

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE TECNOLOGIA EM MATERIAS DE CONSTRUÇÃO

PAULO BURKOUSKI

**ESTUDO DE CASO: READEQUAÇÃO E REFORMA DE UM POSTO
REVENDEDOR RETALHISTA DE COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO
2013

PAULO BURKOUSKI

**ESTUDO DE CASO: READEQUAÇÃO E REFORMA DE UM POSTO
REVENDEDOR RETALHISTA DE COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação,
apresentado à Disciplina de Trabalho de
Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia
em Materiais de Construção Civil da
Coordenação de Engenharia Civil – COECI, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
como parte dos requisitos para a obtenção do
Título de Tecnólogo.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fabiana Goia R. de Oliveira

CAMPO MOURÃO

2013



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Campo Mourão
Coordenação de Materiais de Construção Civil

TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de curso

**ESTUDO DE CASO: READEQUAÇÃO E REFORMA DE UM POSTO
REVENDEDOR RETALHISTA DE COMBUSTÍVEL AUTOMOTIVO.**

Por

Paulo Burkouski

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 19h 00 min, do dia 09 de agosto de 2013 como requisito parcial para obtenção do Título de TECNÓLOGO, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Profª. Drª. Fabiana Goia Rosa de Oliveira
Orientadora

Prof. Msc. Adalberto L. R. de Oliveira
(UTFPR)

Prof. Msc. Vera Lucia Barradas Moreira
(UTFPR)

Prof. Msc. Valdomiro Lubachevski Kurta
Responsável pelo TCC

Prof. Dr. Marcelo Guelbert
Coordenador do Curso de Engenharia Civil

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram para minha formação moral e intelectual, aos familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são dirigidos aos amigos e familiares que prestaram os melhores incentivos para a concretização deste trabalho.

A todos os colegas, professores e funcionários da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão, que direta e indiretamente, participaram na elaboração deste trabalho.

RESUMO

BURKOUSKI,P.**Estudo de caso: readequação e reforma de um posto revendedor retalhista de combustível automotivo.** 2013.46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Materiais de Construção Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2013.

A presente pesquisa teve como objetivo analisar empreendimentos em operação no ramo de combustíveis fósseis e biocombustíveis, e verificar o funcionamento e situação de operação dos mesmos, bem como as exigências impostas pelos órgãos regulamentadores federais, estaduais e municipais. A resolução Conama nº273, retrata os procedimentos para o comércio de combustível para que este opere de modo a minimizar a agressão ao meio ambiente. A obra estudada contempla a readequação de um empreendimento do setor conforme as normas vigentes e busca sanar um problema de impermeabilização de juntas de dilatação do piso da área de abastecimento. Verificou-se a existência de empresas em operação com desconformidade, a necessidade de readequar pequenos detalhes como a junta de dilatação, além da necessidade de novos estudos sobre a durabilidade do material utilizado para a junta de dilatação.

Palavras-chave: Impermeabilização, piso de concreto, junta de dilatação transportador revendedor retalhista.

ABSTRACT

BURKOUSKI, P. **Case Study: readjustment and reform of a retail service station retail automotive fuel.** 2013. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Materiais de Construção Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2013.

This study aimed to analyze projects in operation in the field of fossil fuels and biofuels, and check the operation status and operation of the same, as well as the requirements imposed by federal regulators, state and municipal. The CONAMA Resolution No. 273, depicts the procedures for trade fuel so that it operates so as to minimize harm to the environment. The case studied includes the upgrading of an enterprise sector according to prevailing standards and seeks to remedy a problem sealing the joints of the floor area of supply. Verified the existence of operating companies' disagreement with the need to readjust small details such as expansion joints, besides the need for further studies on the durability of the material used for the expansion joint.

Keywords: waterproofing, rough concrete floor, dilatation joint, retail reseller transporter.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 –	Tanque enterrado.....	22
Figura 02 –	Canaleta de contenção.....	24
Figura 03 –	Caixa separadora água óleo (SAO).....	24
Figura 04 –	Tonel de óleo queimado.....	27
Figura 05 –	Embalagens vazias.....	27
Figura 06 –	Filtros usados.....	27
Figura 07 –	Estopas contaminadas.....	27
Figura 08 –	Demolição da estrutura e cobertura metálica.....	29
Figura 09 –	Demolição da alvenaria.....	29
Figura 10 –	Remoção dos tanques e solo.....	30
Figura 11 –	Estudo de fundo de cava.....	31
Figura 12 –	Instalação de novos tanques.....	31
Figura 13 –	Execução do piso da área de abastecimento.....	32
Figura 14 –	Instalação da cobertura.....	32
Figura 15 –	Instalação da caixa coalescente.....	33
Figura 16 –	Caixa separadora de água e óleo.....	34
Figura 17 –	Limpeza do piso.....	35
Figura 18 –	Secagem do piso.....	36
Figura 19 –	Colocação de fita adesiva.....	36
Figura 20 –	Chuva na pista.....	37
Figura 21 –	Lona de proteção.....	37
Figura 22 –	Proteção do piso com fita crepe.....	38
Figura 23 –	Adição de delimitador de profundidade.....	39
Figura 24 –	Delimitador de profundidade.....	39
Figura 25 –	Aplicação do primer.....	39
Figura 26 –	Mistura dos componentes.....	40
Figura 27 –	Mistura final dos componentes.....	40
Figura 28 –	Derramamento de produto sobre as juntas.....	41
Figura 29 –	Remoção das fitas.....	41
Figura 30 –	Aparência da junta tratada.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ANP - Agência Nacional do Petróleo

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

CETESB- Centro Tecnológico de Saneamento Básico

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

ISR -Instalação de Sistema Retalhista-

LI - Licença de Instalação

LO - Licença de Operação

LP - Licença prévia

PA - Posto de Abastecimento

PF - Posto Flutuante

PR - Posto Revendedor

SAO - Separador de Água e Óleo

TRR - Transportador Revendedor Retalhista

UTFPR -Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES	14
2.2 REGULAMENTAÇÃO	16
2.3 LEGISLAÇÃO.....	18
2.4 QUESTÕES AMBIENTAIS	20
2.5 EQUIPAMENTOS.....	22
2.6 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	26
3. MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1 ESTUDO DE CASO.....	28
4. CONCLUSÕES	42
5. REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

A percepção da atividade humana sobre os efeitos causados no meio ambiente aumentaram a partir do início da Revolução Industrial. O modelo de industrialização utilizado na época referenciava sua poluição e resíduos como consequência inevitável de desenvolvimento. Tal prática com o passar do tempo se mostrou perigosa, não compensatória e não verdadeira.

