

Fernando Furtado Kerber

**ATENDIMENTO A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM POSTOS  
DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS: UMA  
CONTRIBUIÇÃO A PERÍCIA AMBIENTAL CRIMINAL**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Perícias Ambientais Criminais da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Perícias Criminais Ambientais.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dr<sup>a</sup>.

Florianópolis  
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Furtado Kerber, Fernando

Atendimento a legislação ambiental em postos de  
abastecimento de combustíveis: uma contribuição a Perícia  
Ambiental Criminal / Fernando Furtado Kerber ;  
orientadora, Cécia Regina Silva de Carvalho Pinto -  
Florianópolis, SC, 2013.

97 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas.  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia.

Inclui referências

1. Ecologia. 2. Perícia Ambiental Criminal. 3. Postos de  
abastecimento de combustíveis. 4. Legislação ambiental. I.  
Regina Silva de Carvalho Pinto, Cécia. II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Ecologia. III. Título.

“Atendimento a legislação ambiental em postos de abastecimento de combustíveis: uma contribuição a Perícia Ambiental Criminal”

**FERNANDO FURTADO KERBER**

Dissertação submetida ao corpo docente do Mestrado Profissional em Perícias Criminais Ambientais da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de

**MESTRE EM PERÍCIAS CRIMINAIS AMBIENTAIS**

Aprovado por:

\

---

Prof<sup>a</sup>. Cátia Regina Silva de  
Carvalho Pinto, Dr<sup>a</sup>.  
(Orientadora)

---

Prof<sup>a</sup>. Lisiane Ilha Librelotto, Dr<sup>a</sup>.

---

Prof. Carlos Henrique Lemos  
Soares, Dr.

---

Prof<sup>a</sup>. Marilda Fernandes, Dr<sup>a</sup>.

---

Prof<sup>a</sup>. Cátia Regina Silva de  
Carvalho Pinto, Dr<sup>a</sup>.  
(Coordenadora)



Este trabalho é dedicado a minha esposa, Carolina Cardoso Kerber, companheira irrefutável durante esta caminhada, ao meu filho, Arthur Cardoso Furtado Kerber e a minha filha, Laura Cardoso Furtado Kerber (felicidades plenas), bem como aos meus pais, Marlene Aparecida Furtado Kerber e Pedro Luiz Kerber e meu irmão, Gustavo Furtado Kerber, sempre companheiros nesta jornada.



## RESUMO

Os postos de abastecimento de combustíveis são estabelecimentos amplamente difundidos nos centros urbanos, caracterizando-se também como um setor com amplo potencial de ocorrência de acidentes, devido ao armazenamento de grande quantidade de combustíveis líquidos, acarretando em contaminação do solo e de águas subterrâneas, requerendo desta forma um amplo controle das instalações e equipamentos, bem como de seu gerenciamento, com o intuito de minimizar a ocorrência de acidentes e/ou vazamentos de combustíveis. A presente dissertação teve como objetivo desenvolver e aplicar um *check list* em doze postos de combustíveis selecionados aleatoriamente, sendo seis em Balneário Camboriú/SC e seis em Itajaí/SC, referente à legislação ambiental vigente relacionada ao setor, contendo quesitos referentes a todos os equipamentos, sistemas, práticas de gerenciamento, bem como licenças, certificações e relatórios ambientais. Após os dados coletados, verificou-se que nenhum estabelecimento cumpria integralmente todas as condicionantes legais exigidas. Foram identificados estabelecimentos que obtiveram poucas não conformidades detectadas, até mesmo postos de abastecimento que demandam adequações mais profundas em suas instalações físicas e em seus processos de gerenciamento para um completo atendimento da legislação ambiental vigente do setor.

**Palavras-chave:** Perícia Ambiental criminal. Postos de abastecimento de combustíveis. Legislação Ambiental.





## ABSTRACT

Gas stations are establishments widely distributed in urban centers. It is also a segment with great potential for accidents, due to the storage of large amount of liquid fuels that may result in soil and groundwater contamination, thereby requiring a scrutinized control of its facilities and equipment, as well as its management, in order to minimize the occurrence of accidents and/or leaks. The present thesis aimed to develop and apply a check list in twelve gas stations randomly selected, being six of them in Balneário Camboriú and the other six in Itajaí, regarding environmental regulations related to the segment. The check list contained questions about all equipment, systems, management practices as well as licenses, certifications and environmental reports. After the data had been collected, it was found that none of the establishments fully fulfilled all of the requirements demanded by law. It was identified that some establishments only presented a few factors in disagreement with the legally required while other gas stations demand more complex adjustments in its structure and management to be in complete agreement with the current environmental law.

**Keywords:** Environmental Forensic. Gas Stations. Environmental Legislation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Processos de migração dos compostos NAPL no solo e águas subterrâneas em decorrência de vazamentos (ABIEPS, 2012).....	8
Figura 2. Compostos NAPL na zona não saturada em quatro estados físicos (EPA, 1995). .....	9
Figura 3. Transporte e destino do petróleo e derivados em águas oceânicas (modificado de LIN, 2008). .....	10
Figura 4. Imagem ilustrativa de um tanque de abastecimento de combustíveis (ABIEPS, 2012). .....	19
Figura 5. Canaleta de contenção em um posto de abastecimento .....	21
Figura 6. Imagem ilustrativa de uma linha de respiro de postos de abastecimento (ABIEPS, 2012).....	22
Figura 7. Imagem ilustrativa de um poço de monitoramento de águas subterrâneas de postos de abastecimento (CETESB, 2013). .....	23
Figura 8. Ilustração das interferências e contaminantes que a água estagnada no poço de monitoramento sofre (modificado de QUEIROZ, 201_). .....	24
Figura 9. Imagem de uma instalação destinada à troca de óleos e filtros veiculares em posto de abastecimento de combustíveis.....	27
Figura 10. Fluxograma de classificação da presente pesquisa. (PRODANOV apud SILVA, 2004).....	37
Figura 11. Vista do slogan da campanha do Programa Jogue Limpo (Fonte: Programa Jogue Limpo, 2013).....	64
Figura 12. Vista de um caminhão da frota de recebimento de embalagens de óleo lubrificante do Programa Jogue Limpo (Fonte: Programa Jogue Limpo, 2013). .....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Portarias Inmetro publicadas em atendimento a Resolução CONAMA 273/2000 e Resolução CONAMA 319, de 2002 .....	32
Tabela 2. Descrição das etapas desenvolvidas no presente trabalho. ....	41
Tabela 3. Padrões máximos de concentração dos parâmetros monitorados de lançamento de efluentes pelos SSAO. ....	61
Tabela 4. Valores orientadores da Resolução CONAMA 420/2009 de BTEX, HPA e TPH para águas subterrâneas. ....	69
Tabela 5. Valores Máximo Permitidos (VMP) para cada um dos usos preponderantes e os limites de quantificação praticáveis (LQP), (Resolução CONAMA 396/2008 - Anexo I).....	70

Tabela 6. Padrões por classe para parâmetros selecionados, considerando o uso concomitante (Resolução CONAMA 396/2008 – Anexo II).....	71
Tabela 7. Quadro resumo dos quesitos avaliados nos postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú. ....	78
Tabela 8. Quadro resumo dos quesitos avaliados nos postos de abastecimento selecionados em Itajaí. ....	82
Tabela 9. Média e percentual de atendimento a legislação ambiental dentre os postos de abastecimento com estruturas mais novas .....	87
Tabela 10. Média e percentual de atendimento a legislação ambiental dentre os postos de abastecimento com estruturas mais antigas .....	87
Tabela 11. Média e percentual de atendimento a legislação ambiental dentre os postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú .....	89
Tabela 12. Média e percentual de atendimento a legislação ambiental dentre os postos de abastecimento selecionados em Itajaí.....	89

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Projeção histórica e projetada de petróleo para 1930-2050 de várias áreas geográficas (ASPO <i>apud</i> CAMPBELL, 2006). ....	6
Gráfico 2. Validade das LAO – Licenças Ambientais de Operação dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.....	44
Gráfico 3. Exposição da LAO em locais visíveis ao público dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí .....	45
Gráfico 4. Classificação dos postos de abastecimentos selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí de acordo com os critérios da NBR 13.786/2005. ....	47
Gráfico 5. Presença dos equipamentos listados na NBR 13.786/2005 nos postos de abastecimentos de combustíveis avaliados. ....	48
Gráfico 6. Apresentação de certificados emitidos pelo INMETRO, ou entidade por ele credenciada, em relação aos equipamentos e sistemas do SASC dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados.....	49
Gráfico 7. Características dos tanques de armazenamento dos postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú. ....	51
Gráfico 8. Características dos tanques de armazenamento dos postos de abastecimento selecionados em Itajaí. ....	52

Gráfico 9. Estanqueidade dos tanques e tubulações do SASC dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	53
Gráfico 10. Presença/ausência do Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO)/Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC) nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	54
Gráfico 11. Presença/ausência do Plano de Ação Emergencial dos Postos de Combustíveis avaliados em Itajaí e Balneário Camboriú.....	55
Gráfico 12. Presença/ausência de piso de concreto armado na pista de abastecimento e área de recarga de combustíveis com canaletas e posterior envio dos efluentes da pista para o SSAO nos postos de abastecimento de Itajaí e Balneário Camboriú. ....	56
Gráfico 13. Presença/ausência do SSAO interligado com as canaletas da pista de abastecimento e área de descarga, box de troca de óleo e da área de lavagem de veículos nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	57
Gráfico 14. Presença/ausência de local adequado e seguro para o armazenamento de óleo lubrificante usado, em local acessível à coleta, em recipientes propícios e resistentes a vazamentos nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.....	58
Gráfico 15. Apresentação da planilha de destinação de óleo lubrificante usado por parte dos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí aos Órgãos Ambientais competentes. ....	59
Gráfico 16. Apresentação das autorizações da Agência Nacional do Petróleo e do Órgão Ambiental competente das empresas de recolhimento de óleo lubrificante usado por parte dos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.....	60
Gráfico 17. Atendimento aos padrões de lançamento exigíveis de concentração dos efluentes dos SSAO dos postos de abastecimento avaliados em Itajaí e Balneário Camboriú. ....	62
Gráfico 18. Presença/ausência de coleta e armazenamento de embalagens usadas de óleo lubrificante nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.....	63
Gráfico 19. Presença/ausência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS por parte dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	65
Gráfico 20. Presença/ausência de sistema adequado de coleta e armazenamento de Resíduos Sólidos Classe I – Perigosos e da presença/ausência das licenças ambientais por parte do coletor dos	

Resíduos Sólidos Classe I – Perigosos nos postos de abastecimentos avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	66
Gráfico 21. Presença/ausência de um mínimo de quatro (04) poços de monitoramento, sendo um (01) a jusante das áreas de contaminação, nos postos de abastecimentos avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí. ..	67
Gráfico 22. Apresentação anual dos resultados analíticos de BTEX, HPA e TPH das amostras coletadas nos poços de monitoramento dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.....	68
Gráfico 23. Resultados analíticos das amostras de água subterrânea coletadas nos poços de monitoramento dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	72
Gráfico 24. Atendimento da NBR 13.784/20011 – Métodos de Detecção de Vazamentos, por parte dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	74
Gráfico 25. Ocorrência de vazamentos nos tanques, tubulações e/ou outras estruturas dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	75
Gráfico 26. Comunicação prévia aos Órgãos Ambientais competentes quando detectados vazamentos de combustíveis nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí. ....	76
Gráfico 27. Adoção de medidas emergenciais de remoção de produto na fase livre e de monitoramento dos COV – Compostos Orgânico Voláteis, quando detectada a presença de produto na fase livre nas águas subterrâneas dos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.....	77

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ABIESP – Associação Brasileira da Indústria de Equipamentos para Postos de Serviços

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANP - Agência Nacional de Petróleo.

ASPO - Association for the study of Peak Oil & Gas

BTEX - Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e xilenos.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONSEMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COV - Compostos Orgânico Voláteis

EAS - Estudo Ambiental Simplificado

EPA - United States Environmental Protection Agency  
FAMAI - Fundação do Meio Ambiente de Itajaí  
FATMA - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina  
FEAN - Faculdade Energia  
HPA - Hidrocarbonetos Poli Aromáticos  
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia  
IARC - International Agency of Research of Cancer  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis  
LAI – Licença Ambiental de Instalação  
LAO – Licença Ambiental de Operação  
LAP – Licença Ambiental Prévia  
LMC – Livro de Movimentação de Combustíveis  
MFA - Monitor de Fiscalização Ambiental  
MTBE - Éter metil-tércio-butílico  
MVC - Medidor Volumétrico de Combustíveis  
NAPL - Non-aqueous phase liquids.  
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora  
NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health  
PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos  
PM – Poços de monitoramento  
SASC - Sistema de Abastecimento Subterrâneo de Combustíveis  
SIMCO - Sistema de Monitoramento de Combustíveis  
SSAO - Sistema Separador de Água e Óleo  
TPH - Hidrocarbonetos Totais de Petróleo  
VMP – Valor Máximo Permissível





## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>4</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Panorama mundial e aspectos ambientais da indústria do petróleo .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Mecanismos de distribuição dos compostos de petróleo e derivados nos compartimentos do meio ambiente .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Aditivos na gasolina .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Toxicidade dos compostos do petróleo e derivados .....</b>	<b>14</b>
<b>2.5 Os postos de abastecimento de combustíveis .....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 Legislação Ambiental vigente referente a postos de abastecimento de combustíveis .....</b>	<b>29</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Classificação de Pesquisa.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 Roteiro Metodológico.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.1 Revisão bibliográfica .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.2 Ferramenta de pesquisa .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2.3 Pesquisa e coleta de dados .....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.4 Tabulação e análise dos dados .....</b>	<b>40</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Licenciamento Ambiental .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Classificação, equipamentos e certificação .....</b>	<b>45</b>
<b>4.3 Tanques e tubulações .....</b>	<b>50</b>
<b>4.4 Capacitação e treinamento contra ocorrências emergenciais .....</b>	<b>55</b>
<b>4.5 Sistema de drenagem oleosa .....</b>	<b>56</b>
<b>4.6 Resíduos Sólidos .....</b>	<b>63</b>
<b>4.7 Poços de monitoramento .....</b>	<b>67</b>
<b>4.8 Proteção contra vazamentos .....</b>	<b>72</b>
<b>4.9 Quadro resumo e análise percentual .....</b>	<b>77</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>90</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>92</b>



## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de nossa sociedade urbana e industrial ocorreu de maneira desordenada, sem limites, planejamento, normas ou regulamentos específicos de proteção ambiental, à custa de elevados níveis de poluição e degradação ambiental, causando significativos impactos negativos, comprometendo a qualidade do ambiente o qual nossa sociedade encontra-se inserida (BRAGA, *et al.*, 2009).

Desta forma, após pressões constantes de diversos setores da sociedade, em escala global, foram desenvolvidos diversos métodos de planejamento, normas e leis, equipamentos de prevenção e controle de poluição e processos tecnológicos alternativos menos poluentes, proporcionando a amenização, redução e previsão antecipada das externalidades geradas (BRAGA, *et al.*, 2009).

Neste contexto, tendo como base a dependência da nossa sociedade por combustíveis fósseis derivados do petróleo, sobretudo para a produção de combustíveis para veículos automotores, os postos de abastecimento de combustíveis compõem uma significativa parcela de empreendimentos instalados nos centros urbanos, representando também uma potencial fonte de impactos ambientais, principalmente os decorrentes de vazamentos de combustíveis e derivados nos solos e águas subterrâneas (RODRIGUES & LOUREIRO, 2002).

No Brasil existem cerca de 39.000 postos de abastecimento de combustíveis, sendo aproximadamente 2143 no Estado de Santa Catarina (ANP, 2012). Considerando que em função de muitos tanques terem mais de 25 anos, o potencial para a ocorrência de vazamentos e posterior contaminação dos solos e águas subterrâneas é substancial, principalmente pelo surgimento de rachaduras ou corrosão em estruturas antigas (TIBURTIUS *et al.*, 2004).

Segundo CETESB (2012), a detecção de áreas contaminadas no Estado de São Paulo cresceu substancialmente, atingindo um total de 4572 detectadas - dados de dezembro de 2012. Separando as áreas contaminadas por ramos de atividade, os postos de abastecimento de combustíveis atingiram um valor extremamente significativo de 3510 sítios contaminados, ou seja, cerca de 77% das áreas contaminadas no Estado de São Paulo detectadas pela CETESB, são exclusivamente derivadas do setor de postos de abastecimento de combustíveis.

Tal número se deve ao fato da obrigatoriedade de licenciamento ambiental dos postos de abastecimento de combustíveis, a partir do ano 2001, através da Resolução CONAMA 273/2000, bem como de um programa ambiental, conduzido pela CETESB, o qual dentre outras

providências, exige a realização de investigação confirmatória dos estabelecimentos a serem licenciados (CETESB, 2012).

Pelo fato dos postos de abastecimento de combustíveis geralmente possuem SASC - Sistemas de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis, caracterizam-se como significativas fontes de vazamento, sobretudo nos tanques e/ou tubulações, além de acidentes no manuseio e transporte dos produtos. Por se tratarem de instalações subterrâneas, onde a observação direta é inviável, historicamente sempre houve grande dificuldade na detecção de vazamentos em estágios iniciais (BARROS et al., 2008).

O problema mais significativo da contaminação por gasolina, a qual é formada por mais de uma centena de componentes, está relacionado com os hidrocarbonetos aromáticos, dentre os quais destacam-se o benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX), hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA), dentre outros compostos.

O caráter tóxico do benzeno e outros hidrocarbonetos aromáticos está relacionado diretamente com os seus potenciais carcinogênicos e mutagênicos (TIBURTIUS et al. , 2004), que são extremamente elevados em exposições agudas e crônicas, podendo ser substâncias depressivas do sistema nervoso central, além de poderem causar leucemias em exposições crônicas, dentre outros malefícios. O benzeno é o composto que apresenta o potencial de toxicidade mais elevado, dentre os demais compostos da gasolina (MINDRISZ, 2006).

Diante de tais externalidades, de acordo com Barros (2006), as companhias distribuidoras de combustíveis se demonstraram cada vez mais interessadas em modernizar a rede de distribuição, através de equipamentos mais modernos, como, por exemplo, tanques de paredes duplas, linhas de materiais não metálicos, dentre outros, tornando os processos mais seguros, devido a maior pressão da legislação e de grupos da sociedade a respeito das externalidades geradas.

Tais mudanças inevitavelmente também demandam um comprometimento dos administradores dos empreendimentos e de adequações nos processos de gestão ambiental dos postos de abastecimento de combustíveis em todos os aspectos, visto que, apesar dos vazamentos serem externalidades de grande significância, tais empreendimentos também são geradores de demais impactos ambientais negativos no meio.

Neste contexto, a gestão atual de grande parte dos postos de abastecimento de combustíveis tem fornecido diversos outros serviços além do abastecimento de veículos, como a troca de óleos e

lubrificantes, manutenções em certos utensílios veiculares, lavação de veículos, bem como os serviços oferecidos pelas lojas de conveniências.

Tais serviços também são responsáveis pela geração de diversos passivos ambientais para os estabelecimentos produtores, através da geração de resíduos sólidos e líquidos diversos, com distintas classificações, de acordo com a NBR 10.004 (2004) - Resíduos Sólidos, Classificação, entre elas diversos resíduos classificados como Classe 1, Perigosos, que apresentam características de alta periculosidade, podendo apresentar riscos a saúde pública e ao meio ambiente.

Adicionalmente, ainda há de se ressaltar as externalidades geradas pelo grande volume de compostos volatilizados em toda a cadeia produtiva dos combustíveis, desde a produção até o consumidor final, incluindo o armazenamento e os abastecimentos ocorridos nos veículos, através dos vapores dos combustíveis presentes nos tanques e linhas de distribuição e que são liberados no meio durante procedimentos de abastecimento e/ou demais serviços. Os trabalhadores responsáveis por tais atividades geralmente são expostos à toxicidade de tais compostos.

Neste contexto, considerando que os postos de abastecimento de combustíveis constituem uma significativa fonte de poluição, não somente através da contaminação de solos e águas subterrâneas, mas também com a exalação de vapores tóxicos e a produção de diversos resíduos sólidos, dentre eles resíduos Classe 1 –Perigosos, a realização de uma pesquisa referente às condicionantes legais de regulamentação ambiental dos postos de abastecimento de combustíveis é de suma importância para a realização de perícias ambientais criminais no setor.

O licenciamento e monitoramento de tais estabelecimentos em Santa Catarina têm sido realizados por parte da FATMA - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, bem como em determinados casos por Órgãos Ambientais municipais, como por exemplo, a FAMAI - Fundação do Meio Ambiente de Itajaí, a qual tem sido delegada o poder de licenciamento ambiental de tais estabelecimentos.

Neste contexto, o presente trabalho visa elaborar, através da ferramenta de *check list*, quesitos a serem abordados na realização de perícias criminais ambientais em postos de abastecimento de combustíveis, com base em toda a legislação ambiental vigente relacionada ao setor. Visa também avaliar a aplicabilidade do *check list* elaborado através da utilização do mesmo em determinados postos de abastecimento de combustíveis selecionado nos municípios de Balneário Camboriú/SC e Itajaí/SC, sendo possível se avaliar também, através dos

dados obtidos, as condições atuais dos mesmos em relação ao atendimento a legislação ambiental vigente.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Aplicar à ferramenta de *check list* para verificar o atendimento da legislação ambiental vigente em postos de abastecimento de combustíveis.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar pesquisa referente à legislação ambiental vigente aplicável ao setor de postos de abastecimento de combustíveis.
- ✓ Elaborar, através da ferramenta de *check list*, quesitos referentes ao atendimento à legislação ambiental vigente no setor de postos de abastecimento de combustíveis.
- ✓ Levantar as não conformidades detectadas, através dos quesitos formulados no *check list*, em determinados postos de abastecimento de combustíveis selecionados e licenciados junto a FATMA - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina e a FAMAI – Fundação do Meio Ambiente de Itajaí, por meio de consulta aos dados constantes nos processos de licenciamento, bem como por meio de vistorias realizadas *in loco* diretamente nos estabelecimentos selecionados na presente pesquisa.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Panorama mundial e aspectos ambientais da indústria do petróleo**

O desenvolvimento da sociedade contemporânea nos moldes atuais ocorreu principalmente após a Revolução Industrial, a qual proporcionou a produção de uma diversidade de bens de consumo, promovendo o acesso aos mesmos de uma forma cada vez mais acentuada e para uma maior parcela da população, aprimorando a qualidade de vida, sobretudo nos países desenvolvidos.

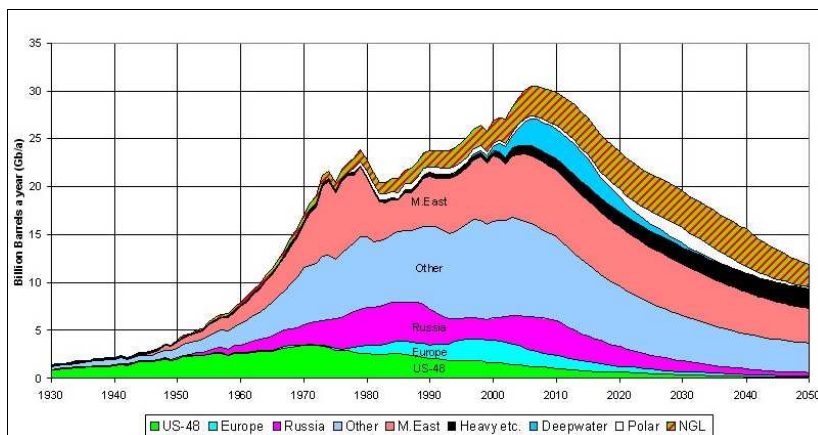
Todavia, de acordo com Moisa (2005), ao longo do desenvolvimento deste ciclo de produção de bens de consumo, o planejamento ocorreu visando primeiramente o lucro, através da otimização de vendas e corte de gastos, sendo que questões de caráter ambiental, inevitavelmente geradas no processo de produção dos diversos bens, só tornaram-se objeto de discussão após os níveis de poluição nos diversos compartimentos do meio ambiente atingirem patamares alarmantes, gerando pressão da opinião pública e governamental, sendo que as questões referentes à utilização do petróleo e de seus produtos derivados enquadram-se neste patamar de maneira extremamente significativa.

De acordo com Baird (2011), após a Revolução Industrial, o aumento do consumo de energia foi significativo. Este aumento fantástico no consumo de energia global ocorreu de maneira mais intensa após a segunda metade do século XX, decorrente principalmente da expansão industrial e do aumento dos padrões de consumo da população, sobretudo nos países desenvolvidos. A energia derivada dos combustíveis fósseis, como do petróleo e derivados também sofreu este aumento (BAIRD, 2011).

O petróleo, combustível fóssil largamente utilizado neste panorama energético, segundo Wang (2005), é derivado do acúmulo de materiais orgânicos que foram convertidos ao longo de milhares de anos, sob diferentes condições geológicas e termais. É formado principalmente por hidrocarbonetos, como hidrocarbonetos alifáticos, alicíclicos e aromáticos, com moléculas variando desde um simples metano (CH<sub>4</sub>) até moléculas contendo até quase 100 carbonos, mas também em menores percentuais por compostos sulfurosos, oxigênio e nitrogênio, bem como íons metálicos, como níquel e vanádio, as proporções dos compostos variam amplamente de um campo petrolífero ao outro.

De acordo com alguns analistas, a produção de petróleo e derivados tende a atingir um pico entre 2005 e 2015, enquanto demais estudiosos argumentam que esse pico possa ocorrer pelo menos entre 2020 e 2040 (BAIRD, 2011).

Uma previsão do pico de consumo do petróleo e derivados em determinadas regiões do mundo, incluindo também previsões de produção de fontes não convencionais, como hidrocarbonetos líquidos obtidos através de gás natural, óleos pesados e perfurações em águas profundas é demonstrada a seguir (Gráfico 1).



**Gráfico 1. Projeção histórica e projetada de petróleo para 1930-2050 de várias áreas geográficas (ASPO apud CAMPBELL, 2006).**

O uso da energia derivada do petróleo requer sua transformação de uma forma para outra, onde em determinadas etapas das atividades de produção e consumo surgem efeitos colaterais e diversas externalidades ao meio ambiente, demandando uma série de normas legais e equipamentos de alta tecnologia para a contenção e minimização das externalidades geradas (BAIRD, 2011).

Dentre as externalidades geradas, as derivadas da gasolina são significativas, visto que, em questões volumétricas, a gasolina é um dos produtos derivados do petróleo mais largamente utilizado em escala mundial, além do que, a gasolina, assim como demais combustíveis fósseis e automotivos, em bases geográficas, é estocada, transportada e distribuída em uma série de localizações individuais, as quais variam muito em relação a medidas de controle ambiental, acarretando em inúmeros acidentes (SCOUT, 2005).



Segundo Lin (2008), devido à alta complexidade de hidrocarbonetos líquidos, gasosos e sólidos que formam o petróleo e derivados, a estimativa dos impactos ambientais não é de fácil mensuração, sobretudo considerando-se o ecossistema como um todo.

De acordo com Lin (2008), acredita-se que os hidrocarbonetos aromáticos que constituem o petróleo são responsáveis por uma larga contribuição para o alto grau de toxicidade em locais de acidente com petróleo e derivados, sendo que a soma das concentrações de BTEX - benzenos, toluenos, etilbenzenos e xilenos, são comumente utilizadas para representar o total de hidrocarbonetos monocíclicos aromáticos no petróleo e derivados. Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) originários do petróleo e derivados também tem ampla contribuição nas taxas de toxicidade dos compartimentos ambientais onde são expostos, contendo potencial de bioacumulação e atividades carcinogênicas, sendo também compostos recalcitrantes.

Apesar de compostos sulfurosos, nitrogenados, bem como elementos com traços de metais pesados representarem uma pequena porcentagem na composição total, tais componentes influenciam significativamente as propriedades do petróleo e derivados, inclusive no grau de toxicidade.

## **2.2 Mecanismos de distribuição dos compostos de petróleo e derivados nos compartimentos do meio ambiente**

De acordo com Lin (2008), uma vez que a liberação de compostos de petróleo e derivados ocorre, os compostos são degradados no meio ambiente de acordo com numerosos processos físicos, químicos e biológicos, sendo que fatores como o local de deposição (solo, rios, oceanos) e condições climáticas (temperatura, vento, umidade) também influenciam nos processos de distribuição e degradação dos poluentes.

Quando dispostos indevidamente no solo, os produtos derivados do petróleo caracterizam-se por formarem uma fase imiscível com a água, conhecida como NAPL (*non-aqueous phase liquids*), que obtêm certas peculiaridades em relação ao transporte, interações com o solo e águas subterrâneas (SCHMIDT, 2010), onde diferenças nas propriedades físico químicas da água subterrânea e dos compostos NAPL resultam na formação de uma interface física entre os líquidos que os previnem de se misturarem (EPA, 1995).

