



**FANESE – Faculdade de Administrações e Negócios de Sergipe
Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE
ESPECIALIZAÇÃO EM AUDITORIA, PERÍCIA AMBIENTAL E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

ARIOVALDO MENEZES DE SOUZA

**IMPACTOS AMBIENTAIS EM POSTOS DE
ABASTECIMENTO E POSSÍVEIS REMEDIAÇÕES**

Aracaju - SE
18 de setembro de 2018

ARIOVALDO MENEZES DE SOUZA

**IMPACTOS AMBIENTAIS EM POSTOS DE
ABASTECIMENTO E POSSÍVEIS REMEDIAÇÕES**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão –
NPGE, da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como
requisito para a obtenção do título de Especialista em Auditoria, Perícia Ambiental e
Desenvolvimento Sustentável**


Heloísa Thaís R. Souza
Eng^a Florestal
CREA 2709151081

**Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Avaliadora**

**Felora Daliri Sherafat
Coordenadora do Curso**



**Ariovaldo Menezes de Souza Filho
Aluno**

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2018

RESUMO

A humanidade está em processo evolutivo e neste andar passamos por várias fases de descobertas e inovações. Uma das principais foi o uso dos combustíveis fósseis como fonte de energia, mas ao mesmo tempo em que este recurso nos proporciona valiosas vantagens ele também causa preocupação ambientais. Preocupações estas que fazem refletir melhores estratégias para o seu manejo e melhor planejamento de instalações que comercializam este tipo de produto e seus derivados. Os postos de combustíveis são estes tipos de instalações que tem por finalidade a distribuição ao consumidor final destes produtos. Tais instalações devem seguir padrões e normais para manter o mínimo de segurança ao meio ambiente e a comunidade ao seu redor, pois estas unidades de distribuição podem gerar riscos a saúde humana, em caso de vazamento de seus tanques de armazenamento, em casos de incêndios ou até mesmo na má destinação dos resíduos contaminados com hidrocarbonetos. Um ritual de monitoramento deve estar presente nestes ambientes propícios a riscos de contaminação, como também possuir técnicas e procedimentos que possam remediar ou evitar um possível impacto. Um planejamento adequado poderá evitar alguns impactos indesejáveis. O presente trabalho, de cunho teórico, tem por objetivo a descrição dos principais impactos ambientais no manejo com combustíveis em postos de abastecimento, como também dar visão a algumas técnicas que possam remediar problemas relacionados a esta atividade econômica. Para tal nos utilizamos de levantamentos secundários / bibliográficos, pesquisa descritiva exploratória.

Palavras-chave: Impactos Ambientais; Remediação; Posto de Combustível; Hidrocarboneto.

ABSTRACT

Humanity is in an evolutionary process and in this stage we go through several phases of discoveries and innovations. One of the main ones was the use of fossil fuels as an energy source, but at the same time that this resource gives us valuable advantages it also causes environmental concern. These concerns reflect better strategies for its management and better planning of facilities that commercialize this type of product and its derivatives. Fuel stations are these types of facilities whose purpose is the distribution to the final consumer of these products. Such facilities must follow standards and standards to maintain minimum safety to the environment and the community around them, as these distribution units may pose human health risks in case of leakage of their storage tanks in cases of fire or even in the misallocation of wastes contaminated with hydrocarbons. A monitoring ritual should be present in these environments that are prone to contamination risks, but also have techniques and procedures that can remedy or avoid a possible impact. Proper planning can avoid some undesirable impacts. The objective of this study is to describe the main environmental impacts of fuel handling at filling stations, as well as to provide insight into some techniques that can solve problems related to this economic activity. For this we use secondary / bibliographic surveys, descriptive exploratory research.

Keywords: Environmental Impacts. Remediation. Fuel station. Hydrocarbon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Posto Distribuidor de Combustível.....	10
Figura 2 – Funcionamento Posto de Combustível.....	12
Figura 3 – Formas de interação com o meio ambiente.....	13
Figura 4 – Incêndio em posto de combustível.....	15
Figura 5 – Impactos ambientais por atividade desenvolvida / manuseio de combustíveis.....	16
Figura 6 – Impactos ambientais por atividade desenvolvida / serviços agregados.....	16
Figura 7 – BTEX – Hidrocarbonetos mono aromáticos.....	18
Figura 8 – Contaminação em Posto Distribuidor de Combustível.....	18
Figura 9 – Poço de monitoramento.....	19
Figura 10 – Extração multifática.....	21
Figura 11 – Air sparging.....	22
Figura 12 – Biorremediação.....	22

LISTA DE SIGLAS

ADEMA - Administração Estadual do Meio Ambiente.

ANP - Agência Nacional do Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis.

BTEX - Hidrocarbonetos mono aromáticos (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno, Xileno).

CONAMA - Conselho Nacional do meio Ambiente.

COV - Composto Orgânicos Voláteis.

CSAO - Caixa Separadora de Água e Óleo.

GNV - Gás Natural Veicular.

LTAD - Limitada.

PAH's - Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

SVE - Extração de Vapores do Solo.

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
LISTA DE SIGLAS	
LISTAS DE FIGURAS	
1 INTRODUÇÃO.....	08
2 DESENVOLVIMENTO.....	09
2.1 Legislação Ambiental.....	09
2.2 Ordenação posto de combustível.....	10
2.2.1 Fluxo de funcionamento da estrutura de um posto de combustíveis.....	10
2.3 Postos de abastecimento.....	12
2.4 Impactos ambientais.....	13
2.5 Contaminação de solo e aquíferos por combustíveis.....	17
2.6 Formas de inspeção.....	19
2.7 Remediações ambientais.....	20
2.7.1 Extração multifática.....	20
2.7.2 Air Sparging.....	21
2.7.3 Biorremediação.....	22
3. CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
4. REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Durante o desenvolvimento da humanidade variados acontecimentos, pesquisas e descobertas auxiliaram, de forma direta ou indireta, em sua evolução enquanto sociedade moderna.