Para Neves(2010) o conceito de que desenvolvimento é sujar, consumir e deteriorar não se mostra mais verdadeiro. Práticas de desenvolvimento sustentável hoje em dia compatibiliza o crescimento econômico e conservação ambiental visando crescimento com saúde e segurança

Tanto a indústria quanto o comércio desempenham importante função no desenvolvimento social e econômico de sua comunidade. Para tanto seu funcionamento deve operar de modo eficiente e consciente. As políticas e os setores empresariais devem desempenhar importante papel adotando medidas para minimizar ou evitar a geração de resíduos, assegurando assim mínimos impactos sobre o meio ambiente e a saúde pública sobre os empreendimentos (BARROS, 2006).

As instalações e os sistemas de armazenagem de combustíveis derivados de petróleo e bicombustíveis são empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores, além de geradores de acidentes ambientais, dentre eles citam os ambientes degradados como o solo, a água e o ar, seja por meio de vazamentos ou derramamentos ou incêndios e explosões (CATUNDA, 2003).

No ano de 2005 a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo divulgou a existência de áreas contaminadas, destas 73 % do total são representadas por postos de combustíveis (SEGURA, 2006).

Para Silva(2008) a possível diminuição da biodiversidade aliada a altos índices de contaminações do solo, ar e água, além do esgotamento dos recursos naturais, exigem novos padrões de comportamento ambiental conforme. Com isto o setor de revenda de combustíveis, no ano 2000 ganhou uma legislação vigente para

adequação dos empreendimentos, editada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, com isso as agencias ambientais reguladoras de cada estado brasileiro, vem dificultando a renovação de licenças ambientais de cada empreendimento, solicitando adequação a esta norma técnica.

1.1 OBJETIVOS

Identificar a existência de empreendimentos em operação no ramo de combustíveis fósseis e biocombustíveis, analisar o funcionamento e situação de operação dos mesmos, bem como as exigências impostas pelos órgãos regulamentadores federais, estaduais e municipais.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Acompanhar a reforma de adequação de um posto revendedor retalhista;
- Verificar a adequação às leis e normas atuais;
- Aprimorar a impermeabilização de juntas de dilatação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES

As atividades de um Posto Revendedor de combustíveis são bastante diversificadas e envolvem não somente o abastecimento dos veículos, mas também troca de óleo, conveniência, lavagem de veículos, alguns possuem serviços de lanchonetes e restaurantes. Assim estes estabelecimentos são denominados como Postos Revendedores de álcool e Combustíveis Derivados de Petróleo e Prestação de Serviços conforme NEVES (2010 p.47).

Assim o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 273, denomina e classifica estes empreendimentos com sendo:

- 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, dispendo 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 combustíveis automotivos, 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.

A norma brasileira NBR 13786-05, refere-se ao posto de serviço como um posto revendedor com serviços agregados e o posto revendedor é a instalação onde se exerce 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.

Segundo a resolução ANP N° 8, que regulamenta a atividade Transportador Revendedor Retalhista – (TRR), estas empresas podem adquirir combustíveis a granel, óleo lubrificante acabado e graxas envasadas, transporte, armazenamento, revenda a retalho sendo combustível com entrega ao consumidor; controle de qualidade e assistência técnica.

A portaria ANP N°116, trata da regulamentação do exercício da atividade de revenda varejista de combustível. Através dela os postos de serviços devem adquirir combustível automotivo no atacado, revendê-lo por intermédio de equipamento medidor denominado bomba abastecedora, aferida certificada, sendo vedada a entrega no domicílio do consumidor.

A classificação de um posto de serviço é definida pela análise do ambiente em torno do posto de serviço, em uma distância de 100 m a partir do seu perímetro. Identificando o fator de agravamento em ambiente em torno, o mesmo deve ser classificado em mais alto nível, mesmo que haja um fator apenas de classe. Esta definição permite a seleção de equipamentos e sistemas a serem utilizados. Conforme a NBR 13786-05 os postos de serviços são classificados em classes contendo quatro níveis numerados de 0 a 3. Esta definição permite a seleção de equipamentos de sistemas, além de processos de proteção e controle a serem utilizados. São elas:

- Classe 0 – Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das seguintes classes.

- Classe 1 – Rede de drenagem de águas pluviais; rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica, etc.); fossa em áreas urbanas; edifício multifamiliar; ate quatro andares.
- Classe 2 – Asilo; creche; edifício multifamiliar de mais de quatro andares, favela em cota igual ou superior a do posto, edifício de escritórios comerciais de quatro ou mais pavimentos, poço de água artesiano ou não para consumo doméstico; casa de espetáculos ou templo, escola e hospital.
- Classe 3 – Favela em cota inferior ao posto, metrô em cota inferior a do solo; garagem residencial ou comercial construída em cota inferior a do solo; túnel construído em cota inferior a do solo; edificação residencial, comercial ou industrial construída em cota inferior a do solo, atividades industriais e operações de risco, água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independente do perímetro de 100m), empreendimentos localizados em regiões que contenham formação geológica cárstica, corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinados a: abastecimento doméstico, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário, irrigação, criação natural ou intensiva das espécies destinadas a alimentação humana.

2.2 REGULAMENTAÇÃO

O licenciamento ambiental é uma obrigação legal previa a instalação de qualquer empreendimento ou atividade parcialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente. O CONAMA, órgão consultivo e deliberativo, foi criado pela lei federal nº 6938/1981, possui autoridade para editar regulamentos com diretrizes para a política governamental, respeitante ao meio ambiente. (CATUNDA, 2009)

A resolução CONAMA nº 237 (1997), dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, ela que define quais atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.

Para o efeito desta definição o Art. 1º. Inciso I informa sobre Licenciamento Ambiental:

É o processo administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação, e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

Quanto a Licença Ambiental o inciso II trata:

Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Conforme a resolução da CONAMA, 273 (2000), todas as instalações e sistemas de armazenamento ou derivados de petróleo e outros combustíveis, caracterizam-se como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais, necessitando de licenciamento do órgão ambiental competente em cada estado, que por sua vez exigirá as seguintes licenças:

I – Licença prévia (LP): é 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.