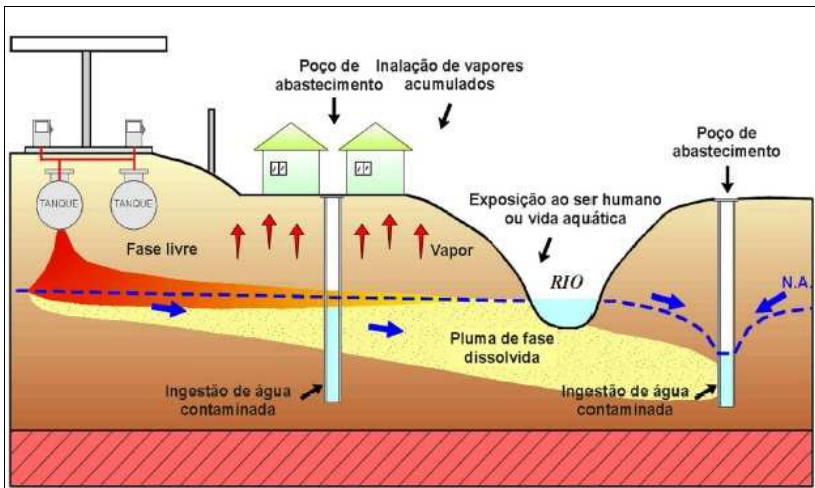
Primeiramente, uma vez liberados, os compostos NAPL irão migrar para baixo por forças da gravidade, sendo que se liberados em pequenos volumes, os compostos NAPL irão se mover através da zona

insaturada, onde uma fração ficará retida como glóbulos residuais nos poros dos solos (EPA, 1995).

Caso um grande volume de NAPL seja liberado, os compostos irão migrar até atingirem uma barreira física (ex., estratos de baixa permeabilidade) ou serem afetados pelo nível do lençol freático (EPA, 1995). Uma vez que as forças de capilaridade do lençol freático são atingidas, os compostos NAPL movem-se lateralmente como uma contínua camada de fase livre acima do nível d'água, fluuando sobre o lençol freático devido à gravidade e forças capilares, formando uma pluma (EPA, 1995).

Os compostos NAPL também podem se volatilizar, transformando-se em vapor na zona não saturada, podendo também, apresentarem-se parcialmente solúveis, apresentando-se em uma fase dissolvida, sofrendo também processos de advecção, difusão e dispersão, deve-se ainda considerar a adsorção pelas partículas sólidas e a ocorrência de processos físico, químicos e biológicos de degradação (SCHMIDT, 2010).

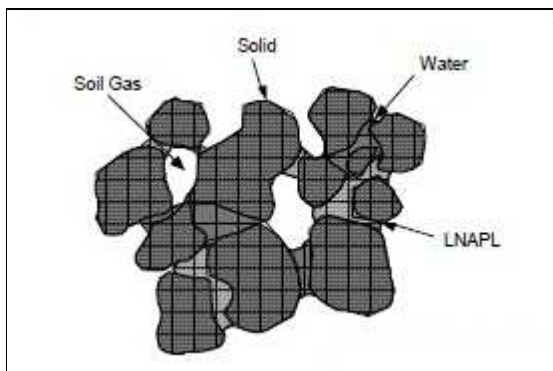
Os processos de distribuição dos compostos NAPL no solo, em decorrência de vazamentos e nas águas subterrâneas são descritos e ilustrados a seguir (Figura 1).



**Figura 1. Processos de migração dos compostos NAPL no solo e águas subterrâneas em decorrência de vazamentos (ABIEPS, 2012).**

Conforme mencionado, os compostos NAPL ao migrarem no solo podem ficar retidos no interior dos poros dos solos por forças capilares,

gerando gânglios que permanecem no interior dos solos. Tais gânglios são de difícil remoção e localização, mantendo-se como uma fonte contínua de contaminação ao se dissolverem na água subterrânea (SCHMIDT, 2010), conforme visualizado na ilustração da Figura 2, a qual demonstra as quatro formas dos contaminantes na zona não saturada (volatilizados, como líquidos imiscíveis, dissolvidos em água e sorvidos na fase sólida) (Figura 2).

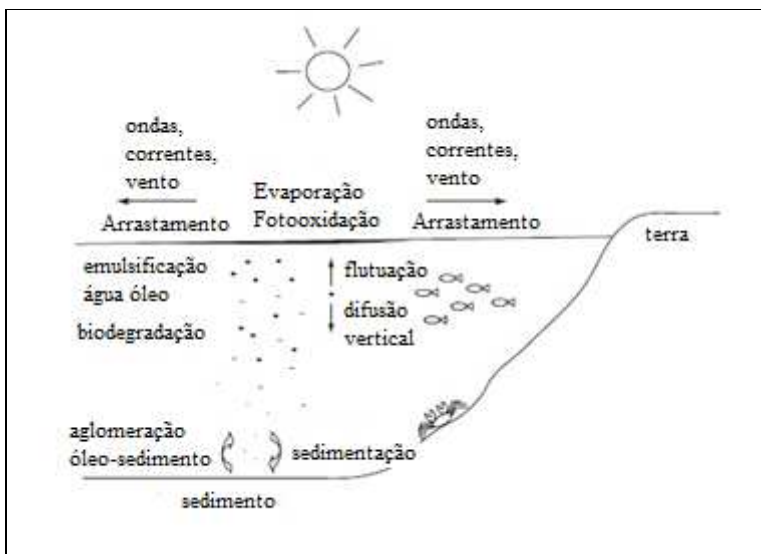


**Figura 2. Compostos NAPL na zona não saturada em quatro estados físicos (EPA, 1995).**

Quando liberados em águas oceânicas, os compostos do petróleo destinam-se de formas distintas, sendo que em grande parte, dependendo do tamanho das moléculas de carbonos, os componentes tendem a se volatilizar, outra parcela, dependendo das condições meteorológicas, sofrem espalhamento por ações de ventos, ondas e correntes, estando passíveis também para atividades de foto-oxidação por radiação solar, processo o qual possui o potencial de formar compostos tóxicos secundários (LIN, 2008).

Demais parcelas também sofrem o processo de emulsificação, onde partículas de petróleo tendem a absorver água, aumentando o volume dos compostos, sendo que demais partículas também estão passíveis de biodegradação por organismos diversos. Quando os compostos de petróleo sedimentam-se, tendem a aderirem-se ao sedimento, estando desta forma amplamente disponíveis para organismos bentônicos.

Segue uma imagem ilustrativa demonstrando os possíveis destinos do petróleo e derivados quando liberados em águas oceânicas (Figura 3).



**Figura 3. Transporte e destino do petróleo e derivados em águas oceânicas (modificado de LIN, 2008).**

Em relação às propriedades físico químicas dos compostos de petróleo e derivados que alteram a distribuição nos compartimentos do meio ambiente, ressaltam-se os seguintes:

#### **a) Solubilidade**

Solubilidade é definida como a capacidade máxima de uma substância que pode se dissolver em um líquido, sendo que a solubilidade limite corresponde à máxima concentração dissolvida deste composto em água pura, a qual varia em função da temperatura, natureza e propriedades do composto e da presença de demais hidrocarbonetos no meio (SCHMIDT, 2010).

Produtos derivados do petróleo geralmente são formados por misturas de substâncias orgânicas formadas por compostos químicos que obtêm diferentes graus de solubilidade em água, por exemplo, o aditivo MTBE (éter metil-tercio-butílico) é altamente solúvel, enquanto demais componentes, como BTEX - benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos, são levemente solúveis, já demais hidrocarbonetos apresentam taxas ainda mais reduzidas de solubilidade em água (EPA, 1995).

Em decorrência das propriedades de solubilidade, os compostos BTEX são considerados como indicadores específicos para caracterizar a contaminação de áreas por gasolina, combustível derivado do petróleo,

visto que são mais solúveis do que demais hidrocarbonetos (MINDRISZ, 2006).

#### ***b) Densidade***

Densidade é a razão entre o peso específico de uma determinada substância e o peso da água, de acordo com a densidade, os compostos que formam os compostos NAPL dividem-se em dois grupos, LNAPL (light NAPL), de densidade mais baixa do que a da água e DNAPL (dense NAPL), com densidade maior de que a da água (SCHMIDT, 2010).

Os hidrocarbonetos monoaromáticos, com cadeias menores, tendo como os principais o grupo BTEX, são LNAPL, já os hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA) são DNAPL, por serem formados por cadeias maiores (SCHMIDT, 2010).

#### ***c) Volatilidade***

A pressão de vapor é a medida da tendência de uma substância de passar de um estado sólido ou líquido para a fase vapor, quanto maior é a pressão, mais volátil é a substância (SCHMIDT, 2010), sendo que assim como a densidade, compostos com cadeias menores, como os monoaromáticos, dentre eles os compostos BTEX, apresentam maior pressão de vapor, volatilizando-se com facilidade.

#### ***d) Viscosidade***

Viscosidade é a resistência de um fluído em flutuar, podendo ser dinâmica ou absoluta, é expressa em unidade de massa por unidade de comprimento por unidade de tempo. É propriedade que um fluido tem de apresentar resistência às tensões cisalhantes (EPA, 1995).

#### ***e) Tensão interfacial***

Quando dois líquidos imiscíveis estão em contato, uma energia interfacial existe entre os fluidos, resultando em uma interface física. Tensão interfacial é a energia que resulta das diferenças nas forças de atração molecular entre os fluídos da interface, sendo expressa em unidades de energia por unidade de área, sendo que, em geral, quando maior a tensão interfacial, maior a estabilidade da interface dos fluídos (EPA, 1995).

#### ***f) Coeficiente de partição água-octanol ( $K_{ow}$ )***

É definida como a razão entre a concentração de um composto químico em octanol e sua concentração na água pura, quanto maiores os

valores de  $K_{ow}$  maior é a preferência em formar uma fase separada, ou seja, maior a hidrofobicidade. Compostos são considerados hidrofóbicos para  $Kow > 10^4$ , e hidrofílicos para  $Kow < 10$  (SCHMIDT, 2010).

### **g) Molhabilidade**

A molhabilidade refere-se ao espalhamento preferencial de um fluido em relação a outro nas superfícies sólidas em um meio multifásico. Nos aquíferos contaminados por petróleo e derivados, a água tende a se espalhar preferencialmente sobre a superfície, sendo, portanto, o fluido molhável, sendo que em meios porosos, os fluidos molháveis atingem os espaços menores e os fluidos não molháveis limitam-se a poros ou canais (SCHMIDT, 2010).

Em geral, molhabilidade é um indicador qualitativo útil para entender o comportamento geral de NAPL em sistemas multifases e tem sido utilizado na indústria do petróleo (EPA, 1995).

## **2.3 Aditivos na gasolina**

No intuito de diminuir a emissão de poluentes derivados da gasolina, como monóxido e dióxidos de carbono, por exemplo, dentre outros, foram implantadas nos Estados Unidos algumas medidas legais, sendo que em 1990 o programa “*The Clean Air Act*” determinou que aditivos oxigenados fossem adicionados na gasolina em áreas onde os índices de poluição atmosférica estivessem críticos (MORAN, 2003).

Embora o programa não especificasse quais os aditivos a serem utilizados, o MTBE (éter metil-tércio-butílico) passou a ser o aditivo oxigenado mais utilizado nos Estados Unidos (MORAN, 2003). No Brasil seu uso se deu após crises no abastecimento de álcool, sendo, todavia, seu uso banido do território brasileiro, após o estabelecimento do abastecimento do álcool no país.

O uso de tal aditivo tem sido questionado, pelo fato de em contraste aos demais hidrocarbonetos, o MTBE é mais solúvel em água e, portanto, tem maior mobilidade em solos e águas subterrâneas, sendo também resistente a biodegradação e considerado um recalitrante biológico, degradando muito lentamente (EPA, 2013), sendo que seu uso tem sido substituído nos Estados Unidos por etanol, já sendo inclusive banido em diversos estados, como a Califórnia, por exemplo.

Segundo (BAIRD, 2011), o etanol,  $C_2H_5OH$ , também usado como álcool etílico, é um líquido incolor que tem sido usado como combustível de automóveis desde o final do século XIX, podendo ser usado na forma pura ou como componente de uma solução contendo

gasolina, sendo que nos Estados Unidos a adição é de 10% (E10), já no Brasil a adição é superior, já sendo utilizada índices de 25% (E25).

Assim como demais aditivos, de acordo com Baird (2011), o principal argumento para a adição do etanol é a redução das emissões de determinados poluentes, especialmente monóxido de carbono, alquenos, aromáticos e particulados. Todavia demais itens devem ser considerados, como por exemplo, o fato de tal adição resultar em aumento de emissões de demais poluentes, como por exemplo, NO<sub>x</sub>, o próprio etanol, bem como o acetaldeído, formando demais compostos, como o peroxiacetilnitrato (PAN). A eficiência energética do etanol também é outro fator preponderante, visto que a eficiência da gasolina pura é maior que a do etanol.

De acordo com Niven (2004), a presença do etanol na gasolina resulta no aumento da magnitude dos impactos no solo e na água subterrânea em sítios contaminados, uma vez que em contato com a água, o etanol tende a aumentar a solubilidade dos constituintes do petróleo, como o benzeno, tolueno, etilbenzeno, xilenos (BTEX), dentre outros, tendendo a aumentar a dissolução em água e consequentemente as plumas dos poluentes, sendo também passível de remobilizar compostos de BTEX já adsorvidos por dissolução. Ainda segundo o autor, também tem a propriedade de inibir a biodegradação natural de constituintes do petróleo, depreciando a habilidade do meio de se restaurar através da atenuação natural.

Entretanto, de acordo com Freitas et al (2011), em estudos de avaliação de sítios contaminados por hidrocarbonetos do petróleo contendo etanol, a zona não saturada do solo não deve ser negligenciada, pois pelas avaliações de campo e modelagens numéricas realizadas pela autora, a zona não saturada tem o poder de reter uma grande quantidade de etanol, reduzindo o percentual de etanol na NAPL (*Non-Aqueous Phase Liquid*), em contraste com o MTBE e os hidrocarbonetos, os quais foram transportados para a NAPL, sendo que quando a capacidade de retenção na zona não saturada aproxima-se do máximo, a concentração de etanol nos componentes da NAPL tendem a aumentar.

Ainda segundo Freitas et al. (2011), no intuito de avaliar a migração em água subterrânea de plumas de hidrocarbonetos contendo etanol, foram realizados testes de campo e modelagens numéricas com três fontes de gasolina residual contendo etanol (E0, contendo porém 9,8% MTBE e 0,2 TBA, E10 e E95), dispostos abaixo do nível do lençol freático, sendo que nos resultados obtidos, as fontes de E0 e E10 apresentaram resultados de migração das plumas e taxas de decaimento

similares, indicando que nas condições utilizadas no respectivo estudo a adição de 10% de etanol não teve impactos significativos na biodegradação dos hidrocarbonetos, em contrapartida, as taxas de decaimento dos hidrocarbonetos foram significativamente mais baixas em E95.

## **2.4 Toxicidade dos compostos do petróleo e derivados**

Segundo Tiburtius et al. (2004), uma das maiores problemáticas da contaminação com gasolina está relacionada com os hidrocarbonetos aromáticos, tendo maior destaque os compostos BTEX, os quais são compostos mais tóxicos do que compostos alifáticos com o mesmo número de carbonos, possuindo também maior solubilidade em água.

De acordo com Perigo (1997), do ponto de vista toxicológico, o benzeno é o componente de maior periculosidade, pois é considerado um carcinogênico por diversas organizações internacionais, como a “*International Agency of Reserch of Cancer*” (IARC) e o “*National Institute for Occupational Safety and Health*” (NIOSH) dos Estados Unidos, as quais incluem o benzeno em suas listas de produtos cancerígenos, sendo que no Brasil, o benzeno foi reconhecido oficialmente como agente cancerígeno a partir de 1994, pela portaria da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho (SSST nº 3), de 10 de março de 1994 (TIBURTIUS et al., 2004).

Quando os hidrocarbonetos aromáticos são incorporados pela flora e pela fauna, ligam-se a moléculas proteicas e ao tecido gorduroso, estando biodisponíveis através da cadeia alimentar (TIBURTIUS et al., 2004).

Como uma das principais características dos hidrocarbonetos do petróleo é a alta lipossolubilidade, tais compostos tendem a permanecer nos compartimentos orgânicos, através dos processos de distribuição e armazenamento, perpetuando seus efeitos tóxicos, entretanto, o organismo apresenta um conjunto de reações catalizadas por enzimas, conhecidas como biotransformação, as quais convertem as substâncias hipossolúveis em hidrossolúveis, facilitando desta forma sua eliminação (PEDROZO *et al.*, 2002)

Neste contexto, este processo de destoxificação pode muitas vezes gerar metabólitos altamente reativos, passando a ser responsáveis pelos efeitos tóxicos das substâncias originais (PEDROZO *et al.*, 2002), como por exemplo, os HPA são metabolizados pelas enzimas do citocromo P450 para formarem reativos epóxidos, os quais atingem importantes moléculas como ácidos nucleicos (DNA, RNA) e proteínas,



sendo que em geral, invertebrados nas baixas camadas das cadeias tróficas (como moluscos, por exemplo) tem baixa atividade metabólica, enquanto peixes e vertebrados tem maiores atividades metabólicas (LIN, 2008).

Em relação aos HPA, apesar dos compostos com as maiores toxicidades pertencerem ao grupo dos BTEX, o grau de contribuição da toxicidade dos HPA é significativo, pois os compostos BTEX apresentam grande solubilidade em água, bem como alta volatilidade, sendo que, em contrapartida, os compostos não voláteis de alto peso molecular, pertencentes ao grupo dos HPA não se dissolvem efetivamente em água, prevalecendo no ambiente em um período maior, assim como sua toxicidade (LIN, 2008).

No caso do benzeno, a sua biotransformação representa um papel importante na sua toxicidade, sendo que a sua bioativação pelo sistema microsomal de células da medula óssea estaria relacionado com sua ação leucemogênica (PEDROZO, *et al. apud* ZHU, 2002).

O processo de biotransformação dos hidrocarbonetos do petróleo tem fundamental importância na sua eliminação, sendo que cerca de 90% do xileno, 80% do tolueno e 60% do benzeno absorvidos são alvo de biotransformação, principalmente através do complexo enzimático citocromo P450, sendo em seguida eliminados. Em contrapartida, hidrocarbonetos alifáticos são considerados bioquimicamente inertes e são eliminados em sua forma inalterada (PEDROZO *et al. apud* WHO, 2002).

De acordo com pesquisa realizada por Fedato *et al.* (2010), no intuito de avaliar os efeitos genotóxicos e mutagênicos de exposições agudas (6h, 24h e 96h) para frações solúveis de gasolina, diluídas a 5%, em moluscos bivalves, foram realizados ensaios cometas e testes de micronúcleos nos organismos aquáticos expostos, sendo que em todos os tempos de exposição analisados indicaram danos no DNA em hemócitos e células das brânquias dos indivíduos expostos, já o teste de micronúcleos detectou significativos danos no material genético dos hemócitos após 96h de exposição, indicando desta forma os potenciais efeitos genotóxicos e mutagênicos de frações solúveis da gasolina no meio aquático. Também foi determinado que a taxa de recuperação dos organismos expostos foi significativa, as quais apresentaram redução nos índices dos danos dos hemócitos após um período de recuperação (6h, 24h e 96h).

Em relação aos compostos voláteis, segundo Periago (1997), durante o abastecimento, os trabalhadores podem facilmente serem expostos a altos níveis de vapores de gasolina em períodos curtos de

tempo, sendo extremamente relevante em especial no caso de frentistas em postos de abastecimento de combustíveis, pois durante o abastecimento, um fluxo de ar saturado com vapores de gasolina evacua-se dos tanques de combustíveis.

De acordo com uma pesquisa realizada por Periago (1997), onde amostras acopladas nos trabalhadores responsáveis pelo abastecimento em postos de abastecimento foram analisadas, foram constatados valores significativos de benzenos, toluenos e xilenos nas amostras atmosféricas analisadas, as quais tendem a aumentar durante períodos mais quentes, devido a maior volatilidade dos compostos em altas temperaturas, aumentando o risco ocupacional de indivíduos que realizam tais serviços.

Em relação ao aditivo MTBE (éter metil-tercio-butílico), aditivo amplamente utilizado nos Estados Unidos, segundo estudos realizados por An (2004), devido às características recalcitrantes do composto no meio, altos índices de toxicidade tem sido detectados em exposições ao aditivo, sendo que em relação à presença do mesmo no solo, ensaios laboratoriais e em campo demonstraram alta toxicidade em ensaios realizados com minhocas, visto que as taxas de mortalidade aumentaram proporcionalmente em relação às concentrações de exposição, demonstrado através do índice LC50.

Pelo fato do petróleo e derivados serem formados por misturas complexas de hidrocarbonetos, a determinação dos efeitos toxicológicos cumulativos dentre as várias classes de químicos é complexa, sendo que todas as classes dos hidrocarbonetos, ou demais compostos, como os metais, podem ter efeitos adversos à saúde, podendo também ter diversas interações sinérgicas entre si (LIN, 2008).

## **2.5 Os postos de abastecimento de combustíveis**

De acordo com Barros (2006), os postos de abastecimento de combustíveis são estabelecimentos que armazenam diferentes tipos de combustíveis em tanques aéreos, ou como observado na grande maioria em SASC - Sistemas de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis, possuindo também um complexo sistema de linhas, tanques e bombas que fazem parte do sistema de armazenamento e fomentam a comercialização dos produtos.

Ainda segundo Barros (2006), uma rede de distribuição de combustíveis deve estar localizada em áreas que atendam as necessidades comerciais e de prestação de serviço à comunidade, a qual depende dos combustíveis para o seu dia-a-dia, sem comprometer a

saúde, segurança e o meio ambiente do local onde se inserem, devendo ser acessível à frota de veículos comerciais e residenciais, sem ocasionar grandes deslocamentos para a obtenção dos serviços.

Desta forma, cada posto de abastecimentos de combustíveis a ser instalado possui características peculiares na sua área de entorno, sendo que, de acordo com a NBR 13.786:2005 - Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis, tais estabelecimentos devem ser classificados de acordo com a análise do ambiente em torno do posto de serviço, numa distância de 100 m a partir do seu perímetro (ABNT, 2005) (Anexos I, II e III).

As classes definidas pela Norma dividem-se em quatro categorias, numeradas entre 0 a 3, sendo que, identificado algum fator de agravamento no ambiente em torno, o posto de serviço deve ser classificado na classe mais alta, mesmo que haja apenas um fator desta classe. Após a classificação, a seleção dos equipamentos e sistemas a serem utilizados para o SASC deverá ser definida (ABNT, 2005) (Anexos I, II e III).

De acordo com a Resolução CONAMA 273, de 29 de novembro de 2000, que dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços, os estabelecimentos são definidos como (BRASIL, 2000):

- Posto Revendedor - PR: instalações onde ocorre a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados do petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas capazes de armazenamento e medição.

- Posto de Abastecimento – PA: instalações que possuam sistemas e equipamentos para armazenamento de combustível automotivo, com registrador de volume apropriado para o abastecimento de equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas.

- Instalações do Sistema Retalhista: 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.

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

Os postos de abastecimento de combustíveis são formados por uma série de equipamentos e sistemas, os quais devem seguir as determinações de diversas Normas Brasileiras Regulamentadoras – NBR, da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo

que, em um contexto geral, além da supracitada NBR 13.786/2005, ressaltam—se as seguintes NBR:

- NBR 17.505-1/2013 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1: Disposições gerais.

- NBR 13.783/2010 – Postos de Serviço - Instalação do sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC).

- NBR 15.594-1/2008 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Posto revendedor de combustível veicular (serviços) Parte 1: Procedimento de operação.

Em relação aos equipamentos que formam um posto de abastecimento de combustíveis, ressaltam-se os seguintes:

a) Tanque

São estruturas responsáveis pelo armazenamento dos combustíveis líquidos dentre os postos de abastecimento, utilizados durante décadas sem garantias de segurança contra vazamentos (SOUZA *apud* GARCEZ, 2004).

Atualmente os órgãos ambientais competentes exigem a instalação de tanques com estruturas mais seguras em relação a vazamentos, devendo conter o tanque primário, que deve ser fabricado em chapa de aço carbono, bem como o tanque secundário: laminado em resina poliéster e reforçado com fibra de vidro, denominados tanques jaquetados (SOUZA, 2009).

Entre o tanque primário e o secundário é formado um espaço anular (interstício), que serve de contenção secundária e permite o ensaio de estanqueidade (SOUZA, 2009).

Para a prevenção de derrames, os tanques devem ser providos de câmaras de acesso a boca de visita, a qual deve permitir acesso as tubulações e suas conexões ligadas ao tanque, devendo ser um recipiente estanque (impede a infiltração de água vinda do solo e a contaminação do solo por produto), isto é, a ligação ao tanque e a passagem das tubulações devem ser herméticas (ABNT, 2005).

Os tanques de armazenamento de combustíveis em postos de serviço devem seguir as determinações das seguintes NBR:

- NBR 16.161/2013 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Tanque metálico subterrâneo - Especificação de fabricação e modulação.

- NBR 17.505-2/2013 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 2: Armazenamento em tanques, em vasos e em recipientes portáteis com capacidade superior a 3 000 L.

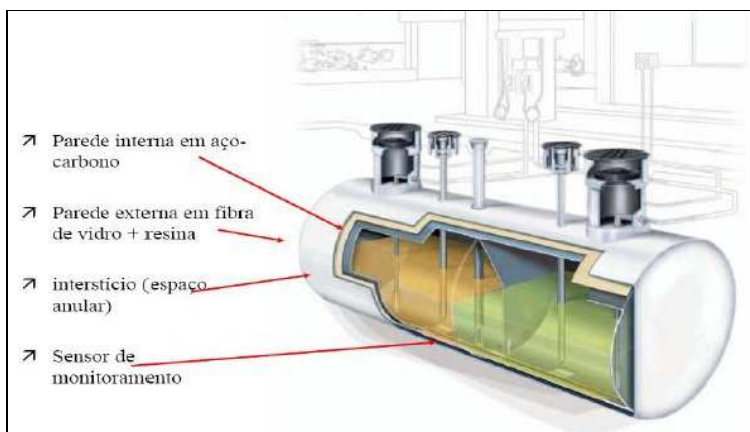
- NBR 13.781/2009 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Manuseio e instalação de tanque subterrâneo.

- NBR 13.212/2008 - Posto de serviço - Construção de tanque atmosférico subterrâneo em resina termofixa reforçada com fibras de vidro, de parede simples ou dupla.

- NBR 14.606/2000 - Postos de serviço - Entrada em espaço confinado (Tanque subterrâneo).

No caso de substituição do tanque, os empreendimentos devem seguir as determinações da NBR 14.973/2010 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Desativação, remoção, destinação, preparação e adaptação de tanques subterrâneos usados.

A seguir são ilustradas as estruturas de um tanque de armazenamento de combustíveis, contendo tanques primário e secundário (Figura 4).



**Figura 4. Imagem ilustrativa de um tanque de abastecimento de combustíveis (ABIEPS, 2012).**

#### b) Tubulações

Estruturas destinadas a interligar e transportar os combustíveis dos tanques até as unidades de abastecimento, dentre outras estruturas, formadas por tubulações primárias, tubulações de respiro, que transportam os combustíveis volatilizados, tubulações de descarga, dentre outras (ABNT, 2005).

Assim como os tanques, todas as tubulações que operam com pressão positiva, devem possuir proteção secundária, de modo a conter eventuais vazamentos (ABNT, 2005).

Os sistemas de tubulações devem atender as especificações das seguintes NBR:

- NBR 14.722/2011 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Tubulação não metálica subterrânea – Polietileno.

- NBR 14.867/2011 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis — Tubo metálico flexível — Requisitos de desempenho.

- NBR 17.505-3/2013 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 3: Sistemas de tubulações.

#### c) Bombas (Unidades de abastecimento)

São as unidades onde ocorre o repasse dos combustíveis dos tanques e tubulações para os consumidores, sendo caracterizadas por equipamento de sucção e medidores, os quais devem estar em perfeito estado de conservação e funcionamento, devendo estar aferidas pelo INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, sendo que as bombas de álcool deverão ser dotadas do termodensímetro para a leitura direta da qualidade do produto (SOUZA, 2009).

Tais equipamentos também devem ser dotados de câmaras de contenção, caracterizadas por recipiente estanque usado sob a unidade de abastecimento de combustível, para a contenção de possíveis vazamentos (ABNT, 2005).

As unidades de abastecimento deverão seguir as determinações das seguintes NBR:

- NBR 15.707/2009 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Visor de fluxo para unidade de abastecimento de combustíveis líquidos.

