

VERIFICAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS PISOS E CANALETAS DE DRENAGEM OLEOSAS DA PISTA DE ABASTECIMENTO DE POSTOS REVENDEDORES DE COMBUSTÍVEIS DA ZONA SUL DE ARACAJU

Aryel Gomes Silva¹

Carlos Augusto Alves Santos²

Sandro Luis Medeiros³

Engenharia Ambiental



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

Os problemas causados por vazamentos provenientes do manuseio inadequado ou da falta de manutenção e monitoramento nos postos de combustíveis podem causar acidentes ambientais, já que os contaminantes, muitas vezes tóxicos, podem percolar no solo e, até mesmo atingir os lençóis freáticos. Foi possível iniciar o estudo através de pesquisa qualitativa e quantitativa, além de coleta de dados e visitas em postos revendedores de combustíveis. A pesquisa foi realizada em 29 postos dos bairros da zona sul da cidade de Aracaju, de um total de 49, visando verificar o estado de conservação dos pisos e canaletas de drenagem oleosas da pista de abastecimento. Foi observado que na grande maioria, representada por 93% dos postos analisados, houve algum tipo de problema relacionado aos objetos de análise, sendo que cerca de 48% possuíam canaletas danificadas, 66% problemas no piso e 83% não estavam com as canaletas limpas. Com base nos dados obtidos, pode-se chegar à conclusão da necessidade de se implantar medidas que solucionem ou diminuam o problema, tais como: Implementar programa de educação ambiental para os funcionários, bem como planos de manutenção e de inspeção no ambiente de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE

Postos de Combustíveis. Acidentes Ambientais. Educação Ambiental.

ABSTRACT

Problems caused by leaks resulting from improper handling or the lack of maintenance and monitoring at gas stations can cause environmental accidents, since contaminants, often toxic, can seep into the soil and even reach ground water. It was possible to start the study through qualitative and quantitative research, in addition to data collection and visits at fuel dealer stations. The survey was carried out at 29 stations in the neighborhoods in the south of the city of Aracaju, out of a total of 49, in order to verify the state of conservation of the oily floors and drainage channels of the supplylane. It was observed that in the vast majority, represented by 93% of the stations analyzed, there was some kind of problem related to the objects of analysis, with about 48% having damaged channels, 66% problems on the floor and 83% did not have clean channels. Based on the data obtained, it can be concluded that there is a need to implement measures that solve or reduce the problem, such as: Implement an environmental education program for employees, as well as maintenance and inspection plans in the work environment.

KEYWORDS

Gas stations. Environmental Accidents. Environmental Education.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Braga *et al.* (2009), conforme citado por Kerber (2013), o desenvolvimento da sociedade urbana e industrial ocorreu de maneira desordenada, sem planejamento, limites, regulamento ou normas específicas de proteção ambiental, causando significativos impactos negativos, elevados níveis de poluição e degradação ambiental, comprometendo a qualidade do ambiente onde a sociedade encontra-se inserida.

O meio ambiente permeia diretamente a vida humana e não há como dissociá-los. No entanto, as forças de mercado nem sempre atingem o ponto de equilíbrio ideal para atender às necessidades de todos os elementos envolvidos. Nesse momento, cabe a atuação do Estado, de forma a determinar limites e a preservar o bem comum. A Constituição Federal alçou a direito fundamental do povo tanto o meio ambiente equilibrado como o desenvolvimento econômico e social. Esses três elementos formam o tripé do chamado desenvolvimento sustentável. O equilíbrio desses interesses resultará na prosperidade almejada (DA UNIÃO, 2007).

Diante disso, tendo como premissa a dependência da sociedade por petróleo, especialmente para a produção de combustíveis para veículos automotores, os postos de abastecimento de combustíveis representam uma significativa parcela de empreendimentos instalados nos centros urbanos, correspondendo também a uma potencial fonte de impactos ambientais, que podem ser causadas por vazamentos de combustíveis e derivados nos solos e águas subterrâneas (RODRIGUES & LOUREIRO, 2002).

A lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana.

Conforme a existência de uma legislação vigente que visa proteger a sociedade, em concomitância aos recursos naturais, surgem demais mecanismos mais específicos e normativos para tal função. A Resolução CONAMA 237/97 trata-se de uma norma cujo alcance está limitado ao contexto do serviço em questão e cujo cumprimento é obrigatório. Dessa, se dá que o licenciamento ambiental é:

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras; ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (CONAMA, 1997).

A mesma resolução, define a licença ambiental como sendo um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente irá estabelecer as condições, restrições e medidas de controle ambiental necessárias e que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica.

De acordo com a Cartilha de Licenciamento Ambiental do TCU (2007), as licenças ambientais podem ser de três tipos, em conformidade com as etapas do empreendimento, sendo elas a licença prévia (LP), licença de instalação (LI) e licença de operação (LO). Esta última, autoriza o interessado a iniciar suas atividades e tem por finalidade aprovar a forma proposta de convívio do empreendimento com o meio ambiente e estabelecer condicionantes para a continuidade da operação. Sua concessão é por tempo finito. A licença não tem caráter definitivo e, portanto, sujeita o empreendedor à renovação, com condicionantes supervenientes. O prazo de validade da licença de operação deverá considerar os planos de controle ambiental e será, em regra de, no mínimo, quatro anos e, no máximo, dez anos.

A CONAMA nº 273/2000 estabelece diretrizes específicas para o licenciamento ambiental de postos revendedores de combustíveis, com o objetivo de controlar e prevenir a poluição gerada por esse tipo de atividade, cabendo ao órgão ambiental competente não apenas licenciar o empreendimento, mas também fiscalizá-lo.

Segundo Kerber (2013), 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. Isso se dá, em grande parte, ao processo de licença.

Com base nos estudos dos impactos ambientais pode-se identificar fatores de geração de passivos ambientais, percebendo-se que ambos estão interligados. Dessa forma, torna-se possível afirmar que os passivos ambientais surgem dos impactos negativos, de longo prazo, cumulativos, permanentes e irreversíveis (MOISA, 2005).

De acordo com Kraemer (2008 *apud* DA SILVA, DE ARAÚJO E MARQUES, 2019, p.2), os danos causados ao meio ambiente são passivos ambientais, sendo dessa forma, o poluidor responsabilizado por quaisquer negligências pertinentes aos seus aspectos ambientais, que possam ocasionar a criação de passivos ambientais, tendo aumentada a sua responsabilidade quando a inexistência de projeto para sua recuperação, aprovado oficialmente ou de sua própria decisão.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece os princípios gerais para seleção dos equipamentos componentes de sistemas subterrâneos de armazenamento e distribuição de combustíveis líquidos destinados a posto de serviço, incluindo os aspectos de segurança e preservação ambiental aplicáveis aos empreendimentos previstos na Resolução CONAMA nº 273/2000.

É possível notar, em formulários e pareceres técnicos relacionados ao licenciamento ambiental de postos revendedores de combustíveis, que os itens referentes ao piso impermeável e canaletas de contenção, são verificados nesses documentos. De acordo com o estudo de Pagnussat (2013), é notório que esses itens também são tratados como condicionantes da licença de operação (LO) desse tipo de empreendimento, quando refere-se ao local de abastecimento de veículos, onde possui: "Só é permitido o abastecimento de veículos sobre piso impermeável (sem infiltrações para o solo) e dentro do sistema de drenagem da área de bombas de combustível que deve estar conectado a caixa separadora água e óleo".

Segundo Neves (2010), conforme citado por Burkouski (2013, p.23), as áreas onde são realizadas o abastecimento de veículos e onde os tanques são instalados, devem ser construídas de concreto usinado. O esforço mecânico imposto pela circulação de veículos, principalmente pelos caminhões e carretas, no piso das pistas de abastecimento, podem acarretar trincas ou afundamentos. O material constituinte do piso é um fator importante, pois caso não seja de material adequado, poderá permitir que, durante as operações de descarregamento ou de abastecimento dos produtos, qualquer vazamento superficial de combustível se infiltre no solo.