Fica dispensado a exigência de licenciamento ambiental as instalações aéreas com capacidade até 15 metros cúbicos de armazenamento, para abastecimento próprio do detentor das instalações, porém as mesmas devem ser construídas conforme normas técnicas (RESOLUÇÃO 273, 2000).

Após conseguir a licença do órgão ambiental vigente, o estabelecimento deve solicitar formalmente autorização de funcionamento na Agencia Nacional do Petróleo – ANP, (MALCUM, 2009 p.19)

2.3 LEGISLAÇÃO

Caberá ao órgão ambiental licenciador exercer as atividades de fiscalização dos empreendimentos de acordo com sua competência na vigente legislação. Em casos de acidentes ou vazamentos que representem condições de perigo para as pessoas ou ao meio ambiente, os responsáveis pelo estabelecimento, os equipamentos ou sistemas, inclusive os fornecedores de combustível que abastecem ou abasteceram na unidade, responderão solidariamente, pela adoção de medidas para controle emergencial e saneamento de áreas impactadas conforme resolução 273,(2000).

Vale ressaltar o Art. 12 da resolução Conama 273, que trata sobre o não cumprimento desta resolução aos infratores. Eles estarão sujeitos as sanções previstas nas Leis 6.938 de 31 de Agosto de 1981; 9.065 de 12 de Fevereiro de 1998 e no Decreto 3.179 de 21 de Setembro de 1999.

Quando se trata de responsabilidade ambiental do setor de combustíveis, (GOMES, 2010) divide em três responsabilidades como sendo os conceitos jurídicos pertinentes ao tema: civil, penal e administrativa. Assim temos:

- **Responsabilidade Civil:** na esfera civil a Lei 6.938/81 adotou a modalidade objetiva em que o causador do dano responde por este, independente do fato de ter agido com dolo ou culpa.
- O artigo 255, §3º da Constituição Federal de 1988, indica que “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independente da obrigação de reparar os danos causados”.

Portanto ao que explora atividade potencialmente poluidora, deve se preocupar com conseqüências oriundas de suas atividades, atendendo aos resquícios legais para seu desenvolvimento e adoção ações preventivas ou precavendo de possíveis danos ambientais.

- **Responsabilidade Penal:** trata das ações penais, derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. A sua repressão é feita através de penas privativas de liberdade, restrição ao direito e multas. Dentre elas podemos citar:

O Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis que resultem ou possam resultar em danos a saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou destruição significativa da flora. Pena – reclusão de 1 a 4 anos e multa; se o crime é culposo: a pena é de 6 meses a 1 ano mais multa.

Se o crime causar: poluição atmosférica que provoque a retirada, ou ainda que momentânea dos habitantes das áreas afetadas; causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade, ocorrer por lançamentos de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos. Pena – reclusão de 1 a 5 anos.

Falta de Licença Ambiental: Art.60. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais ou regulamentares pertinentes. Pena – detenção de 1 a 6 meses ou multa ou ambas.

Art.69. Obstar ou dificultar a ação fiscalizadora do Poder Público no trato de questões ambientais. Pena detenção de 1 a 3 anos e multa.

- **Responsabilidade Penal:** É o resultado da infração de normas administrativas, sujeitando-se o infrator a uma sanção de mesma natureza. Dentre elas destacam-se:

O Art. 72. As infrações administrativas são punidas com as seguintes sanções observando o disposto no art.6: advertência; multa simples; multa diária; embargo de obra ou atividade; demolição de obra, suspensão parcial ou total de atividades; e restritiva de direitos. Valor da multa conforme Art.75: será fixado no regulamento desta Lei e corrigido periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$ 50,00 e o máximo de R\$ 50.000.000,00.

2.4 QUESTÕES AMBIENTAIS

Os vazamentos de derivados de petróleo e outros combustíveis podem causar contaminação de corpos d'água subterrâneos ou superficiais, do solo e do ar. Estes vazamentos também colocam em risco as áreas densamente povoadas através de suas localizações, riscos estes de explosão pela periculosidade dos produtos (RESOLUÇÃO 273, 2000).

A fim de detectar estes vazamentos a NBR 13786, traz referencia ao controle de estoque e de estanqueidade que deve ser realizado pelos estabelecimentos do setor, a fim de se evitar vazamentos e contaminações. Além de trazer esta educação aos proprietários do segmento, estes também passam a se preocupar mais com a questão econômica, pois levanta a questão da fuga dos produtos, um prejuízo econômico certo.

Uma grande preocupação do armazenamento de combustíveis são os tanques enterrados. Um pequeno vazamento mesmo que seja pequeno pode causar sérios danos ao meio ambiente, contaminando o solo e o lençol freático. Estes vazamentos podem ocorrer pelo desgaste natural do material dos tanques de armazenamentos (furos), ou vazamentos de encanamentos, que também são enterrados, ou durante a descarga dos produtos conforme (BONAGURO, 2004 p.9)

Quando ocorre derramamento de gasolina, a maior preocupação é a contaminação dos aquíferos que servem como fonte de abastecimento de consumo humano. Por ser muito pouco solúvel em água, ela contém mais de uma centena de componentes, inicialmente comporta-se como uma fonte contínua de contaminação, além de apresentar riscos de explosão e de incêndio. Este material em contato com a água se dissolve parcialmente e libera seus componentes mais solúveis também chamados de BETEX (hidrocarbonetos monoaromáticos, benzeno, tolueno, etilbenzeno e três xilenos: orto, meta e para). Dentre eles o mais tóxico é o benzeno podendo causar leucopenia, câncer, vertigens, tremores e afetar o sistema nervoso central segundo (BONAGURO, 2004 p.12).

Segundo BORSATO (2005, p.66) as maiores contaminações provem dos elementos químicos encontrados na gasolina e no óleo diesel, que ambos além de conterem o BETEX (constituintes de hidrocarbonetos de C4 a C12), o óleo diesel possui outros hidrocarbonetos de C10 a C15 formados pela combustão incompleta de material orgânico, os chamados hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PHA) que também podem provocar câncer.