- NBR 15.428/2006 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Manutenção de unidade de abastecimento.

- NBR 15.456/2007 - Armazenamento de líquido inflamável e combustíveis - Construção e ensaios de unidade de abastecimento.

#### d) Piso impermeável

Todo o piso da área de abastecimento, descarga de combustível, área de lavagem de veículos, box de troca de óleo e qualquer área passível de vazamento de óleo e/ou combustível deverá ser construída em área com o piso impermeabilizado sob concreto armado (SOUZA, 2009).

O piso impermeável na área de abastecimento e de descarga de combustíveis deve possuir caimento direcionado para o sistema de drenagem oleosa, com a presença de canaletas de contenção que

direcionem o fluxo para o Sistema Separador de Água e Óleo - SSAO (ABNT, 2005).

e) Canaletas de contenção

Atendendo as determinações da NBR 14.605-2/2010, o sistema de drenagem oleosa dos postos de serviço devem conter canaletas de contenção, as quais devem estar localizadas internamente à projeção da cobertura, devendo também direcionar o fluxo para o sistema separador de água e óleo (SSAO) (ANBT, 2005).

A seguir é ilustrada a estruturas de um piso impermeável, contendo as canaletas de contenção direcionando o fluxo para um sistema separador de água e óleo (SSAO) (Figura 5).



**Figura 5. Canaleta de contenção em um posto de abastecimento (OLIVEIRA, 2008).**

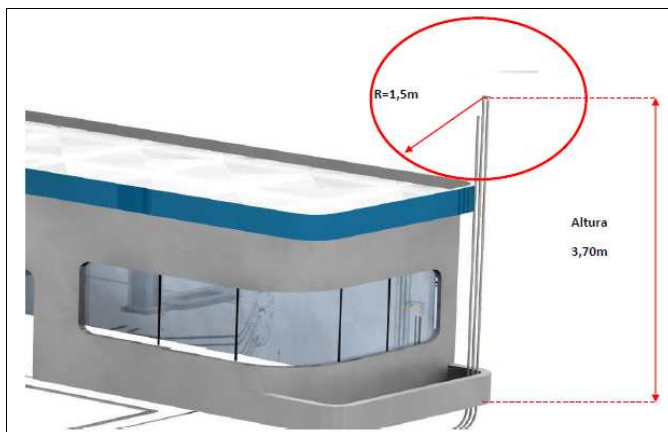
f) Linhas de respiros

Os Sistemas de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC) devem ser equipados com respiradores, que tem como objetivo permitir a saída de vapores produzidos nos tanques, devendo ser posicionados acima das coberturas de abastecimento, para facilitar a dispersão dos gases, sendo que cada compartimento de tanque deve possuir tubulação de respiro independente (ABNT, 2005).

O trecho aéreo da tubulação de respiro (acima do nível do solo) deve ser metálico e ter conexões de ferro maleável galvanizado, sendo que o ponto extremo da tubulação deve ficar no mínimo a 1,50 m de raio esférico de qualquer edificação, inclusive a cobertura da área de

abastecimento e a uma altura mínima de 3,70 m da pavimentação (ABNT, 2005).

A seguir é ilustrada a estrutura de uma linha de respiro de postos de abastecimento (Figura 6).



**Figura 6. Imagem ilustrativa de uma linha de respiro de postos de abastecimento (ABIEPS, 2012).**

Os terminais de respiro também devem possuir válvulas retentoras de gases, as quais devem ser instaladas nas extremidades das linhas de respiro, que em estado normalmente fechado, impedem a liberação dos vapores pelo tubo de respiro, evitando desta forma a emissão de COV - Compostos Orgânico Voláteis na atmosfera, sendo que durante a variação na pressão interna do tanque de armazenamento, decorrente de operações de descarga ou abastecimento, a válvula irá atuar e liberar o tubo de respiro (BARROS, 2006).

#### g) Poços de Monitoramento

Os poços de monitoramento são estruturas instaladas nos postos de combustíveis que tem como objetivo detectar e monitorar possíveis vazamentos, através da existência de poluentes presentes nas amostras de água coletadas diretamente nos poços e a existência de combustível na fase livre na superfície da água subterrânea. Devem ser locados levando-se em consideração a direção do fluxo de água subterrânea e instalados a montante e a jusante das áreas de armazenamento de combustíveis (BARROS, 2006).

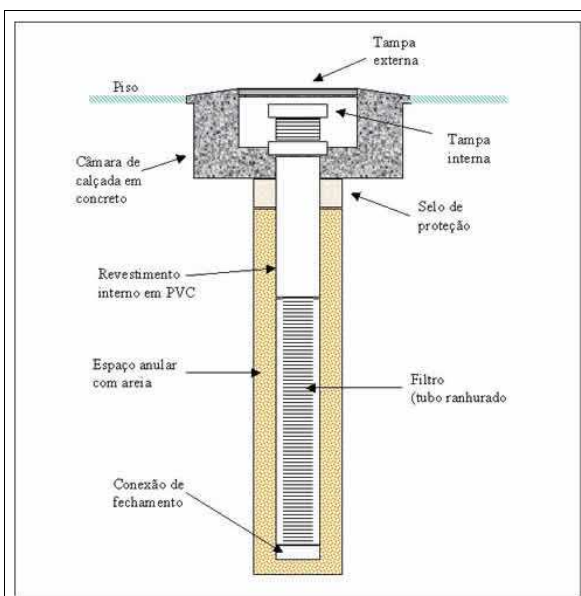


Os postos de abastecimento devem ter um mínimo de quatro (04) poços de monitoramento em suas instalações, sendo 01 (um) a montante de potenciais áreas fontes de contaminação (tancagem, filtro de diesel, unidades de abastecimento, etc.), devendo também seguir as determinações das seguintes NBR:

- NBR 15.495-1/2007 - Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares - Parte 1: Projeto e Construção (versão corrigida/2009).

- NBR 15.495-2/2008 - Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares - Parte 2: Desenvolvimento.

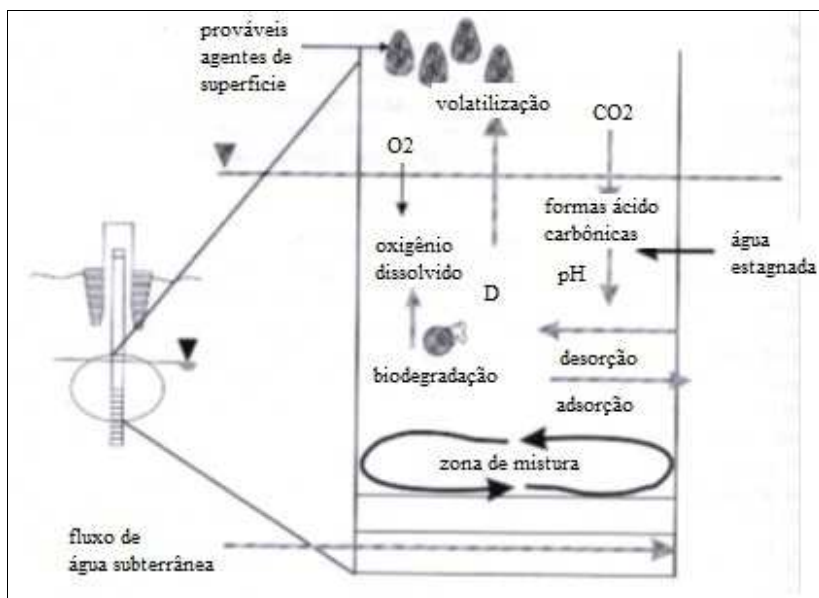
Para evitar a contaminação da água subterrânea por agentes externos através dos poços de monitoramento, tais estruturas possuem estruturas diversas de vedação, como tampa externa e interna, dentre outros, conforme visualizado (Figura 7).



**Figura 7. Imagem ilustrativa de um poço de monitoramento de águas subterrâneas de postos de abastecimento (CETESB, 2013).**

Para a coleta de amostras de águas subterrâneas nos poços de monitoramento, devem ser adotados os procedimentos da NBR 15.847/2010 - Amostragem de água subterrânea em poços de

monitoramento — Métodos de purga, com o intuito de realizar a coleta de amostras realmente representativas, em virtude da presença de interferências diversas que a água estagnada no poço apresenta, como trocas gasosas, possíveis introdução de agentes da superfície, dentre outros (Figura 8). A amostra a ser utilizada para as análises deve ser obtida após a renovação da água subterrânea, através do método denominado purga, o qual providencia a coleta da água de formação, que é representativa do meio a qual está inserida, sem interferências externas (QUEIROZ, 201\_).



**Figura 8. Ilustração das interferências que a água estagnada no poço de monitoramento sofre (modificado de QUEIROZ, 201\_).**

O processo de purga e renovação da água do poço de monitoramento deve alterar o mínimo possível à condição natural do fluxo que ocorre na formação, devendo minimizar o rebaixamento, a agitação e a mistura da água existente no poço (QUEIROZ, 201\_).

#### h) Lavagem Automotiva

A lavagem de veículos é um dos serviços normalmente oferecidos em postos de abastecimento, atividade a qual também é geradora de

efluentes com características que demandam tratamento, possuindo características poluidoras (DORIGON, 2010).

De acordo com pesquisa realizada por Dorigon (2010), após a análise laboratorial de amostras de efluentes de lavagem automotiva, obteve-se resultados que apresentaram índices em desacordo com os limites da Resolução CONAMA 357/2005 nos parâmetros de turbidez, cloro residual, cobre, nitrito, nitrato e óleos minerais em 100% das amostras analisadas, bem como índices fora dos padrões em 55% das amostras analisadas em relação ao pH e em 85% das amostras analisadas em relação óleos vegetais e gorduras animais.

Em 21/02/2013 foi lançada a NBR 15.594-6/2013 Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 6: Operação e manutenção — Lavagem automotiva.

Outra consideração apontada por Dorigon (2010) é relacionada ao alto consumo de água potável para tal atividade, a qual não requer água de qualidade utilizada para o abastecimento humano para sua execução.

i) Sistema Separador de Água e Óleo (SSAO)

Equipamento utilizado em postos de serviço que tem como objetivo a separação física de produtos imiscíveis com a água (ABNT, 2005).

A concepção básica é caracterizada por um tanque simples que reduz a velocidade do efluente oleoso, de forma a permitir que a gravidade separe a água do óleo. De acordo com Barros (2006), é projetada para conter o efluente da canaleta de contenção ao redor da pista e, quando houver serviço de lavagem e de troca de óleo de veículos, dos respectivos boxes.

As caixas separadoras de água e óleo (SSAO) devem seguir as determinações das seguintes NBR:

- NBR 14.605-2/2010 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis — Sistema de drenagem oleosa. Parte 2: Projeto, metodologia de dimensionamento de vazão, instalação, operação e manutenção para posto revendedor veicular.

- NBR 14.605-7/2009 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Sistema de drenagem oleosa. Parte 7: Ensaio padrão para determinação do desempenho de separadores de água e óleo provenientes da drenagem superficial.

A Resolução CONAMA 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução N<sup>o</sup> 357, de 17 de março de 2005, do Conselho

Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, limita em 20 mg/L a concentração máxima de óleos minerais lançados por fontes poluidoras.

j) Área de manutenção e troca de óleos

Os postos de serviços, além do abastecimento de combustíveis em veículos automotores, prestam demais serviços automotivos, como trocas de filtros e de óleos lubrificantes usados, em instalações com especificações próprias em relação à área de abastecimento.

Os óleos lubrificantes, de acordo com a sua origem, podem ser mineral (derivado do petróleo), ou sintético (derivado de síntese química) (SOUZA, 2009).

Óleos, graxas e resíduos oleosos oriundos de manutenções e troca de fluídos veiculares são classificados segundo a NBR 10.004/2004 como Resíduos Classe 1 – Perigosos, sendo rejeitos com características de alta periculosidade, podendo apresentar riscos a saúde pública e ao meio ambiente (BARROS, 2006), sendo que o que confere o seu caráter de resíduo perigoso é a presença de metais pesados e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HPA) (SOUZA, 2009).

Estopas, panos, embalagens de óleos ou aditivos, elementos filtrantes e filtros de óleos combustíveis, ou qualquer outro material contaminado com Resíduos Classe 1 – Perigosos, também devem ser enquadrados em tal classificação, devendo ter um programa de coleta, armazenamento e destinação final adequados e de acordo com as normas reguladoras para evitar possíveis contaminações e prejuízos a saúde pública e ao meio ambiente (BARROS, 2006).

Os óleos lubrificantes usados devem ser armazenados em lugar acessível à coleta, utilizando recipientes propícios e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente, sendo que o coletor deve obrigatoriamente possuir autorização do órgão ambiental competente e pelo órgão regulador da indústria do petróleo, no caso, a ANP – Agência Nacional do Petróleo, de acordo com a Resolução CONAMA 362/2005 (BRASIL, 2005).

No caso de armazenamento do óleo usado em tanque, tal equipamento deve seguir a NBR 15.072/2004 - Posto de serviço - Construção de tanque atmosférico subterrâneo ou aéreo em aço-carbono ou resina termofixa reforçada com fibra de vidro para óleo usado.

A seguir é ilustrada uma instalação em posto de abastecimento destinada a serviços de troca de óleos e filtros veiculares (Figura 9).



**Figura 9. Imagem de uma instalação destinada à troca de óleos e filtros veiculares em posto de abastecimento de combustíveis.**

Também convém citar a NBR 13.787/1997 - Controle de estoque dos sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC) nos postos de serviço.

Adicionalmente, também se ressalta a NBR 13.784/2011 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis — Seleção de métodos para detecção de vazamentos e ensaios de estanqueidade em sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC).

Por fim, ressalta-se a já comentada NBR 13.786/2005, a qual instrui os postos de abastecimento a obterem determinados métodos e equipamentos contra vazamentos, derrames e transbordamentos dos produtos comercializados (ABNT, 2005).

Em relação à proteção contra vazamentos, determina que os postos de combustíveis devam adotar uma ou mais das seguintes técnicas, transcritas conforme segue:

- Para a detecção de vazamentos, deve implementar controle de estoque ou ensaio de estanqueidade, de acordo com as previsões da NBR 13.787/1997 e NBR 13.784/2011.
- Válvula de retenção instalada em linha de sucção, que consiste na instalação de uma única válvula de retenção instalada na tubulação, junto à sucção de cada bomba da unidade abastecedora ou da unidade de filtragem (ABNT, 2005), tendo a

função de manter a linha de abastecimento preenchida de produto, evitando a entrada de ar (BARROS, 2006).

- Monitoramento intersticial do tanque, que consiste no monitoramento eletrônico efetuado entre o tanque primário e tanque secundário, para detecção de vazamentos, de acordo com a NBR 13.784.
- Monitoramento de tubulação secundária, de acordo com a NBR 13.784.

Em relação à proteção contra derrames, cita que os postos de combustíveis devem conter, de acordo com a classificação do estabelecimento, determinados equipamentos (Anexo I, II e III), como os já supracitados câmara de acesso a boca de visita no tanque, contenção de vazamentos sob a unidade abastecedora, canaleta de contenção, SSAO - Sistema Separador de Água e Óleo, contenção de vazamento na unidade de filtragem e tubulação de proteção secundária (ABNT, 2005).

Ainda prevê que a proteção contra transbordamento deve ser exercida pela instalação de (ABNT, 2005):

- Dispositivo para descarga selada, que consiste em um conjunto de equipamentos que permite a operação estanque de descarregamento de combustível e fechamento do bocal de descarga do tanque, de acordo com a NBR 15.138/2007 (ABNT, 2005).
- Câmara de contenção de descarga de combustível, formado por reservatório estanque e câmara de calçada, usado no ponto de descarregamento de combustível, para contenção de possíveis derrames, de acordo com a NBR 15.118/2011 (ABNT, 2005).
- Válvula antitransbordamento, equipamento que evita o extravasamento de combustível durante a operação de descarregamento, a qual deve ser acionada quando o tanque atingir 95% de sua capacidade, de acordo com a NBR 15.005/2009 (ABNT, 2005) ou;
- Válvula de retenção da esfera flutuante, equipamento que impede a passagem de produto para a linha de respiro, de acordo com a NBR 15.015/2006 (ABNT, 2005) ou;
- Alarme de transbordamento, o qual deve ser instalado no tanque, indicando que o produto ultrapassou o limite de segurança, de acordo com a NBR 14.639/2011 (ABNT, 2005).

## **2.6 Legislação Ambiental vigente referente a postos de abastecimento de combustíveis**

Primeiramente, em relação aos aspectos legais relacionados ao setor de postos de abastecimento de combustíveis, convém ressaltar a Lei nº 6.938, de 1981 (BRASIL, 1981), que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e das outras providências, regulamentada posteriormente através do Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990 (BRASIL, 1990).

A Lei nº 6.938, de 1981, foi alterada posteriormente através da Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), a qual instituiu, sob a administração do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, citando no texto descritivo a “comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente”, conforme transcrito a seguir.

Art. 17. Fica instituído, sob a administração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA: (Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989).

II - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora. (Incluído pela Lei nº 7.804, de 1989).

A lista das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais entrou em vigor através da Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000 (BRASIL, 2000), a qual considerou as atividades de comércio de combustíveis derivados do petróleo como atividade potencialmente poluidora, com o potencial de poluição (Pp) e o grau de utilização (Gu) de recursos naturais como alto, passando a vigorar da seguinte forma:

Art. 3<sup>a</sup> A Lei n<sup>o</sup> 6.938, de 1981, passa a vigorar acrescida dos seguintes Anexos VIII e IX:

### Anexo VIII

Atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais

Código	Categoria	Descrição	Pp/gu
18	Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio	- transporte de cargas perigosas, transporte por dutos; marinas, portos e aeroportos; terminais de minério, petróleo e derivados e produtos químicos; depósitos de produtos químicos e produtos perigosos; <b>comércio de combustíveis, derivados de petróleo</b> e produtos químicos e produtos perigosos.	Alto

A Lei n<sup>o</sup> 9605, de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências, entrou em vigor atribuindo responsabilidades penais a uma série de atividades prejudiciais ao meio ambiente, como por exemplo, causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, bem como a prática da construção, reforma, ampliação, instalação ou funcionamento de estabelecimentos sem a licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes.

Dentre diversas outras previsões, também atribui responsabilidades aos entes públicos, prevendo como conduta ilegal ao funcionário público que conceder licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais, obrigando também a apuração imediata de condutas ilícitas por parte da autoridade ambiental que tiver conhecimento das infrações ambientais.

A Resolução CONAMA n<sup>o</sup> 273, de 29 de novembro de 2000 - que dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços (CONAMA, 2000), entrou em vigor para tratar exclusivamente da obrigatoriedade de licenciamento junto aos órgãos ambientais competentes de estabelecimentos como postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis, estendendo-se a todos os estabelecimentos novos ou já existentes, bem como em reformas e ampliações.



A referida Resolução passou a exigir uma série de condicionantes com o intuito de amenização das problemáticas causadas por diversos acidentes referentes a tais estabelecimentos, sobretudo os de vazamentos de derivados do petróleo e outros combustíveis.

De acordo com Mindrisz (2006), o descumprimento da Resolução sujeita os infratores, sejam eles proprietários, arrendatários ou responsáveis a penalidades como multas, suspensão parcial ou total das atividades, cancelamentos das licenças, dentre outros.

A Resolução CONAMA nº 273 ainda prevê que os equipamentos e sistemas de monitoramento, proteção, sistema de detecção de vazamento, sistema de drenagem, tanques de armazenamento de derivados do petróleo e de outros combustíveis para fins automotivos e sistemas acessórios devem enquadrar-se de acordo com as especificações das Normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, bem como por diretrizes definidas pelo Órgão Ambiental competente licenciador (CONAMA, 2000).

Devem apresentar também certificados expedidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial – INMETRO, ou entidade por ele credenciada, atestando a conformidade quanto a fabricação, montagem e comissionamento dos equipamentos e sistemas, para fins de emissão da Licença Ambiental de Operação – LAO (CONAMA, 2000).

Em seguida, a Resolução CONAMA nº 273 foi alterada pela Resolução CONAMA nº 319, de 04 de dezembro de 2002 (BRASIL, 2002).

Adicionalmente, ressalta-se a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado (CONAMA, 2005), determinando a obrigatoriedade de recolhimento, coleta e destinação final adequada para todos os óleos lubrificantes usados.

Tal Resolução prevê a necessidade de coleta por parte dos produtores e importadores, de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante acabado que tenham comercializado, prevendo também obrigações para todos os envolvidos no ciclo de vida do produto, dentre eles o revendedor, o qual deve, por exemplo, dispor de instalações adequadas para a substituição do óleo usado e seu recolhimento de forma segura, em lugar acessível à coleta, utilizando recipientes propícios e resistentes a vazamentos (CONAMA, 2005).

A Resolução ainda prevê a obrigatoriedade de apresentação pelo coletor ao revendedor das autorizações emitidas pelo órgão ambiental

competente e pelo órgão regulador da indústria do petróleo para a atividade de coleta (CONAMA, 2005).

Segundo ABIEPS - Associação Brasileira da Indústria de Equipamentos para Postos de Serviços (2012), em atendimento a Resolução CONAMA nº 273, de 2000 e Resolução CONAMA nº 319, de 2002, foram publicadas uma série de Portarias do INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, as quais especificam as conformidades a serem atendidas pelos postos de abastecimento de combustíveis em relação aos equipamentos e sistemas destinados ao armazenamento e a distribuição de combustíveis automotivos, bem como a sua montagem e instalação, indicadas a seguir (Tabela 01).

**Tabela 1. Portarias Inmetro publicadas em atendimento a Resolução CONAMA 273/2000 e Resolução CONAMA 319, de 2002 (modificado de ABIEPS, 2012).**

<b>Aplicação da Portaria</b>	<b>Nº/Ano de publicação</b>
Tanques subterrâneos	185/2005
Tubulação não metálica	186/2005
Componentes dos sistemas de descarga e abastecimento	37/2005
Empresa responsável pela instalação – combustíveis líquidos	109/2005
Empresa responsável pela instalação - GNV	110/2005
Empresa responsável pelo comissionamento - GNV	111/2005
Ensaio de estanqueidade - SASC	259/2008
Sistemas de monitoramento e detecção de vazamentos	147/2009

Também se encontram publicadas uma série de Normas Técnicas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, formuladas para

todos os equipamentos e sistemas destinados aos postos de abastecimento de combustíveis, bem como para regular os padrões e procedimentos a serem adotados por parte dos administradores dos estabelecimentos.

Na hipótese de contaminação do solo e de águas subterrâneas, devem-se avaliar os valores obtidos através das análises laboratoriais das amostras coletadas dos locais onde houve contaminação com os limites da Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientados de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por estas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Tal resolução estabelece valores orientadores de determinados poluentes para as águas subterrâneas.

Também se ressalta a Resolução CONAMA nº 396, de 03 de abril de 2008 – Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Na esfera estadual em Santa Catarina, ressalta-se a Lei nº 14.954, de 19 de novembro de 2009, que dispõe sobre a fiscalização e coibição da comercialização irregular de combustíveis e adota outras providências, alterada pela Lei nº 14.967, de 07 de dezembro de 2009, que determina no Art. 40 a obrigatoriedade da instalação e manutenção de equipamento de monitoramento ambiental e de medição volumétrica que permita a captura automática das informações ambientais e do volume dos combustíveis existentes nos compartimentos de estocagem, conforme prescrito no Art. 40, da Lei nº 14.967, transcrito a seguir (SANTA CATARINA, 2009).

Art. 40. A Lei nº 14.954, de 19 de novembro de 2009, que dispõe sobre a fiscalização e coibição da comercialização irregular de combustíveis e adota outras providências fica acrescida dos seguintes artigos:

Art. 10-A. Os estabelecimentos varejistas de combustíveis líquidos deverão instalar e manter equipamento de monitoramento ambiental e de medição volumétrica que permita a captura automática das informações ambientais e do volume dos combustíveis existentes nos compartimentos de estocagem, o armazenamento e a transmissão das informações aos órgãos fiscalizadores, observadas as disposições em

regulamento, que poderá inclusive dispensar a exigência nas hipóteses nele previstas (NR).

Em seguida, foi regulamentado o Decreto Estadual N° 1.084, de 03 de agosto de 2012, que prevê a obrigatoriedade do uso do Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC) e institui o Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO) (SANTA CATARINA, 2012).

De acordo com o respectivo Decreto N° 1.084, para a implantação do SIMCO, os estabelecimentos deverão instalar equipamento que possua simultaneamente funções de medição volumétrica de combustíveis e de monitoramento ambiental, denominado Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC) (SANTA CATARINA 2009).

Também convém ressaltar a Lei Estadual Nº 14.496/2008, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências, a qual determina, por exemplo, dentre outras providências, que os consumidores têm o dever de devolver as embalagens de óleos lubrificantes usados para os revendedores, os quais devem possuir estrutura adequada para o recebimento e acondicionamento das embalagens (SANTA CATARINA, 2008).

A referida Lei Estadual nº 14.496/2008 também determina que os fabricantes, importadores e distribuidores de óleos lubrificantes deverão disponibilizar centros de recebimento de embalagens plásticas usadas (SANTA CATARINA, 2008).

A FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, mantém disponível para consulta e orientação por parte dos gestores e órgãos fiscalizadores de postos de abastecimento de combustíveis a Instrução Normativa 01 – Postos de Combustíveis (FATMA, 2012), com o objetivo de orientar o processo de licenciamento por parte dos administradores dos postos de abastecimento de combustíveis, de acordo com as normas e legislações ambientais vigentes.

O CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina publicou a Resolução CONSEMA nº 001, de 14 de dezembro de 2006, reformulada pela Resolução CONSEMA nº 003/2008, as quais aprovam a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela FATMA - Fundação do Meio Ambiente e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

Dentre a lista das atividades passíveis de licenciamento, estão previstos os postos de abastecimento de combustíveis, incluídos no item 42 – Comércio Varejista, subitem 42.32.00 – Comércio de combustíveis líquidos e gasosos em postos de abastecimento, postos de revenda, postos flutuantes e instalações de sistema retalhista, bem como no subitem 42.32.10- Comércio de combustíveis líquidos e gasosos em postos de abastecimento, postos de revenda, postos flutuantes e instalações de sistema retalhista, com lavagem e/ou lubrificação de veículos (CONSEMA, 2008).

Tal Resolução também determina qual o respectivo estudo ambiental a ser realizado e sua magnitude para o processo de licenciamento de acordo com o volume do tanque instalado no estabelecimento, sendo necessário o Relatório Ambiental Prévio para Volume do Tanque  $\leq 60 \text{ m}^3$  e o Estudo Ambiental Simplificado para VT  $\geq 125 \text{ m}^3$ , também classifica o potencial poluidor/degradador geral da respectiva atividade como médio, sendo um potencial pequeno para o ar e médio para as águas e para o solo.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia da presente dissertação de Mestrado Profissional dividiu-se em classificação de pesquisa e roteiro metodológico, conforme segue:

#### 3.1 Classificação de Pesquisa

De acordo com Prodanov (2013), a pesquisa científica visa a conhecer um ou mais aspectos de determinado assunto, para tanto, deve ser sistemática, metódica e crítica.

Primeiramente, do ponto de vista da sua natureza, a presente pesquisa classificou-se como uma **pesquisa aplicada**, a qual objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (PRODANOV, 2013).

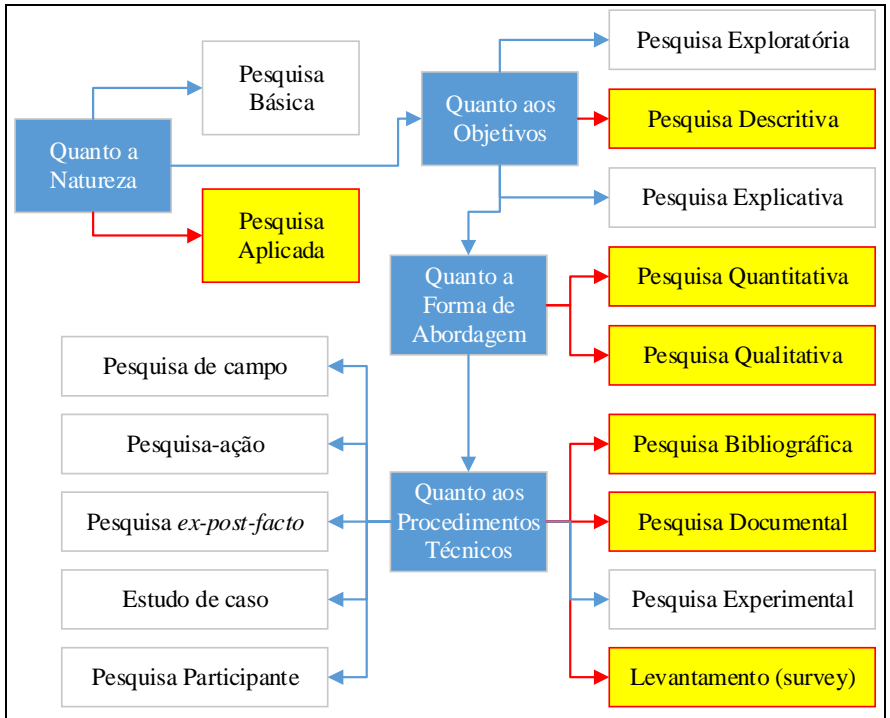
Em relação aos objetivos, a presente pesquisa classificou-se como **pesquisa descritiva**, quando o observador registra e descreve os fatos observados sem interferir neles, visando descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relação entre variáveis. Tal pesquisa observa, registra, analisa e ordena dados, sem manipulá-los, isto é, sem interferência do pesquisador (PRODANOV, 2013).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, tal pesquisa foi classificada primeiramente como **pesquisa bibliográfica**, a qual é elaborada a partir de material já publicado, como livros, periódicos, artigos científicos, dentre outros.