A ocorrência de vazamentos vem aumentando significativamente nos últimos anos, segundo a Resolução CONAMA, nº 273/2000, dentre os motivos, consideram-se: a manutenção inadequada ou insuficiente, a obsolescência do sistema e equipamentos, a falta de treinamento de pessoal; a ausência e/ou uso inadequado de sistemas confiáveis para a detecção de vazamento; e também, a insuficiência e a ineficácia de capacidade de resposta frente a essas ocorrências e, em alguns casos, a dificuldade de implementar as ações necessárias.

De acordo com os dados do anuário estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis de 2019, da Agência Nacional de Petróleo, ao considerar a quantidade de postos revendedores de combustíveis automotivos, por bandeira, segundo Grandes Regiões e Unidades da Federação de 2018, no Brasil, existem cerca de 40.000 postos de abastecimento de combustíveis, sendo pouco mais de 10.000 localizados na região nordeste, 285 no Estado de Sergipe e 155 em Aracaju (ANP, 2019).

Para fins de comparação, considerando dados da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2012), a detecção de áreas contaminadas no Estado de São Paulo atingiu um total de 4572 detectadas. Foi possível verificar que, os postos de abastecimento de combustíveis atingiram um valor extremamente significativo (3510 áreas), 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 (KERBER, 2013).

Postos de combustíveis não adequados podem ser enquadrados na lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e de outras providências. Em seu capítulo V, trata dos crimes contra o meio ambiente, dentre eles contra a fauna, a flora, da poluição, o ordenamento urbano e patrimônio cultural, a administração ambiental e outros crimes ambientais. Esta mesma lei, traz também as penas previstas para cada crime.

Conforme a ABNT (1994) a manutenção é definida como “a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida”.

De acordo com Junior & Fracarolli (2016), em seu estudo realizado num terminal de distribuição de combustíveis, as práticas de manutenção e a gestão das mesmas, estão cada vez mais sendo incentivadas, e o fato de trabalhar com produtos perigosos em grande quantidade, como é o caso da distribuição de combustíveis, torna necessária a atenção especial no que tange a manutenção.

Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho foi verificar a conformidade de alguns postos revendedores de combustíveis no que diz respeito a alguns itens das legislações reguladoras do município de Aracaju, tais quais: Lei 2529/1997 e Lei 4594/2014, através de inspeções de pisos e canaletas de drenagem oleosas da pista de abastecimento de postos de combustíveis da zona sul de Aracaju, com o objetivo específico de verificar o estado de conservação de elementos de prevenção e controle de poluição nesse tipo de empreendimento.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado entre os meses de fevereiro e abril do ano de 2020, em postos de combustíveis da Zona Sul na cidade de Aracaju, que está situada na região nordeste do Brasil, sendo a capital do estado de Sergipe. A metodologia de pesquisa utilizada é caracterizada por seu caráter exploratório, pois se pretendeu uma maior aproximação e familiaridade com o tema relacionado a postos de combustíveis

e sua utilização consciente enquanto instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável, através de um levantamento bibliográfico e documental e de uma revisão orientada desta literatura, buscando a aplicação dos conceitos adquiridos a um estudo de caso e quanto a natureza dos dados, trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, pois foram utilizados conceitos e dados estatísticos (Figura 1).

Figura 1 – Fases da Metodologia do Trabalho



Fonte: Próprio Autor (2020).

A lei 6938/1981 estabelece os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, no qual pode-se destacar em seu artigo 10º:

A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental. (BRASIL, 1981).

