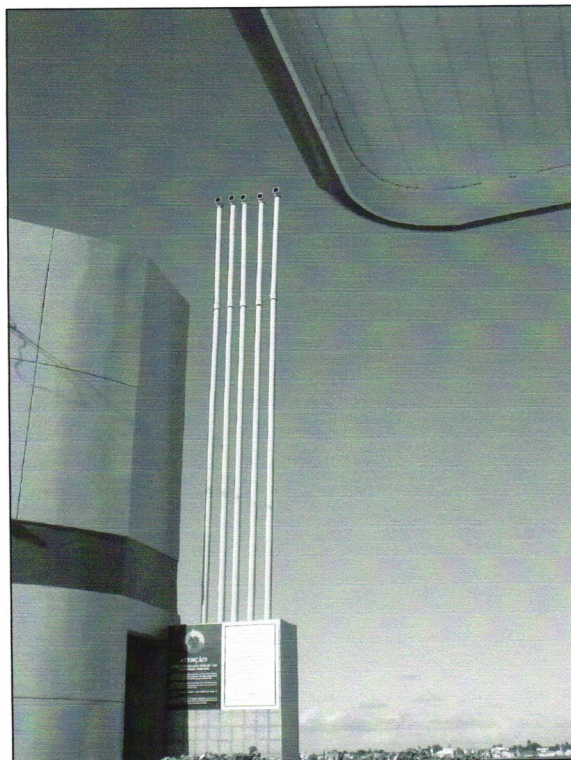


Figura 33 - Segura localização de respiros em um posto de combustível.

Em todos os postos de combustíveis visitados, os poços de visita estavam tamponados (ver Figura 34). Isto deve prevenir acidentes com os veículos, quedas de pessoas e a entrada/infiltração de resíduos/substâncias/água de chuva pelos bocais dos poços dos tanques subterrâneos.



Figura 34 - Poços tamponados em posto de combustível.

Em postos de combustíveis que comercializam gás natural veicular (GNV) foi observada a implantação de isolamento acústico na forma de enclausuramento para os compressores de GNV (ver Figura 35), reduzindo o nível de ruído em área habitada (de acordo com a norma NBR 10151:2000). Além disso, é possível observar na mesma Figura, a existência do exaustor para ventilação do ar de dentro da unidade compressão de GNV, dessa forma diminuindo o risco de concentração de gás inflamável em local fechado.

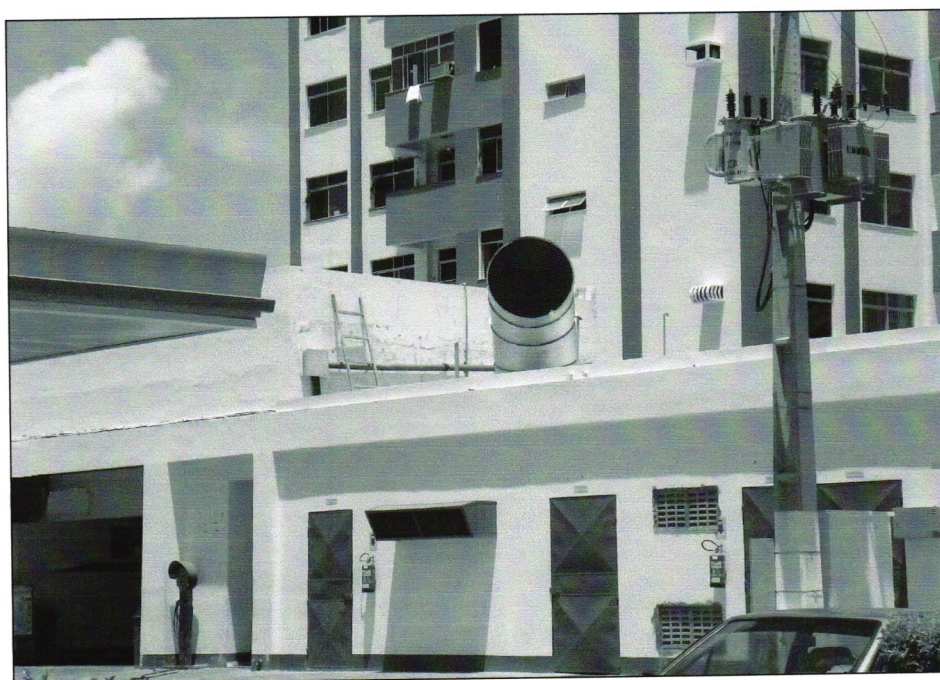


Figura 35 – Enclausuramento da fonte de ruído e exaustor na unidade de compressão de GNV.

A Figura 36 apresenta a operação de descarga de produto do caminhão-tanque para os tanques subterrâneos que segue os procedimentos de segurança característicos para este tipo de operação. O operador se encontra equipado com os EPIs exigidos (capacete, botas, óculos de segurança e luvas de PVC), o extintor de PQS posicionado corretamente ao lado da caixa de descarga, a área de descarga está convenientemente isolada e sinalizada com placas de advertência “perigo afaste-se” e “perigo não fume”.



Figura 36 - Sinalização de segurança, aterramento e extintor durante o descarregamento de combustível.

Na operação de descarregamento de combustível registrada na Figura 36, pode-se observar que o caminhão-tanque está devidamente aterrado.

Muitos postos de combustíveis dispõem de uma haste de aterramento (ver Figura 37), ou seja, uma haste de aço com revestimento de cobre enterrado no solo que serve para fazer a equalização de potencial entre o caminhão-tanque e o tanque subterrâneo antes e durante o procedimento de descarga de produto, de acordo com a norma NBR 14639:2001.

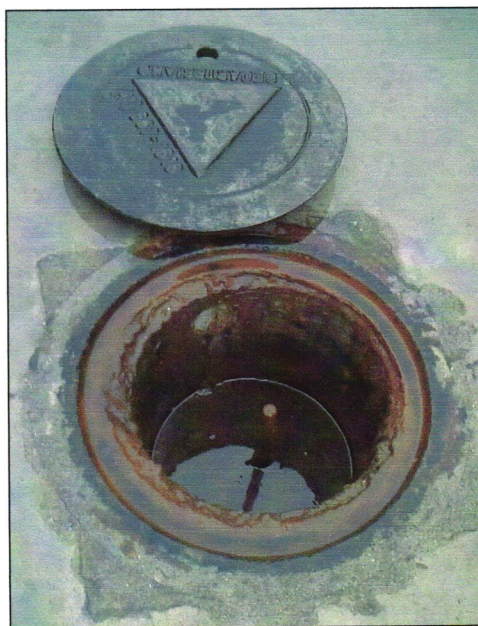


Figura 37 - Haste de aterramento.