Sempre que houver contaminações, resíduos e efluentes estes são chamados de passivo ambiental, e pode ser todo e qualquer volume de produto possivelmente tóxico, livre no subsolo, no lençol freático ou no solo. Varias são as etapas para a recuperação do solo, entre retirar os líquidos livres, remoção do solo, transporte e tratamento do solo contaminado e do local. Já a contaminação quando atinge o lençol freático o trabalho de remediação leva anos e possui elevado custo, muitas vezes inviabilizando a atividade comercial, conforme relata BONAGURO (2004 p.11).

As análises de passivo ambiental deve ser realizada quando é requerida a adequação ou desativação de um empreendimento do setor, ou sempre que for detectada a falta de estanqueidade nos sistemas de armazenamento de combustíveis ou constatar perda de combustível. Nela estuda-se a situação do empreendimento, do solo e a existência de lençol freático no local, que se detectado também é avaliado. Bonaguro, (2004) complementa a importância do resultado do passivo ambiental, pois ele vai definir o projeto a ser implantado no local, como a necessidade ou não da implantação de medidas corretivas de remediações ambientais.

2.5 EQUIPAMENTOS

A possibilidade de derrames em postos de serviços está associada aos abastecimentos, tanto dos tanques de armazenamento quanto aos tanques dos veículos. Conforme a classificação do posto de serviço, deve ser instalados equipamentos que evitem a contaminação do subsolo ou dificultem a contaminação do sistema de drenagem de águas servidas ou pluviais de forma a conter um eventual derrame conforme NBR 13786-05. A figura 1 apresenta um exemplo de tanque enterrado.



Figura 1 – Tanque enterrado.
Fonte: BONAGURO (2004).

Todos os projetos de construção, modificação e ampliação de empreendimentos previstos deverão ser obrigatoriamente realizados, segundo normas técnicas expedidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

e, por diretrizes estabelecidas nesta resolução ou pelo órgão ambiental competente, segundo a Conama 273-00.

A CETESB-SP dispõe do “quadro de exigências para o licenciamento ambiental de postos e sistemas retalhistas de combustíveis”, através do item 7.16 da tabela de exigências técnicas para o sistema de armazenamento aéreo de combustíveis, trata como aplicável o piso das áreas operacionais, explicando na nota 38, percebe-se que a área operacional compreende as áreas correspondentes as operações de descarga, abastecimento e carregamento, bem como praça de bombas, sistemas de filtragem e a bacia de contenção de tanques. Estas áreas devem possuir piso impermeabilizado, dimensionado para as solicitações inerentes ao seu uso, com direcionamento de eventuais vazamentos para sistema de contenção. Para o armazenamento subterrâneo de combustíveis a exigência é referenciada em concreto armado com sistemas de drenagem para pista de abastecimento e em concreto armado para área de descarga.

Quanto ao piso da pista de abastecimento, esta deve ser:

Impermeável: toda a área de abastecimento de veículos deve ser construído de concreto usinado, bem como sobre a área onde os tanques são instalados. As trincas ou afundamentos existentes no piso das pistas de abastecimento, quase sempre, são reflexos do esforço mecânico imposto pela circulação de veículos no local, principalmente caminhões e carretas. Nestas condições as tubulações e tanques subterrâneos estão sujeitos aos efeitos da vibração e da movimentação do solo, podendo gerar rupturas, principalmente nas conexões, sendo que este fato ocorre com maior frequência, em postos localizados em rodovias. Sinais de reformas existentes no piso, quase sempre são resultantes de reparos em linhas e tanques, em razão da ocorrência de vazamentos. O material constituinte do piso é um fator importante, pois embora não seja tão freqüente, ainda são encontrados postos e sistemas retalhistas não pavimentados ou mesmo construídos de blocos de 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. (NEVES, 2010, p. 61).

Sendo assim, a figura 2 ilustra como deve ser o piso da área de operação e também a canaleta de contenção. A canaleta de contenção deve ser executada sob a projeção da cobertura, tem função de conter derramamentos sob a pista de

abastecimento e também receber os efluentes e direcioná-los para o sistema que separa fisicamente produtos imiscíveis com a água, conhecido como caixa separadora de água e óleo (SAO), sistema este, de instalação obrigatória conforme NBR 13786-05, e apresentado conforme imagem 3.



Figura 2 - Canaleta de contenção.
Fonte: MALCUM (2009).



Figura 3 – Caixa separadora água óleo (SAO).
Fonte: BONAGURO (2004).

Vários são os equipamentos a serem descritos, para instalação e operação de postos de serviços ou revendedores. Sança (2006) cita alguns recursos tecnológicos obrigatórios que permitem uma gestão ambiental correta a fim de se evitar vazamentos e contaminações:

- Taques de parede dupla – tanques cilíndricos horizontais construídos de aço carbono, envoltos em outro tanque de material não metálico, com um

interstício entre dois tanques, permitindo assim que, se houver um furo por corrosão no tanque de aço, o produto fique contido no tanque externo evitando o escoamento do produto para o solo. Estes tanques novos possuem câmaras de calçadas, as quais possibilitam o acesso da boca de visita e a visualização das tubulações, que devem ser de material impermeável para evitar rupturas por torções. Qualquer vazamento deverá ser contido no interior da câmara. Imediatamente deve ser realizados testes de estanqueidade após a instalação dos mesmos antes do início de funcionamento.

- Tubulações de polietileno de alta densidade – devido à alta resistência e por não sofrer processo de corrosão, evitam o vazamento dos produtos. Contudo, são flexíveis para absorver os impactos e adapta-se bem a movimentação do piso e do solo.
- Válvula de retenção junto à bomba de abastecimento – válvula de retenção deve ser instalada junto a sucção de cada bomba da unidade de abastecimento. Em caso de qualquer perfuração na tubulação que interliga o tanque o tanque do posto ate a bomba de abastecimento, o produto escoo diretamente para o tanque, evitando contaminação.
- Descarga selada – evita o derramamento do produto durante a descarga. A mangueira do caminhão tanque deve ser conectada diretamente no bocal do tanque do posto
- Câmaras de contenção de descarga – são caixas impermeáveis instaladas no bocal de descarga do tanque. Evitam eventuais vazamentos que possam ocorrer durante a descarga do produto para o tanque do posto.
- Câmaras de contenção sob as bombas de abastecimento – são caixas de contenções impermeáveis instaladas sob as bombas de abastecimento, para conter eventuais vazamentos que possam ocorrer nas manutenções das bombas de abastecimentos.