O uso de fontes de energia foi fundamental para a evolução da sociedade humana, pois a cada nova fonte descoberta e usada, era impresso um novo rumo nesse processo evolutivo (CARVALHO, 2013).

Há relatos históricos da usabilidade dos combustíveis fósseis datada no quarto milênio antes de Cristo na região do oriente médio, onde eram frequentes as exsudações e afloramentos de hidrocarbonetos. Já no início da era Cristã, os árabes já usavam em lâmpadas a óleo, como também há registros de ruas pavimentadas de alcatrão em Bagdá, mostrando o início do beneficiamento do petróleo.

O uso deste material como fonte de energia foi essencial para o avanço da indústria pós-revolução industrial, apesar de ser uma fonte não renovável e poluente, foi considerado pilar no aumento das indústrias automotivas. Com o decorrer dos anos é notado um aumento do consumo de veículos pelas famílias e consequentemente o aumento de postos de abastecimento para suprir esta demanda de mercado.

No Brasil o primeiro posto de abastecimento que se tem registro foi instalado pela empresa Standard Oil Company of Brazil, operando atualmente como Esso Brasileira de Petróleo Ltda., no estado do Rio de Janeiro em 1912. No último anuário estatístico divulgado pela Agência Nacional do Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) de referencia 2017, os números se aproximando de 42 mil postos no território nacional.

Em paralelo a este crescimento no número de postos vem à preocupação com a preservação, conservação e possíveis impactos ao meio ambiente com a operação desta atividade. Tais preocupações geraram medidas legais, regulatórias, inovações na aplicação de sistema de proteção com um intuito de minimizar o impacto ambiental. (BARROS, 2008)

A problemática da degradação ambiental é um tema que vem ganhando força perante a sociedade, que cobra dos seus governantes um apoio mais amplo as causas ambientais. Ações que tornem as atividades menos nocivas ao meio ambiente.

Os postos de combustíveis são considerados potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais, por atuar com derivados de petróleo, entre

outras diversas atividades que foram sendo agregadas dentro das atribuições que uma unidade inicialmente desempenhava.

O presente trabalho, de cunho teórico, tem por objetivo a descrição dos principais impactos ambientais no manejo com combustíveis em postos de abastecimento, como também dar visão a algumas técnicas que possam remediar problemas relacionados a esta atividade econômica. Para tal nos utilizamos de levantamentos secundários / bibliográficos, pesquisa descritiva exploratória.

Os levantamentos realizados para composição deste trabalho nós motivam a informar o quão importante é ter conhecimento dos impactos ambientais desta atividade econômica, que sem os devidos cuidados na sua instalação e operação podem causar danos quase que irreparáveis ao meio ambiente. Como também dar notoriedade as remediações para evitar e corrigir possíveis desvios ou acidentes.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Legislação ambiental

Ao redor do mundo a sociedade e órgãos ambientais tem feito pressão para evolução da legislação e regulamentações ambientais, que resulta em crescentes restrições dentro do setor de distribuição e revenda de combustíveis. (BARROS et al., 2008).

A legislação brasileira não tem ficado de fora desta evolução, cada vez mais a sociedade clama por legislações mais eficientes que minimizem os impactos decorrentes desta atividade. A União, Estados e Municípios tem desenvolvido medidas protetivas ao meio ambiente e estes tem o seu papel normalizador e fiscalizador. Seguiremos mostrando alguns exemplos destas legislações, que regulamentam a operação da atividade e classifica possíveis riscos ambientais.

A Resolução nº 273 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, publicado em 2000 estabelecendo diretrizes para o licenciamento ambiental desta atividade de revenda de combustíveis, considerando que os vazamentos ocasionados por este tipo de empreendimento possam causar contaminação dos corpos de água subterrâneos e superficiais, do solo e do ar (BRASIL, 2000).

Na Lei municipal de Aracaju nº 2529/97 os postos de combustíveis devem atender a uma série de exigências ambientais, além de portar o licenciamento ambiental expedido pela

Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA). Além disso, atividades que possam trazer condições adversas à saúde e ao bem estar da população são regidas pela Lei municipal n. 1789/92. (BARRETOS, 2013).

2.2. Ordenação posto de combustível

A organização de um posto de combustíveis é composta, basicamente, por uma área coberta para o atendimento dos clientes, onde os frentistas e os veículos circulam. Em baixo dessa cobertura, são instaladas as bombas de combustível, um balcão para o caixa, e uma pequena área onde são armazenados produtos complementares, como óleo e lubrificantes. Subterraneamente são instalados os tanques onde os combustíveis são armazenados. (SEBRAE, 2015).

Ainda conforme o SEBRAE (2015), postos instalados em área urbana, a área ideal seria de 900 metros quadrados, para que carros de passeio tenham espaço para serem manobrados. Postos instalados em uma rodovia, a área recomendada seria de 5000 metros quadrados, já que nessas vias a circulação de veículos de grande porte é alta se faz necessária o acréscimo de mais serviços. (Ver Figura 01)



Figura 01: Posto Distribuidor de Combustível.

Fonte: Blog Casa da Notícia, apud. Cetesb, 2017.

2.2.1 Fluxo de funcionamento da estrutura de um posto de combustível

É de relevância ter o conhecimento do fluxo de funcionamento deste tipo de estabelecimento para nortearmos a nossa linha de entendimento. O fluxo que segue foi

retirado de cartilha informativa para empreendedores do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, de 2015.