O posto de combustível da Figura 38 foi o único dos observados, que instalou gabinetes afastados do chão e fechados para acondicionar computadores no local da ilha das bombas de abastecimento. Com isso, diminui o risco que esses equipamentos energizados representam em área classificada de Zona 2, a qual pode ocorrer em operação normal a formação de atmosfera explosiva.



Figura 38 - Gabinete para computador adequado para área classificada Zona 2.

Não-conformidades:

A presença de luminárias sujas com insetos e embaçadas (ver Figura 39) em certos postos de combustíveis prejudica a iluminação para os frentistas que trabalham no turno da noite, assim como a visibilidade para os motorista nesse período.



Figura 39 - Luminária suja em posto de combustível.

Num determinado posto de combustível foi identificado uma situação de risco pela presença de um telefone próximo a bomba de abastecimento situado na área classificada Zona 2, onde pode ocorrer em operação normal a formação de atmosfera explosiva (ver Figura 40). Dessa forma, não atende à norma NBR 14639:2001.



Figura 40 – Telefone (ver setas) sem proteção ao lado de unidade abastecedora.

É prática comum em alguns postos de combustível, a armazenagem de produtos inflamáveis e combustíveis próximos as unidades abastecedoras. A Figura 41 mostra tonéis de óleo e graxa sobre o *pallet* e, enquanto a Figura 42 exhibe empilhamento de sacos de carvão. Portanto, todos eles estão armazenados em desacordo com as especificações fixadas pela norma NBR 14639:2001, uma vez que o armazenamento de qualquer material deve ser realizado fora da área de classificação Zona 2 (área de abastecimento), a um raio horizontal de 6,0 m das bombas. Algumas normas municipais estabelecem uma distância mínima de segurança de 15,0 m entre as bombas de combustível e depósitos de materiais/produtos.

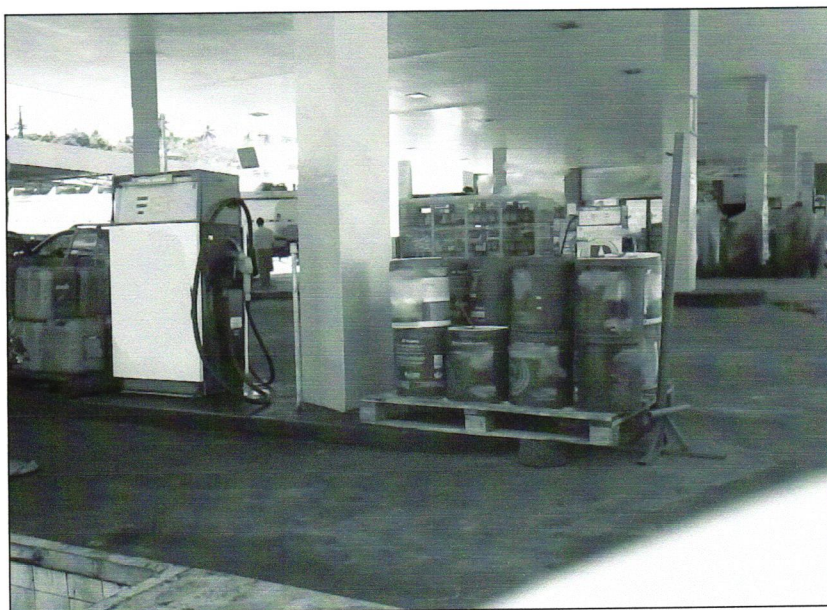


Figura 41 - Depósito irregular de tonéis de óleo e graxa dentro da Zona 2 (unidade abastecedora).



Figura 42 - Depósito irregular de sacos de carvão dentro da Zona 2 (unidade abastecedora).

Em alguns postos de combustíveis visitados como a da Figura 43, os *freezers* estão ao lado da bomba de abastecimento (área de classificação Zona 2), o que representa um risco dado que equipamentos energizados situam-se em área onde pode ocorrer em operação normal a formação de atmosfera explosiva. Assim, não atende à norma NBR 14639:2001.



Figura 43 – Localização irregular de *freezers* em área de classificação Zona 2.

Diversos postos de combustíveis visitados, como o da Figura 44, nota-se a presença de balcão aberto para computador/impressora, localizados perto do chão e ao lado da bomba de abastecimento (área de classificação Zona 2), o que representa um risco dado que estes aparelhos não possuem proteção adequada em área onde pode ocorrer em operação normal a formação de atmosfera explosiva. Assim, não atende à norma NBR 14639:2001.



Figura 44 - Localização inadequada de equipamentos eletrônicos sem proteção em Zona 2.

Em dois postos de combustíveis foram verificadas não-conformidades pela instalação de fiações muito próximas das saídas dos respiros dos tanques de armazenamento. Portanto, em desacordo com a norma NBR 14639:2001, pelo fato deles estarem dentro do raio esférico mínimo de segurança de 1,5 metros, representando um risco. Ver Figuras 45 e 46.

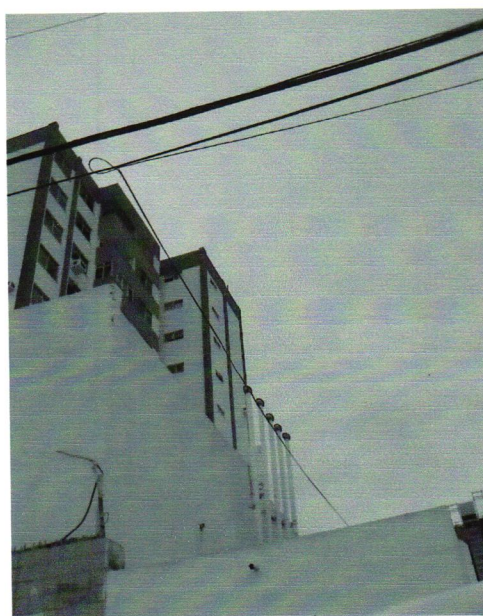


Figura 45 – Fiação irregular por estar na Zona 2 dentro do raio esférico na saída do respiro.