- Câmaras de contenção dos tanques – são equipamentos instalados junto a boca de visita dos tanques subterrâneos para conter eventuais vazamentos que venham a ocorrer na tubulação conectada ao tanque do posto.
- Sistemas de monitoramento dos tanques – são equipamentos que devem ser instalados junto a boca de visita dos tanques subterrâneos para conter eventuais vazamentos que venham a ocorrer na tubulação conectada ao tanque do posto.
- Câmara de contenção sob o filtro – caixas e bandejas de contenção impermeável instaladas sobre os filtros para conter vazamentos ocasionais ou durante manutenções.

2.6 RESÍDUOS SÓLIDOS

O refino do petróleo para a produção de seus derivados é um processo que demanda grande quantidade de energia e matéria prima e causa grande impacto aos recursos naturais. Contudo o resultado deste processo produtivo é a obtenção de diversos produtos e a geração de resíduos que devem ter sua destinação correta (GOMES; GOMES, 2013).

Um dos resíduos gerados no posto revendedor é o óleo lubrificante usado. Ele deve ter a destinação correta, assim como sua embalagem, pois se enquadram na classe de resíduos perigosos conforme ABNT 10.004-04.

A destinação do óleo usado é feita através da coleta para o reprocessamento e utilizado como subproduto, tendo outra finalidade. O processo chama-se rerrefino. Este subproduto é fruto de uma ação sustentável porque se trata do aproveitamento da matéria-prima minimizando os impactos ambientais. Já as embalagens de óleo devem ser descartadas de forma adequada, e uma das alternativas já utilizadas em alguns estados é o recolhimento por empresas especializadas, que faz a destinação conforme a exigência da legislação nacional, atendendo a Política Nacional de

Resíduos Sólidos, que exige a aplicação da logística reversa para essa classe de resíduos. (GOMES; GOMES, 2012).

Durante a troca de óleo, (NUMER, 2012) cita seis tipos de resíduos que são gerados devido a atividade: o óleo queimado; os filtros usados, as estopas usadas para a limpeza, embalagens vazias contaminadas, papelão com respingos de óleo queimado e a água contaminada da limpeza do ambiente. Alguns resíduos são separados para serem recolhidos por empresa certificada, e outros resíduos são tratados antes como o caso da água da limpeza que passa pela caixa separadora de água e óleo, que separa o produto em lodo que posteriormente também é coletado por empresas certificadas. As Figuras 4, 5, 6 e 7, indicam a separação e armazenamento dos resíduos.

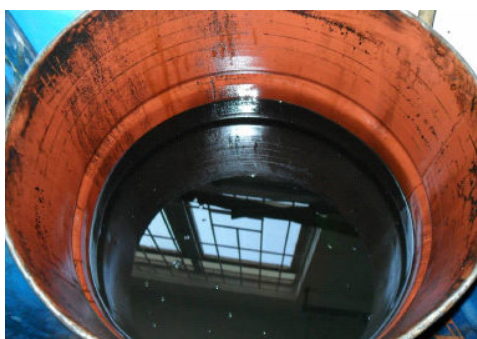


Figura 4 – Tonel de óleo queimado.
Fonte: Numer (2012).



Figura 5 – Embalagens vazias.
Fonte: Numer (2012).



Figura 6 – Filtros usados.
Fonte: Numer (2012).

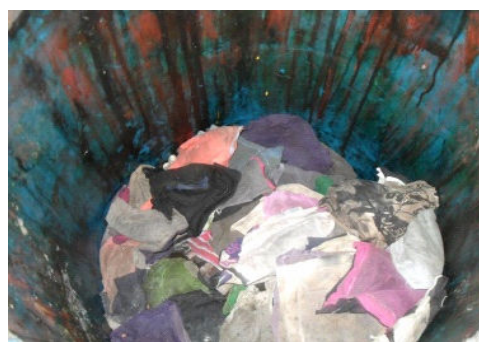


Figura 7 – Estopas contaminadas.
Fonte: Numer (2012).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ESTUDO DE CASO

O posto de armazenamento e distribuição de combustíveis automotivos, onde foi realizada a pesquisa encontra-se na cidade de Campo Mourão - PR. O referido posto passou por reformas e troca dos tanques seguindo recomendações das agências ambientais.

Inicialmente, o estabelecimento necessitava renovação de licenciamento ambiental junto ao órgão fiscalizador competente. Uma análise do solo sobre as estruturas antigas apontou a necessidade de avaliar a situação do local quanto à presença de contaminantes. As premissas de exigências do órgão regulamentador exigiam do projeto de adequação e reforma, a substituição dos tanques de armazenamento dos combustíveis, por constatar a idade avançada dos mesmos, substituindo as instalações subterrâneas por aérea, não sendo permitindo novos tanques enterrados por se tratar de sistema retalhista. Além dos tanques, também deveria ser construído novo piso da área de abastecimento com canaleta de contenção ligado a um sistema de tratamento de águas residuárias, além de novos equipamentos de utilização para carga e descarga.

O estabelecimento contém atualmente 4 tanques subterrâneos, sendo 2 deles com capacidade de 15 mil litros e os outros 2 tanques com capacidade de armazenamento de 20 mil litros cada. Conforme análise inicial do solo, este apresentou contaminantes derivados de combustível, sendo então necessário reparar os danos causados. Deste modo, a remoção de toda a estrutura sobre os tanques foi necessária. A figura 8 mostra a desmontagem da estrutura pré-moldada da instalação antiga que recebia a cobertura metálica nota-se também o piso com rachaduras, infiltrações e a inexistência de canaleta de contenção e da caixa separadora de água e óleo. Uma empresa terceirizada foi contratada de modo a

fazer tal remoção e com a mesma imagem percebe-se a falta de equipamentos de proteção individual e coletiva.



Figura 8 – Demolição da estrutura e cobertura metálica.