Também se classifica como **pesquisa documental**, a qual se baseia em materiais, dados e informações que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa, bem como **pesquisa de levantamento (survey)**, a qual se caracteriza como um tipo de pesquisa que envolve a interrogação e/ou observação direta de pessoas e/ou locais cujo comportamento desejamos conhecer, através de um tipo de questionário, em geral, procedendo à solicitação de informações a uma amostra significativa acerca do problema estudado (PRODANOV, 2013).

Ainda do ponto de vista da abordagem do problema, a presente pesquisa classificou-se como **pesquisa quantitativa**, bem como **pesquisa qualitativa**.

Um fluxograma contendo a classificação da presente pesquisa, dentre as demais classificações de pesquisas científicas é demonstrado a seguir (PRODANOV apud SILVA, 2004) (Figura 10).



**Figura 10. Fluxograma de classificação da presente pesquisa. (PRODANOV apud SILVA, 2004).**

### 3.2 Roteiro Metodológico

A presente dissertação de Mestrado Profissional foi elaborada através das seguintes etapas, transcritas a seguir:

#### 3.2.1 Revisão bibliográfica

Primeiramente, realizou-se ampla pesquisa bibliográfica referente ao setor de postos de abastecimento de combustíveis, através dos seguintes tópicos:

- Panorama mundial e aspectos ambientais da indústria do petróleo
- Mecanismos de distribuição dos compostos de petróleo e derivados nos compartimentos do meio ambiente

- Aditivos na gasolina
- Toxicidade dos compostos do petróleo e derivados
- Os postos de abastecimento de combustíveis
- Legislação Ambiental vigente referente a postos de abastecimento de combustíveis

### 3.2.2 Ferramenta de pesquisa

A ferramenta de pesquisa utilizada foi a do *check list*. A ferramenta de *check list* é uma eficaz ferramenta para a padronização e verificação de resultados, além de ser um eficiente meio de coleta de dados em um determinado setor e/ou atividade, variando conforme o setor e/ou a atividade explorada.

Adicionalmente, em virtude da complexidade e grande número de dados e informações geralmente obtidas em pesquisas científicas, a ferramenta de *check list* é eficaz para a padronização de coleta de dados e conseqüentemente dos resultados obtidos, visto que o avaliador deve seguir inquestionavelmente o *check list* elaborado, evitando desta forma prováveis falhas, reduzindo o risco de falhas de memorização de inúmeros dados e informações a serem coletadas durante a etapa de campo.

Os quesitos elaborados para o check list basearam-se na legislação ambiental vigente do setor, dentre elas Leis Federais, Leis Estaduais, Resoluções do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, diversas Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, bem como diretrizes estabelecidas pelo Órgão Ambiental competente. A legislação consultada está descrita detalhadamente no Capítulo 2. Fundamentação Teórica, 2.6 Legislação Ambiental vigente referente a postos de abastecimento de combustíveis, e 2.5 Os Postos de abastecimento de combustíveis.

Conseqüentemente, os quesitos elaborados no *check list* dividiram-se em oito (08) tópicos principais, elaborados de acordo com os diferentes compartimentos e sistemas presentes nas instalações dos postos de abastecimento de combustíveis, supracitados conforme segue:

- Licenciamento Ambiental
- Classificação, equipamentos e certificação.
- Tanques e Tubulações.
- Capacitação e treinamento contra ocorrências emergenciais.
- Sistema de drenagem oleosa.
- Resíduos Sólidos.
- Poços de monitoramento.



- Proteção contra vazamentos.

O check list completo elaborado para a presente pesquisa, contendo todos os quesitos formulados dentre os tópicos principais segue transcrito na íntegra no Apêndice I do presente trabalho.

Uma abordagem semelhante, a qual também inclui o atendimento da legislação ambiental vigente do setor de postos de abastecimento de combustíveis, incorporada dentre um programa contendo demais práticas de gestão ambiental do setor já foi proposto por Barros (2006), onde também se utilizou Listas de Verificação, as quais envolviam práticas adequadas de gestão ambiental, atendimento aos requisitos legais, dentre outros aspectos abordados.

### **3.2.3 Pesquisa e coleta de dados**

A coleta de dados foi à etapa seguinte após a competente elaboração do *check list*, ferramenta de pesquisa necessária para a realização de tal etapa.

Primeiramente, em relação a amostragem a ser avaliada no presente trabalho, pelo fato do elevado número de postos de abastecimento de combustíveis presentes nos municípios de abrangência na presente pesquisa, Balneário Camboriú/SC e Itajaí/SC, e pela extensa legislação ambiental vigente no setor que foi avaliada em cada estabelecimento, optou-se por realizar uma amostragem de seis (06) postos de abastecimento de combustíveis a serem avaliados em cada município, obtidos de maneira aleatória.

Em relação ao número de postos em atividade nos municípios selecionados, Balneário Camboriú/SC e Itajaí/SC, após consulta ao banco de dados da ANP – Agência Nacional do Petróleo, referente ao registro de revendedores varejistas de combustíveis automotivos em operação, verificou-se que em Itajaí havia a presença de cinquenta e dois (52) estabelecimentos em operação, já em Balneário Camboriú o número é menor, totalizando um número de trinta e sete (37) revendedores varejistas de combustíveis automotivos em operação, de acordo com dados de dezembro de 2013.

Em seguida, a coleta de dados nos estabelecimentos selecionados foi realizada primeiramente através de extensa consulta aos processos de licenciamento ambiental dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados, diretamente nos Órgãos Ambientais competentes pelos respectivos licenciamentos, sendo competência da FATMA - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, nos casos dos estabelecimentos

selecionados no município de Balneário Camboriú, além do Órgão Municipal a qual foi delegada a competência de tais licenciamentos no município de Itajaí, no caso a FAMAI - Fundação de Meio Ambiente de Itajaí.

A consulta direta aos processos de licenciamento nos Órgãos Ambientais competentes realizou-se com base na Lei Federal N. 10.650, de 16 de abril de 2003 – que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama, através de requerimentos formais entregues aos diretores dos Órgãos Ambientais competentes supracitados (Apêndice II).

Tendo-se em vista que os postos de abastecimento de combustíveis devem entregar, em tese, tanto para as emissões da Licença Ambiental Prévia e de Instalação, quanto para a Licença Ambiental de Operação e sua posterior renovação e manutenção, diversos documentos, como estudos ambientais, recibos de equipamentos e sistemas instalados, certificados do INMETRO, relatórios de análises de efluentes e de águas subterrâneas, dentre outros, a análise documental dos processos de licenciamento dos estabelecimentos selecionados também é uma eficaz ferramenta para verificação do atendimento a legislação ambiental vigente nos postos de combustíveis selecionados.

Adicionalmente, também foram realizadas vistorias diretamente nos estabelecimentos selecionados na presente pesquisa, onde também se utilizou o *check list* elaborado, com o intuito de realizar observações diretas referentes ao atendimento ou não de diversos quesitos elaborados.

### **3.2.4 Tabulação e análise dos dados**

A última etapa da presente dissertação de Mestrado Profissional é a fase de tabulação e análise dos resultados obtidos.

Na presente etapa o *check list* elaborado teve sua aplicabilidade avaliada, bem como, os dados obtidos em campo foram tabulados e analisados, sem ocorrer, todavia, a revelação dos nomes e dados cadastrais dos postos de abastecimento selecionados, tendo-se em vista prerrogativa prevista na Lei Federal N. 10.650, de 16 de abril de 2003, conforme previsto no Art. 2º, VIII, § 1.

A análise dos dados foi realizada em relação à conformidade ou não de cada quesito elaborado, comparando-se separadamente os resultados obtidos dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Itajaí dos selecionados em Balneário Camboriú.

Em seguida, procedeu-se também na realização de uma análise percentual dos resultados obtidos, comparando primeiramente a porcentagem, dentre o total de quesitos avaliados, de atendimento ou não a legislação ambiental vigente, comparando os dados obtidos em relação aos municípios de abordagem, ou seja, Balneário Camboriú/SC e Itajaí/SC.

Também foi realizada uma análise percentual de atendimento ou não a legislação ambiental vigente referente à postos de abastecimento de combustíveis com estruturas mais novas e implementados mais recentemente, comparando com os dados obtidos de estabelecimentos com estruturas mais antigas, em atividade a períodos mais longos.

As etapas desenvolvidas na metodologia do presente trabalho seguem demonstradas a seguir (Tabela 02).

**Tabela 2. Descrição das etapas desenvolvidas no presente trabalho.**

<b>Etapa desenvolvida</b>	<b>Período de desenvolvimento</b>	<b>Atividades desenvolvidas.</b>
Revisão bibliográfica	Outubro/2012 – Maio/2013	Revisão sobre o tema abordado e a legislação ambiental vigente no setor
Desenvolvimento da ferramenta de pesquisa – check list	Maio-Junho/2013	Elaboração do <i>check list</i> , com base na legislação ambiental vigente pesquisada.
Pesquisa e coleta de dados	Junho-Julho/2013	Pesquisa nos processos de licenciamento e vistorias <i>in loco</i> nos postos de abastecimento selecionados.
Tabulação e análise dos dados	Agosto-Setembro/2013	Análise e descrição dos resultados obtidos após a aplicação e preenchimento do <i>check list</i> elaborado.
Defesa da proposta	Dezembro/2013	Defesa da proposta perante a banca examinadora.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da aplicação do *check list* nos postos de combustíveis avaliados seguem descritos, subdivididos de acordo com os tópicos principais elaborados, conforme segue.

### 4.1 Licenciamento Ambiental

Em relação ao licenciamento ambiental dos postos de abastecimento de combustíveis, condicionante legal prevista na Resolução CONAMA n° 237/1997 de maneira geral e de forma específica para os postos de abastecimento através da Resolução CONAMA 273/2000, diagnosticou-se que dentre os estabelecimentos licenciados pela FATMA em Balneário Camboriú, três (03) dos seis (06) estabelecimentos analisados não obtinham a LAO - Licença Ambiental de Operação válida, encontrando-se em funcionamento, portanto, com as LAO vencidas.

A Instrução Normativa 01 da FATMA prevê que os postos de abastecimento devem solicitar o pedido de renovação com no mínimo 120 dias de antecedência em relação à data de vencimento da última LAO, desta forma, foi diagnosticado que dois (02) dos três (03) postos de abastecimentos de combustíveis analisados em Balneário Camboriú que apresentavam as LAO vencidas, os pedidos de renovação foram protocolados com antecedência inferior a 120 dias em relação ao vencimento de suas últimas LAO, emitidas anteriormente.

Diagnosticou-se também que os três (03) estabelecimentos que se encontravam em desacordo com tal condicionante legal já haviam protocolado o pedido de renovação da LAO, todavia os pedidos ainda se encontravam em análise pela FATMA, devido a necessidade de pedidos de adequações diversas que os estabelecimentos devem implementar.

Dos outros três (03) estabelecimentos analisados em Balneário Camboriú, os quais apresentaram suas Licenças Ambientais de Operação válidas e em vigor, diagnosticou-se que um (01) também permaneceu um longo período com a LAO vencida, mais especificadamente por um período de 22 meses, também devido ao lapso temporal existente entre o processo de análise do pedido de renovação da FATMA, do tempo utilizado pelo estabelecimento para adequar-se as novas condicionantes e posterior aprovação da nova LAO pela FATMA.

Os últimos dois (02) postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú que não apresentaram problemas em relação ao

funcionamento das atividades com a LAO vencida se devem ao fato de que a LAO dos mesmos em vigor atualmente referem-se às primeiras LAO expedidas dos estabelecimentos, ou seja, emitidas após a LAP e a LAI, não sendo realizados desta forma ainda pedidos de renovação.

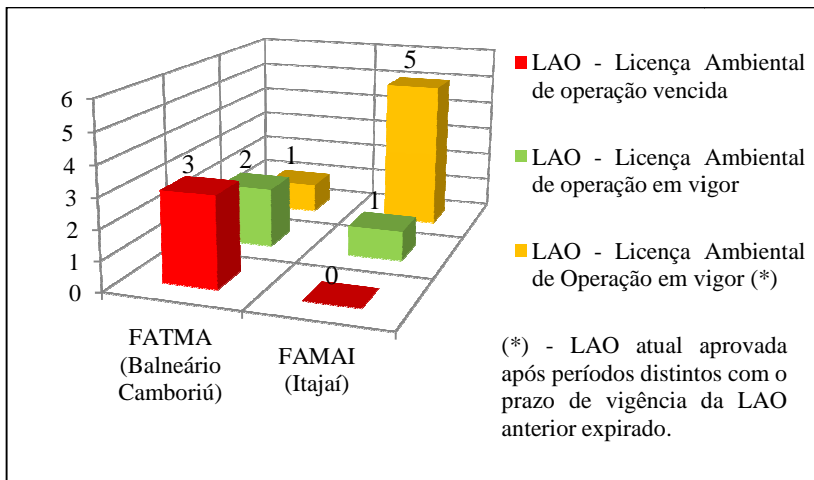
Em relação aos postos de abastecimentos selecionados em Itajaí, licenciados pela FAMAI, diagnosticou-se que todos os estabelecimentos encontram-se com suas LAO válidas e em vigor.

Todavia, da mesma forma diagnosticada nos postos de abastecimento de Balneário Camboriú, os licenciados em Itajaí também apresentaram problemas em relação ao funcionamento com as LAO vencidas, entre o período de protocolo do pedido de renovação, análise dos pedidos pela FAMAI, posterior adequação as novas determinações e por fim a aprovação das renovações das LAO.

Desta forma, dos seis (06) postos de abastecimento avaliados em Itajaí, cinco (05) obtiveram a renovação das LAO junto a FAMAI, após os vencimentos de suas respectivas LAO anteriores, emitidas pela FATMA, permanecendo por períodos distintos com as LAO vencidas, períodos que variaram desde três (03) até vinte e quatro (24) meses.

O único posto de combustível avaliado que não permaneceu por um determinado período com a LAO vencida também se deve ao fato de que a LAO em vigor atualmente se tratar da primeira LAO emitida, obtida após a LAP – Licença Ambiental Prévia e LAI – Licença Ambiental de Instalação, emitidas pela FAMAI, não havendo ainda pedidos de renovação da LAO e conseqüentemente lapsos temporais entre o pedido de renovação, análise e posterior emissão de nova LAO.

A validade das LAO dos postos avaliados pode ser observada através da análise gráfica a seguir (Gráfico 2).



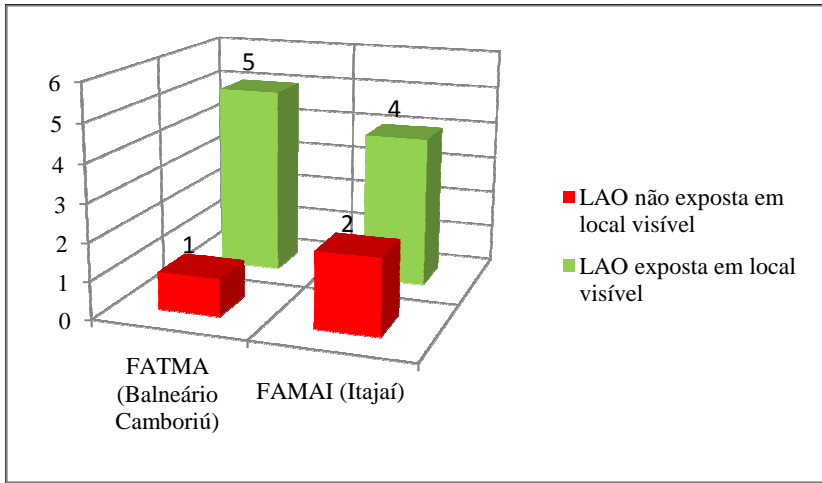
**Gráfico 2. Validade das LAO – Licenças Ambientais de Operação dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Outra condicionante legal em relação ao licenciamento ambiental de forma geral, e que os postos de abastecimento de combustíveis também devem seguir, é que a Licença Ambiental de Operação deve ser afixada e mantida em local visível ao público, no próprio estabelecimento.

Em relação a tal quesito, dos estabelecimentos avaliados em Balneário Camboriú, licenciados pela FATMA, cinco (05) dos seis (06) postos de abastecimento apresentavam suas LAO em locais visíveis ao público, mesmo apesar do fato de duas (02) Licenças expostas em locais visíveis ao público apresentarem-se com os prazos de vigência expirados.

Já entre os postos de abastecimentos de combustíveis avaliados em Itajaí, licenciados pela FAMAI, quatro (04) apresentaram suas LAO expostas em locais visíveis ao público, já os outros dois (02) restantes não atenderam tal quesito legal.

A exposição em locais públicos das LAO pelos postos de abastecimento avaliados é demonstrada a seguir (Gráfico 3).



**Gráfico 3. Exposição da LAO em locais visíveis ao público dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí**

#### **4.2 Classificação, equipamentos e certificação**

Os postos de abastecimento devem ser classificados de acordo com a NBR 13.786/2005, ou seja, de acordo com a área em torno do posto de serviço, numa distância de 100 m a partir de seu perímetro, sendo que a classificação obtida permite a seleção dos equipamentos e sistemas a serem utilizadas para o SASC (ABNT, 2005) (Anexos I, II e III).

Tal quesito legal também é previsto na Resolução CONAMA 273/2000, conforme segue:

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

I – Para emissão das Licenças Prévia e de Instalação:

g) classificação da área de entorno dos estabelecimentos que utilizam o Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis – SASC e enquadramento deste sistema, conforme NBR 13.786.

Ocorre que, pelo fato de se tratar de uma determinação prevista para a emissão das Licenças Prévia e de Instalação, a classificação de acordo com os critérios da NBR 13.786/2005 não consta em grande parte dos postos de abastecimentos avaliados, visto que os processos de licenciamento dos mesmos são anteriores a tal determinação, e também os postos de abastecimento já se encontravam em atividade anteriormente.

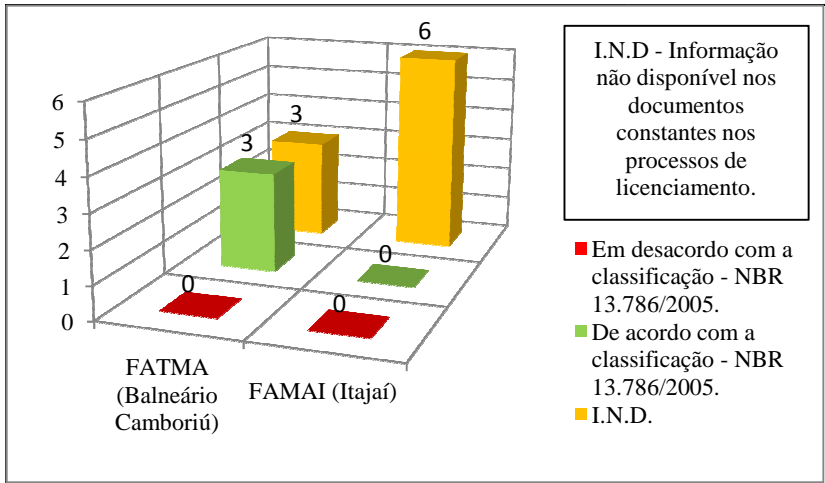
Desta forma, diagnosticou-se que nos estudos ambientais que fundamentaram as emissões das Licenças Ambientais de Operação após tal condicionante ser implementada, não constam informações referentes a classificação de acordo com os critérios da NBR 13.786/2005, visto que a Resolução CONAMA 273/2000 não cita tal exigência para a emissão e renovação da LAO, mas sim para a LAP e LAI.

Conseqüentemente, em relação aos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú, diagnosticou-se que em três (03) casos dos seis (06) selecionados havia informações referentes a tal classificação, estando à respectiva classificação condizente com as características atuais da área, em um raio de 100 m a partir do perímetro dos estabelecimentos, já nos outros três (03) postos de abastecimentos restantes, não havia informações referentes a tal quesito legal.

Já em Itajaí, nenhum posto de abastecimento selecionado para a presente pesquisa apresentava informações referentes à classificação de acordo com a NBR 13.786/2005 nos seus processos de licenciamento, sendo observado também que em cinco (05) casos os estabelecimentos haviam sido implementados anteriormente ao início do período de vigência de tal condicionante legal, todavia, em um (01) caso avaliado, mesmo o posto de abastecimento se tratando de uma estrutura nova, com a emissão da LAP e da LAI ocorridas recentemente, o EAS - Estudo Ambiental Simplificado, elaborado para o processo de licenciamento não constava nenhuma citação referente a tal condicionante legal.

Uma análise gráfica referente à classificação dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados de acordo com os critérios da NBR 13.786/2005 é demonstrada a seguir (Gráfico 4).





**Gráfico 4. Classificação dos postos de abastecimentos selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí de acordo com os critérios da NBR 13.786/2005.**

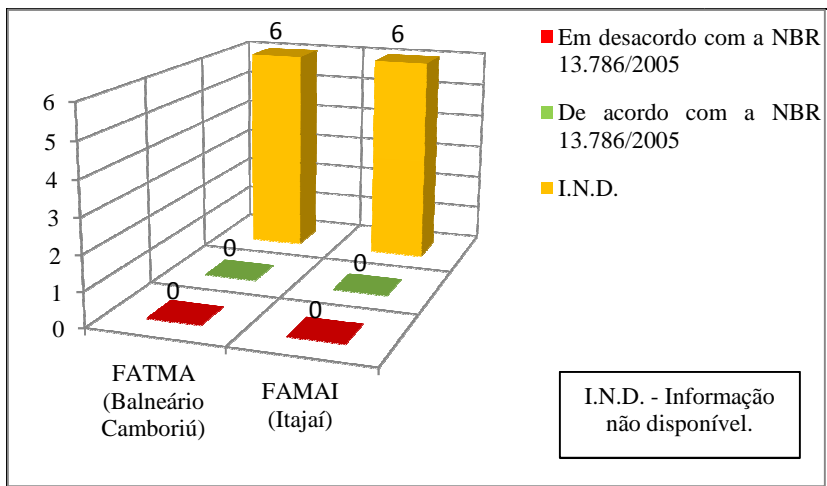
Ainda em relação ao atendimento da NBR 13.786/2005, os postos de abastecimento de combustíveis devem possuir uma série de equipamentos nas suas instalações, com o intuito de evitar acidentes relacionados a vazamentos, derrames e transbordamentos dos produtos comercializados (Anexos I, II e III), equipamentos relacionados de acordo com a classificação obtida pelo posto de abastecimento em relação ao seu entorno.

Desta forma, tendo em vista que parte de tais equipamentos demandam uma verificação intrínseca nos componentes internos dos tanques e tubulações, visto que os respectivos equipamentos encontram-se instalados internamente dentro das estruturas do SASC, a presente pesquisa acadêmica, realizada de maneira facultativa por parte dos administradores que responderam as entrevistas e aprovaram as vistorias *in loco* nos postos de abastecimento, com o objetivo de auxiliar a coleta de dados com finalidades acadêmicas, não logrou êxito em obter todas as informações detalhadas da presença ou não de todos os equipamentos previstos na NBR 13.786/2005.

Parte dos equipamentos listados foi passível de verificação nas vistorias *in loco* nos postos de abastecimentos selecionados, como por exemplo, as canaletas de contenção, caixas separadoras de água e óleo, entretanto, demais equipamentos mais específicos, como por exemplo, válvulas antitransbordamento, válvula de retenção da esfera flutuante,

alarme de transbordamento, dentre outros, instalados internamente dentro do SASC, não foram passíveis de serem constatados e visualizados por parte das vistorias e entrevistas realizadas *in loco*, nem através de pesquisa nos documentos constantes nos processos de licenciamento.

Conseqüentemente, pelo fato da não possibilidade de constatação de tais equipamentos por parte da presente pesquisa, tal fato não caracteriza necessariamente que os mesmos não estejam instalados internamente no SASC dos postos selecionados, sendo que, desta forma, optou-se pela resposta “I.N.D - Informação não disponível” para todos os postos de abastecimentos selecionados na presente pesquisa, tanto em Balneário Camboriú quanto em Itajaí, em relação ao quesito legal da presença dos equipamentos listados na NBR 13.786/2005, conforme visualizado a seguir (Gráfico 5).



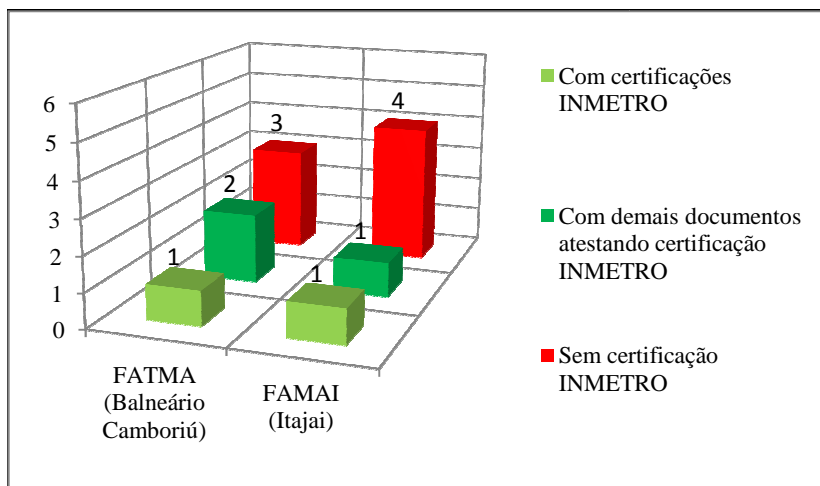
**Gráfico 5. Presença dos equipamentos listados na NBR 13.786/2005 nos postos de abastecimentos de combustíveis avaliados.**

Por fim, analisou-se o atendimento em relação ao quesito legal previsto na Resolução CONAMA 273/2000 referente a apresentação de certificados expedidos pelo INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial, ou entidade por ele credenciada, atestando a conformidade quanto a fabricação, montagem e comissionamento dos equipamentos e sistemas, determinação legal exigida para a emissão da LAO - Licença Ambiental de Operação, por parte dos órgãos ambientais competentes.

Em relação a tal quesito, observou-se que dentre os postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú, apenas um (01) apresentou devidamente os respectivos certificados para a emissão da LAO, o qual havia sido construído recentemente, sendo que em outros dois (02) casos, foram apresentadas notas fiscais de aquisição de equipamentos do SASC contendo slogans do INMETRO, indicando que estavam certificados pelo Instituto, já os outros três (03) postos avaliados não contavam com certificados emitidos pelo INMETRO, ou entidade por ele credenciada, nem mesmo demais documentos atestando a certificação dos equipamentos do SASC pelo Instituto.

Já em relação aos estabelecimentos avaliados em Itajaí, licenciados pela FAMAI, um (01) posto de abastecimento recentemente construído também apresentou devidamente os certificados do SASC expedidos pelo INMETRO, ou empresa por ele credenciada, bem como um (01) apresentou notas fiscais de equipamentos do SASC contendo slogans de certificação do INMETRO, já nos outros quatro (04) postos de abastecimento avaliados não foram encontrados certificados do INMETRO ou demais documentações atestando a certificação.

Uma análise gráfica referente à certificação dos equipamentos e sistemas pelo INMETRO, ou entidade por ele credenciada, por parte dos postos de abastecimento é demonstrada a seguir (Gráfico 6).



**Gráfico 6. Apresentação de certificados emitidos pelo INMETRO, ou entidade por ele credenciada, em relação aos equipamentos e sistemas do SASC dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados.**

### 4.3 Tanques e tubulações

Primeiramente, em relação aos tanques e tubulações, iniciou-se a pesquisa através da verificação da presença das tubulações de respiro dos tanques de combustíveis.

Tal quesito legal apresentou resultados positivos em todos os estabelecimentos avaliados, os quais apresentavam tubulações de respiro de seus respectivos tanques, tanto em Balneário Camboriú, quanto em Itajaí, sendo detectadas também as presenças em todas as linhas de respiro das válvulas de retenção de gases, com o intuito de minimizar a dispersão de compostos orgânicos voláteis – COV nas adjacências dos postos de abastecimento, as quais também são exigidas através da Instrução Normativa 01 da FATMA, referente aos postos de abastecimento de combustíveis.