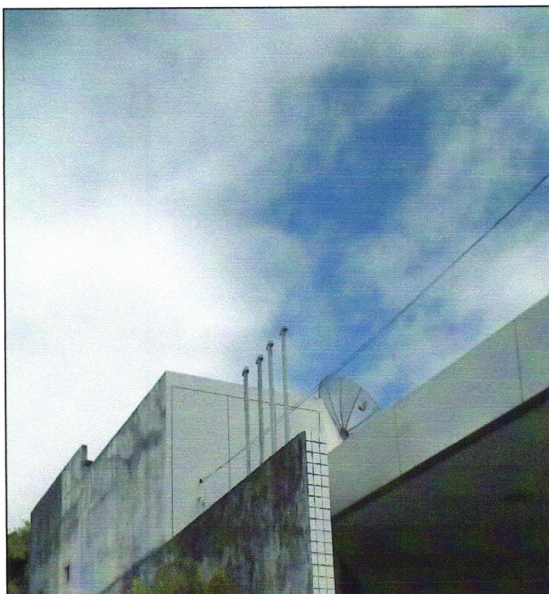


Figura 46 – Outra situação de fiação irregular dentro do raio esférico na saída do respiro (Zona 2).

4.3.- Condições de Saúde Ocupacional

A análise das conformidades e não-conformidades dos aspectos de saúde ocupacional foi focada somente em relação ao registro fotográfico.

As informações do Capítulo 2.3 foram cruciais para identificação e avaliação das condições de saúde ocupacional principalmente dos funcionários.

Não se obteve acesso a documentos dos postos visitados como: exames periódicos e/ou toxicológicos, avaliação ergonômica, regime de trabalho, registro de afastamentos e recomendações/prescrições médicas.

Conformidades:

A Figura 47 mostra uma postura de melhor desempenho ergonômico para o frentista durante atividade de abastecimento do veículo para evitar dores lombares e fadiga excessiva.

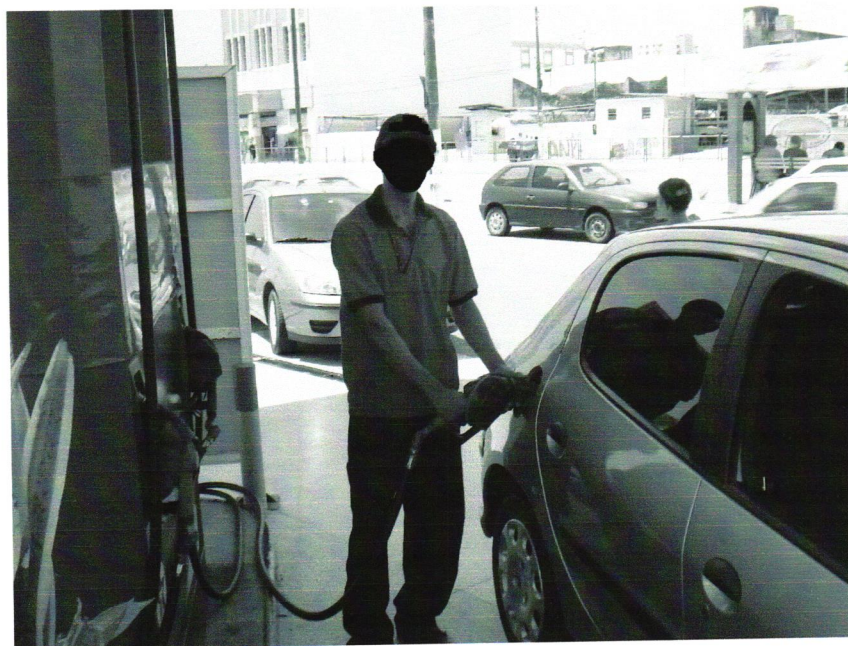


Figura 47 - Postura correta do frentista durante o abastecimento.

Observamos postos de combustíveis que se destacam no tocante à limpeza e organização da área de abastecimento, garantindo um ambiente salutar aos empregados e clientes (ver Figura 48).



Figura 48 - Limpeza e organização do posto de abastecimento.

Não-conformidades:

A maioria dos frentistas entrevistados, manifestam que o regime de trabalho na posição em pé é muito desgastante, assim como a exposição constante ao ruído

ocasionado pelo transito intenso de veículos e a exposição à radiação solar (índices de raios UV elevados da região NE) em determinados horários. Ver a Figura 49.



Figura 49 – Exposição do frentista a agentes diversos.

Vários postos de combustíveis avaliados têm as condições sanitárias dos banheiros deficientes. Isto acaba acarretando condições insalubres para funcionários e clientes (ver Figura 50), não cumprindo a regulamentação da NR-24. Não tivemos acesso aos vestiários durante as visitas realizadas.



Figura 50 - Banheiro de um posto de combustível.

5.- CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais aqui formuladas foram baseadas nos registros fotográficos do Capítulo 4, com foco nas conformidades e não-conformidades observadas quanto aos aspectos de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional dos postos de gasolina da cidade de Aracaju.

Com relação ao meio ambiente constatou-se que os postos em geral seguem os procedimentos exigidos no tocante a infra-estrutura e equipamentos, assim sendo observou-se nas visitas a existência de poços de monitoramento, pisos industriais impermeáveis e canaletas de drenagem. As não-conformidades encontradas se referem mais a procedimentos não seguidos durante as atividades diárias, no caso da coleta de resíduos, acondicionamento inadequado e não-seletivo. A solução para estas não conformidades são de baixo custo e envolve treinamento para criar uma consciência e compromisso com o meio ambiente por parte dos funcionários.

A não conformidade dos resíduos de HC observada na pista de rodagem de um posto de abastecimento permite que pelas fissuras ocorram infiltrações de contaminantes para o solo podendo atingir o lençol freático. Outro fator é a chuva que lava o piso contaminado com óleo ou combustível podendo atingir corpos d'água próximos os contaminando. Para prevenir passivos desta natureza, é preciso fazer a contenção sempre na ocorrência de vazamentos por meio de material absorvente (como indicado no subcapítulo 2.1.3). Mas também, deve-se construir canaletas de drenagem de águas pluviais e canaletas para efluentes da lavagem para tratamento em separador água-óleo.