2.2.1.1 Abastecimento

Os caminhões-tanque que trazem combustível das distribuidoras aos postos podem ter até três compartimentos: um para gasolina, um segundo para álcool e um terceiro para diesel. A capacidade máxima é de 50 mil litros, a descarga é feita em média a cada dois dias, dura 15 minutos. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.2 Aterramento

A descarga de combustível exige cuidados como o aterramento, que serve para descarregar a eletricidade acumulada na carroceria por causa do atrito do ar com a superfície metálica do caminhão, que pode dar choque. Para fazer a operação, um cabo de cobre é ligado a uma haste também de cobre no solo do posto. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.3 Linhas de abastecimento

São canos que interligam as bombas de combustível e os tanques, desde o recebimento de produto do caminhão-tanque até o abastecimento dos carros. São feitos de materiais flexíveis, resistentes à corrosão e inertes, ou seja, não reagem com os combustíveis. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.4 Tanque

O tanque subterrâneo é um reservatório de aço carbono com capacidade para até 30 mil litros. Os tanques podem ter até três compartimentos internos para armazenar até três produtos diferentes (gasolina, álcool e diesel) e subcompartimentos para as variedades (comum aditivada e premium). (SEBRAE, 2015)

2.1.1.5 Sensores

Alguns postos possuem equipamentos de monitoramento eletrônico que mostram o volume e a altura do combustível no tanque, a temperatura, o quanto foi vendido, permitem o controle de estoque etc. São os sensores instalados dentro do tanque que transmitem todas essas informações a um computador. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.6 Tanque vazio

O bico da bomba "descobre" que o tanque está vazio porque um pequeno tubo que corre dentro do cano de combustível "acusa" o fato. Ligado a um sistema de sucção, esse tubo "suga" ar do tanque de gasolina. A chave de seu funcionamento é um diafragma flexível que tem uma passagem para o ar exterior. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.7 Filtro de diesel

Entre todos os combustíveis utilizados pelos veículos, o óleo diesel é o que tem o menor grau de pureza. Por isso, antes de ir para o motor dos caminhões, ele passa por filtros de papel prensado, que retêm do lado de fora as impurezas (partículas microscópicas) mais grosseiras. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.8 Compressor de gás

O compressor de GNV serve para comprimir (juntar) as moléculas de gás que vêm da tubulação subterrânea para elas alojarem-se nos cilindros dos carros. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.9 Tanque cheio

Quando o tanque enche, o combustível bloqueia a entrada do tubo de sucção. É como sugar um canudinho com a ponta tampada - as paredes do canudo se contraem pela queda de pressão interna. No tubo de sucção, a queda de pressão faz o diafragma expandir, tocando o gatilho da bomba e "travando" o fluxo de combustível. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.10 Limpeza

Para impedir que o líquido que sai dos carros suje a cidade, os postos são rodeados por uma canaleta que leva os óleos e a água para uma caixa de separação. Como óleo e água têm densidades diferentes (eles não se misturam, o óleo fica por cima), fica fácil recolhê-los em caixas diferentes. (SEBRAE, 2015)

2.2.1.11 Bomba

A bomba "de verdade" não está na parte que a gente vê: ela fica no nível do solo, e utiliza um motor para sugar a gasolina direto dos tanques subterrâneos. Na parte superior, um sensor medidor de vazão transmite a um microprocessador a quantidade de combustível e o valor total que o cliente deve pagar. (SEBRAE, 2015)

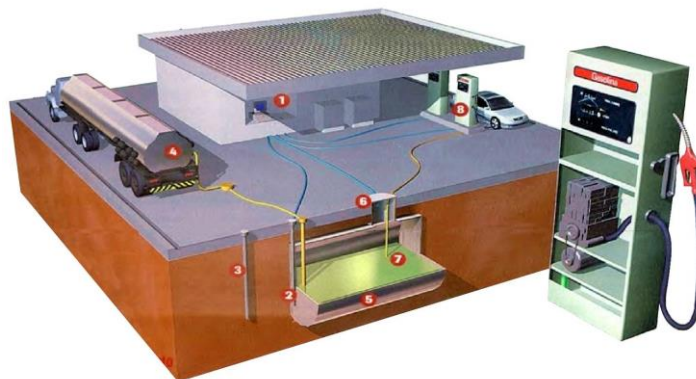


Figura 02: Funcionamento Posto de Combustível.

Fonte: quatorrodas.abril, 2017.

2.3 Postos de abastecimento

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, na sua resolução 273/2000 classifica os empreendimentos que armazenam e comercializam derivados de petróleo e outros

combustíveis como sendo potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes. (CONAMA, 2000)

Tratando-se de postos de combustíveis por grande parte das suas atividades estarem diretamente ligados a produtos químicos (combustíveis fosseis) e tais produtos gerarem resíduos que possam causar impactos ao meio ambiente, eles encaixam-se nesta classificação.

Diante das atividades já descritas podemos mostrar os principais resíduos gerados nessas atividades que consistem em vapores de combustíveis, flanelas e estopas contaminadas, efluentes líquidos, como águas oleosas, filtros usados, óleo queimado, lodo toxico das caixas separadoras de água e óleo e embalagens de lubrificantes. (LORENZETT, 2010)

Para Lorenzett (2010), ao analisar os estudos sobre esta temática, em especial aos estudos realizados por Ricardo J. S. Santos, os impactos ambientais causados por resíduos decorrentes das atividades de posto de combustível podem ser controlados e/ou evitados, com o adotando medidas que promovam o melhor desempenho operacional para evitar incidentes, promoção de novas tecnologias menos invasivas para controle ambiental e aumentar no investimento de equipamentos mais adequados as atividades. (LORENZETT, 2010)