Em seguida, foi avaliado o quesito referente à presença de tanques desativados nos postos de abastecimento avaliados, os quais devem, segundo a Resolução CONAMA 273/2000, serem desgaseificados e limpos, e em seguida após serem removidos dispostos de acordo com as exigências legais e do órgão ambiental competente.

Comprovada a impossibilidade técnica de remoção dos tanques inutilizados, os mesmos deverão ser desgaseificados, limpos e por fim preenchidos com material inerte e lacrados, devendo também em ambos os casos seguir as determinações da NBR 14.973/2010 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Desativação, remoção, destinação, preparação e adaptação de tanques subterrâneos usados.

Em relação a tal quesito legal avaliado, diagnosticou-se que dentre os postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú, nenhum contava com a presença de tanques desativados dentre suas instalações, sendo detectada, todavia, a troca dos tanques em quatro (04) estabelecimentos dos seis (06) avaliados, não ocorrendo à substituição apenas nos outros dois (02) restantes, pelo fato de se tratarem de estruturas novas.

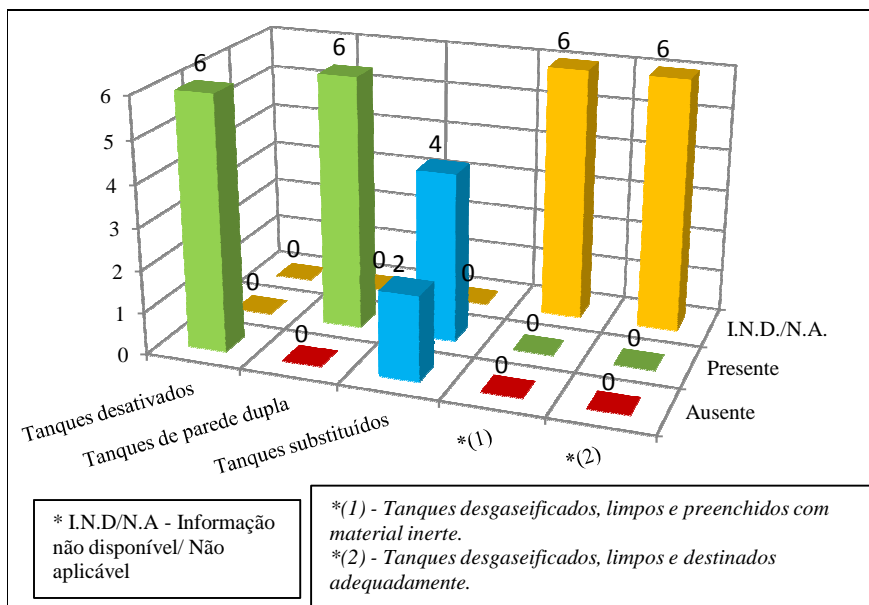
Em consequência, o quesito legal previsto na Resolução CONAMA 273/2000, referente a desgaseificação, limpeza e preenchimento dos tanques desativados por material inerte não aplicou-se em nenhum dos casos avaliados em Balneário Camboriú.

Todavia, em relação ao procedimento de remoção e destinação adequada dos tanques removidos, devido a tais trocas terem ocorrido a longos períodos, variando nos quatro (04) casos entre 1997 e 2006, não se obteve, tanto nos processos de licenciamento, quanto em entrevistas e

vistorias *in loco*, informações referentes à forma de realização de tais procedimentos, sendo ressaltado também que a NBR 14.973/2010 não se aplicou a tais procedimentos, visto que a mesma entrou em vigência somente em 2010, posterior as respectivas substituições.

Por fim, verificou-se também que em todos os postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú continham em suas instalações tanques jaquetados de parede dupla.

Uma análise gráfica referente às características dos tanques de armazenamento dos postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú é demonstrada a seguir (Gráfico 7).



**Gráfico 7. Características dos tanques de armazenamento dos postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú.**

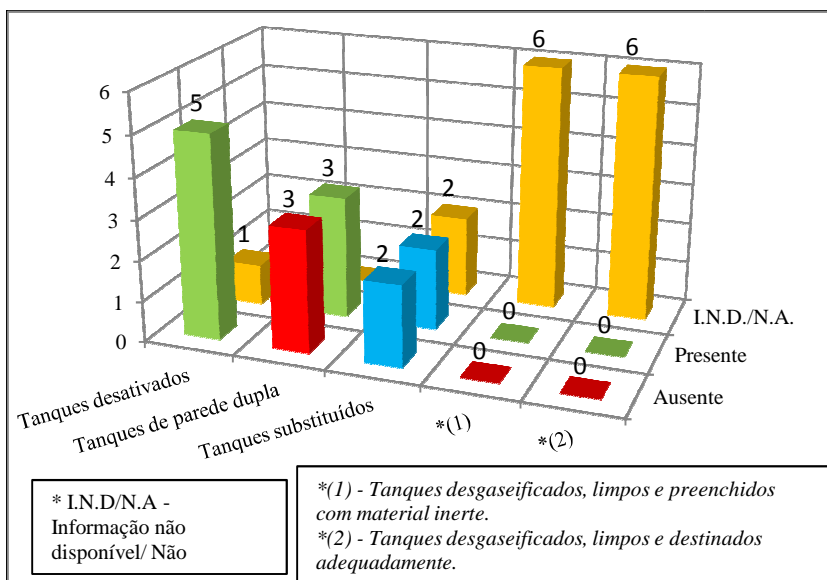
Já em relação aos postos de abastecimento avaliados em Itajaí, foi diagnosticado que em apenas um (01) caso havia a presença ainda nas instalações do empreendimento de um tanque desativado, entretanto, não sendo possível de se obter *in loco*, através da vistoria e da entrevista realizada no estabelecimento, informações referentes ao atendimento relacionado ao quesito legal de desgaseificação, limpeza e preenchimento com material inerte do tanque desativado.

Em relação à substituição de tanques antigos, dos seis (06) postos avaliados em Itajaí, foi possível se obter informações da troca de tanques em dois (02) casos, diagnosticando-se também que em outros dois (02) estabelecimentos avaliados os tanques ainda não haviam sido substituídos, sendo que um (01) tratava-se de uma estrutura nova, sem necessidade de tal procedimento, e o segundo contava com o mesmo tanque desde 1999, época de sua construção. Nos outros dois (02) casos restantes, não foi possível se obter informações da troca/substituição ou não dos tanques em períodos pretéritos.

Assim como em Balneário Camboriú, os dois (02) casos onde houve a troca dos tanques, devido a tais procedimentos terem ocorrido a longos períodos, não se obteve informações referentes à destinação final dos equipamentos descartados, procedimentos também que ocorreram anteriormente a NBR 14.973/2010.

Por fim, diagnosticou-se também que três (03) postos de abastecimento de Itajaí ainda contavam com tanques de parede simples e os outros três (03) já contavam com tanques jaquetados de parede dupla.

As características dos tanques dos postos de abastecimento avaliados em Itajaí/SC são demonstradas a seguir (Gráfico 8).

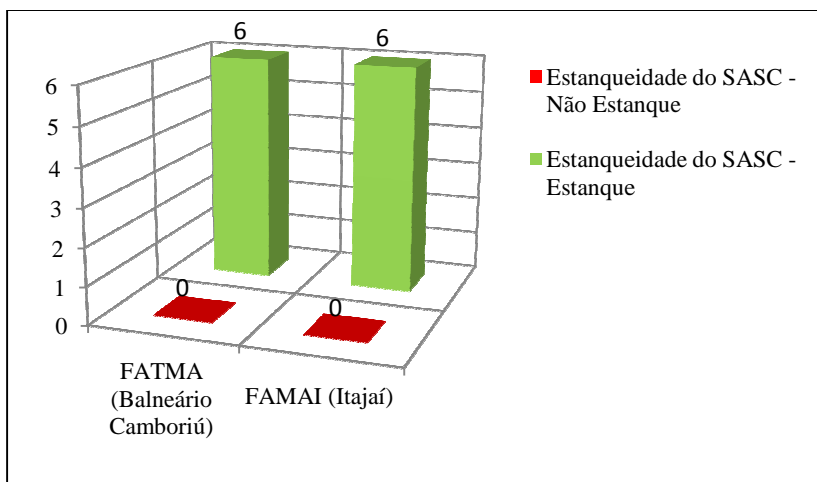


**Gráfico 8. Características dos tanques de armazenamento dos postos de abastecimento selecionados em Itajaí.**

Em seguida, foi avaliado o quesito legal dos ensaios de estanqueidade dos tanques e tubulações dos postos de abastecimento avaliados, exames necessários para a emissão da LAO - Licença Ambiental de Operação, de acordo com a Instrução Normativa 01 da FATMA, prevista também na NBR 13.784/2011 - Seleção de métodos para detecção de vazamentos e ensaios de estanqueidade em SASC - sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis.

De acordo com (Barros, 2006), o ensaio de estanqueidade é um método de detecção de vazamentos de todo o sistema do SASC, isto é, linhas e tanques, permitindo através de uma técnica não destrutiva a localização de vazamentos de fluídos, definindo os tanques e linhas com resultados estanques ou não estanques.

Tal quesito legal apresentou resultados positivos em todos os postos de abastecimento de combustíveis avaliados, tanto em Itajaí em Balneário Camboriú, apresentando os tanques e tubulações do SASC estanques, não sendo detectados vazamentos, conforme visualizado no gráfico a seguir (Gráfico 9).



**Gráfico 9. Estanqueidade dos tanques e tubulações do SASC dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

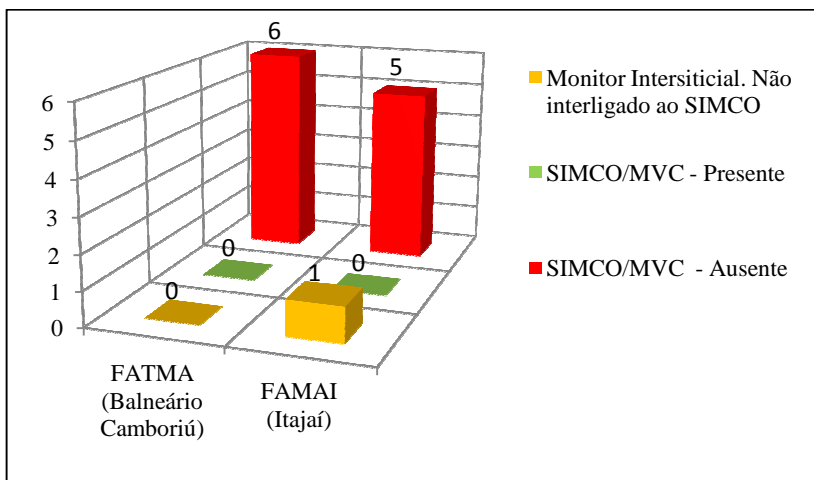
Por fim, em relação à avaliação dos tanques e tubulações, avaliou-se o quesito legal da presença de monitoramento intersticial dos tanques, os quais devem estar interligados com o SIMCO – Sistema de Monitoramento de Combustíveis, através do equipamento denominado MVC – Medidor Volumétrico de Combustíveis, conforme previsto no

Decreto Estadual No 1.084, de 03 de agosto de 2012, bem como na NBR 13.786/2005 e na Lei Estadual nº 14.954/2009.

Desta forma, após as avaliações nos postos de abastecimento selecionados, diagnosticou-se que nenhum estabelecimento avaliado em Balneário Camboriú contava com sensores eletrônicos de monitoramento intersticial, já em Itajaí um (01) posto de abastecimento selecionado contava com o sensor de monitoramento intersticial, todavia não interligado ao SIMCO – Sistema de Monitoramento de Combustíveis.

Entretanto, em dois (02) casos, sendo um (01) em Balneário Camboriú e o segundo em Itajaí, observou-se como condicionante da LAO emitida a instalação do Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC) e do Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO), previstos no Decreto Nº 1.084, de 03 de agosto de 2012, sendo que, nos demais posto de abastecimento licenciados em que não houve a cobrança de tal condicionante na LAO, a mesma havia sido aprovada anteriormente a regulamentação do respectivo Decreto.

Uma análise gráfica referente à presença ou não do Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO)/Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC) é demonstrada a seguir (Gráfico 10).



**Gráfico 10. Presença/ausência do Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO)/Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC) nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

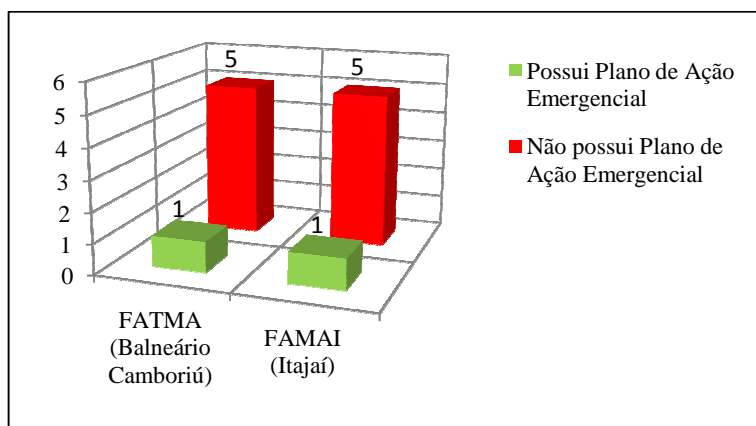


#### 4.4 Capacitação e treinamento contra ocorrências emergenciais

Instrumento previsto na Resolução CONAMA 273/2000, bem como na Instrução Normativa 01, da FATMA, ressalta-se o Plano de Ação Emergencial, ferramenta a ser apresentada pelos postos de abastecimento junto aos órgãos ambientais competentes ao licenciamento.

O Plano de Ação Emergencial caracteriza-se por um instrumento que deve ser elaborado de forma a responder de forma rápida e eficaz ocorrências emergenciais nas fases de instalação e operação do empreendimento, assim como uniformizar e definir as ações a serem tomadas durante e após as adversidades de modo a minimizar as consequências dos acidentes; proteger a integridade física da população envolvida e proteger o meio ambiente. Deve ainda definir programa de treinamento dos funcionários para atuação nas ações estabelecidas no plano e os responsáveis pelas ações a serem adotadas (FATMA, 2012).

Em relação a tal condicionante legal, diagnosticou-se que em Balneário Camboriú apenas 01 (um) posto de abastecimento possuía um Plano de Ação Emergencial entregue para o órgão ambiental competente, contra cinco (05) estabelecimentos avaliados que não possuíam o respectivo Plano. Já em Itajaí, também verificou-se que apenas um (01) dos seis (06) postos de abastecimentos avaliados possuía o respectivo Plano de Ação Emergencial, conforme visualizado a seguir (Gráfico 11).

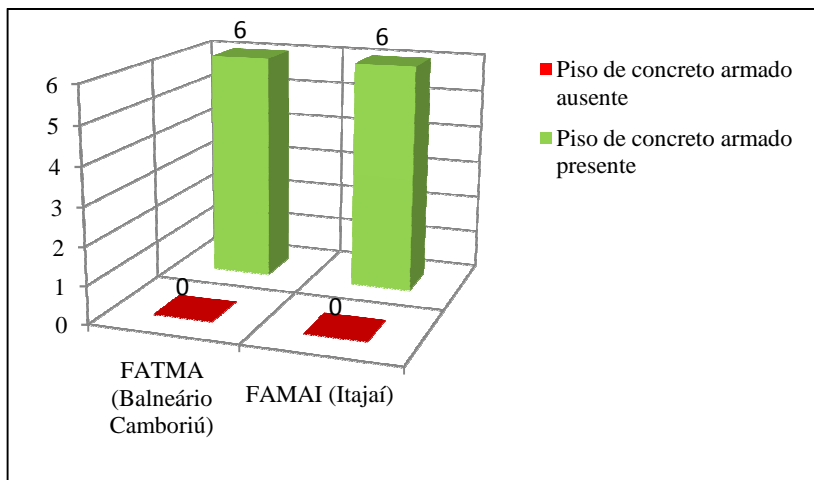


**Gráfico 11. Presença/ausência do Plano de Ação Emergencial dos Postos de Combustíveis avaliados em Itajaí e Balneário Camboriú.**

## 4.5 Sistema de drenagem oleosa

Primeiramente, em relação ao sistema de drenagem oleosa dos postos de combustíveis selecionados, avaliou-se o quesito legal referente à presença de piso impermeável de concreto armado na área de abastecimento, bem como na área de descarga de combustíveis para os tanques do SASC, com a presença das canaletas de contenção, as quais devem direcionar o fluxo dos efluentes para o Sistema Separador de Água e Óleo (SSAO), instrumento legal previsto na NBR 13.783/2005.

Tal quesito legal apresentou resultados satisfatórios em todos os seis (06) postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú para a presente pesquisa, assim como em Itajaí, onde também os seis (06) estabelecimentos avaliados apresentaram piso de concreto armado com as canaletas de contenção nas áreas de recarga e na pista de abastecimento, conforme ilustrado no gráfico a seguir (Gráfico 12).



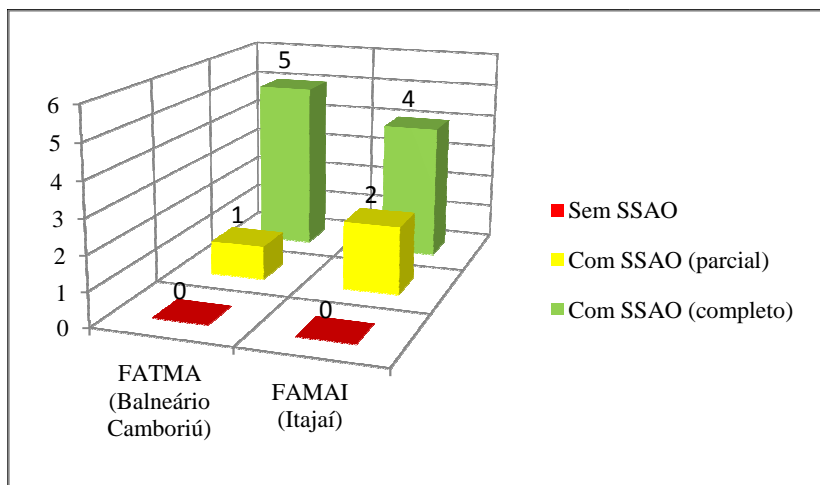
**Gráfico 12. Presença/ausência de piso de concreto armado na pista de abastecimento e área de recarga de combustíveis com canaletas e posterior envio dos efluentes da pista para o SSAO nos postos de abastecimento de Itajaí e Balneário Camboriú.**

Em seguida, foi verificada a presença do Sistema Separador de Água e Óleo – SSAO, o qual deve estar interligado com as canaletas de contenção da pista de abastecimento e da área de recarga, bem como com o box de troca de óleo e a área de lavagem veicular, quando houver.

Em relação a tal quesito legal, diagnosticou-se que dentre os postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú, cinco (05) apresentaram o SSAO devidamente interligados com as canaletas da pista de abastecimento e de recarga de combustíveis, com a lavação de veículos e com o box de troca de óleo, já um (01) estabelecimento restante avaliado no município, a área de troca de óleo de veículos e a área de lavação não encontrava-se devidamente interligada com o SSAO.

Já em Itajaí, dentre os seis (06) postos de combustíveis avaliados, diagnosticou-se que quatro (04) apresentaram o SSAO devidamente interligado com as canaletas da pista de abastecimento e da área de descarga, com a lavação veicular (quando houver), bem como da troca de óleo, sendo que os outros dois (02) estabelecimentos avaliados restantes apenas não apresentaram interligados com o SSAO o box de troca de óleo.

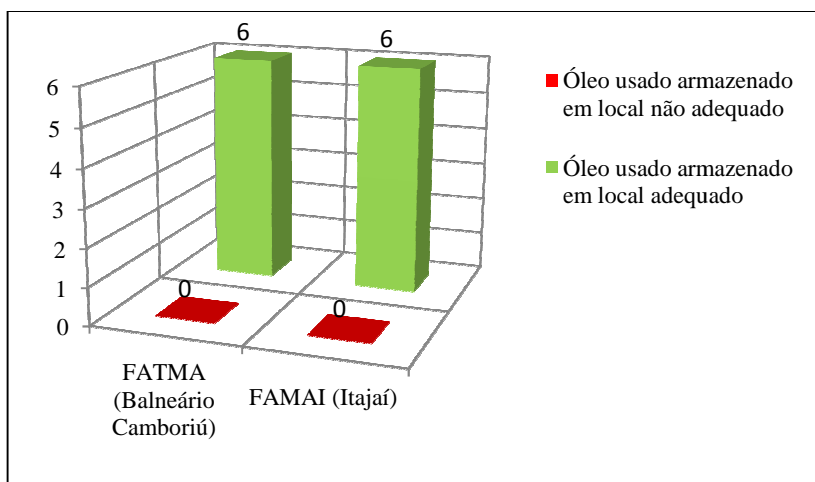
Uma análise gráfica referente à presença/ausência do SSAO e suas características dentre os postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí é demonstrada a seguir (Gráfico 13).



**Gráfico 13. Presença/ausência do SSAO interligado com as canaletas da pista de abastecimento e área de descarga, box de troca de óleo e da área de lavação de veículos nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Após a verificação do SSAO, procedeu-se no diagnóstico referente à presença de local adequado e seguro para o armazenamento de óleo lubrificante usado, em local acessível a coleta, em recipientes propícios e resistentes a vazamentos, conforme determinação da Resolução CONAMA 362/2005.

Tal quesito legal apresentou resultados positivos em todos os estabelecimentos avaliados, tanto em Balneário Camboriú quanto em Itajaí, variando, entretanto, na forma de armazenamento, sendo que alguns armazenavam o produto em tambores metálicos, já outros em tanques de óleo usado já instalados e interligados com o box de troca de óleo. Os resultados de tal quesito legal são demonstrados no gráfico a seguir (Gráfico 14).



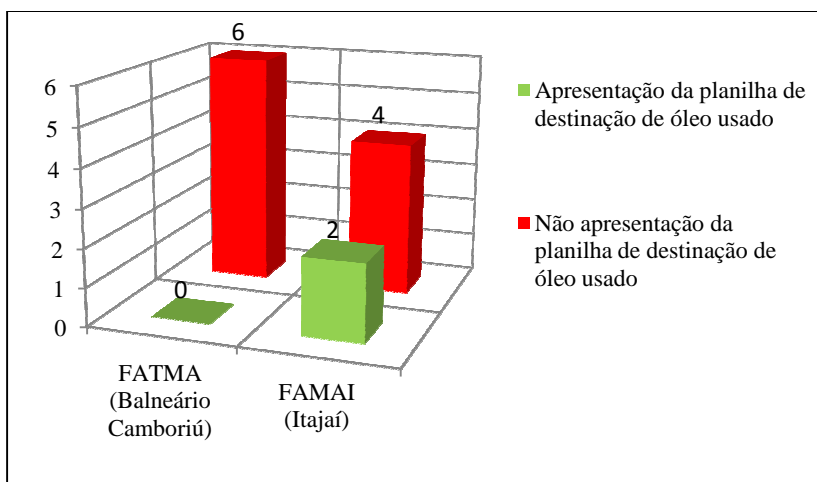
**Gráfico 14. Presença/ausência de local adequado e seguro para o armazenamento de óleo lubrificante usado, em local acessível à coleta, em recipientes propícios e resistentes a vazamentos nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Em seguida, verificou-se o atendimento a condicionante legal imposta através Resolução CONAMA 362/2005, bem como da Instrução Normativa 01, da FATMA, que se refere à apresentação, até o décimo dia útil do mês de dezembro de cada ano, da planilha de destinação do óleo lubrificante usado ou contaminado, de acordo com as especificações do Órgão Ambiental competente, acompanhado do Certificado de Coleta e da Licença Ambiental de Operação do coletor e rerrefinador.

Em relação ao atendimento a tal quesito legal, diagnosticou que dentre os postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Itajaí, licenciados pela FAMAI, quatro (04) dos seis (06) estabelecimentos não apresentaram a respectiva planilha, sendo constatada a apresentação consequentemente em dois (02) estabelecimentos avaliados.

Já em Balneário Camboriú, em nenhum posto de abastecimento dentre os seis (06) selecionados foi diagnosticada a apresentação da respectiva planilha.

Os resultados em relação à apresentação da planilha de destinação do óleo lubrificante usado por parte dos postos de abastecimentos avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí aos Órgãos Ambientais competentes licenciadores seguem demonstrados a seguir (Gráfico 15).



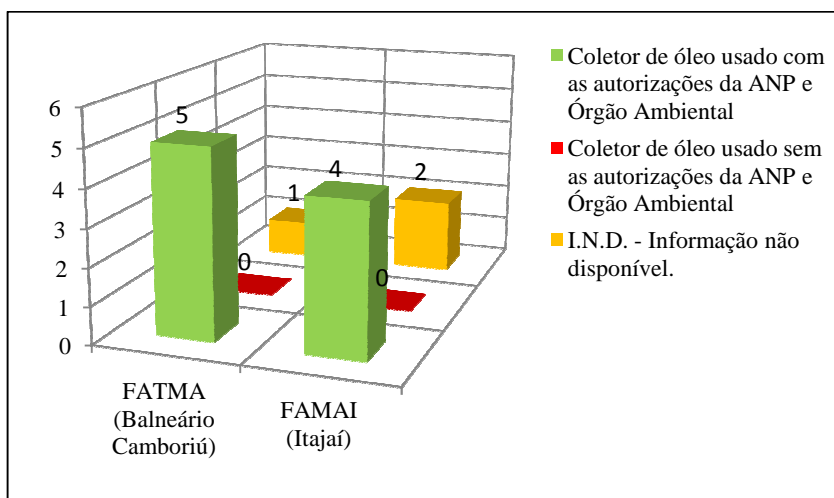
**Gráfico 15. Apresentação da planilha de destinação de óleo lubrificante usado por parte dos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí aos Órgãos Ambientais competentes.**

Conforme mencionado, o coletor de óleo lubrificante usado deve estar devidamente regularizado, conforme determinação da Resolução CONAMA 362/2005, sendo que desta forma, também foi avaliado o quesito legal referente à presença das devidas autorizações do Órgão Ambiental competente e pela indústria reguladora do petróleo, no caso a ANP - Agência Nacional do Petróleo, para a atividade de coleta de óleo lubrificante usado.

Tal quesito legal apresentou resultados positivos em cinco (05) postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário

Camboriú, sendo que em um (01) caso tal informação não constava no processo de licenciamento, classificado desta forma como “Informação não disponível – I.N.D.”.

Já em Itajaí, dois (02) estabelecimentos não apresentaram no processo de licenciamento informações referentes as autorizações do Órgão Ambiental competente e da ANP, também classificados na pesquisa como casos de “Informação não disponível – I.N.D.”, já os outros quatro (04) encontravam-se em conformidade com tal condicionante legal, conforme visualizado no gráfico a seguir (Gráfico 16).



**Gráfico 16. Apresentação das autorizações da Agência Nacional do Petróleo e do Órgão Ambiental competente das empresas de recolhimento de óleo lubrificante usado por parte dos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Por fim, diagnosticou-se o atendimento legal referente aos padrões de qualidade dos efluentes finais gerados pelos SSAO - Sistemas Separadores de água e Óleo, instalados nos postos de abastecimento, os quais devem tratar os efluentes gerados das canaletas de contenção das pistas de abastecimento e de recarga de combustíveis, da área de lavação e do box de troca de óleo, sendo que tais efluentes devem seguir os limites máximos permissíveis determinados pela Resolução CONAMA 430/2011 – dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, a qual complementa e altera a Resolução CONAMA 357/2005, bem como em certos parâmetros pela Lei Estadual

de Santa Catarina N° 14.675, de 13 de abril de 2009 – que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece providências.

Os parâmetros monitorados pelos órgãos Ambientais competentes relacionados aos efluentes da SSAO são óleos e graxas minerais, detergentes (surfactantes aniônicos), fenóis totais, sólidos sedimentáveis e pH, com os padrões máximos permissíveis para o lançamento de efluentes descritos a seguir (Tabela 3).

**Tabela 3. Padrões máximos de concentração dos parâmetros monitorados de lançamento de efluentes pelos SSAO.**

Parâmetro	VMP – Valor Máximo Permissível	Legislação
pH	5,00 a 9,00	CONAMA 430/2011
Detergentes (Surfactantes aniônicos) <sup>1</sup>	2,00 mg/l	Lei Estadual de Santa Catarina N° 14.675/2009
Fenóis totais	0,5 mg/l	CONAMA 430/2011
Óleos e graxas	20,00 mg/l	CONAMA 430/2011
Sólidos sedimentáveis	Até 1,00 ml/l em teste de 1 hora em cone de <i>Inmhoff</i> .	CONAMA 430/2011

<sup>1</sup> *Substâncias tensoativas que reagem ao azul de metileno*

Tendo-se como base os relatórios analíticos obtidos pelos postos de abastecimento através de laboratórios contratados pelos mesmos, referentes à qualidade dos efluentes do SSAO, os quais foram solicitados e apresentados aos Órgãos Ambientais e anexados junto aos processos de licenciamento, diagnosticou-se que em Balneário Camboriú um (01) posto de abastecimento, o qual se tratava de uma estrutura nova, ainda não havia apresentado as análises dos efluentes do SSAO, bem como um (01) outro estabelecimento avaliado apresentou todos os parâmetros dentro dos limites permitidos pela legislação.