Quanto às conformidades, de segurança, observadas nos postos de abastecimento de combustível se notou que são mais comuns de serem

encontradas nos postos com poucos anos de existência. Já as não-conformidades verificadas em sua maioria ocorreram nos postos que operam a longo tempo, como iluminação deficiente cuja solução depende unicamente de manutenção. A instalação de aparelhos que utilizam energia elétrica sem blindagem, fiações e o empilhamento de produtos combustíveis em área classificadas de risco Zona 2, podem ser resolvidos apenas com o remanejamento destes aparelhos para fora da área classificada.

As não-conformidades registradas no aspecto de saúde ocupacional dos frentistas podem ser mitigadas com o uso de protetores auriculares, protetor solar e acordos coletivos da categoria sobre intervalos de descanso durante o trabalho. Em relação a higiene de banheiros provavelmente dependa apenas de uma organização interna para executar a limpeza com maior frequência.

Das observações realizadas se notou que tanto o empregador como os funcionários não conhecem a amplitude e a importância que as normas e regulamentações de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional tem para esta atividade. Por conseguinte, se sugere que todos eles passem por treinamentos específicos sobre estes temas, fomentados e organizados pelos sindicatos da classe e pelas secretarias de governo concernentes. Iniciativas como essa podem ser estendidas aos clientes pela divulgação das informações em faixas, imagens ou panfletos.

O comércio de revenda de combustíveis no varejo deve ser um negócio rentável que atenda a todos os normativos e regulamentações municipais, estaduais e federais estabelecidas para esta atividade e que tenha o compromisso de responsabilidade social com a comunidade, principalmente quando o posto é localizado em regiões de alta densidade populacional. As rotinas operativas devem

estar de acordo as normas da ABNT, a legislação ambiental e as leis trabalhistas para prevenir a ocorrência de passivos ambientais e acidentes, de forma que a comercialização dos produtos seja realizado com segurança. É necessária também a realização de controles médicos através de exames periódicos nos funcionários para preservar sua saúde física e mental.

Atualmente é cada vez maior o número de atividades comerciais que levam em consideração os aspectos ambientais, de segurança e saúde ocupacional. São procedimentos muito requisitados por empreendedores que estão dispostos a custeá-lo para minimizar as interações com os elementos naturais e propiciar o desenvolvimento sustentável da vida em todas as suas formas. Por outro lado, o fato de não considerar estes aspectos pode inviabilizar o empreendimento pela impossibilidade de obter as licenças exigidas ou no caso de postos em operação, por causa das punições por meio de multas quando infringir a legislação instituída nesta atividade.

Finalmente sugerimos que pelo fato da exposição do funcionário do posto de abastecimento aos derivados de HC e para evitar que estes agentes sejam transportados para o lar do funcionário, a lavagem das fardas deve ser de responsabilidade do empregador e este por sua vez, deve enviar as fardas para serem lavadas por empresas especializadas no ramo. Com esta medida de prevenção, as fardas contaminadas não são lavadas junto com as roupas do núcleo familiar, o que em longo prazo poderia vir a contaminar a família com derivados de HC de forma indireta e provocar doenças.

6.- REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Cartilha do posto revendedor de combustíveis**. 2 ed. Rio de Janeiro: ANP, 2007.

_____. **Portaria nº 116/2000**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.cascavel.pr.gov.br/procon/leis/PORTARIA%20116%20-%20ANP.pdf>>. Acesso em 26 nov 2007.

_____. **Segurança em postos**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf/0/5668F8996CB988AE03...>>. Acesso em 26 nov 2007.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE RESGITRY (ATSDR). **Gasolina de automóvil: CAS # 8006-61-9**. Division de Toxicologia ToxFAQs, 1996.

ALMEIDA, M. M.; COELHO, M.; FARIAS, T. **Impacte Ambiental de um Posto de Abastecimento de Combustível Localizado num Eixo Rodoviário Urbano**. Benfica: Grupo de Investigação em Energia e Desenvolvimento Sustentável, 2005.

ALPINA TERMOPLÁSTICOS. **Notícias: separador água-óleo é sucesso no mercado**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.alpinatermoplasticos.com.br/not-separa.htm>>. Acesso em 27 nov 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR14639: Posto de serviço – Instalações elétricas**. 2001.

ASSOCIACIÓN MERCOSUR DE NORMALIZACIÓN. **Norma Mercosur NM-IEC 60050-426: Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – Terminologia**. 2002.

CERRI, et al. **Estudo geológico-geotécnico em área de instalação de posto de combustível em Rio Claro (SP)**. São Paulo: UNESP, Geociências, v.22, 2003.

CINFORM ONLINE. **Frentista, profissão perigo (06/09/2007)**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.cinform.com.br>>. Acesso em 09 mai 2008.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Postos de Combustíveis**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/postos/introducao.asp>>. Acesso em 26 nov 2007.

_____. **Ficha de Informação de Produto Químico – BENZENO**. Disponível em WWW.URL:

<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/produtos/ficha_completa1.as...>. Acesso em 26 nov 2007.

COSTA, M. A. F.; COSTA, M. F. B. **Benzeno: uma questão de saúde pública**. Caracas: Interciencia, año/vol.27, 2002.

D'AMBROS, D. **Os efeitos dos combustíveis na saúde dos trabalhadores de postos de abastecimento**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.dambros.com.br/HTML/artigos5.asp>>. Acesso em 28 nov 2007.

DELEGACIA REGIONAL DO TRABALHO (DRT/PR). **Quatro mil frentistas de Curitiba deverão fazer curso de saúde e segurança**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.mte.gov.br/delegacias/pr/noticias/default117.asp>>. Acesso em 26 nov 2007.

ECOFAB. **Tanques Ecológicos**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.ecofab.com.br/index2.html>>. Acesso em 28 nov 2007.

FERREIRA, M. C.; FREIRE, O. N. **Carga de trabalho e rotatividade na função de frentista**. In: Revista de Administração Contemporânea - RAC, Curitiba, 2001.

FREITAS, A. L. P.; SUETT, W. B. **Modelo para avaliação de riscos em ambientes de trabalho: um enfoque em postos revendedores de combustíveis automotivos**. In: XXVI ENEGEP. Fortaleza, 2006.

FOSTER, S.; VERGARA, M.; HIRATA, R. **Poluição das águas subterrâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1993.

GIBOTTI JR, M. **Subsídios geológico-geotécnicos para implantação de tanques de armazenagem subterrânea de combustíveis: estudo de caso em formação Rio Claro**. Rio Claro: UNESP, 1999.