Após remoção dos componentes que seriam reciclados ou aproveitados com reutilizações como cobertura e postes pré-moldados, iniciou-se a etapa de demolição da alvenaria e do piso. Esta etapa foi executada com equipamentos de escavação, o que permitiu maior segurança para os trabalhadores e rapidez na execução, conforme apresentado na figura 9. O material da demolição foi encaminhado para uma empresa especializada em receber este tipo de resíduo de construção civil, realizando a reciclagem o reuso destes resíduos, conferindo destinação correta dos mesmos.



Figura 9 – Demolição da alvenaria.

A figura 10 mostra a remoção dos tanques subterrâneos, os quais após escavação são içados. Uma empresa de geologia ambiental foi contratada para acompanhar a remoção de tanques e equipamentos enterrados. O solo é analisado a cada escavação em relação ao gás emitido, cor e odor. Esta análise é de fundamental importância para remediar a área contaminada, pois a máquina escava solo contaminado e não contaminado, e através dela se determina qual solo deve receber tratamento de descontaminação do solo que não esta contaminado. O solo contaminado é encaminhado a uma empresa credenciada a receber este tipo de material e faz a descontaminação do mesmo. Já o solo escavado identificado como não contaminado é utilizado para tapar o buraco criado na escavação. Aproximadamente 60 toneladas de terra contaminada receberam tratamento depois de removidos desta área. Já os tanques retirados receberam tratamento de degaseficação e limpeza, em seguida foram encaminhados para reciclagem, sendo proibida sua reutilização conforme exigência da agencia ambiental vigente.



Figura 10 – Remoção dos tanques e solo.

Após a remoção dos tanques e do solo contaminado, e verificado que não havia mais indícios de contaminação, foi realizada a análise de fundo de cava, que consiste no estudo do fundo do vale onde havia a contaminação, foram efetuados 3 furos de 6 metros cada com trado manual para coleta de amostra de solo para posterior análise. Caso verifique-se nova contaminação, mais escavações são necessárias. A figura 11 mostra a coleta para a análise do fundo de cava.



Figura 11 – Estudo de fundo de cava.

Dois novos tanques de armazenamento de combustível foram instalados, em um formato aéreo vertical, possuem capacidade de 50.000 litros cada um e permitem o constante monitoramento de vazamentos, o que não ocorria no sistema subterrâneo. Em torno dos tanques foi construída uma caixa de contenção contra vazamentos com volume 20 % maior que a capacidade dos tanques. A figura 12 ilustra os tanques novos.



Figura 12 – Instalação de novos tanques.

A seguir, executou-se o piso da pista de carregamento, sua área de construção deve ficar dentro do perímetro da cobertura do local de abastecimento, além da correta instalação da canaleta de contenção instalada sobre o piso com caimento apropriado para o local de tratamento. A execução do piso da área de abastecimento é ilustrada na figura 13. Na figura 14, observa-se a instalação da área de cobertura e das instalações dos tanques do sistema de abastecimento.



Figura 13 – Execução do piso da área de abastecimento.



Figura 14 – Instalação da cobertura.

A canaleta de contenção do piso da área de abastecimento deve ser instalada dentro da área de cobertura, para que esta não receba água da chuva, toda esta água é canalizada até um sistema de tratamento separador de água e óleo. Este

sistema de tratamento também recebe a água da chuva que está armazenada na caixa de contenção dos tanques aéreos, já que nos tanques e nos encanamentos também pode haver vazamentos. A figura 15 mostra a instalação da primeira caixa de tratamento, que recebe o nome de caixa coalescente, depois de concluída esta passa por processo de impermeabilização, sendo que nesta caixa ficam retidos os materiais sólidos.



Figura 15 – Instalação da caixa coalescente

Logo em seguida executou-se a instalação da caixa separadora de água e óleo. Sua composição interna possui peneiras e placas coalescentes que separam a água do óleo, fazendo com que o óleo fique retido na caixa e a água seja eliminada por meio de sua densidade maior que o óleo combustível. A limpeza e remoção de resíduos são realizadas mensalmente, se identificados vazamentos a limpeza é necessária imediatamente. A água final residuária é analisada trimestralmente, para constatar a qualidade da água que é realizado o descarte, analisando os parâmetros DBO, DQO e OG. Os resíduos retirados destas caixas são destinados para uma empresa de reciclagem ambiental do setor mediante contrato. O descarte final da água residuária é destinada ou em galerias pluviais com anuência da prefeitura do município ou rede de esgoto, com anuência da empresa de saneamento responsável em cadamunicípio. A figura 16 indica a caixa separadora de água e óleo já instalada.



Figura16 – Caixa separadora de água e óleo.

Depois de concluído a etapa de reforma, com o estabelecimento já em operação, os funcionários do estabelecimento perceberam infiltrações através do piso da pista de abastecimento. Este problema era perceptível conforme o piso estava molhado, parte da água drenava através das juntas de dilatação do piso. Segundo pesquisa bibliográfica, o piso da área de abastecimento deve ser considerado impermeável.

O posto já estava em operação de funcionamento de tráfego, deste modo, havia inclusive manchas de derramamento de óleo diesel sobre o piso e dentro das juntas de dilatação.

Paralelamente a avaliação das condições da obra, iniciou-se uma busca por soluções para tratar a eventual situação. O projeto da obra foi consultado, porém este não apresentava nenhuma informação que detalhasse o posicionamento correto das juntas de dilatação do piso, nem informações sobre como executar as juntas de dilatação. Constatou-se também a ausência de projeto de impermeabilização.

O engenheiro projetista responsável pela obra foi consultado sobre o tratamento adequado para as juntas de dilatação do piso de concreto polido, optou-se então pela aplicação de silicone. Porém este produto despreendeu-se facilmente ficando aderido ao pneu de um caminhão.

Foi feito então um estudo sobre produtos que poderiam ser mais eficientes para juntas de dilatação de piso de concreto e que fossem resistentes a produtos químicos e combustíveis fósseis.

Após extensa pesquisa, optou-se pelo Sikaflex T68, um selante flexível a base de alcatrão e poliuretano, fabricado pela Sika Indústria. Um produto difícil de ser encontrado, pois seu valor elevado associado a sua curta validade (6 meses), faz com que os comerciantes locais não se sintam interessados em comercializar o produto. O produto é vendido em dois componentes chamados de A e B, que devem ser misturados no momento de sua utilização. Em alguns substratos, é necessária a aplicação de um primer para melhor aderência do produto.