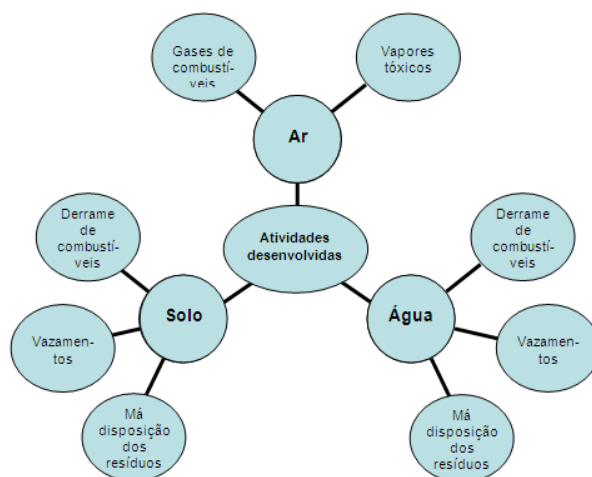


Figura 03: Formas de interação com o meio ambiente.
Fonte: LORENZETT, 2010.

2.4 Impactos ambientais

Segundo Bezerra Rocha em seus estudos (2004), baseados em resolução do CONAMA (1986), conceitua impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades

físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais. (ROCHA, 2004).

O impacto ambiental em uma atividade econômica envolvendo a comercialização de combustíveis deve ser estudado de forma criteriosa e abrangente anteriormente ao início operacional da unidade. Tal estudo, segundo Rocha (2004), deve atentar a critérios que contemplem minimamente o diagnóstico da área de influência, onde se contemplam os meios físicos, biológicos e socioeconômicos, como também os ecossistemas naturais. O estudo deve reunir informações que auxiliem na identificação da magnitude e importância dos prováveis impactos ambientais relevantes (ROCHA, 2004).

Os impactos ambientais devem ser classificados quanto aos aspectos: positivos e negativos; diretos e indiretos; imediatos e em longo prazo; temporários e permanentes; de grau de reversibilidade; de propriedades cumulativas e sinérgicas; da distribuição dos ônus e benefícios sociais; da definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos e da elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados (ROCHA, 2004).

Em seus estudos Rocha (2004) expõe de maneira inteligente e integrada os potenciais e reais impactos ambientais decorrentes de postos de abastecimento e os coloca em quatro categorias: Contaminação humana, incêndios, resíduos perigosos e contaminação de solos e águas.

A contaminação humana causada pelo contato com hidrocarbonetos é um dos primeiros impactos ambientais que podemos sinalizar, esta pode ocorrer por vias: oral, respiratória e pela derme. Os expostos a tal contaminação podem desenvolver dermatites e devido a alguns componentes dos combustíveis que são carcinogênicos podem causar alterações citogenéticas levando ao aparecimento de cânceres. (ROCHA, 2004)

O impacto causado mediante incêndio de uma unidade de distribuição de combustíveis poderá afetar toda uma comunidade levando a danos irreversíveis, no caso de pessoal sofrer queimaduras ou chegarem a óbito. Há também a possibilidade que colaboradores e clientes sejam intoxicados por gases liberados da combustão proveniente do incêndio. A contaminação atmosférica é outra grande preocupação na incidência deste tipo de ocorrência, pois a queima incompleta do combustível fóssil gera o monóxido de carbono que é um gás

poluente e tóxico. A manipulação de produtos de petróleo deve ser realizado com cuidado para evitar incêndios e riscos as pessoas. (ROCHA, 2004)

A forma extinção de um incêndio neste ramo de atividade é feito por abafamento e agente extintor (pó químico e dióxido de carbono). As medidas utilizadas para evitar estes tipos de incidentes são principalmente preventivas, onde os postos devem seguir regulamentações e leis pertinentes. (ROCHA, 2004)



Figura 04: Incêndio em posto de Combustível.

Fonte: Folha do bico, 2017.

Outro impacto gerado por um posto de combustíveis são os resíduos perigosos decorrente das atividades prestadas pelo estabelecimento, estes podem gerar contaminação humana, contaminação de solo e águas com a ausência dos manejos adequados como o uso de equipamentos de proteção individual. Pode-se lista alguns destes resíduos: óleo usado, areia contaminada com combustível, mantas e cordões absorventes, Filtros de óleo lubrificantes, de combustíveis de veículos e de ar, borra e combustível proveniente da caixa separadora de água e óleo, vasilhame de óleo usado e estopas usadas. (ROCHA, 2004)

Rocha (2004) baseado na NBR 10004/1987 escreve como estes resíduos perigosos devem ser cuidadosamente armazenados e destinados visando evitar impactos ambientais. Estes resíduos perigosos dever ser encaminhados por empresas cadastradas e licenciadas aos órgãos ambientais para a devida destinação. (ROCHA, 2004)

Para o armazenamento é recomendado o uso e EPI's (Equipamentos de proteção individual), tais como: luvas de PVC, para o manuseio de resíduos, e calçado com solado de borracha, sem a presença de pregos ou partes metálicas e quanto aos recipientes para armazenamentos devem ser tomados alguns cuidados como: os recipientes deverão ser metálicos e com tampas e permanecer sempre tampados, não poderão apresentar furos ou qualquer possibilidades de vazamentos, resíduos diferentes não podem ser misturados e entre outros. No posto deve haver uma área específica para armazenagem e com algumas exigências: o piso deve ser cimentado, ao redor dos recipientes deve ter uma mureta de forma a conter qualquer vazamento que possa

ocorrer, instalações elétricas específicas a prova de explosão, acesso exclusivos de pessoas autorizadas (ROCHA,2004)

A contaminação de solo e aquíferos por combustíveis são outros impactos ambientais que está sujeita esta atividade econômica pode ser dar através de derramamento durante o abastecimento, por alguns tipos de resíduos, com o vazamento de reservatório. A ocorrência deste problema pode leva a contaminação do solo por hidrocarbonetos e com o avançar deste contaminante no solo poderá chegar a lençõs freáticos abrangendo a área contaminada. (ROCHA, 2004)

Em seus estudos LORENZETT (2011) faz uma correlação entre as atividades executados em um posto de combustíveis, deste a manipulação direta com os combustíveis a atividades agregadas que geram impactos ambientais. As figuras 05 e 06 mostram as atividades, os possíveis incidentes, o agente causador e onde será impacto.