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. **Lei nº 13.583/2000**. Disponível em WWW.URL: <http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2000/lei_13583.htm>. Acesso em 27 nov 2007.

KIDDE Brasil. **Extintores de incêndio portáteis a base de pó**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.kidde.com.br/utcfs/ws-638/Assets/DataGeral1.pdf>>. Acesso em 27 nov 2007.

LOPES, J. A. **Segurança em atmosferas explosivas**. In: II Encontro Ibérico-Segurança Industrial e Engenharia de Protecção Contra Incêndios. Porto: GalpEnergia, 2006.

MAINIER, F. B.; FERREIRA, J.C.; NUNES, L. P. **Uma visão crítica da importância da proteção catódica nos projetos de tanques de armazenamento de combustíveis e produtos químicos com relação à proteção de aquíferos**. In:

Seminário de Proteção Catódica e Controle de Interferência, São Paulo. Anais. São Paulo: Associação Brasileira de Corrosão, 1994.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho: normas regulamentadoras**. 60 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007. 40 p.

MAPFRE. **Medidas de protecção e segurança para trabalhadores expostos a atmosferas explosivas em postos de abastecimento de combustíveis**. Disponível em WWW.URL: <http://paginas.fe.up.pt/~mapfre/apresentacoes/dia_1_26Out06/manha/artigo%20AT EX%20-%20Arega%20Lopes.pdf>. Acesso em 28 nov 2007.

MARQUES, et al. **O licenciamento ambiental dos postos de revenda varejista de combustíveis de Goiânia**. Tese de dissertação. Disponível em WWW.URL: <<http://www.ucg.br>>. Acesso em 26 nov 2007.

MELO JR., H. R.; COSTI, A. C. Z. **Avaliação da contaminação das águas subterrâneas por hidrocarbonetos provenientes de posto de abastecimento de combustível na Vila Tupi, Porto Velho (RO)**. Disponível em WWW.URL: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/avali_contami.pdf>. Acesso em 27 nov 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasília). **Resolução CONAMA nº 273/2000**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27300.html>>. Acesso em 26 nov 2007.

_____. **Resolução CONAMA nº 319/2002**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31902.xml>>. Acesso em 26 nov 2007.

O ESTADO DE SÃO PAULO. **Falta de segurança em 83% dos postos de gasolina de SP**. Disponível em WWW.URL: <http://www.institutopostoeologico.com.br/noticias_detalhes.php?id_n...>. Acesso em 26 nov 2007.

PORTAL DE NOTÍCIAS DA GLOBO. **Explosão em posto deixa frentista ferido (19/11/2007)**. Disponível em WWW.URL: <<http://g1.globo.com/Noticias/0,,PIO184533-5605,00.html>>. Acesso em 27 nov 2007.

POSTO INFO. **Dicas para prevenção de acidentes**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.postoinfo.com.br/ambiente.php?id=8>>. Acesso em 26 nov 2007.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (Brasília). **Lei nº 6.938/1981**. Disponível em WWW.URL: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em 26 nov 2007.

SANDRES, G. C.; MAINIER, F. B. **Uma visão crítica das contaminações ambientais provocadas por vazamentos em postos de gasolina**. Disponível em

WWW.URL: <<http://www.ebape.fgv.br/radma/doc/GEM/GEM-035.pdf>>. Acesso em 27 nov 2007.

SAUDEPREV. **Programa Controle Médico de Saúde Ocupacional para Trabalhadores em Postos de Combustíveis**. Disponível em WWW.URL: <<http://www.saudeprev.com.br/saudeprev.php?programa=trabalhador>>. Acesso em 28 nov 2007.

SILVA, J. A. **Direito ambiental constitucional**. 2 ed. São Paulo: Malheiros Ed., 1998.

SUATRANS. **Produtos**. Disponível em WWW.URL: <http://www.suatrans.com.br/link_externo.php?url=http%3A//ambclean.netpedido.com.br>. Acesso em 28 nov 2007.

UNDERWRITERS LABORATORIES INC. **Certificação de Produtos: equipamentos para atmosfera explosiva**. Disponível em WWW.URL: <http://www.ul-brasil.com/industry/br_ulla_industry_equipment.aspx>. Acesso em 27 nov 2007.

YUKIZAKI, S. **Proteção catódica, católica ou caótica**. In: Congresso Brasileiro de Corrosão, 17, Rio de Janeiro, 1993. Anais. Rio de Janeiro: ABRACO, 1993.

7.- ANEXOS

ANEXO A – RESOLUÇÃO CONAMA n° 273/2000

O Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto no 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto na Resolução CONAMA no 237, de 19 de dezembro de 1997 e em seu Regimento Interno, e considerando que toda instalação e sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis, configuram-se como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais;

- considerando que os vazamentos de derivados de petróleo e outros combustíveis podem causar contaminação de corpos d'água subterrâneos e superficiais, do solo e do ar;
- considerando os riscos de incêndio e explosões, decorrentes desses vazamentos, principalmente, pelo fato de que parte desses estabelecimentos localizam-se em áreas densamente povoadas;
- considerando que a ocorrência de vazamentos vem aumentando significativamente nos últimos anos em função da manutenção inadequada ou insuficiente, da obsolescência do sistema e equipamentos e da falta de treinamento de pessoal;
- considerando a ausência e/ou uso inadequado de sistemas confiáveis para a detecção de vazamento;
- considerando a insuficiência e ineficácia de capacidade de resposta frente a essas ocorrências e, em alguns casos, a dificuldade de implementar as ações necessárias, resolve:

Art. 1o A localização, construção, instalação, modificação, ampliação e operação de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1o Todos os projetos de construção, modificação e ampliação dos empreendimentos previstos neste artigo deverão, obrigatoriamente, ser realizados, segundo normas técnicas expedidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT e, por diretrizes estabelecidas nesta Resolução ou pelo órgão ambiental competente.

§ 2o No caso de desativação, os estabelecimentos ficam obrigados a apresentar um plano de encerramento de atividades a ser aprovado pelo órgão ambiental competente.

§ 3o Qualquer alteração na titularidade dos empreendimentos citados no caput deste artigo, ou em seus equipamentos e sistemas, deverá ser comunicada ao órgão ambiental competente, com vistas à atualização, dessa informação, na licença ambiental.