O manual do produto exige para sua aplicação, um substrato de superfície sã, limpa, isenta de poeira, nata de cimento, graxas, etc, além do mesmo apresentar superfície seca. Como a análise inicial já indicava um piso em ambiente externo e contaminado por óleos e derramamentos, uma limpeza do mesmo foi necessária para atender as condições de aplicação do produto.

Para a limpeza do piso, utilizaram-se produtos químicos para lavagem de veículos conhecidos como “Intercap e Solupan” e lavadora de alta pressão elétrica, efetuando-se uma limpeza detalhada nas juntas de dilatação do piso. A imagem 17, ilustra a limpeza do piso e na seqüência a imagem 18 indica o início da secagem do piso utilizando um compressor de ar para remoção da água.



Figura 17 – Limpeza do piso.



Figura 18 – Secagem do piso.

No mesmo dia da limpeza do piso e utilizando-se um compressor de ar para a remoção da água, verificou-se que o mesmo seguia impróprio e com muita umidade para a aplicação do produto selador. Optou-se por aguardar mais um dia de sol para efetuar a devida secagem do piso, porém no mesmo dia da limpeza havia previsão de chuva. Para proteger o piso da chuva, optou-se pela colocação de fita adesiva nas juntas de dilatação. A figura 19 indica a colocação da fita adesiva de proteção e a figura 20 realça a chuva caindo sobre piso de concreto.

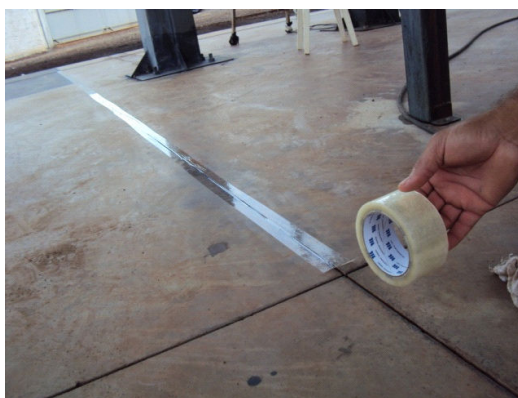


Figura 19 – Colocação de fita adesiva.



Figura 20 – Chuva na pista.

No segundo dia de tratamento o clima melhorou e o sistema utilizado com a fita adesiva funcionou na proteção tanto da limpeza quanto da umidade das juntas de dilatação. Para não interromper o trânsito dos caminhões sobre o piso e para não comprometer a limpeza do mesmo foi colocado uma lona plástica sobre o piso para que o trânsito fosse efetuado conforme figura 21.



Figura 21 – Lona de proteção.

Após o término do trânsito, a lona juntamente com as fitas adesivas foram retiradas do piso para devida exposição, já que o objetivo no momento era a máxima secagem do substrato para não comprometer a adequação do produto em relação ao piso impermeável.

Ao final do segundo dia exposto em tempo seco com sol, as juntas de dilatação ficaram com aparência seca e limpa o suficiente para receber o tratamento.

A fase inicial do tratamento consiste em proteger com fita crepe o piso entorno das juntas de dilatação conforme apresentada na figura 22.

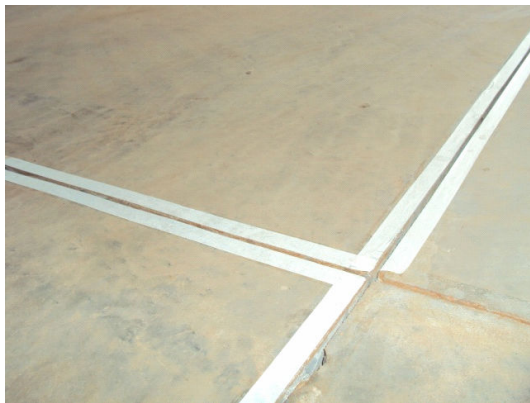


Figura 22 – Proteção do piso com fita crepe.

O manual do produto selante condiciona o tratamento de uma espessura máxima de uma junta de dilatação de 2 cm de largura x 2 cm de profundidade. A junta de dilatação mede aproximadamente 5 mm de espessura e a quantidade linear das juntas a serem tratadas somavam 62 m de comprimento. Conforme a quantidade de produto adquirido foi necessário efetuar o tratamento de 1 cm de profundidade, não apenas em função da profundidade correta, mas também levando em consideração que no piso já existia a fissura na parte inferior da junta. Para delimitar a profundidade, utilizou-se um produto elaborado a base de espuma de polietileno de baixa densidade de 6 mm de espessura, pois ele sendo maior que a junta de dilatação para haver precisão na instalação do delimitador. O manual do produto proíbe a utilização de poliestireno expandido como delimitador de profundidade. A figura 23 indica como é feito a inserção do delimitador e a figura 24 ilustra a junta de dilatação já tratada com o delimitador de profundidade.



Figura 23 – Adição de delimitador de profundidade.

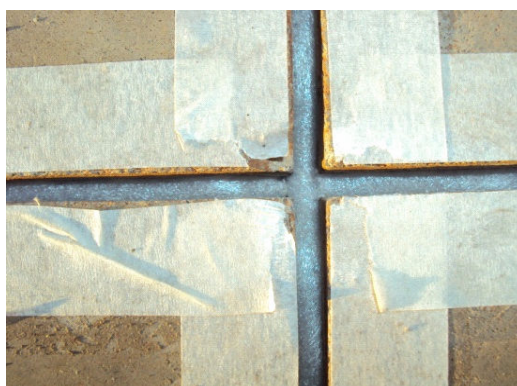


Figura 24 – Delimitador de profundidade.

Após a conclusão das etapas iniciais, o primer foi aplicado nas juntas de dilatação com um pincel comum, conforme apresentado na figura 25.



Figura 25 – Aplicação do primer.

Após a aplicação do primer, o tempo mínimo de cura para receber a próxima etapa conforme o fabricante é de 40 minutos. Conforme recomenda o fabricante, primeiro o componente A e o componente B são agitados separadamente por 3 minutos, após este período são misturados e novamente agitados por 5 minutos. As figuras 26 e 27 mostram a mistura inicial e final dos componentes.



Figura 26 – Mistura dos componentes.



Figura 27 – Mistura final dos componentes.