Já outros dois (02) postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú apresentaram resultados ligeiramente acima dos padrões máximos em pelo menos um parâmetro, conforme segue:

\* Posto de abastecimento 01: óleos e graxas: 20,75 mg/l, VMP: 20,00 mg/l.

\* Posto de abastecimento 02: pH: 9,27, VMP: 5,00 a 9,00.

Os outros dois (02) estabelecimentos selecionados restantes apresentaram resultados bastante acima dos limites máximos permissíveis, em dois parâmetros ou mais, estando desta forma, o SSAO

em funcionamento inadequado no momento de realização das coletas das respectivas amostras, conforme segue:

\* Posto de abastecimento 01: óleos e graxas: 42 mg/l, VMP: 20,00 mg/l e detergentes: 7,26 mg/l, VMP: 2,00 mg/l.

\* Posto de abastecimento 02: detergentes: 19,00 mg/l, VMP: 2,00 mg/l, óleos e graxas 1058 mg/l, VMP: 20 mg/l e fenóis: 1,70 mg/l, VMP: 0,5 mg/l.

Em relação aos postos de abastecimento avaliados em Itajaí, licenciados pela FAMAI, observou-se que dois (02) estabelecimentos apresentavam todos os parâmetros monitorados dentro dos padrões permitidos pela legislação, outros três (03) estabelecimentos apresentavam pelo menos um parâmetro fora dos padrões máximos exigíveis, conforme segue:

\* Posto de abastecimento 01: fenóis totais: 1,27 mg/l, VMP: 0,5 mg/l.

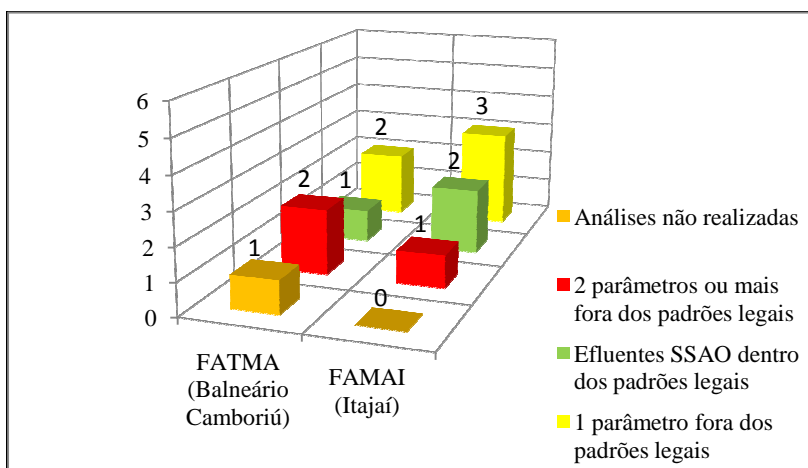
\* Posto de abastecimento 02: detergentes: 21,80 mg/l, VMP: 2,00 mg/l.

\* Posto de abastecimento 03: detergentes: 7,4 mg/l, VMP: 2,00 mg/l.

Por fim, diagnosticou-se também que um (01) estabelecimento avaliado em Itajaí apresentou mais de um parâmetro fora dos padrões máximos permissíveis, conforme segue:

\* Posto de abastecimento 01: detergentes: 71,00 mg/l, VMP: 2,00 mg/l e óleos e graxas: 41,67 mg/l, VMP, 20,00 mg/l.

Uma análise gráfica referente ao atendimento aos padrões de lançamento de efluentes pelos SSAO é ilustrada a seguir (Gráfico 17).



**Gráfico 17. Atendimento aos padrões de lançamento exigíveis de concentração dos efluentes dos SSAO dos postos de abastecimento avaliados em Itajaí e Balneário Camboriú.**

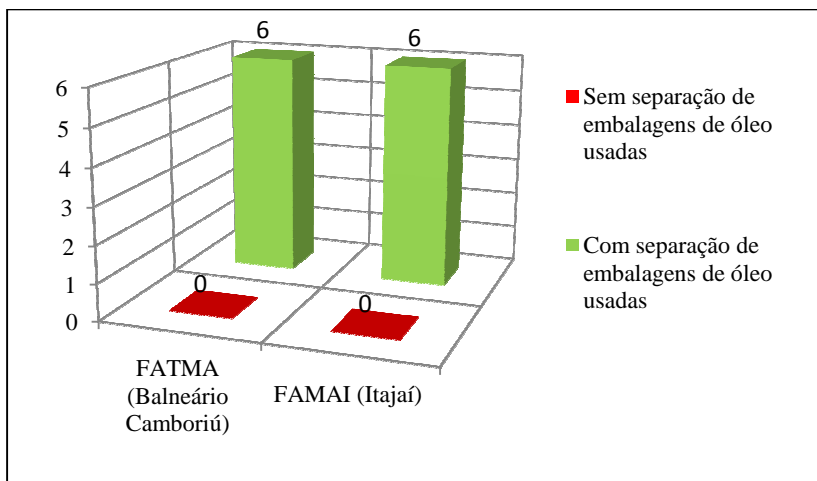


## 4.6 Resíduos Sólidos

Em seguida, foram analisados os procedimentos de gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos pelos postos de abastecimento de combustíveis avaliados na presente pesquisa.

Desta forma, primeiramente analisou-se o atendimento legal previsto tanto na Lei Federal Nº 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto na Lei Estadual de Santa Catarina Nº 14.496/2008 - Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências, ambas referentes ao recolhimento adequado de embalagens de óleos lubrificantes usadas e seus resíduos.

De forma positiva, todos os 12 postos de abastecimentos avaliados, sendo seis (06) em Itajaí e seis (06) em Balneário Camboriú, apresentaram recolhimento e armazenamento adequados exclusivamente para as embalagens usadas de óleo lubrificante, as quais em seguida são recolhidas por empresas distintas, conforme visualizado no gráfico a seguir (Gráfico 18).



**Gráfico 18. Presença/ausência de coleta e armazenamento de embalagens usadas de óleo lubrificante nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Ressalta-se neste escopo o Programa Jogue Limpo, criado exclusivamente para atender o processo de logística reversa de embalagens plásticas pós-consumo, programa com abrangência em

diversos Estados brasileiros, dotado de Centrais de Recebimento, bem como uma frota estruturada e caracterizada de recebimento das embalagens, dotados também com tecnologias de controle.

Segue uma ilustração do slogan do Programa Jogue Limpo, bem como de um veículo de recolhimento de embalagens (Figuras 11 e 12).



**Figura 11. Vista do slogan da campanha do Programa Jogue Limpo (Fonte: Programa Jogue Limpo, 2013).**

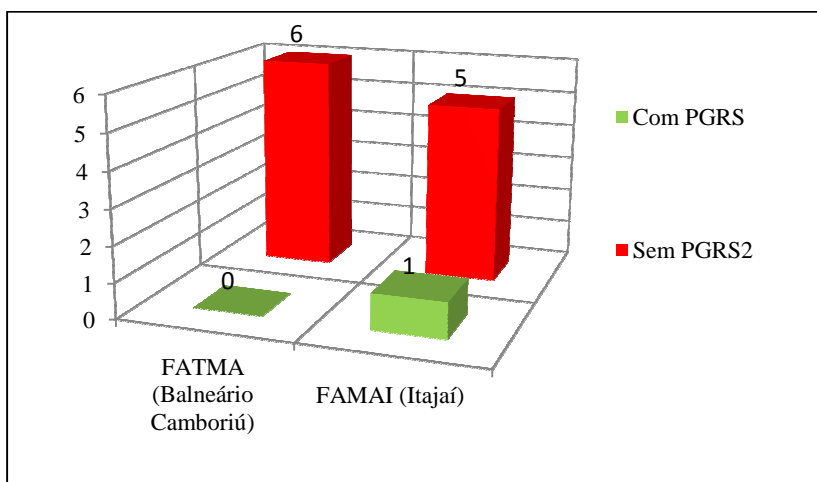


**Figura 12. Vista de um caminhão da frota de recebimento de embalagens de óleo lubrificante do Programa Jogue Limpo (Fonte: Programa Jogue Limpo, 2013).**

Posteriormente, avaliou-se o quesito referente à elaboração por parte dos estabelecimentos que geram Resíduos Classe I – Perigosos, do respectivo PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos,

condicionante imposta através da Lei Federal N<sup>o</sup> 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, o qual deve conter inclusive um conteúdo mínimo, também previsto na referida Lei.

Em relação à apresentação do respectivo PGRS ao Órgão Ambiental competente pelo licenciamento dos postos de abastecimento selecionados, diagnosticou-se que apenas um (01) dos seis (06) estabelecimentos avaliados no município de Itajaí continha o respectivo PGRS apresentado, já em Balneário Camboriú nenhum dos outros seis (06) postos de combustíveis selecionados continha o respectivo PRGS, conforme visualizado no gráfico a seguir (Gráfico 19).



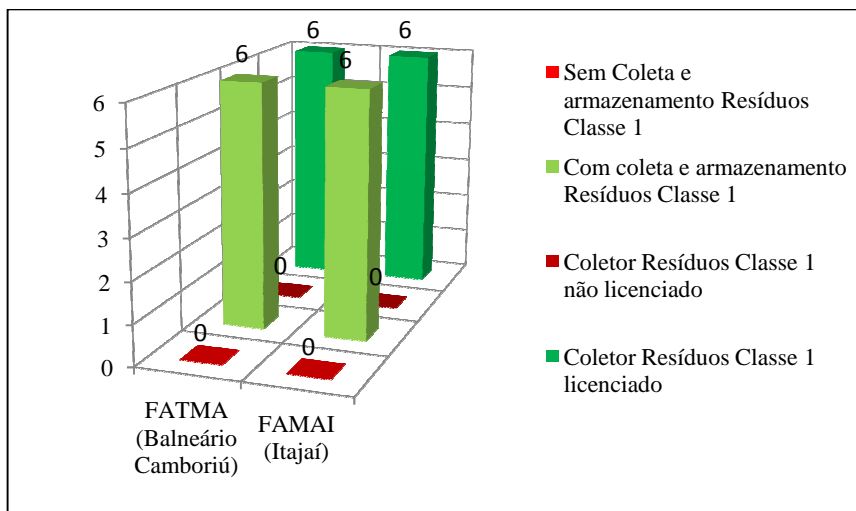
**Gráfico 19. Presença/ausência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS por parte dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Em seguida, realizou-se a avaliação referente à coleta e ao armazenamento adequado dos demais Resíduos Sólidos Classe I – Perigosos, condicionante legal prevista na Lei Federal N<sup>o</sup> 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, como panos e estopas contaminadas com óleo, filtros veiculares, embalagens contaminadas com óleos, lodos e resíduos do SSAO, dentre outros, os quais em virtude das suas características de periculosidade e classificação, devem ter um programa de recolhimento, acondicionamento e coleta adequados e serem recolhidos por empresas especializadas, devendo também serem recolhidos separadamente dos demais resíduos sólidos coletados pelo serviço de coleta municipal.

Mesmo sem conter anexados nos processos de licenciamento os PGRS - Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme descrito anteriormente, após vistorias *in loco*, tal determinação legal apresentou resultados positivos em todos os postos de combustíveis avaliados, os quais realizavam a coleta e a devida separação em locais apropriados para tais materiais, separadamente também das embalagens de óleo lubrificante usadas, bem como dos resíduos sólidos não perigosos, recolhidos pelo serviço de coleta municipal (Gráfico 20).

Por fim, ainda em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, foi avaliado o quesito legal referente das autorizações emitidas pelos Órgãos Ambientais competentes dos coletores dos Resíduos Sólidos Classe I – Perigosos, determinação prevista também na Instrução Normativa 01 – da FATMA, prevista como condicionante para a emissão da LAO para os postos de abastecimento de combustíveis.

De maneira positiva, tal quesito legal apresentou resultados positivos em todos os doze (12) postos de combustíveis selecionados, os quais destinam seus respectivos Resíduos Sólidos Classe I – Perigosos para empresas devidamente licenciadas (Gráfico 20).

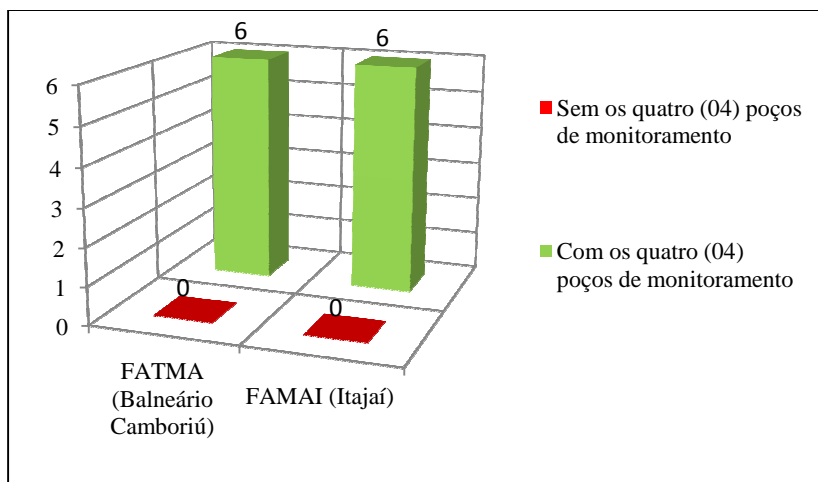


**Gráfico 20. Presença/ausência de sistema adequado de coleta e armazenamento de Resíduos Sólidos Classe I – Perigosos e da presença/ausência das licenças ambientais por parte do coletor dos Resíduos Sólidos Classe I – Perigosos nos postos de abastecimentos avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

## 4.7 Poços de monitoramento

Conforme descrito anteriormente no Capítulo 2. Fundamentação Teórica, 2.5; Os postos de abastecimento de combustíveis; g) Poços de monitoramento, os postos de combustíveis devem possuir em suas instalações os poços de monitoramento, em um mínimo de quatro (04), sendo 01 (um) a montante de potenciais áreas fontes de contaminação (tancagem, filtro de diesel, unidades de abastecimento, etc.), em relação ao sentido de fluxo das águas subterrâneas, conforme previsto na Instrução Normativa 01 – FATMA e NBR 15.495/2007.

Em relação ao atendimento relacionado à condicionante legal da presença de um número mínimo de quatro (04) poços de monitoramento, sendo um (01) a jusante das áreas de possíveis contaminações, diagnosticou-se que todos os doze (12) postos de abastecimento, seis (06) em Itajaí e seis (06) em Balneário Camboriú atenderam positivamente tal quesito, conforme demonstrado a seguir (Gráfico 21).



**Gráfico 21. Presença/ausência de um mínimo de quatro (04) poços de monitoramento, sendo um (01) a jusante das áreas de contaminação, nos postos de abastecimentos avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

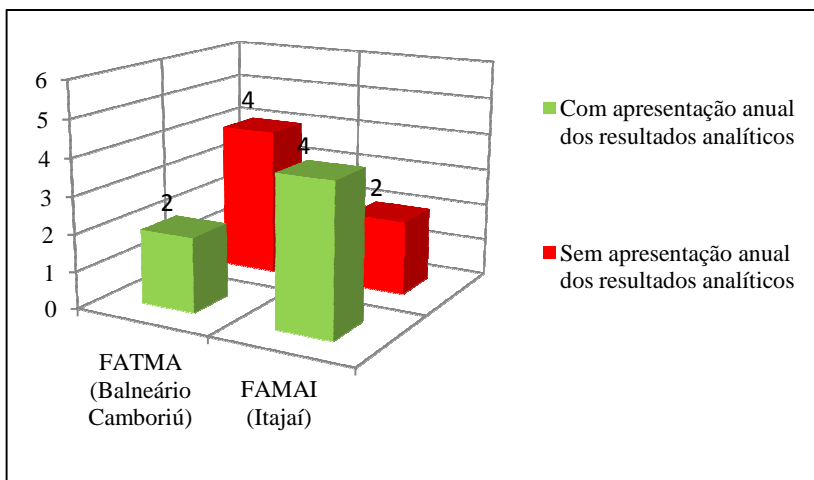
Em seguida, em decorrência da obrigatoriedade de apresentação anual, a ser entregue até o décimo dia do mês de dezembro de cada ano, dos resultados analíticos dos laudos de monitoramento das águas subterrâneas, incluindo BTEX - Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e

Xilenos, HPA - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos e TPH - Hidrocarbonetos Totais de Petróleo, este último para amostras de água coletadas a partir de poços de monitoramento instalados a jusante de tanques de armazenamento de óleo lubrificante usado e de caixas separadoras óleo/água, determinação imposta através da Instrução Normativa 01 – FATMA, foi realizado o diagnóstico referente ao atendimento relacionado a tal quesito legal.

Desta forma, constatou-se que dos seis (06) postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú, quatro (04) não apresentavam anualmente os resultados analíticos de BTEX, HPA e TPH dos poços de monitoramento, já nos outros dois (02) estabelecimentos observou-se a apresentação de tais análises nos últimos anos.

Já em Itajaí, quatro (04) postos de abastecimento apresentaram anualmente, após as emissões de suas últimas LAO, os resultados analíticos dos poços de monitoramento, já os outros dois (02) estabelecimentos restantes não haviam cumprido tal condicionante.

Uma análise gráfica referente à apresentação anual dos resultados analíticos de BTEX, HPA e TPH dos poços de monitoramento dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados na presente pesquisa é demonstrada a seguir (Gráfico 22).



**Gráfico 22. Apresentação anual dos resultados analíticos de BTEX, HPA e TPH das amostras coletadas nos poços de monitoramento dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Por fim, também foi realizado o diagnóstico referente aos resultados analíticos das amostras de água coletadas nos poços de monitoramento, sendo que os resultados das análises devem ser comparados com os valores orientadores estabelecidos pela Resolução CONAMA 420/2009 e Resolução CONAMA 396/2008.

Os valores orientadores da Resolução CONAMA 420/2009 para águas subterrâneas de BTEX, HPA e TPH seguem descritos (Tabela 4).

**Tabela 4. Valores orientadores da Resolução CONAMA 420/2009 de BTEX, HPA e TPH para águas subterrâneas.**

Parâmetro	Valores orientadores (µg/l)	Legislação
<b>Hidrocarbonetos aromáticos voláteis - BTEX</b>		
Benzeno	5*	CONAMA 420/2009
Tolueno	700**	CONAMA 420/2009
Etilbenzeno	300**	CONAMA 420/2009
Xilenos	500**	CONAMA 420/2009
<b>Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos – HPA</b>		
Antraceno	-	CONAMA 420/2009
Benzo(a)antraceno	1,75	CONAMA 420/2009
Benzo(k)fluoranteno	-	CONAMA 420/2009
Benzo(g,h,i)perileno	-	CONAMA 420/2009
Benzo(a)pireno	0,7*	CONAMA 420/2009
Criseno	-	CONAMA 420/2009
Dibenzo(a,h)antraceno	0,18	CONAMA 420/2009
Fenantreno	140	CONAMA 420/2009
Indeno(1,2,3 – c,d)pireno	0,17	CONAMA 420/2009
Naftaleno	140	CONAMA 420/2009

\* Padrões de potabilidade de substâncias químicas que representam risco a saúde definidos na Portaria n° 518/2004 do Ministério da Saúde.

\*\* Valores calculados com base em risco a saúde humana, de acordo com o escopo desta Resolução. Diferem dos padrões de aceitação para consumo humano definidos na Portaria n° 518/2004 do Ministério da Saúde e dos valores máximo permitidos para consumo humano definidos no Anexo I da Resolução CONAMA n° 396/2008.

De acordo com a Instrução Normativa 01, da FATMA, os valores de Hidrocarbonetos Totais do Petróleo- TPH devem ser comparados com os padrões da Lista Holandesa (Dutch Reference Framework – DRP), a qual estabelece um (VMP) Valor Máximo Permitido de 600 µg/l.

Já em relação à Resolução CONAMA 396/2008, são previstos o Valor Máximo Permitido (VMP), de acordo com os usos preponderantes da água subterrânea, descritos no Anexo I da Resolução (Tabela 5), bem como padrões selecionados de acordo com o uso concomitante da área, como os postos de gasolina, por exemplo, descritos no Anexo II da Resolução (Tabela 6).

**Tabela 5. Valores Máximo Permitidos (VMP) para cada um dos usos preponderantes e os limites de quantificação praticáveis (LQP), (Resolução CONAMA 396/2008 - Anexo I).**

Parâmetro	Usos preponderantes da água				LQP Praticável - LQP
	Consumo humano	Dessenden- -tação de animais	Irrigação	Recreação	
µ/l					
Benzeno	5			10	2
Tolueno	170	24			5
Etilbenzeno	200				5
Xilenos	300				5
Benzo antraceno	0,05				0,15
Dibenzo antraceno	0,05				0,15
Benzo fluoranteno	0,05				0,15
Benzo(k) fluoranteno	0,05				0,15
Benzo pireno	0,05				0,15
Criseno	0,05				0,15
Estireno	20				5
Etilbenzeno	200				5
Indeno(1,2,3)pireno	0,05				0,15



**Tabela 6. Padrões por classe para parâmetros selecionados, considerando o uso concomitante (Resolução CONAMA 396/2008 – Anexo II)**

Motivo da inclusão	Parâmetros de origem antrópica	Padrões por classe – concentração ( $\mu\text{g/l}$ )		
		Classes 1 e 2 (VRQ)	Classe 3	Classe 4
Possível influência de Posto de Gasolina	Benzeno	Ausente	5	10
	Etilbenzeno	Ausente	200	200
	Tolueno	Ausente	24	24
	Xileno	Ausente	300	300

Após a realização do diagnóstico referente a tal condicionante legal, observou-se de forma positiva que dentre os seis (06) postos de abastecimento selecionados para a presente pesquisa do município de Itajaí/SC, nenhum apresentou os resultados analíticos de BTEX, HPA e TPH acima dos limites máximo permissíveis na legislação, referente às amostras coletadas de água subterrânea nos poços de monitoramento, enquadrando-se desta forma dentro dos padrões legais.

Já dentre os postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú, um (01) estabelecimento, por se tratar de uma estrutura nova, ainda não havia apresentado nenhum resultado analítico referente às amostras coletadas de água subterrânea, dois (02) apresentavam os resultados de suas amostras de água subterrânea dentro dos padrões legais, já os outros dois (02) estabelecimentos avaliados no município apresentaram valores acima dos padrões máximo permissíveis isoladamente para determinados hidrocarbonetos aromáticos em alguns PM – Poços de monitoramento, conforme segue:

\* Posto de abastecimento 01: Indeno (1,2,3-c,d) Pireno (Valor Orientador – CONAMA 420/2009: 0,17  $\mu\text{l}$ ) no PM02: 0,26  $\mu\text{l}$ , PM03: 0,72  $\mu\text{l}$  e PM04: 0,26  $\mu\text{l}$  e Dibenzo (A,H) antraceno (Valor Orientador – CONAMA 420/2009: 0,18  $\mu\text{l}$ ) no PM01: 0,42  $\mu\text{l}$ , PM02: 0,28  $\mu\text{l}$  e PM03: 0,36  $\mu\text{l}$ .

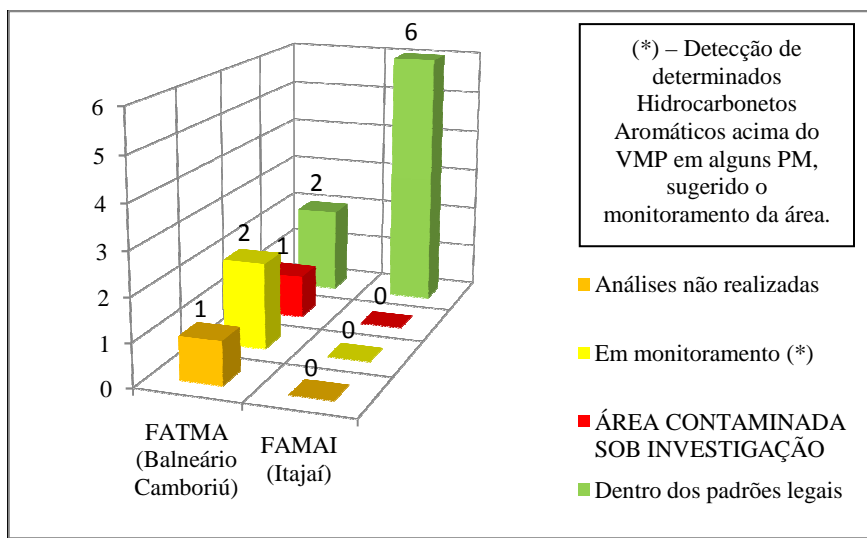
\* Posto de abastecimento 02: Xileno (VMP – CONAMA 396/2008: 300  $\mu\text{l}$  – Posto de gasolina), no PM01: 369,52  $\mu\text{l}$ .

Entretanto, um (01) posto de abastecimento avaliado em Balneário Camboriú diagnosticou-se que em diversas análises os resultados analíticos encontravam-se bastante acima dos índices máximo permissíveis para determinados hidrocarbonetos aromáticos, como benzeno e tolueno, sendo detectados valores de até 321,12  $\mu\text{l}$  de benzeno em determinada amostra de água subterrânea coletada (VMP: 5,0  $\mu\text{l}$  – CONAMA 420/2009), sendo classificada a área como “ÁREA

CONTAMINADA SOB INVESTIGAÇÃO”, sendo proposto um Programa de Atenuação Natural Monitorada.

No respectivo estabelecimento ressalta-se também que as análises de COV – Compostos Orgânico Voláteis, obtidas em amostras de solo coletadas próximo as áreas contaminadas também apresentaram resultados elevados de contaminantes volatilizados no solo.

Uma análise gráfica referente ao atendimento dos padrões legais dos resultados analíticos das amostras de água subterrânea coletadas nos poços de monitoramento dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí é demonstrada a seguir (Gráfico 23).



**Gráfico 23. Resultados analíticos das amostras de água subterrânea coletadas nos poços de monitoramento dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

#### 4.8 Proteção contra vazamentos

Por fim, em relação à proteção contra vazamentos, avaliou-se primeiramente o quesito legal referente ao atendimento legal da NBR 13.784/2011.

Desta forma, diagnosticou-se primeiramente se os estabelecimentos haviam realizado os laudos de estanqueidade de seus tanques e tubulações, teste previsto na NBR 13.784/2011, sendo

diagnosticado de forma positiva que todos os doze (12) estabelecimentos haviam atendido tal quesito, tanto em Itajaí quanto em Balneário Camboriú, sendo diagnosticado também que todos os tanques e tubulações dos postos de abastecimento selecionados apresentavam as estruturas do SASC devidamente estanques.

Em seguida, verificou-se o atendimento referente à realização da Reconciliação do Inventário do Tanque, também previsto na NBR 13.784/2011, medida realizada através da medição obtida diariamente, por meio de uma régua adequada, do volume de combustíveis presentes nos tanques, sendo que os dados referentes à movimentação de estoque devem ser devidamente inseridos no LMC – Livro de Movimentação de Combustíveis, que registra a entrada e saída de todos os combustíveis comercializados.

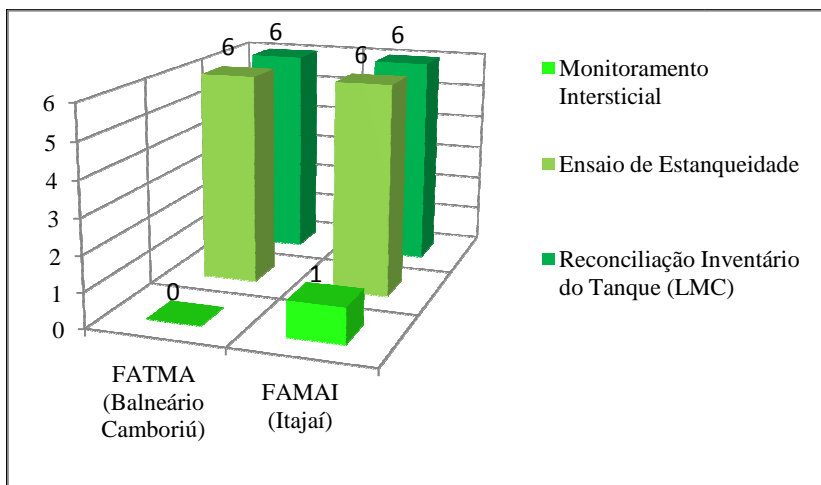
Tal controle de inventário dos combustíveis tem condições de detectar variações de no mínimo 4h/l, sendo que a aplicação deste método deve ser realizada conforme a ABNT 13.787/1997 (ABNT, 2011).