§ 4o Para efeito desta Resolução, ficam dispensadas dos licenciamentos as instalações aéreas com capacidade total de armazenagem de até quinze m³, inclusive, destinadas exclusivamente ao abastecimento do detentor das instalações, devendo ser construídas de acordo com as normas técnicas brasileiras em vigor, ou na ausência delas, normas internacionalmente aceitas.

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Posto Revendedor-PR: Instalação onde se exerça a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores.

II - Posto de Abastecimento-PA: Instalação que possua equipamentos e sistemas para o armazenamento de combustível automotivo, com registrador de volume apropriado para o abastecimento de equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas; e cujos produtos sejam destinados exclusivamente ao uso do detentor das instalações ou de grupos fechados de pessoas físicas ou jurídicas, previamente identificadas e associadas em forma de empresas, cooperativas, condomínios, clubes ou assemelhados.

III - Instalação de Sistema Retalhista-ISR: Instalação com sistema de tanques para o armazenamento de óleo diesel, e/ou óleo combustível, e/ou querosene iluminante, destinada ao exercício da atividade de Transportador Revendedor Retalhista.

IV - Posto Flutuante-PF: Toda embarcação sem propulsão empregada para o armazenamento, distribuição e comércio de combustíveis que opera em local fixo e determinado.

Art. 3º Os equipamentos e sistemas destinados ao armazenamento e a distribuição de combustíveis automotivos, assim como sua montagem e instalação, deverão ser avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

Parágrafo único. Previamente à entrada em operação e com periodicidade não superior a cinco anos, os equipamentos e sistemas, a que se refere o caput deste artigo deverão ser testados e ensaiados para a comprovação da inexistência de falhas ou vazamentos, segundo procedimentos padronizados, de forma a possibilitar a avaliação de sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

Art. 4º O órgão ambiental competente exigirá as seguintes licenças ambientais:

I - Licença Prévia-LP: concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação-LI: autoriza a instalação do empreendimento com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação-LO: autoriza a operação da atividade, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

§ 1º As licenças Prévia e de Instalação poderão ser expedidas concomitantemente, a critério do órgão ambiental competente.

§ 2º Os estabelecimentos definidos no art. 2º que estiverem em operação na data de publicação desta Resolução, ficam também obrigados à obtenção da licença de operação.

Art. 5º O órgão ambiental competente exigirá para o licenciamento ambiental dos estabelecimentos contemplados nesta Resolução, no mínimo, os seguintes documentos:

I - Para emissão da Licença Prévia e de Instalação:

a) projeto básico que deverá especificar equipamentos e sistemas de monitoramento, proteção, sistema de detecção de vazamento, sistemas de drenagem, tanques de armazenamento de

derivados de petróleo e de outros combustíveis para fins automotivos e sistemas acessórios de acordo com as Normas ABNT e, por diretrizes definidas pelo órgão ambiental competente;

b) declaração da prefeitura municipal ou do governo do Distrito Federal de que o local e o tipo de empreendimento ou atividade está em conformidade com o Plano Diretor ou similar.

c) croqui de localização do empreendimento, indicando a situação do terreno em relação ao corpo receptor e cursos d'água e identificando o ponto de lançamento do efluente das águas domésticas e residuárias após tratamento, tipos de vegetação existente no local e seu entorno, bem como contemplando a caracterização das edificações existentes num raio de 100 m com destaque para a existência de clínicas médicas, hospitais, sistema viário, habitações multifamiliares, escolas, indústrias ou estabelecimentos comerciais;

d) no caso de posto flutuante apresentar cópia autenticada do documento expedido pela Capitania dos Portos, autorizando sua localização e funcionamento e contendo a localização geográfica do posto no respectivo curso d'água;

e) caracterização hidrogeológica com definição do sentido de fluxo das águas subterrâneas, identificação das áreas de recarga, localização de poços de captação destinados ao abastecimento público ou privado registrados nos órgãos competentes até a data da emissão do documento, no raio de 100 m, considerando as possíveis interferências das atividades com corpos d'água superficiais e subterrâneos;

f) caracterização geológica do terreno da região onde se insere o empreendimento com análise de solo, contemplando a permeabilidade do solo e o potencial de corrosão;

g) classificação da área do entorno dos estabelecimentos que utilizam o Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustível-SASC e enquadramento deste sistema, conforme NBR 13.786;

h) detalhamento do tipo de tratamento e controle de efluentes provenientes dos tanques, áreas de bombas e áreas sujeitas a vazamento de derivados de petróleo ou de resíduos oleosos;

i) previsão, no projeto, de dispositivos para o atendimento à Resolução CONAMA no 9, de 1993, que regulamenta a obrigatoriedade de recolhimento e disposição adequada de óleo lubrificante usado.

II - Para a emissão de Licença de Operação:

a) plano de manutenção de equipamentos e sistemas e procedimentos operacionais;

b) plano de resposta a incidentes contendo:

1. comunicado de ocorrência;

2. ações imediatas previstas; e

3. articulação institucional com os órgãos competentes;

c) atestado de vistoria do Corpo de Bombeiros;

d) programa de treinamento de pessoal em:

1. operação;

2. manutenção;

3. e resposta a incidentes;

e) registro do pedido de autorização para funcionamento na Agência Nacional de Petróleo-ANP;

f) certificados expedidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial-INMETRO, ou entidade por ele credenciada, atestando a conformidade quanto a

fabricação, montagem e comissionamento dos equipamentos e sistemas previstos no art. 4o desta Resolução;

g) para instalações em operação definidas no art. 2o desta Resolução, certificado expedido pelo INMETRO ou entidade por ele credenciada, atestando a inexistência de vazamentos.

§ 1o Os estabelecimentos definidos no art. 2o que estiverem em operação na data de publicação desta Resolução para a obtenção de Licença de Operação deverão apresentar os documentos referidos neste artigo, em seu inciso I, alíneas "a", "b" (que poderá ser substituída por Alvará de Funcionamento), "d", "g", "h", "i" e inciso II, e o resultado da investigação de passivos ambientais, quando solicitado pelo órgão ambiental licenciador.

§ 2o Os estabelecimentos abrangidos por esta Resolução ficam proibidos de utilizarem tanques recuperados em instalações subterrâneas-SASCs

Art. 6o Caberá ao órgão ambiental competente definir a agenda para o licenciamento ambiental dos empreendimentos identificados no art. 1o em operação na data de publicação desta Resolução.