Após os componentes misturados e prontos para utilização, efetuou-se o derramamento do mesmo sobre as juntas de dilatação, utilizando-se recipientes plásticos, conforme figura 28.



Figura 28 – Derramamento de produto sobre as juntas.

Após a aplicação do produto e seguindo recomendação do fabricante, esperou-se 15 minutos para a remoção da fita crepe, conforme Figura 29. Esta etapa é importante, pois, assim que o produto é inserido na junta, este encontra-se muito fluido, logo a remoção inicial da fita pode ocasionar algum escorrimento do fluido. Para isto, após a espera de 15 minutos o produto encontra-se com aparência gelatinosa ideal para a remoção da fita. Segundo recomendações do fabricante, o importante desta etapa é não esperar a secagem total do produto, pois a fita pode ficar aderida as bordas da junta e com a difícil remoção da mesma pode ocasionar lesão no produto impermeabilizante. A Figura 30 mostra a aparência final da junta de dilatação pós tratamento com o produto selante Sikaflex T 68.



Figura 29 – Remoção das fitas.



Figura 30 – Aparência da junta tratada.

CONCLUSÕES

Através deste trabalho pode-se verificar a existência de estabelecimentos revendedores de combustíveis que comercializam produtos químicos e produzem resíduos que degradam ao meio ambiente sem as devidas destinações. Pelo menos neste caso é perceptível que o estabelecimento operava em condições precárias, seja por falta de consciência ambiental ou questões econômicas.

Para minimizar as contaminações em todos os setores dos estabelecimentos e remediar instalações contaminadas, Leis regulamentadoras como a Resolução do Conama 273 (CONAMA, 2000), são o parâmetro inicial de padronização no setor.

Agências ambientais notificam o segmento para que estes façam as adequações necessárias em relação às normativas devidas. Durante este processo, pode ocorrer a infiltração e contaminação do solo pelo piso da área de abastecimento, este fato, associado à falta de informações por parte dos profissionais da área esomado a baixa produção literária do setor, motivaram esta pesquisa.

Sugere-se que estudos futuros busquem complementar a pesquisa do setor, de forma a contribuir com informações como a execução das juntas de dilatação com tratamento, a durabilidade das mesmas a longo prazo e o estabelecimento de parâmetros de permeabilidade e aderência aceitáveis para as juntas.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. ANP. Resolução Nº 8: **Requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de Transportador-Revendedor-Retalhista (TRR) e a sua regulamentação**. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. ANP. Resolução Nº 116: **Regulamentação do exercício da atividade de revenda varejista de combustível automotivo**. 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13786: **Posto de Serviço-Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis**. Rio de Janeiro. 2005

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro. 2004

BARROS, Paulo E. O. de. **Diagnóstico ambiental para postos de abastecimento de combustíveis – DAPAC**. 2006, 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMAR, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí-SC.

BONAGURO, Roberto. G. **A atual situação dos postos de gasolina: Condições necessárias para o recebimento do alvará de funcionamento**. 2004, 112 f. Trabalho de conclusão de curso, Graduação em (Engenharia Civil). Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo-SP.

BORSATO, Fabiano Hugo. **Caracterização física das bacias de drenagem do município de Maringá e os postos de combustíveis como potenciais poluidores**. 2005, 257 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005. Disponível em: <<http://www.pge.uem.br/pdf/fhborsato.pdf>>. Acesso em 15/04/2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 8. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. RT Legislação.

CATUNDA, Ana C. M. M. **Diagnóstico para implantação do sistema de gestão ambiental em postos revendedores de combustíveis no município de Parnamirim-RN: Um estudo de caso**. 2009, 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência em Engenharia de Produção) Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, RN.

CETESB. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. 2. ed. São Paulo: CETESB, 2001. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/manual.asp>. Acesso em 16 out. 2008

CONAMA - CONSELHO NACIONAL MEIO AMBIENTE. Resolução nº 273, 2000. **Dispõe sobre a obrigatoriedade do licenciamento ambiental**. Disponível em: <http://www.conama.gov.br>. Acesso em 15/02/2013.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL MEIO AMBIENTE. Resolução nº 273, 1997. **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o**

licenciamento ambiental.Disponível em: <http://www.conama.gov.br>. Acesso em 15/02/2013.

GOMES, edgardJ. L. ODesenvolvimento sustentável em postos revendedores de combustíveis – Custo ou Investimento?**Petrus**, São Paulo. Disponível em: <http://www.revistapetrus.com.br/desenvolvimento-sustentavel-em-postos-revendedores-de-combustiveis-custo-ou-investimento/>. Acesso em: 20/06/2013

GOMES Denise A.; GOMES, edgardJ. L. Denise. Desenvolvimento sustentável postos de combustíveis. **Orbe**, Campo Mourão, V. 31, P.29-30, Dez.2012

GOMES, edgardJ. L. Postos, Responsabilidade Ambiental. **Meio Ambiente**, Campo Mourão, V.22, P.31-33, nov.2010.

MALCUM, Karin C. Avaliação da Capacitação de frentistas em postos de combustíveis na cidade de Porto Alegre, RS. 2009, 84 f. Especialização em (Engenharia de Segurança do no Trabalho). Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.RS

NEVES, A.A.C. **Estudo sobre resíduos sólidos em postos de combustíveis, funilarias e estabelecimentos de lavagem automotiva no município de São Carlos, visando indicadores de sustentabilidade.** 2012. 184 p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia deSão Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

NUMER, Jonas. **Estudo da logística reversa de pós-consumo em um posto de combustíveis.**2012, 41 f. Curso de Tecnologia em logística. Instituto Federal de Educação Ciencia e Tecnologia. Bento Gonçalves, RS.

SANÇA, R. L. **Fatores inibidores do uso de técnicas ambientais nos postos de combustíveis:** um estudo de caso em Natal-RN. 2006. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, 2006.

SEGURA, HeberL. Metodos e processos para instalação do sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis. 2006 Trabalho de conclusão de curso. Graduação em (Engenharia Civil). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, SP, 2006.

SILVA, Luciane F. Da. **Sistema de gestão ambiental:** Análise da necessidade de um plano de gestão ambiental para um posto revendedor de combustíveis. 2008, 66f. Trabalho de Conclusão de Curso de Baicharel em (Administração)Anhanguera CentroUniversitário de Campo Grande, MS.