Assim como a realização dos ensaios de estanqueidade, diagnosticou-se também de forma positiva que todos os doze (12) postos de combustíveis avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí realizavam a Reconciliação do Inventário do Tanque, com os dados devidamente registrados no LMC – Livro de Movimentação de Combustíveis.

Por fim, em relação à NBR 13.784/2011, avaliou-se a presença nos tanques de armazenamento dos monitores intersticiais, equipamentos que devem ser instalados no interstício do tanque primário e tanque secundário nos tanques jaquetados de parede dupla, e que pode detectar a presença de vazamentos.

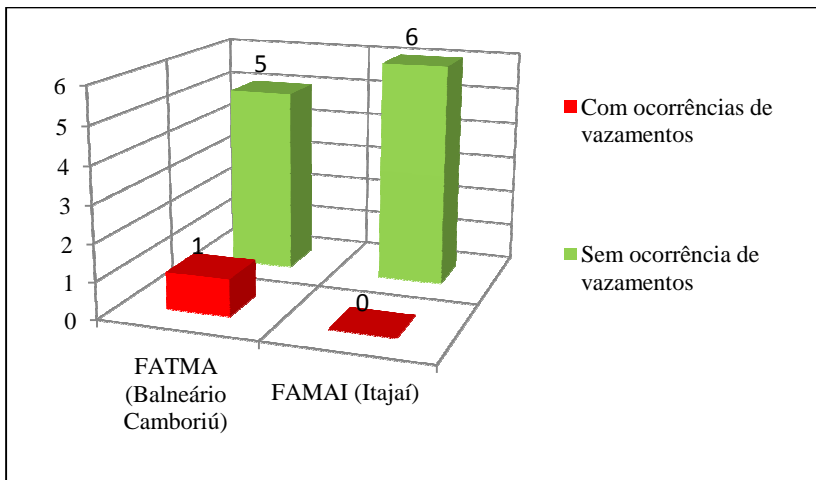
Em relação à presença do monitoramento intersticial, diagnosticou-se que em Itajaí apenas um (01) posto de abastecimento continha o sensor de monitoramento, já em Balneário Camboriú não foi diagnosticada a presença em nenhum dos seis (06) postos de abastecimento de combustíveis do sensor de monitoramento intersticial.

Uma análise gráfica referente ao atendimento da NBR 13.784/2011 é demonstrada a seguir (Gráfico 24).



**Gráfico 24. Atendimento da NBR 13.784/2011 – Métodos de Detecção de Vazamentos, por parte dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Posteriormente, foi realizada a verificação da ocorrência de vazamentos nos tanques, tubulações e /ou demais estruturas do SASC dos postos de abastecimento de combustíveis, sendo diagnosticado que em Balneário Camboriú, dentre os seis (06) postos de abastecimento selecionados, um (01) apresentou problemáticas com a ocorrência de vazamentos em período pretérito, fato que acarretou na classificação pela FATMA da área como “ÁREA CONTAMINADA SOB INVESTIGAÇÃO”, já em Itajaí, nenhum dos seis (06) estabelecimentos selecionados na presente pesquisa apresentou histórico de vazamentos pretéritos nas suas instalações (Gráfico 25).



**Gráfico 25. Ocorrência de vazamentos nos tanques, tubulações e/ou outras estruturas dos postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

Em seguida, conforme determinação da Resolução CONAMA 273/2000 e também da Instrução Normativa 01 da FATMA, foi avaliado o quesito legal referente à comunicação imediata ao Órgão Ambiental competente no caso de ocorrência e detecção de vazamentos de combustíveis.

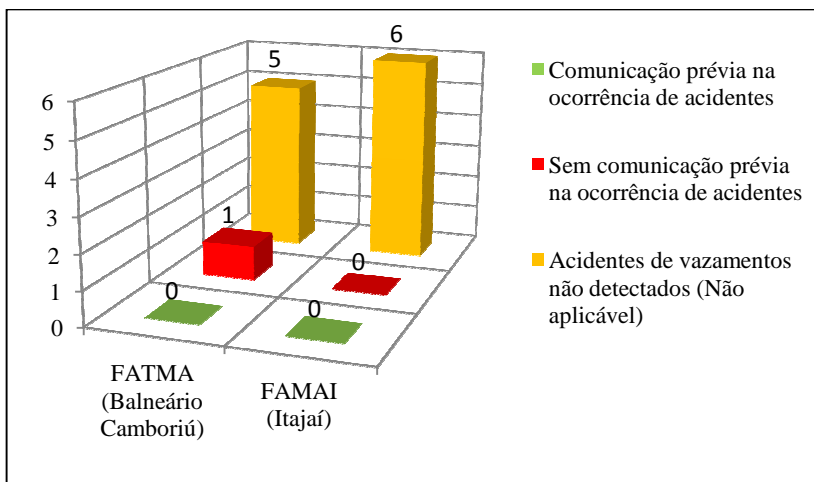
Desta forma, no único estabelecimento avaliado em Balneário Camboriú que apresentou vazamento e foi classificado como “ÁREA CONTAMINADA SOB INVESTIGAÇÃO”, não foi diagnosticada a prática de comunicação imediata a FATMA, sendo a mesma comunicada somente após o pedido formalizado pela própria FATMA ao estabelecimento dos laudos das amostras de água subterrânea dos poços de monitoramento.

Já nos outros cinco (05) postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú e os outros seis (06) em Itajaí, tal quesito não se aplicou, visto que não foram diagnosticados vazamentos.

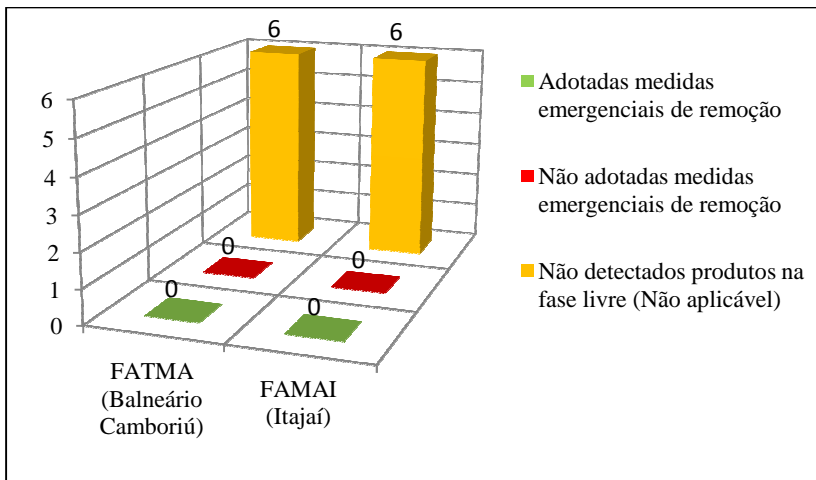
No caso de detecção de produto na fase livre, medidas emergenciais de remoção e monitoramento de vapores orgânicos na área do empreendimento também devem ser implementadas, conforme determinação da Instrução Normativa 01 da FATMA, sendo que no único caso registrado em Balneário Camboriú de ocorrência de vazamentos, não foi detectada a presença de produto na fase livre.

Desta forma, tal quesito legal não se aplicou a nenhum dos doze (12) estabelecimentos avaliados, tanto nos seis (06) em Balneário Camboriú quanto nos outros seis (06) em Itajaí.

Uma análise gráfica referente à comunicação imediata aos Órgãos Ambientais competentes na ocorrência de vazamentos de combustíveis, bem como da adoção de medidas emergenciais de remoção e de monitoramento de COV – Compostos Orgânico Voláteis no caso da detecção de produto na fase livre é demonstrada a seguir (Gráficos 26 e 27).



**Gráfico 26. Comunicação prévia aos Órgãos Ambientais competentes quando detectados vazamentos de combustíveis nos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**



**Gráfico 27. Adoção de medidas emergenciais de remoção de produto na fase livre e de monitoramento dos COV – Compostos Orgânico Voláteis, quando detectada a presença de produto na fase livre nas águas subterrâneas dos postos de abastecimento avaliados em Balneário Camboriú e Itajaí.**

#### **4.9 Quadro resumo e análise percentual**

Após a tabulação e análise dos dados descritos nos capítulos anteriores, obtidos junto aos doze (12) postos de abastecimento de combustíveis selecionados na presente pesquisa, dentre os municípios de Balneário Camboriú/SC e Itajaí/SC, com o intuito de fornecer outra forma de visualização dos dados, procedeu-se no implementação de um quadro resumo, o qual contempla todos os quesitos formulados, dentre os oito (08) tópicos principais abordados, bem como os resultados obtidos junto aos estabelecimentos avaliados, separando-os de acordo com o município de abordagem (Tabelas 7 e 8).

**Tabela 7. Quadro resumo dos quesitos avaliados nos postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú.**

Tópico de análise	Quesito avaliado		FATMA (Balneário Camboriú) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados		
			LAO vencida	LAO em vigor	LAO em vigor <sup>*1</sup>
LICENCIAMENTO AMBIENTAL	2.1	Licença Ambiental em vigor	03	02	01
			Não exposta		Exposta
	2.2	LAO exposta em local visível ao público	01	05	
			Em desacordo		De Acordo
CLASSIFICAÇÃO, EQUIPAMENTOS E CERTIFICAÇÃO	3.1	Classificação da área de entorno de acordo com a NBR 13.786/2005	00	03	03
			Em desacordo		De Acordo
	3.2	Equipamentos e sistemas de acordo com a classificação da NBR 13.786/2005	00	00	06
			Sem certificação INMETRO		Com certificação INMETRO
	3.3	Certificados INMETRO, ou entidade por ele credenciada	03	01	02
			Ausente		Presente
TANQUES E TUBULAÇÕES	4.1	Tubulação de respiro	00	06	
			Ausente		Presente
	4.2	Válvula de retenção de gases	00	06	
			Ausente		Presente
	4.3	Tanque de parede dupla (jaquetado)	00	06	
			Ausente		Presente



Tópico de análise	Quesito avaliado	FATMA (Balneário Camboriú) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados			
TANQUES E TUBULAÇÕES	4.4	Tanque(s) desativado(s)	Ausente		Presente
			06		00
	4.5	Se positivo item 4.4, foi degaseificado(s), limpo(s), preenchido(s) com material inerte e lacrado(s)	Não	Sim	I.N.D/N.D.A.
			00	00	06
	4.6	Tanque substituído	Ausente	Presente	I.N.D/N.D.A.
			02	04	00
		Se positivo item anterior, foi degaseificado(s), limpo(s) e destinado(s) adequadamente	Não	Sim	I.N.D/N.D.A.
			00	00	06
	4.7	Ensaio de Estanqueidade	Não Estanque		Estanque
			00		06
4.8	Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO)/ Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC)	Ausente	Presente	Monitor Intersticial. Não interligado ao SIMCO	
		06	00	00	
CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO: OCORRÊNCIAS EMERGENCIAIS	5.1	Plano de Ação Emergencial	Ausente		Presente
			05		01
SISTEMA DE DRENAGEM OLEOSA	6.1	Piso de concreto armado (área de abastecimento e de recarga)	Ausente		Presente
			00		06
	6.2	Sistema Separador de Água e Óleo – SSAO (área de abastecimento e recarga, lavagem e box troca de óleo)	Sem SSAO	Com SSAO (completo)	Com SSAO (parcial)
			00	05	01

Tópico de análise	Quesito avaliado		FATMA (Balneário Camboriú) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados			
SISTEMA DE DRENAGEM OLEOSA	6.3	Local seguro para armazenamento de óleo lubrificante usado	Ausente		Presente	
			00		06	
	6.4	Planilha de destinação de óleo lubrificante usado	Ausente		Presente	
			06		00	
	6.5	Coletor de óleo lubrificante usado licenciado (ANP – Órgão Ambiental)	Sem licenças	Com licenças	I.N.D.	
			00	05	01	
	6.6	Resultados analíticos do SSAO de acordo com a legislação	2 parâmetros ou mais fora dos padrões	1 parâmetro fora dos padrões	Dentro dos padrões legais	Análises não realizadas
			02	02	01	01
RESÍDUOS SÓLIDOS	7.1	Sistema adequado de recolhimento de embalagens de óleo lubrificante usadas	Ausente		Presente	
			00		06	
	7.2	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	Ausente		Presente	
			06		00	
	7.3	Sistema adequado de armazenamento demais resíduos Classe 1 - Perigosos	Ausente		Presente	
			00		06	
	7.4	Coletor Resíduos Classe 1 – Perigosos, devidamente licenciado	Coletor não licenciado		Coletor licenciado	
			00		06	

Tópico de análise	Quesito avaliado		FATMA (Balneário Camboriú) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados				
POÇOS DE MONITORAMENTO	8.1	Mínimo de quatro (04) poços de monitoramento, um (01) a jusante de áreas de contaminação	Ausente		Presente		
			00		06		
	8.2	Apresentação anual dos resultados analíticos da qualidade das águas subterrâneas (BTEX, HPA e TPH)	Sem apresentação anual		Com apresentação anual		
			04		02		
	8.3	Resultados analíticos de acordo com os limites previstos na legislação	ÁREA CONTAMINADA SOB INVESTIGAÇÃO	Em monitoramento *2	Dentro dos padrões legais		Análises não realizadas
					01		
PROTEÇÃO CONTRA VAZAMENTOS	9.1	Controle de estoque, de acordo com a NBR 13.784/2011	Reconciliação Inventário do Tanque (LMC)		Ensaio de Estanqueidade	Monitoramento Intersticial	
			06		06	00	
	9.2	Ocorrência de vazamentos nos tanques, tubulações e/ou outras estruturas	Com ocorrência			Sem ocorrência	
			01			05	
	9.3	Comunicação prévia na ocorrência de acidentes	Sem comunicação prévia		Com comunicação prévia	Acidentes não detectados	
			01		00	05	
	9.4	Adoção de medidas emergenciais de remoção de produto na fase livre	Não adotadas medidas emergenciais		Adotadas medidas emergenciais	Não detectado produto na fase livre (Não aplicável)	
			00		00	06	

\*1 - LAO atual aprovada após períodos distintos com o prazo de vigência da LAO anterior expirado.

\*2 – Detecção de determinados Hidrocarbonetos Aromáticos acima do VMP em alguns PM, sugerido o monitoramento da área.

**Tabela 8. Quadro resumo dos quesitos avaliados nos postos de abastecimento selecionados em Itajaí.**

Tópico de análise	Quesito avaliado		FAMAI (Itajaí) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados		
LICENCIAMENTO AMBIENTAL	2.1	Licença Ambiental em vigor	LAO vencida	LAO em vigor	LAO em vigor <sup>*1</sup>
			00	01	05
	2.2	LAO exposta em local visível ao público	Não exposta		Exposta
			02	04	
CLASSIFICAÇÃO, EQUIPAMENTOS E CERTIFICAÇÃO	3.1	Classificação da área de entorno de acordo com a NBR 13.786/2005	Em desacordo	De Acordo	I.N.D.
			00	00	06
	3.2	Equipamentos e sistemas de acordo com a classificação da NBR 13.786/2005	Em desacordo	De Acordo	I.N.D.
			00	00	06
	3.3	Certificados INMETRO, ou entidade por ele credenciada	Sem certificação INMETRO	Com certificação INMETRO	Demais documentos atestando certificação
			04	01	01
TANQUES E TUBULAÇÕES	4.1	Tubulação de respiro	Ausente		Presente
			00	06	
	4.2	Válvula de retenção de gases	Ausente		Presente
			00	06	
	4.3	Tanque de parede dupla (jaquetado)	Ausente		Presente
			03	03	

Tópico de análise	Quesito avaliado	FAMAI (Itajaf) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados				
TANQUES E TUBULAÇÕES	4.4	Tanque(s) desativado(s)	Ausente		Presente	
			05		01	
	4.5	Se positivo item 4.4, foi desgaseificado(s), limpo(s), preenchido(s) com material inerte e lacrado(s)	Não		Sim	
			00		00	
	4.6	Tanque substituído	Ausente		Presente	
			02		02	
		Se positivo item anterior, foi desgaseificado(s), limpo(s) e destinado(s) adequadamente	Não		Sim	
			00		00	
	4.7	Ensaio de Estanqueidade	Não Estanque		Estanque	
			00		06	
4.8	Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO)/ Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC)	Ausente		Presente		
		05		00		
CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO: OCORRÊNCIAS EMERGENCIAIS	5.1	Plano de Ação Emergencial	Ausente		Presente	
			05		01	
SISTEMA DE DRENAGEM OLEOSA	6.1	Piso de concreto armado (área de abastecimento e de recarga)	Ausente		Presente	
			00		06	
	6.2	Sistema Separador de Água e Óleo – SSAO (área de abastecimento e recarga, lavação e box troca de óleo)	Sem SSAO		Com SSAO (completo)	
			00		04	
				Com SSAO (parcial)		
				02		

Tópico de análise	Quesito avaliado		FAMAI (Itajaí) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados			
SISTEMA DE DRENAGEM OLEOSA	6.3	Local seguro para armazenamento de óleo lubrificante usado	Ausente		Presente	
			00		06	
	6.4	Planilha de destinação de óleo lubrificante usado	Ausente		Presente	
			04		02	
	6.5	Coletor de óleo lubrificante usado licenciado (ANP – Órgão Ambiental)	Sem licenças	Com licenças		I.N.D.
			00	04	02	
	6.6	Resultados analíticos do SSAO de acordo com a legislação	2 parâmetros ou mais fora dos padrões	1 parâmetro fora dos padrões	Dentro dos padrões legais	Análises não realizadas
			01	03	02	00
RESÍDUOS SÓLIDOS	7.1	Sistema adequado de recolhimento de embalagens de óleo lubrificante usadas	Ausente		Presente	
			00		06	
	7.2	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	Ausente		Presente	
			05		01	
	7.3	Sistema adequado de armazenamento demais resíduos Classe 1 - Perigosos	Ausente		Presente	
			00		06	
	7.4	Coletor Resíduos Classe 1 – Perigosos, devidamente licenciado	Coletor não licenciado		Coletor licenciado	
			00		06	

Tópico de análise	Quesito avaliado		FAMAI (Itajaí) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados				
POÇOS DE MONITORAMENTO	8.1	Mínimo de quatro (04) poços de monitoramento, um (01) a jusante de áreas de contaminação	Ausente		Presente		
			00		06		
	8.2	Apresentação anual dos resultados analíticos da qualidade das águas subterrâneas (BTEX, HPA e TPH)	Sem apresentação anual		Com apresentação anual		
			02		04		
	8.3	Resultados analíticos de acordo com os limites previstos na legislação	ÁREA CONTAMINADA SOB INVESTIGAÇÃO	Em monitoramento *2	Dentro dos padrões legais	Análises não realizadas	
			00	00	06	00	
PROTEÇÃO CONTRA VAZAMENTOS	9.1	Controle de estoque, de acordo com a NBR 13.784/2011	Reconciliação Inventário do Tanque (LMC)		Ensaio de Estanqueidade	Monitoramento Intersticial	
			06		06	01	
	9.2	Ocorrência de vazamentos nos tanques, tubulações e/ou outras estruturas	Com ocorrência			Sem ocorrência	
			00			06	
	9.3	Comunicação prévia na ocorrência de acidentes	Sem comunicação prévia		Com comunicação prévia	Acidentes não detectados	
			00		00	06	
	9.4	Adoção de medidas emergenciais de remoção de produto na fase livre	Não adotadas medidas emergenciais		Adotadas medidas emergenciais	Não detectado produto na fase livre (Não aplicável)	
			00		00	06	

\*1 - LAO atual aprovada após períodos distintos com o prazo de vigência da LAO anterior expirado.

\*2 – Detecção de determinados Hidrocarbonetos Aromáticos acima do VMP em alguns PM, sugerido o monitoramento da área.

Em seguida, procedeu-se na realização de uma análise percentual dos resultados obtidos, relacionando e comparando os dados referentes aos municípios de abordagem, ou seja, Itajaí/SC e Balneário Camboriú/SC, bem como em relação a postos de abastecimento de combustíveis mais novos e mais antigos, em atividade a períodos distintos mais longos, sendo contabilizado um valor total de trinta (30) quesitos legais avaliados.

Em relação aos postos de abastecimento de combustíveis mais novos e os mais antigos, salienta-se que três (03) postos de abastecimento dentre o total de doze (12) selecionados tratavam-se de estruturas mais novas, implementadas recentemente, já os outros nove (09) estabelecimentos restantes encontravam-se em funcionamento a longos e distintos períodos, apresentando os SASC – Sistemas de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis mais antigos.

Desta forma, diagnosticou-se que dentre um total de trinta (30) quesitos legais avaliados em cada estabelecimento, os três (03) postos de abastecimentos mais novos obtiveram um maior índice de atendimento a legislação ambiental vigente, sendo verificado um percentual de atendimento das prerrogativas legais de 67,78%, contra um percentual de 56,67% de atendimento positivo obtido pelos nove (09) postos de abastecimento em atividade a longos períodos, com estruturas mais antigas (Tabelas 9 e 10).

Em relação ao percentual de quesitos avaliados em desacordo com a legislação ambiental vigente, obteve-se um percentual de não atendimento de 13,33% dentre os três (03) estabelecimentos com estruturas mais novas, contra um percentual de 24,81% de respostas obtidas fora dos padrões legais nos nove (09) estabelecimentos mais antigos (Tabelas 9 e 10).

Ainda obteve-se um percentual de 3,33% de quesitos legais que obtiveram como resposta “I.N.D – Informação não disponível” nos três (03) estabelecimentos mais novos, bem como um valor de 5,56% nos nove (09) postos de abastecimentos mais antigos (Tabelas 9 e 10).

Por fim, obteve-se também um valor de 15,56% de respostas obtidas classificadas como “N.A. – Não aplicável” nos três (03) estabelecimentos com estruturas mais novas, contra um percentual de 12,96% nos nove (09) estabelecimentos com estruturas mais antigas (Tabelas 9 e 10).



**Tabela 9. Média e percentual de atendimento a legislação ambiental dentre os postos de abastecimento com estruturas mais novas**

<b>Postos de abastecimento de combustíveis com estruturas novas – 03 selecionados</b>					
<b>Nº Posto de abastecimento avaliado/ Município</b>	<b>De acordo com a Legislação Ambiental</b>	<b>Em desacordo com a Legislação Ambiental</b>	<b>I.N.D – Informação não disponível</b>	<b>N.A. – Não aplicável</b>	<b>Total</b>
Posto 01/ Itajaí	22	03	01	04	30
Posto 01/ Bal. Camboriú	20	05	01	04	30
Posto 02/ Bal. Camboriú	19	04	01	06	30
<b>Média</b>	<b>20,33</b>	<b>4,00</b>	<b>1,00</b>	<b>4,67</b>	<b>-</b>
<b>Percentual (%)</b>	<b>67,78</b>	<b>13,33</b>	<b>3,33</b>	<b>15,56</b>	<b>100</b>

**Tabela 10. Média e percentual de atendimento a legislação ambiental dentre os postos de abastecimento com estruturas mais antigas**

<b>Postos de abastecimento de combustíveis com estruturas antigas – 09 selecionados</b>					
<b>Nº Posto de abastecimento avaliado/ Município</b>	<b>De acordo com a Legislação Ambiental</b>	<b>Em desacordo com a Legislação Ambiental</b>	<b>I.N.D – Informação não disponível</b>	<b>N.A. – Não aplicável</b>	<b>Total</b>
Posto 01/ Bal. Camboriú	14	12	01	03	30
Posto 02/ Bal. Camboriú	17	07	02	04	30
Posto 03/ Bal. Camboriú	18	06	02	04	30
Posto 04/ Bal. Camboriú	16	08	02	04	30
Posto 01/Itajaí	19	05	02	04	30
Posto 02/Itajaí	17	07	02	04	30
Posto 03/Itajaí	15	10	01	04	30
Posto 04/Itajaí	18	07	01	04	30
Posto 05/Itajaí	19	05	02	04	30
<b>Média</b>	<b>17,00</b>	<b>7,44</b>	<b>1,67</b>	<b>3,89</b>	<b>-</b>
<b>Percentual (%)</b>	<b>56,67</b>	<b>24,81</b>	<b>5,56</b>	<b>12,96</b>	<b>100</b>

Em seguida, em relação a análise percentual referente ao município de abordagem, diagnosticou-se que os seis (06) postos de abastecimento de combustíveis selecionados em Itajaí, licenciados pela FAMAI – Fundação do Meio ambiente de Itajaí/SC, obtiveram um índice de atendimento a legislação ambiental vigente de 61,11% dos quesitos avaliados, valor ligeiramente acima dos seis (06) selecionados em Balneário Camboriú, licenciados pela FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, sendo observado um percentual de atendimento de 57,78% de atendimento positivo nos mesmos (Tabelas 11 e 12).

Em relação ao percentual de quesitos avaliados onde as respostas obtidas encontravam-se em desacordo com a legislação ambiental, os estabelecimentos de Itajaí apresentaram um percentual de desconformidade de 20,56%, contra um índice percentual de 23,33% dos postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú (Tabelas 11 e 12).

Em seguida, diagnosticou-se também, dentre os trinta (30) quesitos avaliados em cada estabelecimento, que outros 5,00% do total de respostas obtidas, tanto dentre os postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú quanto os de Itajaí, apresentaram como resposta “I.N.D. – Informação não disponível” (Tabelas 11 e 12).

Por fim, detectou-se também que os estabelecimentos analisados dentre o município de Itajaí apresentaram um percentual de 13,33% de respostas obtidas como “N.A. – Não aplicável”, contra um índice percentual de 13,89% dentre os postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú (Tabelas 11 e 12).

**Tabela 11. Média e percentual de atendimento a legislação ambiental dentre os postos de abastecimento selecionados em Balneário Camboriú**

<b>FATMA (Bal. Camboriú) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados</b>					
<b>Nº Posto de abastecimento avaliado/Novo ou antigo</b>	<b>De acordo com a Legislação Ambiental</b>	<b>Em desacordo com a Legislação Ambiental</b>	<b>I.N.D – Informação não disponível</b>	<b>N.A. – Não aplicável</b>	<b>Total</b>
Posto 01 - novo	20	05	01	04	30
Posto 02 - novo	19	04	01	06	30
Posto 03 - antigo	14	12	01	03	30
Posto 04 - antigo	17	07	02	04	30
Posto 05 - antigo	18	06	02	04	30
Posto 06 - antigo	16	08	02	04	30
<b>Média</b>	<b>17,33</b>	<b>7,00</b>	<b>1,50</b>	<b>4,17</b>	<b>-</b>
<b>Percentual (%)</b>	<b>57,78</b>	<b>23,33</b>	<b>5,00</b>	<b>13,89</b>	<b>100</b>

**Tabela 12. Média e percentual de atendimento a legislação ambiental dentre os postos de abastecimento selecionados em Itajaí**

<b>FAMAI (Itajaí) – 06 postos de abastecimento de combustíveis selecionados</b>					
<b>Nº Posto de abastecimento avaliado/Novo ou antigo</b>	<b>De acordo com a Legislação Ambiental</b>	<b>Em desacordo com a Legislação Ambiental</b>	<b>I.N.D – Informação não disponível</b>	<b>N.A. – Não aplicável</b>	<b>Total</b>
Posto 01 - novo	22	03	01	04	30
Posto 02 - antigo	19	05	02	04	30
Posto 03 - antigo	17	07	02	04	30
Posto 04 - antigo	15	10	01	04	30
Posto 05 - antigo	18	07	01	04	30
Posto 06 - antigo	19	05	02	04	30
<b>Média</b>	<b>18,33</b>	<b>6,17</b>	<b>1,50</b>	<b>4,00</b>	<b>-</b>
<b>Percentual (%)</b>	<b>61,11</b>	<b>20,56</b>	<b>5,00</b>	<b>13,33</b>	<b>100</b>

## 5. CONCLUSÃO

Após a realização das vistorias e das pesquisas nos processos de licenciamento dos doze (12) postos de abastecimento selecionados aleatoriamente na presente pesquisa, sendo seis (06) em Itajaí e seis (06) em Balneário Camboriú, licenciados respectivamente pela FAMAI – Fundação do Meio Ambiente de Itajaí e pela FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, foi possível se concluir que:

✓ Para a atividade de coleta de dados referentes ao atendimento à legislação ambiental vigente do setor, a ferramenta de trabalho desenvolvida, disponível no Apêndice I do presente trabalho, elaborada através da metodologia de *check list*, se demonstrou de uma maneira geral uma eficaz ferramenta para a realização de exames periciais em postos de abastecimento de combustíveis, passível ainda de ser adaptada conforme o escopo principal da perícia a ser realizada, visto que no presente trabalho foram incluídos os aspectos de todas as instalações, licenças e certificações dos postos de abastecimento selecionados, abrangendo toda a legislação ambiental vigente ao setor.