§ 1o Todos os empreendimentos deverão, no prazo de seis meses, a contar da data de publicação desta Resolução, cadastrar-se junto ao órgão ambiental competente. As informações mínimas para o cadastramento são aquelas contidas no Anexo I desta Resolução.

§ 2o Vencido o prazo de cadastramento, os órgãos competentes terão prazo de seis meses para elaborar suas agendas e critérios de licenciamento ambiental, resultante da atribuição de prioridades com base nas informações cadastrais.

Art. 7o Caberá ao órgão ambiental licenciador, exercer as atividades de fiscalização dos empreendimentos de acordo com sua competência estabelecida na legislação em vigor.

Art. 8o Em caso de acidentes ou vazamentos que representem situações de perigo ao meio ambiente ou a pessoas, bem como na ocorrência de passivos ambientais, os proprietários, arrendatários ou responsáveis pelo estabelecimento, pelos equipamentos, pelos sistemas e os fornecedores de combustível que abastecem ou abasteceram a unidade, responderão solidariamente, pela adoção de medidas para controle da situação emergencial, e para o saneamento das áreas impactadas, de acordo com as exigências formuladas pelo órgão ambiental licenciador.

§ 1o A ocorrência de quaisquer acidentes ou vazamentos deverá ser comunicada imediatamente ao órgão ambiental competente após a constatação e/ou conhecimento, isolada ou solidariamente, pelos responsáveis pelo estabelecimento e pelos equipamentos e sistemas.

§ 2o Os responsáveis pelo estabelecimento, e pelos equipamentos e sistemas, independentemente da comunicação da ocorrência de acidentes ou vazamentos, deverão adotar as medidas emergenciais requeridas pelo evento, no sentido de minimizar os riscos e os impactos às pessoas e ao meio ambiente.

§ 3o Os proprietários dos estabelecimentos e dos equipamentos e sistemas deverão promover o treinamento, de seus respectivos funcionários, visando orientar as medidas de prevenção de acidentes e ações cabíveis imediatas para controle de situações de emergência e risco.

§ 4o Os tanques subterrâneos que apresentarem vazamento deverão ser removidos após sua desgaseificação e limpeza e dispostos de acordo com as exigências do órgão ambiental competente. Comprovada a impossibilidade técnica de sua remoção, estes deverão ser desgaseificados, limpos, preenchidos com material inerte e lacrados.

§ 5o Responderão pela reparação dos danos oriundos de acidentes ou vazamentos de combustíveis, os proprietários, arrendatários ou responsáveis pelo estabelecimento e/ou equipamentos e sistemas, desde a época da ocorrência.

Art. 9o Os certificados de conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação, referidos no art. 3o desta Resolução, terão sua exigibilidade em vigor a partir de 1o de janeiro de 2003.

Parágrafo único. Até 31 de dezembro de 2002, o órgão ambiental competente, responsável pela emissão das licenças, poderá exigir, em substituição aos certificados mencionados no caput deste artigo, laudos técnicos, atestando que a fabricação, montagem e instalação dos equipamentos e sistemas e testes aludidos nesta Resolução, estão em conformidade com as normas técnicas exigidas pela ABNT e, na ausência destas, por diretrizes definidas pelo órgão ambiental competente.

Art. 10. O Ministério do Meio Ambiente deverá formalizar, em até sessenta dias, contados a partir da publicação desta Resolução, junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO, a lista de equipamentos, sistemas e serviços que deverão ser objeto de certificação, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

Art. 11. A cada ano, no segundo trimestre, a partir de 2003, o Ministério do Meio Ambiente deverá fornecer ao CONAMA informações sobre a evolução de execuções das medidas previstas nesta Resolução, por Estado, acompanhadas das análises pertinentes.

Art. 12. O não cumprimento do disposto nesta Resolução sujeitará os infratores às sanções previstas nas Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981; 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e no Decreto no 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Art. 13. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ SARNEY FILHO

Presidente do CONAMA

JOSÉ CARLOS CARVALHO

Secretário-Executivo

ANEXO

I

1. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO:

NOME:			
Doc. Identidade:	Órgão Expedidor:	UF:	CPF:
End.:		Nº:	
Bairro:	CEP:	Município:	UF:
Telefone p/ Contato:	Fax:	E-mail:	
()	()		

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:

01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

(7) Tipo de Combustível: é um código, ver tabela anexa. Caso o tanque tenha três compartimentos, adapte a simbologia, por exemplo: gasolina, álcool e gasolina use o símbolo GAG

(8) Tipo de Tanque: é um código, ver tabela anexa.(página 14.)

(9) e (10) Caso tenha sido realizada teste de estanqueidade ou se houve vazamento informar a época no formato "mês/ano", por exemplo: 08/97.

6. RELAÇÃO/SITUAÇÃO DAS LINHAS/BOMBAS

7. VOLUME DE COMBUSTÍVEL MOVIMENTADO/MÊS: (fazer média dos últimos seis meses)

Tipo de combustível	Volume movimentado/mês (em litros)
Gasolina	
Álcool	
Diesel	
Querosene	

8. QUESTIONAMENTOS:

- (Sempre que necessário preencha em folha anexa não esquecendo de assina-la ao final)
- Já foram substituídos tanques? Se a resposta for sim, informar: motivo quantidade e data:
 - Existem poços de monitoramento das águas subterrâneas? Se positivo, informar data da última coleta, resultado da análise:
 - Existe dispositivo de recuperação dos gases do(s) tanque(s)? Se afirmativo, descrever qual:
 - Quais os métodos de detecção de vazamentos em tanques adotados pelo posto?
 - Existe proteção catódica para o sistema de armazenamento de combustível?
 - Caso exista proteção catódica, qual a frequência e ultima data de manutenção do sistema anti-corrosão?