A classificação de posto de serviço é baseada na avaliação dos fatores de agravamento existentes na área de entorno do posto de serviço, em uma distância de 100

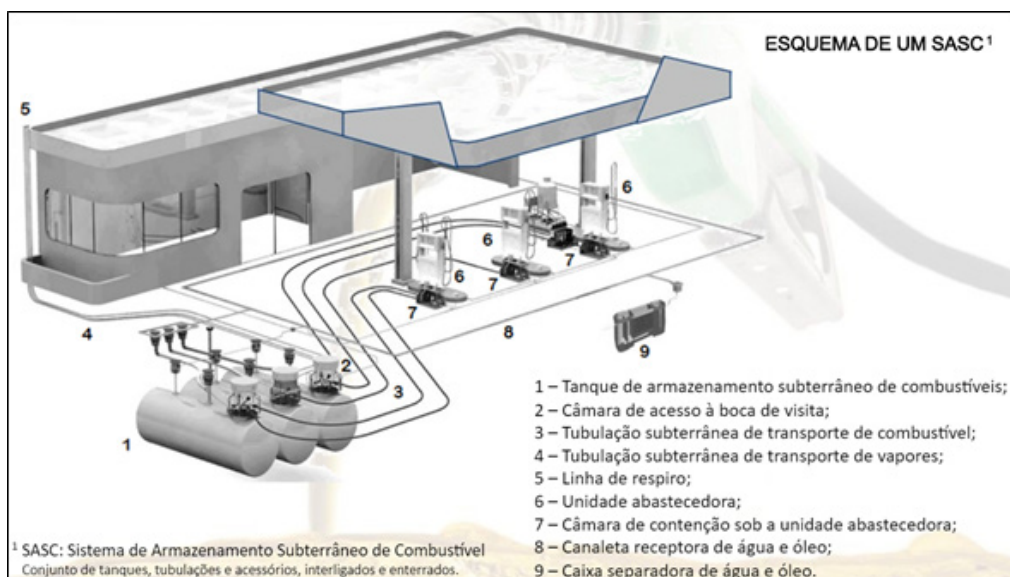
m a partir do seu perímetro e considerando o fator de agravamento mais restritivo ou nível mais alto (mesmo que haja apenas um fator desta classe). O enquadramento do posto em determinada classe reflete na seleção dos equipamentos de detecção e proteção contra vazamentos a serem adotados na instalação. As classes são divididas em quatro níveis, numerados de 0 a 3 (MARTINS, 2015).

Quadro 1 – Classes de Postos de Combustíveis e Área de Influência

Classe	Área de Influência
Classe 0	Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes.
Classe 1	<p>Rede de drenagem de águas pluviais</p> <p>Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica etc.)</p> <p>Fossa em áreas urbanas</p> <p>Edifício multifamiliar, até quatro andares</p>
Classe 2	<p>Asilo</p> <p>Creche</p> <p>Edifício multifamiliar de mais de quatro andares</p> <p>Favela em cota igual ou superior à do posto.</p> <p>Edifício de escritórios comerciais com quatro ou mais pavimentos.</p> <p>Poço de água, artesiano ou não, para consumo doméstico</p> <p>Casa de espetáculos ou templo</p> <p>Escola</p> <p>Hospital</p>
Classe 3	<p>Favela em cota inferior à do posto</p> <p>Metrô em cota inferior à do solo</p> <p>Garagem residencial ou comercial construída em cota inferior à do solo</p> <p>Túnel construído em cota inferior à do solo</p> <p>Edificação residencial, comercial ou industrial, construída em cota inferior à do solo</p> <p>Atividades industriais e operações de risco¹</p> <p>Água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independentemente do perímetro de 100 m)</p> <p>Empreendimentos localizados em regiões que contenham formação geológica cárstica</p> <p>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 (conforme Resolução CONAMA nº 20)</p>

Fonte: Adaptado de Martins (2015).

De acordo com a NBR 13786, postos Classe 0, 1, 2 e 3 que operam com SASC (Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustível), devem possuir equipamentos e dispositivos de segurança (Figura 2), dentre os quais pode-se

Figura 2 – Esquema de um SASC

Fonte: Slideplayer (2020).