ATIVIDADES	INCIDENTE	CAUSAS	IMPACTOS
Recebimento de Produto: Gasolina / Diesel / Alcool	Emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COV)	Respiro dos Tanques Enterrados	Qualidade do Ar
	Derrame de Produto / Incêndio e explosão	Extravasamento e Presença de Fonte de Ignição	Solo / Águas Superficiais e Subterrâneas / Qualidade do Ar
Armazenagem de Produto	Emissão de COV	Respiro dos Tanques Enterrados	Qualidade do Ar
	Vazamento de Produto	Furo de Tanques e Tubulações	Solo / Águas Subterrâneas
Abastecimento de Veículo	Emissão de COV	Respiro dos Tanques Enterrados	Qualidade do Ar
	Derrame de Produto	Filtro de Diesel / Bombas / Extravasamento	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada: Estopas / Mantas Absorventes	
	Incêndio / Explosão	Presença de Fonte de Ignição	Pessoas
Sistema de Drenagem da Pista / Tratamento via Caixa Separadora de Água e Óleo (CSAO)	Efluentes Líquidos: Águas Oleosas	Extravasamento / Falta de Manutenção / Operação Inadequada	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada: Óleo Usado / Areia e Borrás da CSAO	

Figura 05: Impactos Ambientais por atividade desenvolvida / Manuseio de Combustíveis.
Fonte: LORENZETT, 2011.

ATIVIDADES	INCIDENTE	CAUSAS	IMPACTOS
Troca de Óleo Lubrificante	Derrame de Produto	Operações Inadequadas	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada de embalagens e resíduos	
Lavagem de Veículos	Alto Consumo de Água	Ausência de Processo de Reciclagem	Degradação da Bacia Hídrica Subterrânea
	Efluentes Líquidos: Águas Oleosas com detergentes	Falta de Tratamento	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada: Estopas / Embalagens de Detergentes	
	Ruído	Falta de manutenção / isolamento	Pessoas da Vizinhança
Loja de Conveniência / Escritórios	Lançamentos de Resíduos	Disposição Inadequada: Lixo doméstico e de escritório	Solo / Águas Superficiais / Águas Subterrâneas
	Efluentes Líquidos: Esgoto	Disposição Inadequada: Sem tratamento	

Figura 06: Impactos Ambientais por atividade desenvolvida / Serviços Agregados.
Fonte: LORENZETT, 2011.

Diante desta atividade que apresenta alto grau de nocividade para o meio em geral, devido as suas atividades e os insumos inseridos o simples ato de implementar práticas de gestão ambiental em estabelecimento de abastecimento é fundamental para evitar e/ou minimizar os impactos ambientais que são gerados pelos resíduos da atividade, tornando-se um aliado que auxilia no desempenho operacional. (ROCHA, 2004)

2.5 Contaminação de solo e aquíferos por combustíveis

Uma das grandes preocupações na operação de postos de combustíveis é a possibilidade de vazamento dos fluidos que podem gerar contaminação ao meio ambiente. Uma destas possibilidades encontra-se em seus reservatórios, que podem ser subterrâneo ou aéreo, em sua maioria no subsolo, que por mau uso ou desgaste do seu material devido ao tempo podem apresentar rachaduras liberando acidentalmente o líquido contido no seu interior.

Solos contaminados por combustíveis têm efeitos nocivos além de alterar as propriedades das áreas, impossibilitando a existência de vida e possibilitando a ocorrência de fogo e explosões. (AEHS, 1999)

No caso de um vazamento de gasolina, que é um composto hidrocarboneto, a preocupação inicial são com os aquíferos de servem para o abastecimento humano, pois quando este composto entra pelo subsolo apresenta-se como um líquido de fase não aquosa, mas em contato com água subterrânea ele se decompõe parcialmente.

Os BTEX (benzeno, tolueno e xileno) são hidrocarbonetos mono aromáticos presentes na gasolina são os primeiros contaminantes a atingir o lençol freático, por possuírem uma maior solubilidade em água. Tais compostos são declaradas substâncias nocivas por afetarem o sistema nervoso central causando desgastes, e também o benzeno é comprovadamente cancerígeno. (Figura 07) (LIMA, 2017)

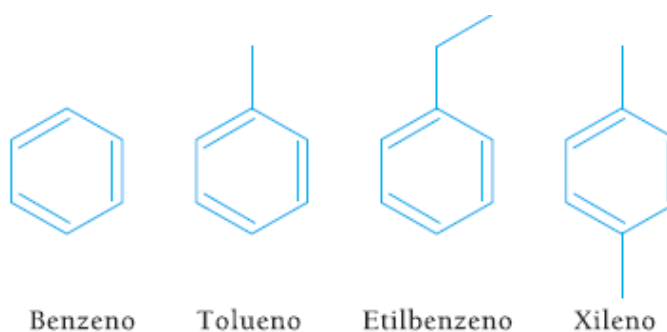


Figura 7: BTEX – Hidrocarbonetos mono aromáticos.
Fonte: Promatec ambiental, 2017.