9. ÁREA DO EMPREENDIMENTO :

Área total do terreno:	m ²	Área construída:	m ²
------------------------	----------------	------------------	----------------

Observação: incluir todas as áreas de administração e serviços vinculados ao proprietário ou locador do empreendimento, comércio varejista de combustíveis

10. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS (assinale todas que forem responsabilidade do proprietário ou locador do comércio varejista de combustíveis):

- 10.1. LAVAGEM DE VEÍCULOS () SIM () NÃO
 Caso Afirmativo informar média de lavagem veículos/dia _____
 10.2. TROCA DE ÓLEO () SIM () NÃO
 Caso Afirmativo informar:
 a) possui caixa separadora água/óleo () SIM () NÃO
 b) destino final do óleo coletado _____
 10.3. BORRACHARIA () SIM () NÃO
 10.4. Existem instalações para o abastecimento de gás natural veicular () SIM () NÃO
 *Caso afirmativo descrever os equipamentos/sistemas em folha anexa.
 10.5 Há venda ou estoque de botijões de gás liquefeito de petróleo (GLP) () SIM () NÃO
 10.6 OUTROS (lanchonete, loja de conveniência, restaurante, bar, etc.) () SIM () NÃO
 Especificar _____

11. LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE CONFORME A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL
 11.1 ZONA URBANA:

() SIM () NÃO

Caso afirmativo é Residencial () Comercial ()

11.2 ZONA RURAL:

() SIM () NÃO

11.3 ZONA FLUVIAL/LACUSTRE:

() SIM () NÃO

11.4 ZONA MARÍTIMA:

() SIM () NÃO

11.5. OUTRA:

() SIM () NÃO

Caso afirmativo no item 11.5 citar qual.

12. ASSINALE CONFORME O AMBIENTE EM TORNO DO EMPREENDIMENTO NUM RAIO DE 100m

	S	N
- Rua com galeria de drenagem de águas	()	()
- Rua com galeria de esgotos ou de serviços	()	()
- Esgotamento Sanitário em fossas em áreas urbanas	()	()
- Edifício multifamiliar sem garagem subterrânea até quatro andares	()	()
- Edifício multifamiliar com garagem subterrânea com mais de quatro andares	()	()

- favela em cota igual ou inferior () ()
- edifícios de escritórios comerciais com mais de quatro andares () ()
- garagem ou túnel construídos no subsolo () ()
- poço de água artesiano ou não, para consumo doméstico () ()
- casa de espetáculos ou templos religiosos () ()
- hospital () ()
- metrô () ()
- transporte ferroviário de superfície () ()
- atividades industriais de risco conforme NB-16 () ()
- água do subsolo utilizada para consumo público da cidade () ()
- corpos naturais superficiais de água destinados:
 - a) abastecimento doméstico () ()
 - b) proteção das comunidades aquáticas () ()
 - c) recreação de contato primário () ()
 - d) irrigação () ()
 - e) criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana () ()
 - f) drenagem () ()

13. FONTES DE ÁGUA UTILIZADAS PARA ABASTECIMENTO

()	Rede pública:	
()	Poço Tubular:	Informar se possível a profundidade
()	Nascente(s):	
()	Lago/lagoa(s):	Nome(s):
()	Arroio(s):	Nome(s):
()	Rio(s):	Nome(s):

14. LANÇAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS / SANITÁRIOS (assinale)

14.1 - Sistema de Tratamento:	
14.2 - Corpo Receptor (local de lançamento)	

15. RESÍDUOS SÓLIDOS
Indicar o destino dos seguintes resíduos sólidos (não deixe campo em branco, informe "atividade inexistente" quando for o caso)

Tipo de resíduo	Destino Final (agente/local)
Embalagens de óleo lubrificante	
Filtros de óleo	

Outras embalagens (xampu, limpa-vidros, removedores, etc.)	
Resíduos de borracharia	
Areia e lodo do fundo do(s) separador(es), água/óleo e caixas de areia	
Outros resíduos (administração, restaurante, etc.)	

16. EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE CONTROLE:

- Controle de Estoques	() manual Sim	() automático Não
- Monitoramento Intersetorial automático	()	()
- Poços de Monitoramento de águas subterrâneas	()	()
- Poços de Monitoramento de vapor	()	()
- Válvula de retenção junto a Bombas	()	()
- Proteção contra derramamento	()	()
Câmara de acesso a boca de visita do tanque	()	()
Contenção de vazamento sob a unidade abastecedora	()	()
Canaleta de contenção da cobertura	()	()
Caixa separadora de água e óleo	()	()
- Proteção contra transbordamento	()	()
Descarga selada	()	()
Câmara de contenção de descarga	()	()
Válvula de proteção contra transbordamento	()	()
Válvula de retenção de esfera flutuante	()	()
Alarme de transbordamento	()	()
- Outros (descrever)		

17. PISOS

Pisos	Tipos de Piso
Área de abastecimento	
Área de troca de óleo	
Área de descarga	
Área de lavagem	

Outros	
--------	--

18. LOCAL, DATA, NOME, CARGO E ASSINATURA

Razão Social:			
End. p / correspondência:			nº
Bairro:	Telefone: ()	e-mail:	
CEP:	Município:	UF:	

Assinatura
(Rubricar

cada

folha)

TABELA - TIPO DE TANQUE

COD	TIPO DE TANQUE	VOLUME
1	TANQUE DESCONHECIDO	
2	TANQUE DE AÇO CARBONO – ABNT – NB 190	10.000
3	IDEM	15.000
4	IDEM	20.000
5	TANQUE SUBTERRÂNEO DE RESINA TERMOFIXA REFORÇADA COM FIBRA DE VIDRO – PAREDE SIMPLES – ABNT – NBR 13212	15.000
6	IDEM: TANQUE NÃO COMPARTIMENTADO	30.000
7	IDEM: TANQUE COMPARTIMENTADO (15.000 + 15000 L)	30.000
8	TANQUE SUBTERRÂNEO DE RESINA TERMOFIXA REFORÇADA COM FIBRA DE VIDRO – PAREDE DUPLA – ABNT – NBR 13212	15.000
9	IDEM: TANQUE NÃO COMPARTIMENTADO	30.000
10	IDEM: TANQUE COMPARTIMENTADO (15.000 + 15000 L)	30.000
11	TANQUE ATMOSFÉRICO SUBTERRÂNEO EM AÇO CARBONO - ABNT – NBR 13312 – PAREDE SIMPLES COM REVESTIMENTO	15.000
12	IDEM	30.000
13	IDEM: TANQUE COMPARTIMENTADO (15.000 + 15000 L)	30.000
14	TANQUE ATMOSFÉRICO SUBTERRÂNEO DE AÇO CARBONO DE PAREDE DUPLA METÁLICA – ABNT – NBR 13785	15.000
15	IDEM	30.000
16	IDEM: TANQUE COMPARTIMENTADO (15.000 + 15000 L)	30.000
17	TANQUE ATMOSFÉRICO SUBTERRÂNEO DE AÇO CARBONO	15.000