✓ Em relação aos dados coletados, de uma maneira geral, foi possível concluir que todos os postos de abastecimento avaliados apresentaram determinadas não conformidades legais a serem corrigidas, não sendo encontrado em nenhum estabelecimento o atendimento pleno de todas as exigências legais, variando desde a necessidade de adequação a poucas não conformidades, como por exemplo, a ausência do recém implementado Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO) da FATMA e de determinados Planos Ambientais, como diagnosticado em um exemplo de um posto de abastecimento implementado mais recentemente, bem como demais estabelecimentos, em atividade a períodos mais longos e com estruturas mais antigas, onde que foram detectadas um número maior não conformidades a serem corrigidas, como questões estruturais do SASC, além de questões documentais, como a ausência de LAO – Licença Ambiental válidas, por exemplo.

Convém salientar também que a legislação ambiental vigente no setor é extremamente ampla e exigente, tanto em relação aos equipamentos e sistemas, quanto em relação à presença de Planos e Programas Ambientais.

✓ Concluiu-se também que a questão estrutural dos postos de abastecimento de combustíveis avaliados são passíveis de adequações e melhorias. Neste aspecto, diagnosticou-se que todos os estabelecimentos apresentaram piso de concreto armado nas áreas de abastecimento e

recarga, com a presença de canaletas, todos continham os respiros com as válvulas de retenção de gases, todos continham um mínimo de quatro poços de monitoramento de águas subterrâneas, todos apresentaram as tubulações e tanques devidamente estanques, todos apresentaram um adequado gerenciamento e destinação adequada dos Resíduos Classe I e das embalagens usadas de óleos lubrificantes, dentre outras conformidades atendidas, descritos detalhadamente no conteúdo do Capítulo 4. Resultados e Discussão, sendo que grande parte de tais estruturas foram implementadas nos estabelecimentos após cobranças formais realizadas por parte dos Órgãos Ambientais licenciadores, em períodos pretéritos distintos.

✓ Convém ressaltar a necessidade de determinadas adequações, descritas detalhadamente no conteúdo do Capítulo 4. Resultados e Discussão, como por exemplo, dentre outras:

- A instalação em onze (11) dos doze (12) postos de abastecimento avaliados de sensores de monitoramento intersiticial, e posterior cadastro junto ao Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO) da FATMA.

- A presença em três (03) postos de abastecimento avaliados em Itajaí de tanques de parede simples.

- A necessidade de adequações no SSAO – Sistema de Separação de Água e Óleo em oito (08) dos doze (12) estabelecimentos vistoriados, após a análise das amostras de efluentes coletadas.

- O monitoramento e controle constantes do solo e águas subterrâneas na área classificada como “ÁREA CONTAMINADA SOB INVESTIGAÇÃO”, diagnosticada em um (01) posto de abastecimento avaliado em Balneário Camboriú.

- Os períodos distintos em que os postos de abastecimento geralmente permaneceram em atividade com as LAO – Licença Ambiental de Operação vencidas, devido aos lapsos temporais existentes entre o protocolo de pedido da renovação da LAO nos Órgãos Ambientais licenciadores, posterior análise dos pedidos e a por fim a realização das novas adequações necessárias por parte dos postos de abastecimento, problemática evidenciada em seis (06) postos no total, sendo que ainda outros três (03) estabelecimentos em Balneário Camboriú ainda se encontravam em atividade com a LAO vencida, todavia com os pedidos de renovação já realizados, porém ainda não concluídos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIESP – Associação Brasileira da Indústria de Equipamentos para Postos de Serviços. **Palestra para os agentes ambientais da FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina – SC.** Power Point. Santa Catarina, 2012. Disponível em < [www.abieps.com.br](http://www.abieps.com.br) > Acesso em: 17 set. 2012.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13783 - Posto de serviço - Instalação do sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis – SASC** (Versão corrigida: 2009) - Rio de Janeiro – RJ, 2010.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13784 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Seleção de métodos para detecção de vazamentos e ensaios de estanqueidade em sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC)** - Rio de Janeiro – RJ, 2011.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13786 - Posto de serviço – Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis** - Rio de Janeiro – RJ, 2005 (Versão corrigida: 2009).

AN, Youn-Joo. **Assessing soil ecotoxicity of methyl tert-butyl ether using earthworm bioassay; closed soil microcosm test for volatile organic compounds.** Environmental Pollution 134, pg. 181–186. South Korea. 2005.

ANP - Agência Nacional de Petróleo. **Anuário Estatístico 2012.** Disponível em <<http://www.anp.gov.br/?pg=60983>>. Acesso em: 08 out. 2012.

ASPO – Association for the study of Peak Oil & Gas. Disponível em <<http://www.peakoil.net/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

BAIRD, Colin; CANN, Michael. **Química Ambiental. Quarta Edição.** Porto Alegre, Editora Bookman, 2011.

BARROS, Débora de; OLIVEIRA, Vinícius de; SANTANA, Maria de Fátima Ebole de; CARVALHO, Denise Dias de. **Caracterização**

**Ambiental dos Postos de Revenda de Combustíveis no Rio de Janeiro.** XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2008.

BARROS, Paulo Eduardo Oliveira de. **Diagnóstico ambiental para postos de abastecimento de combustíveis – DAPAC.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Univali – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 2006.

BRAGA, Benedito *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental – O Desafio do Desenvolvimento Sustentável.** 2ª Edição. São Paulo. Editora Pearson Haal, 2005.

BRASIL. Governo Federal. **Lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)> Acesso em: 22 out. 2012.

BRASIL. Governo Federal. **Lei N° 7.804, de 18 de julho de 1989.** Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7804.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7804.htm)> Acesso em: 22 out. 2012.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto Federal N° 99.274, de 06 de junho de 1990.** Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/antigos/d99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm)> Acesso em: 22 ou. 2012.

BRASIL. Governo Federal. **Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)> Acesso em: 03 nov. 2012.

BRASIL. Governo Federal. **Lei N° 10.165, de 27 de dezembro de 2000.** Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L10165.htm#art3](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10165.htm#art3)> Acesso em: 22 out. 2012.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo.** Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental. São Paulo, 2012.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/emergencias-quimicas/178-bancodeimagens>> Acesso em: 11 abri. 2013.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 273, de 29 de novembro de 2000.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271>> Acesso em: 22 out. 2012.

CONAMA. Conselho Nacional e Meio Ambiente.. **Resolução CONAMA N° 319, de 04 de dezembro de 2002.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=341>> Acesso em: 26 out. 2012.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 362, de 23 de junho de 2002.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>> Acesso em: 26 out. 2012.

CONSEMA. Conselho Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina. **Resolução CONSEMA N° 003/2008.** Disponível em <[www.sds.sc.gov.br](http://www.sds.sc.gov.br)>. Acesso em 08 set. 2013.

DORIGON, Elisangela Bini; TESSARO, Patrícia. **Caracterização dos efluentes da lavagem automotiva em postos de atividade exclusiva na região AMAI – Oeste Catarinense.** Unoesc & Ciência – ACBS, v.1, n. 1, pg. 13-22, Joaçaba, 2010.

EPA. United States Environmental Protection Agency. **Ground Water Issue. Light Nonaqueous Phase Liquids.** EPA/540/S-95/500. Office of Solid Waste and Emergency Response. Estados Unidos, 1995.

EPA. United States Environmental Protection Agency. **Overview. Methyl Tertiary-Butyl Ether (MTBE).** Disponível em <<http://www.epa.gov/mtbe/faq.htm>> Acesso em 22 jan. 2013.

FATMA - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa N° 01 – Comércio de combustíveis líquidos e gasosos.** Disponível em <<http://www.fatma.sc.gov.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2012.



FEDATO, R.P.; SIMONATO J. D.; MARTINEZ C.B.R.; SOFIA, S.H. **Genetic damage in the bivalve mollusk *Corbicula fluminea* induced by the water-soluble fraction of gasoline.** Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis 700, PG. 80-85. Londrina. 2010.

FREITAS, J.G.; MOCANU, M.T.; ZOBY, J.L.G.; MOLSON, J.W. BARKER, J.F. **Migration and fate of ethanol enhanced gasoline in groundwater: A modelling analysis of a field experiment.** Journal of Contaminant Hydrology 119 (2011) 25 – 43. Canadá. 2010.

FREITAS, J.G.; BARKER, J.F. **Oxygenated gasoline release in the unsaturated zone – Part 1: Source zone behavior.** Journal of Contaminant Hydrology 126 (2011) 153-166. Canadá. 2011.

FREITAS, J.G.; DOULATYARI, B., MOLSON, J.W.; BARKER, J.F. **Oxygenated gasoline release in the unsaturated zone – Part 2: Downgradient transport of ethanol and hydrocarbons.** Journal of Contaminant Hydrology 125 (2011) 70-85. Canadá. 2011.

LIN, C.Y.; TJEERDEMA, R.S. **Crude Oil, Oil, Gasoline and Petrol.** Encyclopedia of Ecology. Elsevier. USA. 2008.

MINDRISZ, A.C. **Avaliação da contaminação da água subterrânea de poços tubulares, por combustíveis fósseis, no município de Santo André, São Paulo:** Uma contribuição à gestão ambiental. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Materiais) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.

MOISA, R.E. **Avaliação Quantitativa de Passivos Ambientais em postos de serviço através do método de análise hierárquica do processo.** Mestrado (dissertação). Engenharia de Processos Químicos. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 157 p., 2005.

NIVEN, R.K. **Ethanol in gasoline: environmental impacts and sustainability review article.** Renewable Sustainable Energy Reviews. 9 (6), pg. 535-555, 2005.

OLIVEIRA, V.B.P.; GOMES, P.L.; NASCIMENTO, E.A. **Estratégias Ambientais em Postos de Abastecimento de combustíveis: o caso de**

**posto de combustível ecológico.** IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão – Responsabilidade Sócioambiental das Organizações Brasileiras. Rio de Janeiro/RJ, 2008.

PEDROZO, M.F.M.; BARBOSA, E.M.; CORSEUIL, H.X.; SCHNEIDER, M.R.; LINHARES, M.M.; **Ecotoxicologia e avaliação de risco do petróleo.** Cadernos de Referência Ambiental, vol. 12, Salvador, 2002.

PERIAGO, J. F.; ZAMBUDIO, A.; PRADO, C. **Evaluation of environmental levels of aromatic hydrocarbons in gasoline service stations by gas chromatography.** Journal of Chromatography A, 778, pg. 263-268. Espanha, 1997.

PRODANOV, C.C., FREITA, E.C. **Metodologia do Trabalho Científico. Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2ª ed. Editora Feevale. Novo Hamburgo/RS, 2013.

PROGRAMA JOGUE LIMPO. Disponível em <<http://www.programajoguelimpo.com.br/>>. Acesso em 13 set. 2013.

QUEIROZ, A.P. **ABNT 15847 – Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga.** Power Point. AESAS – Associação Brasileira das Empresas de Consultoria Ambiental. (201\_). Disponível em <<http://www.aesas.com.br/>>. Acesso em: 21 set. 2013.

RODRIGUES, O.O.A.; LOUREIRO, C.O. **O licenciamento ambiental dos postos de distribuição de combustíveis no município de Belo Horizonte – MG – Brasil.** XII Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas, 2002.

SANTA CATARINA. Governo Estadual. **Decreto Estadual Nº 1.084, de 03 de agosto de 2012.** Disponível em <[www.alesc.sc.gov.br/](http://www.alesc.sc.gov.br/)>. Acesso em: 01 set. 2013.

SANTA CATARINA. Governo Estadual. **Lei Estadual Nº 14.496, de 07 de agosto de 2008.** Disponível em <[www.alesc.sc.gov.br/](http://www.alesc.sc.gov.br/)>. Acesso em: 09 jun. 2013.

SANTA CATARINA. Governo Estadual. **Lei Estadual Nº 14.954, de 19 de novembro de 2009.** Disponível em <[www.alesc.sc.gov.br](http://www.alesc.sc.gov.br)>. Acesso em: 02 jun. 2013.

SCHMIDT, C.A.B.. **Remediação *in situ* de solos e águas subterrâneas contaminados por líquidos orgânicos não miscíveis em água (NAPLs).** Coletânea em Saneamento Ambiental, Série Temática: Resíduos Sólidos e Geotecnia Ambiental, Vol. 1, Universidade do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro, 2010.

SCOTT, A.S.; GREGORY, S.D.; UHLER, A.D. **Automotive Gasoline.** Environmental Forensics, Contaminant Specific Guide, Elsevier Inc., pgs. 465-531, 2005.

TIBURTIUS, E.R.L.; ZAMORA, P.P.; LEAL, E.S. **Contaminação de águas por BTEX e processos utilizados na remediação de sítios contaminados.** Química Nova, Vol.27, No. 3, 2004.



**ANEXOS I, II E III**  
**(ABNT 13786:2005 – TABELAS A.1, A.2 E A.3)**

**Tabela A.1 - Classificação do posto de serviço conforme o ambiente do entorno (Fonte, ABNT 13786:2005).**

Classe 0
Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes
Classe 1
<p>Rede de drenagem de águas pluviais  Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica etc.)  Fossa em áreas urbanas  Edifício multifamiliar, até quatro andares</p>
Classe 2
<p>Asilo  Creche  Edifício multifamiliar de mais de quatro andares  Favela em cota igual ou superior à 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  Hospital</p>
Classe 3
<p>Favela em cota inferior à do posto  Metrô em cota inferior à do solo  Garagem residencial ou comercial construída em cota inferior à do solo  Túnel construído em cota inferior à do solo  Edificação residencial, comercial ou industrial, construída em cota inferior à do solo  Atividades industriais e operações de risco<sup>1)</sup>  Água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independentemente do perímetro de 100 m)  Empreendimentos localizados em região que contenha formação geológica cárstica  Corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinados a:  — abastecimento doméstico;  — proteção das comunidades aquáticas;  — recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);  — irrigação;  — criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana  (Resolução  CONAMA N ° 20).</p>
<p>1) Entende-se como atividades e operações de risco o armazenamento e manuseio de explosivos, bem como locais de carga e descarga de líquidos inflamáveis (base e terminal).</p>

**Tabela A.2 - Distribuição dos processos de proteção e controle necessários conforme a classificação do posto de serviço (Fonte, ABNT 13786:2005).**

Classe do posto	Processos de proteção e controle necessários
0 1 2	Detecção de vazamento, conforme a ABNT NBR 13784
	Monitoramento em câmara de contenção sob a unidade abastecedora e câmara de contenção para a unidade de filtração
	Câmara de acesso à boca-de-visita do tanque
	Dispositivo para descarga selada
	Câmara de contenção da descarga de combustível
	Câmara de contenção sob a unidade abastecedora
	Câmara de contenção na unidade de filtração
	Caixa separadora de água e óleo para os canaletes de contenção
	Canalete de contenção
	Tubulação: — trecho subterrâneo – não metálica conforme ABNT NBR 14722, de parede simples para sistemas de sucção e de parede dupla para sistemas de pressão — para trecho aéreo – aço-carbono conforme ABNT NBR 5590
Válvula antitransbordamento, ou válvula de retenção de esfera flutuante (ver notas 1 e 2), ou Alarme de transbordamento (ver nota 2)	
3	Todos os processos de proteção e controle da classe 2, exceto tanques
	Válvula antitransbordamento, ou válvula de retenção de esfera flutuante (ver notas 1 e 2)
	Monitoramento intersticial em tanques de parede dupla
	Tanque de parede dupla: — fabricado conforme ABNT NBR 13785, ou — fabricado conforme ABNT NBR 13212.
<p><b>NOTAS</b></p> <p>1 A válvula de esfera flutuante não deve ser aplicada na(s) seguinte(s) condição(ões):</p> <p>a) quando o sistema de abastecimento for por sucção e com a unidade abastecedora equipada com eliminador do ar, exceto se esta unidade for equipada com dispositivo e ou mecanismo que eliminem a possibilidade de derrames através do eliminador de ar, ou</p> <p>b) quando o sistema de abastecimento for por sucção em unidades abastecedoras de álcool, devido à possibilidade de transbordo pelo densímetro, ou</p> <p>c) quando o tanque receber retorno da unidade de filtração.</p> <p>2 Quando aplicada válvula de esfera flutuante ou alarme de transbordamento no tanque cujo ponto de descarga de combustível, direto ou a distância, estiver localizado fora da área de abastecimento, ou seja, não protegido pelo canaleta da área de abastecimento, este ponto de descarga de combustível deve possuir piso em concreto armado e canaleta próprio, distante no máximo 0,50 m da borda da câmara de descarga de combustível e deve direcionar o fluxo para uma caixa separadora de água e óleo.</p>	

**Tabela A.3 — Processos de proteção e controle conforme o tipo de contaminação (Fonte, ABNT 13786:2005).**

Contaminação devido a	Processo de proteção e controle
Vazamento	Detecção de vazamento, conforme a ABNT NBR 13784 Uma única válvula de retenção instalada em linha de sucção Câmara de contenção sob a unidade abastecedora e unidade de filtragem Monitoramento intersticial nos tanques e tubulações de pressão positiva Monitoramento nas câmaras de contenção da unidade abastecedora e unidade de filtragem
Derrame	Caixa separadora de água e óleo Câmara de acesso à boca-de-visita do tanque Canaletes de contenção
Transbordamento	Dispositivo para descarga selada Câmara de contenção da descarga de combustível Válvula antitransbordamento ou válvula de retenção de esfera flutuante ou alarme de transbordamento
Corrosão do SASC	Tanque fabricado conforme ABNT NBR 13312
	Tanque fabricado conforme ABNT NBR 13212
	Tanque fabricado conforme ABNT NBR 13785



**APÊNDICE I**  
**(CHECK LIST)**

## 1. Dados cadastrais

Nome:

Endereço:

Serviços oferecidos:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Abastecimento de gasolina, álcool e diesel. | <input type="checkbox"/> Abastecimento GNV.   |
| <input type="checkbox"/> Troca de óleos e filtros.                   | <input type="checkbox"/> Lavação automotiva.  |
| <input type="checkbox"/> Loja de conveniência.                       | <input type="checkbox"/> Outros. Especifique. |

## 2. Licenciamento Ambiental

**2.1** O estabelecimento possui Licença Ambiental de Operação em dia? (Resolução CONAMA 273/2000)

- Sim  Não

**2.2** Se positivo, a Licença Ambiental de Operação está em local visível, disponível ao público? (Instrução Normativa 01 – FATMA)

- Sim  Não

## 3. Classificação, equipamentos e certificação

**3.1** A classificação do posto de abastecimento está de acordo com as características atuais das áreas adjacentes do estabelecimento, em um raio de 100m? (NBR 13.786/2005 – Anexo A.1).

- Sim  Não.  N.D.A. Informação não disponível.

**3.2** Os equipamentos e sistemas de proteção contra vazamentos, derramamentos e transbordamentos estão de acordo conforme a classificação do posto de abastecimento? (NBR 13.786 – Anexo A.2)

- Sim  Não  N.D.A. Informação não disponível.

**3.3** O posto de abastecimento apresentou certificados expedidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial-INMETRO, ou entidade por ele credenciada, atestando a conformidade quanto à fabricação, montagem e comissionamento dos equipamentos e sistemas, para a emissão da Licença Ambiental de Operação? (Resolução CONAMA 273/2000 - Instrução Normativa 01 – FATMA)

- Sim  Não

#### 4. Tanques e tubulações

- 4.1** O posto de abastecimento possui tubulações de respiro para a liberação dos vapores dos tanques, de acordo com as especificações legais? (NBR 13.783/2005)
- Sim  Não
- 4.2** Se positivo no item 4.1, a linha de respiro possui válvula de retenção de gases? (Instrução Normativa 01 – FATMA)
- Sim  Não
- 4.3** O posto de abastecimento possui tanque de parede dupla (jaquetado)?
- Sim  Não
- 4.4** O posto de abastecimento possui algum tanque desativado?
- Sim  Não
- 4.5** Se positivo no item 4.4, o(s) tanque(s) desativado(s) foi devidamente desgaseificado(s), limpo(s), preenchido(s) com material inerte e lacrado(s)? (Resolução CONAMA 273/2000 - NBR 14.973/2010)
- Sim  Não  Não aplicável.
- 4.6** Caso tenha sido necessária anteriormente a remoção de algum tanque(s), o(s) tanque(s) foi removido(s), de acordo com as especificações da NBR 14.973/2010? (NBR 14.973/2010)
- Sim  Não  Não aplicável.
- 4.7** Os testes de estanqueidade dos tanques e tubulações do posto de abastecimento apresentaram resultados das estruturas devidamente estanques?(NBR 13784/2011 - Instrução Normativa 01 – FATMA)
- Sim  Não
- 4.8** O posto de abastecimento possui Sistema de Monitoramento de Combustíveis (SIMCO), com equipamento instalado que possua simultaneamente funções de medição volumétrica de combustíveis e de monitoramento ambiental, denominado Medidor Volumétrico de Combustíveis (MVC), com armazenamento e transmissão das informações aos órgãos fiscalizadores? (Lei Estadual N° 14.954/2009 – Decreto Estadual N° 1.084/2012 – Instrução Normativa 01 - FATMA)
- Sim  Não

## 5. Capacitação e treinamento contra ocorrências emergenciais

- 5.1** O posto de abastecimento possui Plano de Ação Emergencial, com o devido treinamento dos funcionários, e nominata de responsáveis pelas ações a serem adotadas? (Resolução CONAMA 273/2000 - Instrução Normativa 01 – FATMA)

Sim  Não

## 6. Sistemas de drenagem oleosa

- 6.1** O posto de abastecimento possui piso impermeável de concreto armado na pista de abastecimento e na área de descarga, com a presença de canaletas de contenção, direcionando o fluxo para a caixa separadora de água e óleo? (NBR 13.783/2005)

Sim  Não

- 6.2** O posto de abastecimento possui Sistema Separador de Água e Óleo – SSAO, interligado com a pista de abastecimento, de recarga de combustíveis, área de lavação e box de troca de óleo? (NBR 14.605-2/2010 – Instrução Normativa 01 – FATMA)

Sim  Não

- 6.3** O posto de abastecimento possui local seguro de armazenamento do óleo usado, em local acessível à coleta, em recipientes propícios e resistentes a vazamentos? (Resolução CONAMA 362/2005 - Instrução Normativa 01 – FATMA).

Sim  Não

- 6.4** O posto de abastecimento apresenta, até o décimo dia do mês de dezembro de cada ano, planilha da destinação do óleo lubrificante usado ou contaminado, de acordo com as especificações do Órgão Ambiental competente, acompanhado do Certificado de Coleta e cópia da Licença Ambiental de Operação do coletor e rerefinador? (Resolução CONAMA 362/2005 - Instrução Normativa 01 – FATMA).

Sim  Não

- 6.5** O coletor de óleos lubrificantes usados possui as devidas autorizações do Órgão Ambiental competente e pela indústria reguladora do petróleo para a atividade de coleta? (Resolução CONAMA 362/2005).

Sim  Não

**6.6** Os resultados analíticos dos efluentes finais gerados pela caixa separadora de água e óleo (SSAO) estão de acordo com os limites prescritos pela Legislação? (Resolução CONAMA 430/2011 – Resolução CONAMA 396/2008).

Sim  Não

## **7. Resíduos Sólidos**

**7.1** O posto de abastecimento possui um sistema adequado de recolhimento de embalagens de óleos lubrificantes usados e seus resíduos? (Lei Federal Nº 12.305/2010 – Lei Estadual de Santa Catarina Nº 14.496/2008)

Sim  Não

**7.2** O posto de abastecimento possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS? (Lei Federal Nº 12.305/2010)

Sim  Não

**7.3** O posto de abastecimento possui um sistema adequado de armazenamento de demais resíduos Classe 1 – Perigosos, com o devido contrato de coleta e destinação final dos respectivos resíduos? (Lei Federal Nº 12.305/2010)

Sim  Não

**7.4** O coletor dos resíduos Classe 1 – Perigosos, possui as devidas autorizações do Órgão Ambiental competente para o transporte e destinação final dos resíduos? (Instrução Normativa 01 - FATMA).

Sim  Não

## **8. Poços de monitoramento**

**8.1** O posto de abastecimento possui instalados os poços de monitoramento, em um mínimo de 04 (quatro), sendo 01 (um) a montante de potenciais áreas fontes de contaminação (tancagem, filtro de diesel, unidades de abastecimento, etc.), com relação ao sentido de fluxo das águas subterrâneas? (Instrução Normativa 01 – FATMA - NBR 15.495/2007)

Sim  Não

**8.2** O posto de abastecimento apresenta, até o décimo dia do mês de dezembro de cada ano, resultados analíticos dos laudos de monitoramento das águas subterrâneas, incluindo BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno), PAH (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) e TPH

(Hidrocarbonetos Totais de Petróleo) para amostra de água coletada a partir de poços de monitoramento instalados a jusante de tanques de armazenamento de óleo lubrificante usado e de caixas separadoras óleo/água? (Resolução CONAMA 396/2008 - Instrução Normativa 01 – FATMA).

Sim  Não

**8.3** Os resultados analíticos das amostras de águas subterrâneas coletadas dos poços de monitoramento estão de acordo com os limites prescritos pela Legislação? (Resolução CONAMA 420/2009 – Resolução CONAMA 396/2008).

Sim  Não

## 9. Proteção contra vazamentos

**9.1** O posto de abastecimento possui controle de estoque, de acordo com as especificações da NBR 13.784? (NBR 13.787/1997 – NBR 13.784/2011 – NBR 13.786/2005)

Sim  Não

**9.2** O posto de abastecimento apresentou algum acidente de vazamento de combustíveis em qualquer um de seus tanques ou em outra estrutura?

Sim  Não

**9.3** Se positivo no item 9.2, houve comunicação imediata a FATMA, pelos responsáveis pelo estabelecimento e pelos equipamentos e sistemas? (Resolução CONAMA 273/2000 - Instrução Normativa 01 – FATMA)

Sim  Não  Não aplicável.

**9.4** Caso tenha sido identificado produto em fase livre, foram adotadas medidas emergenciais para a remoção do produto e iniciado o monitoramento de vapores orgânicos na área do empreendimento e entorno? (Instrução Normativa 01 – FATMA).

Sim  Não  Não aplicável

**APÊNDICE II**  
**(REQUERIMENTOS DE ACESSO AOS PROCESSOS DE**  
**LICENCIAMENTO)**

## **REQUERIMENTO**

Florianópolis, 05 de julho de 2013.

A Sra.

Diretora da FAMAI - Fundação do Meio Ambiente de Itajaí/SC

Com nossos cordiais cumprimentos, eu, Fernando Furtado Kerber, servidor do Instituto Geral de Perícias de Santa Catarina, no cargo de Perito Criminal, com base na Lei Federal Nº 10.650, de 16 de abril de 2003 – que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama, solicito a Vossa Senhoria que por gentileza forneça acesso aos processos de licenciamento de determinados postos de abastecimento de combustíveis, a serem informados pelo signatário, licenciados pela FAMAI, no município de Itajaí/SC.

Adicionalmente, informo a Vossa Senhoria que os fins de tal requisição são exclusivamente acadêmicos, tendo em vista que o servidor é aluno regularmente matriculado no curso de Mestrado Profissional de Perícias Criminais Ambientais, da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, e que não serão divulgados os nomes dos estabelecimentos pesquisados.

Sem mais, reitero protestos de estima e consideração.

---

Fernando Furtado Kerber

Aluno Mestrado Profissional em Perícias Ambientais  
Criminais

---

Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto

Coordenadora do Mestrado Profissional em Perícias  
Ambientais Criminais



## **REQUERIMENTO**

Florianópolis, 05 de julho de 2013.

Ao Sr.

Diretor da FATMA - Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina/SC

Com nossos cordiais cumprimentos, eu, Fernando Furtado Kerber, servidor do Instituto Geral de Perícias de Santa Catarina, no cargo de Perito Criminal, com base na Lei Federal Nº 10.650, de 16 de abril de 2003 – que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama, solicito a Vossa Senhoria que por gentileza forneça acesso aos processos de licenciamento de determinados postos de abastecimento de combustíveis, a serem informados pelo signatário, licenciados pela FATMA, no município de Balneário Camboriú/SC.

Adicionalmente, informo a Vossa Senhoria que os fins de tal requisição são exclusivamente acadêmicos, tendo em vista que o servidor é aluno regularmente matriculado no curso de Mestrado Profissional de Perícias Criminais Ambientais, da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, e que não serão divulgados os nomes dos estabelecimentos pesquisados.

Sem mais, reitero protestos de estima e consideração.

---

Fernando Furtado Kerber  
Aluno Mestrado Profissional em Perícias Ambientais  
Criminais

---

Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto  
Coordenadora do Mestrado Profissional em Perícias  
Ambientais Criminais