No Brasil a gasolina comercializada é acrescido um porcentual de aproximadamente 25% de álcool, com dois objetivos iniciais: aumentar o índice de octanagem da gasolina e diminuir a emissão de monóxido de carbono para atmosfera. Os benefícios com esta mistura foram notórios, mas trouxeram desvantagens, pois esta mistura pode causar aumento na mobilidade e solubilidade, como também prejudicar na biodegradação natural dos hidrocarbonetos mono aromáticos. (BARROS, 2008)

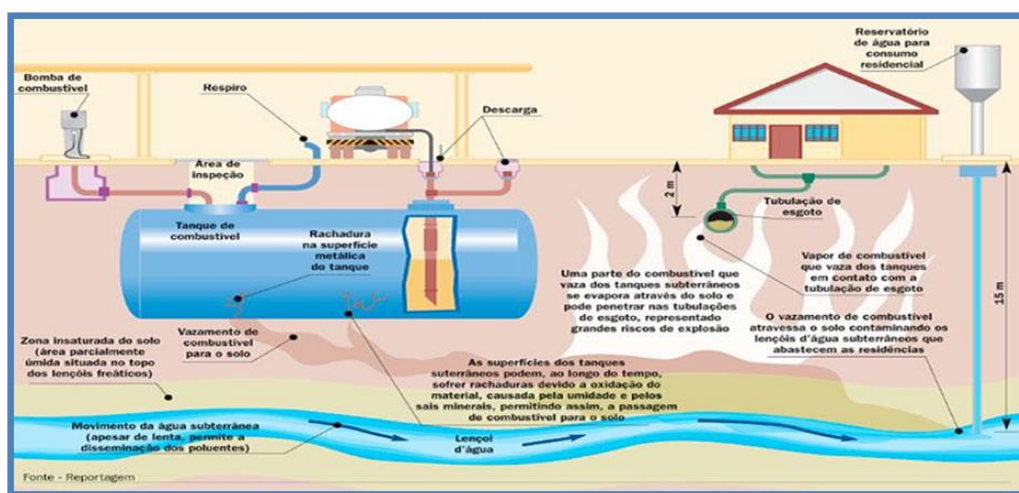


Figura 08: Contaminação em Posto Distribuidor de Combustível.
Fonte: MINZON, 2017.

Outros exemplos de contaminantes são dos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, compostos que possuem cadeias longas dificultando sua mobilidade e em comparação com a gasolina tem menos solubilidade. Estes compostos tem potencial carcinogênico, eles estão presentes no diesel e óleos lubrificantes.

2.6 Formas de inspeção

Os postos de combustíveis ao exercerem suas atividades sem o mínimo de requisitos técnicos para funcionamento, como já falado, podem oferecer riscos potenciais à população e ao meio ambiente, causando contaminação de corpos d'água subterrâneo e superficial, solo e ar. (ROCHA, 2013)

A Associação Brasileira de Normas Técnicas expõe normas que dever ser seguidas na construção de um estabelecimento que comercializa combustíveis. Esta norma direciona o estabelecimento a estruturar o sistema de monitoramento, que tem papel sinalizador da influência de uma determinada fonte de poluição na qualidade da água subterrânea. (ROCHA, 2013)

Postos de Abastecimento devem instalar poços de monitoramento com o objetivo de verificar existência de contaminantes em fase líquida ou dissolvida na água subterrânea. Estes poços devem ser dispostos de forma estratégica, próximos aos tanques de armazenamento para facilitar o diagnostico da situação. O mínimo de três poços de monitoramento devem ser implementados, independente da profundidade do lençol freático. (ROCHA, 2013; ABNT,2015)



Figura 09: Poço de monitoramento

Fonte: eco max ambiental.2018.

Os poços de inspeção em postos de combustíveis normalmente são monitorados os compostos BTEX e PAH's, com a finalidade de verificar contaminações por gasolina, diesel e óleo lubrificante.

2.7 Remediações Ambientais

Remediação é a união de diferentes técnicas, que envolvem estratégias e práticas, que objetivam a recuperação de áreas que sofreram danos ambientais, promovendo remédios que livre a área dos problemas e a recuperação do espaço. Tais manobras são utilizadas em regiões que foram contaminadas com resíduos e poluentes, sejam elas o solo, o ar ou a água. (SANTOS, 2008)

O trabalho de remediação inicia-se com uma avaliação profunda e detalhada com a finalidade de identificar o nível de poluição e os melhores métodos de descontaminação. (SANTOS, 2008)

Ainda de acordo com Santos (2008), áreas que foram contaminadas por hidrocarbonetos necessitam de um remediação, pois estes causam grandes impactos ao meio. O planejamento de remediação para tais áreas deverá ser objetivo e levar em consideração fatores específicos dos meios atingidos e a abrangência da contaminação para que sejam implementados os mais eficientes corretivos.

Diversas técnicas de remediação podem ser utilizados na remoção de hidrocarbonetos de petróleo puro e dissolvidos em águas subterrâneas. Podemos citar como exemplos das principais técnicas de remediação: Bombeamento e Tratamento, Extração de Vapores do Solo (SVE), Air sparging, Biosparging, Bioventing, Extração Multifásica, Oxidação e Redução Química, Remoção de Solo Resíduo, Recuperação Fase Livre e a Atenuação Natural Monitorada (VASCONCELOS, 2014).

Em seus estudos Teixeira ressalta que mesmo utilizando a técnica adequada para solucionar a problemática com os hidrocarbonetos, na contaminação em solo e águas subterrâneas, a natureza leva anos para se recuperar do dano. Ela cita que muito se tem investido nos Estados Unidos para recuperar áreas e ao passar dos anos os resultados ainda não estão satisfatórios. (TEIXEIRA, 2008)

Os métodos de remediação são aplicados levando em consideração fatores específicos da área contaminada, o quanto e por quanto tempo esta área foi castigada.