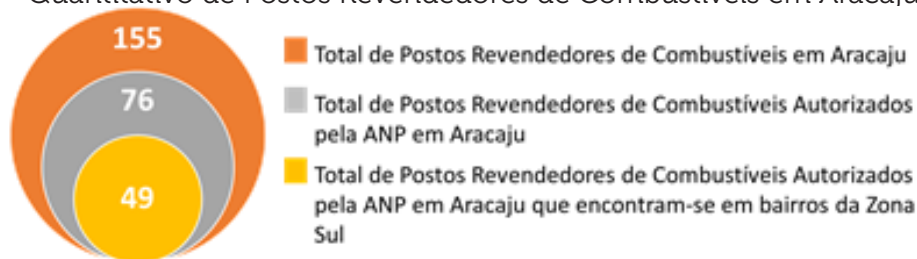
Inicialmente, na fase exploratória, foi definida a problemática levando em consideração observações realizadas em ações rotineiras, como abastecimento de veículo próprio. Com um olhar crítico e investigativo, observou-se uma possível problemática ambiental em decorrência de não conformidades encontradas em pisos e canaletas da pista de abastecimento de postos de combustíveis da cidade.

Foi criado um plano de trabalho, estabelecendo diversas ideias iniciais, porém, depois foi realizado um filtro e foram estabelecidos critérios e prazos a serem avaliados, bem como as regiões para posteriormente realizar o levantamento de dados.

Após as definições supracitadas foi feito um levantamento de possíveis legislações, normas e bibliografias referentes ao tema, para que servissem como base teórica e inicial para a detecção de não conformidades em postos de combustíveis e posteriormente para a construção lógica e temporal do estudo.

Para determinação da amostra necessária para realização desse trabalho, foi essencial realizar uma consulta do quantitativo de postos revendedores de combustíveis que estavam operando, e que também estavam autorizados pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) na cidade de Aracaju. Nessa pesquisa, foi possível verificar, que nem todos os postos da cidade, estão autorizados pela agência, conforme mostra a Figura 3.

Como o objetivo principal do trabalho foi demonstrar o estado de conservação dos pisos e canaletas de drenagem oleosas da pista de abastecimento de postos de combustíveis apenas da zona sul de Aracaju, foi necessário filtrar o quantitativo de postos que se encontram autorizados e em operação, apenas na zona sul de Aracaju, desta forma foi obtido um quantitativo de 49 postos, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Quantitativo de Postos Revendedores de Combustíveis em Aracaju

Fonte: Adaptado da ANP (2020)

Com posse do número de postos revendedores de combustíveis em operação e autorizados pela ANP, que estão em bairros da zona sul de Aracaju (49), foi possível aplicar o método estatístico do *site* Solvis, para obtenção da amostragem necessária que representasse o objetivo desse trabalho com o grau de confiança elevado e margem de erro baixa.

Desta maneira, utilizou-se o *site* Solvis, para realizar o cálculo da amostragem necessária para uma população de 49 postos de combustíveis. Estabeleceu-se a margem de erro de 10% e a confiabilidade de 90%, como resultado foi obtido o valor de amostra necessária de 29 postos de abastecimento de combustíveis, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Cálculo da amostra necessária baseado no quantitativo de postos

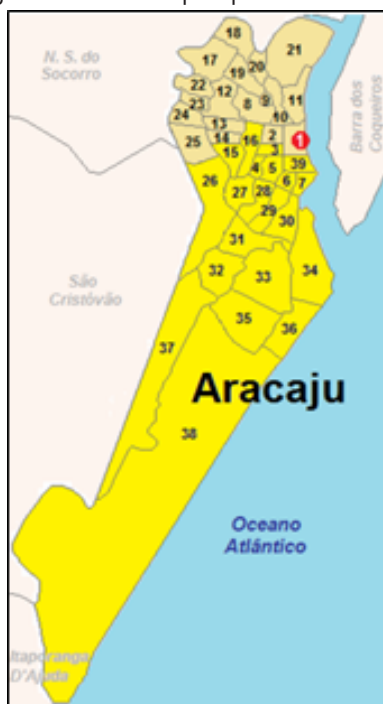
Parâmetro	Valor
População	49
Margem de erro (%)	10
Confiabilidade (%)	90
Tamanho da Amostra	29

Fonte: Solvis (2020).