2.7.1 Extração Multifática

O Sistema de extração multifásica combina as técnicas de bioventilação e remoção de massa a vácuo, possibilitando a extração da fase livre, fase vapor, fase dissolvida

na matriz do solo e estimulando o processo de biodegradação natural na zona não saturada (COUTINHO, 2014).

Ocorre a instalação de um sistema de ventilação a vácuo nos poços de extração que ao ser acionado gera um gradiente de pressão nestes pontos, extraindo a fase livre e dissolvida do contaminante. A mistura bombeada será direcionada para uma caixa separadora de água e óleo, onde o combustível será recuperado e a água contaminada será levada para tratamento em filtro de carvão ativado para ser reutilizada no processo. O vapor extraído é direcionado para um sistema de carvão ativado e lançado na atmosfera. (COUTINHO, 2014)

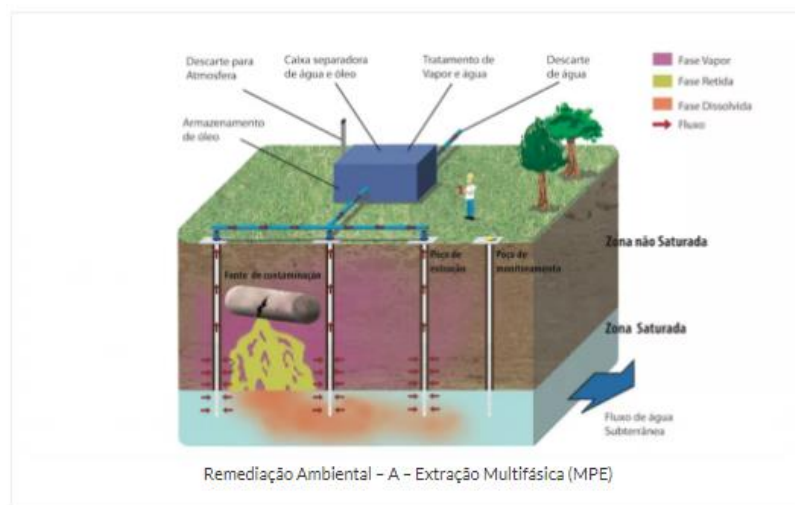


Figura 10: Extração multifática.
Fonte: cma ambiental, 2018.

2.7.2 Air Sparging

É uma tecnologia in situ, que introduz ar no aquífero contaminado para produzir borbulhamento na água. Pode ser aplicado, em ambos os horizontes: saturados e não saturados. O sistema de aeração pode, também, favorecer a biodegradação aeróbica de determinados compostos por incrementar a quantidade de oxigênio dissolvido nas águas do aquífero.

As bolhas de ar são atravessadas horizontalmente e verticalmente pela coluna de solo, criando uma aeração que remove os contaminantes por volatilização. Para um melhor rendimento, o Air Sparging poderá ser utilizado associado à Extração de Vapores (EVS). Esta tecnologia opera com altas taxas de fluxo de ar, a fim de se manter contato constante entre a água e o solo e propiciar maior aeração da água subterrânea. Os grupos-alvo de contaminantes do Air Sparging são os VOCs e combustíveis derivados de petróleo (COUTINHO, 2014)

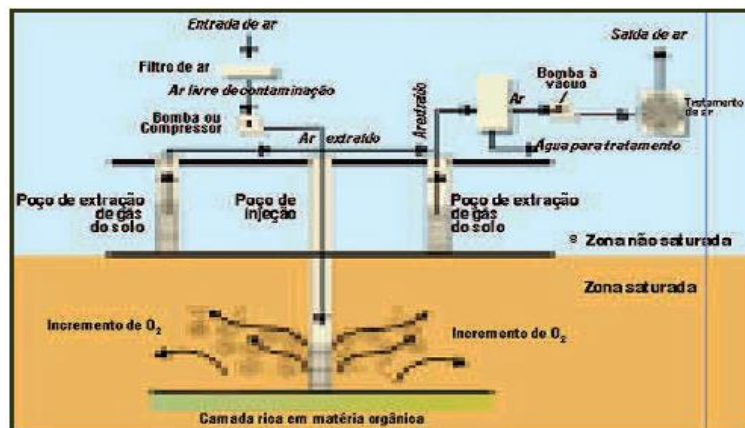


Figura 11: Air sparging
Fonte: TAVARES, 2013.

2.7.3 Biorremediação

Os microrganismos (fungos e bactérias) são utilizados, como base desta técnica natural de remediação em áreas contaminadas, na degradação de substâncias ou compostos perigosos transformando-os em substâncias com baixa ou nenhuma toxicidade. (COUTINHO, 2014)

Os microrganismos ao consumirem as substâncias orgânicas, presentes no solo e águas subterrâneas, ganham energia e nutrientes e são transformados principalmente em dióxido de carbono e água. Recomenda-se cautela no uso desta técnica, pois os microrganismos podem produzir substâncias extremamente tóxicas para o ser humano e para o meio ambiente. (COUTINHO, 2014)

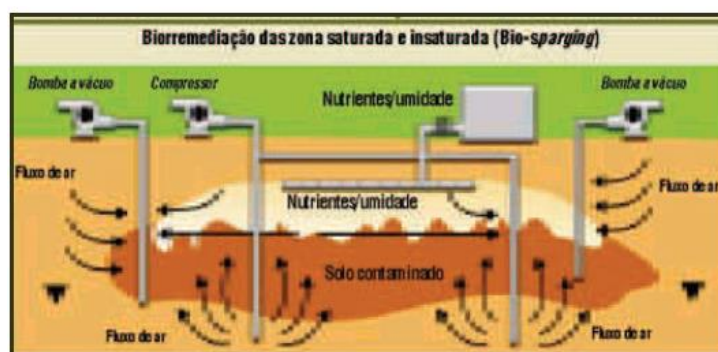


Figura 12: Biorremediação
Fonte: TAVARES, 2013.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do levantamento de informações secundárias (coleta de dados bibliográficos) relevantes e sucintas sobre a temática Impactos ambientais e formas de remediação em postos de abastecimento, o presente trabalho focou em impactos ligados aos hidrocarbonetos e formas como eles possam ser remediados caso haja um incidente.

Pudemos notar que há regras e normas que gerem este setor comercial, voltando-o para a melhoria dos seus serviços e a preocupação com o meio ambiente. Preocupação esta que fazem implantar sistemas de gestão ambiental com o objetivo de minimizar dos danos.

Contaminação por hidrocarbonetos vem sendo estudado e vemos que medidas protetivas têm se levantando em favor do meio ambiente, que uma vez contaminado por estas substancias o meio ambiente demanda tempo para voltar a sua normalidade, mesmo com aplicação de técnicas de remediação.

Diante do exposto verificou-se que neste ramo de atividade econômica, considerada potencialmente poluente, possui um rico índice de possíveis impactos ambientais que foi mostrado de forma integrada categorizada em contaminação humana, contaminação de solo e aquíferos, incêndios e resíduos perigosos. Podemos verificar que a principal ação de mitigação é a prevenção, pois baseado em um bom planejamento do projeto de instalação da unidade e a observância das leis e regulamentos teriam o efeito de minimizar e/ou eliminar possíveis impactos ambientais.

4. REFERÊNCIAS

BARROS, D.; OLIVEIRA, V.; SANTANA, M. F. E.; CARVALHO, D. D. **Caracterização ambiental dos postos de revenda de combustíveis no rio de janeiro**. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2008

LORENZETT, D. B.; ROSSATO, M. V.; NEUHAUS, M. **A gestão ambiental em postos de combustíveis**. In.Simpósio de ensino, pesquisa e extensão. UNIFRA, 2012.

LORENZETT, D. B.; ROSSATO, M. V.; NEUHAUS, M. **Medidas de gestão ambiental adotadas em um posto de abastecimento de combustíveis**. Revista gestão industrial. v. 07, n. 03: p. 01-21, Ponta Grossa – Paraná, 2011.

CARVALHO, T.B; LIMA, J.F; OLIVEIRA, E.V; **Avaliação do conhecimento dos consumidores sobre gestão ambiental em postos de combustíveis: estudo de caso em Sergipe**. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Salvador/BA. 2013.

COUTINHO, R.C.P; GOMES,C.C. **Técnicas para remediação de aquíferos contaminados por vazamentos de derivados de petróleo em postos de combustíveis**. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2014.

VASCONCELOS, B.S. **Áreas contaminadas por postos de combustível e medidas de remediação no município de são bernardo do campo**. Saúde Meio Ambient. v. 3, n. 1, p. 73-83, jan./jun. ISSN 2316-347X. 2014

ROCHA, W.O. **Avaliação de impacto ambiental em posto de abastecimento de combustível no município de Cuiabá, Mato Grosso**. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Salvador/BA. 2013.

LIMA, S.D. OLIVEIRA, F.A. MORAES, B.E. **Gerenciamento de áreas contaminadas por postos de combustíveis em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**. Rev. Ambient. Água vol. 12 n. 2 Taubaté – Mar. / Apr. 2017

TAVARES, Silvio Roberto de Lucena. **Remediação de solos e águas contaminadas por metais pesados: Conceitos básicos e fundamentos**. cap 02 Rio de Janeiro, RJ: 2013

MARTINS, L.T.C.SEBRAE. **Como montar um posto de combustível** Ideias de Negócios | www.sebrae.com.br. 2015.

BRASIL - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº273**. Brasília: 2000, p.01.

BLOG CASA DA NOTÍCIA. **Posto de distribuição de combustível**. Disponível em: <http://casadanoticia.zip.net/arch2008-06-15_2008-06-21.html> Acesso em: 17/08/2017.

QUATRO RODAS.ABRIL. Funcionamento de posto de combustível. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/auto-servico/como-funciona-um-posto-de-combustivel/>>. Acesso em: 10/09/2018.

ANP, Agência Nacional do Petróleo - <<http://www.anp.gov.br/>> Acesso em 10/09/2018.

MINZON WORDPRESS. Disponível em: <<https://minzon.wordpress.com/2014/04/24/nova-formula-promete-descontaminar-solo/>>. Acesso em: 17/08/2017.

FOLHA DE BICO. Disponível em: <<http://www.folhadobico.com.br/08/2013/incendio-destrui-posto-de-combustivel-em-imperatriz.php>>. Acesso em: 17/08/2017.

CMAAMBIENTAL. Disponível em: <<https://cmaambiental.com.br/remediacao-ambiental/>>. Acesso em: 10/09/2018.

ECOMAXAMBIENTAL. Disponível em: <<http://www.ecomaxambiental.com.br/poco-monitoramento-aguas-subterraneas>> Acesso em 10/09/2018.

PROMATEC AMBIENTAL. Disponível em: <<http://www.promatecambiental.com.br/blog/os-hidrocarbonetos-btex/>> Acesso em 10/09/2018.

DADOS DO AUTOR:

Formação Superior em Bacharel em Ciências Econômicas - CORECOM/SE Nº 808 e Especialização em Administração de Empresas. Aperfeiçoamento Técnico em Análise de Projetos, Formação de Líderes Empresarial, Treinamento para Instrutores e Capacitação de Consultores em Treinamento e Desenvolvimento.