Já na fase descritiva do estudo, foram feitos os levantamentos de dados, conforme mostra o Quadro 3, através de visitas *in loco* buscando uma quantidade representativa de postos de combustíveis, com base no cálculo mostrado acima. Para facilitar a logística das visitas aos postos, foi criada uma sequência de modo que atendesse ao máximo de bairros da zona sul da cidade, até que fosse atingido um total de 29 postos, de acordo com o valor encontrado nos cálculos estatísticos. Abaixo, na Figura 5, destacado em amarelo, são mostrados os bairros que fazem parte da zona sul,

os quais foram utilizados como referência para a realização das visitas aos postos de abastecimento de combustíveis, vale destacar que não necessariamente foram realizadas visitas em todos os bairros da zona sul.

Figura 5 – Bairros de Aracaju com destaque para os da Zona Sul



Fonte: Adaptado de Wikipédia (2020)

Quadro 2 – Bairros da Cidade de Aracaju

ID	Bairro	ID	Bairro	ID	Bairro
1	Centro	14	Novo Paraíso	27	Ponto Novo
2	Getúlio Vargas	15	América	28	Luzia
3	Cirurgia	16	Siqueira Campos	29	Grageru
4	Pereira Lobo	17	Soledade	30	Jardins
5	Suíssa	18	Lamarão	31	Inácio Barbosa
6	Salgado Filho	19	Cidade Nova	32	São Conrado
7	13 de Julho	20	Japãozinho	33	Farolândia
8	Dezoito do Forte	21	Porto Dantas	34	Coroa do Meio
9	Palestina	22	Bugio	35	Aeroporto
10	Santo Antônio	23	Jardim Centenário	36	Atalaia
11	Industrial	24	Olaria	37	Santa Maria
12	Santos Dumont	25	Capucho	38	Zona de Expansão
13	José Conrado de Araújo	26	Jabotiana	39	São José

Fonte: Adaptado de Wikipédia (2020).

Como parâmetro qualitativo, adotou-se três objetos de estudo: (1) estado de conservação das canaletas de drenagem oleosas da pista de abastecimento; (2) estado de conservação do piso da pista de abastecimento e (3) estado de limpeza das canaletas.

Com relação ao estado de conservação das canaletas (1), foi adotado duas formas de avaliação: (a) não avariada e (b) avariada, sendo a primeira, as canaletas em perfeito estado de conservação, e a segunda, as que apresentam deformações plásticas, corrosão, fissuras, desnível e rompimento.

Com relação ao estado de conservação do piso da pista de abastecimento (2), também foi adotado duas formas de avaliação: (a) não danificado e (b) danificado, sendo a primeira, os pisos em perfeito estado de conservação, e a segunda, os que apresentam trincas, fissuras, rachaduras, ausência de parte, ou os pisos que não sejam de concreto usinado (impermeabilizado).

Com relação ao estado de limpeza das canaletas (3), também foram adotadas duas formas de avaliação: (a) canaleta limpa e (b) canaleta suja, sendo a primeira, as canaletas que não apresentam depósito ou acúmulo de materiais, e a segunda, os que apresentam depósito ou acúmulo de matérias (papéis, plásticos, folhas, metais, areia, entre outros).

Para o levantamento dos dados foi utilizado um quadro, elaborado em Software Excel 365, conforme modelo abaixo (Quadro 3):

Quadro 3 – Levantamento de dados

	LOCALIDADE	BAIRRO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS CANALETAS		ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO PISO DA PISTA DE ABASTECIMENTO		ESTADO DE LIMPEZA DAS CANALETAS		OBSERVAÇÃO
			NÃO AVARIADA	AVARIADA	NÃO DANIFICADO	DANIFICADO	CANA-LETA LIMPA	CANA-LETA SUJA	
1									
2									
3									
4									
n									

Fonte: Autores (2020).

Este quadro foi utilizado nas tarefas em campo de modo a ser preenchido, de acordo com o que estava sendo observado nas visitas aos postos de combustíveis nos bairros de Aracaju, a fim de realizar o registro e a organização dos dados para posterior análise.

Ao visitar um estabelecimento, identificou-se o posto através da coluna "LOCALIDADE" e foi informado o bairro em que ele estava inserido através da coluna "BAIRRO". Nas colunas posteriores (a direita) têm-se o objeto do estudo propriamente dito,

no qual foram marcadas com um “X” as informações sobre o estado em que se encontravam os itens avaliados, com base nos parâmetros utilizados, que encontram-se presentes nos Quadros 4, 5 e 6. A coluna “OBSERVAÇÃO” foi criada para que possíveis eventualidades observadas pudessem ser registradas de modo a incrementar o trabalho de alguma maneira.

Posteriormente, todos os dados preenchidos no Quadro 3, foram digitados no software de criação de planilhas eletrônicas, para que pudessem ser tratados e analisados os parâmetros obtidos, então foram confeccionados gráficos, onde todos os indicadores foram agrupados, facilitando a visualização das não conformidades e suas representatividades qualitativas e quantitativas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aracaju possui 155 postos de combustíveis, sendo que desse total, 49 encontram-se em bairros da zona sul de Aracaju e estão autorizados pela ANP (Agência Nacional do Petróleo). Como resultado da amostra do estudo, tem-se que foram realizadas inspeções em 29 postos, o que totaliza aproximadamente 60% de postos da zona sul visitados, conforme mostra o Gráfico 1:

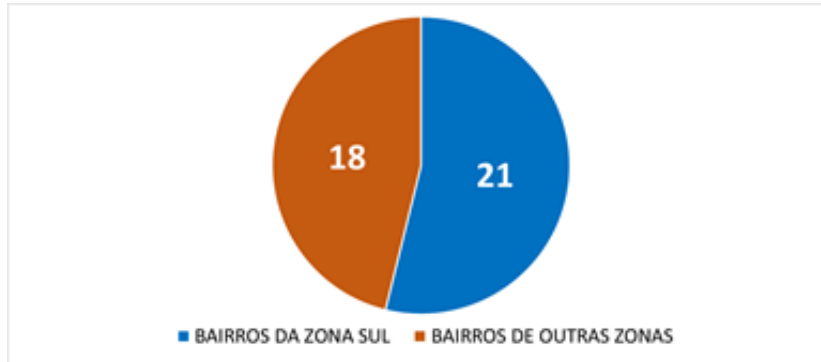
Gráfico 1 – Quantitativo de postos avaliados da zona sul de Aracaju



Fonte: Autores (2020).

Dessa forma foi possível observar a representatividade do estudo, uma vez que tais postos se encontram numa região que abrange grande parte da cidade de Aracaju. Não menos importante, com base na referência geográfica da cidade, nessa região está localizada grande parte dos comércios, residências e serviços complementares, logo, pode-se afirmar que os postos de combustíveis analisados, provavelmente possuem significativa movimentação de veículos.

No que diz respeito ao quantitativo de bairros, Aracaju possui 39 bairros e neste trabalho foi possível verificar que a zona sul é representada por 21 destes, o que leva a concluir que aproximadamente 53% dos bairros de Aracaju fazem parte da zona sul, área de estudo desse artigo, conforme mostra o Gráfico 2, abaixo:

Gráfico 2 – Quantitativo de bairros da Zona Sul de Aracaju

Fonte: Autores (2020).

Com relação aos parâmetros qualitativos adotados: (1) estado de conservação das canaletas de drenagem oleosas da pista de abastecimento; (2) estado de conservação do piso da pista de abastecimento e (3) estado de limpeza das canaletas, tem-se os seguintes resultados:

Dos 29 postos de combustíveis avaliados, 14 possuíam canaletas avariadas, concluindo que cerca de 48% dos postos de combustíveis avaliados possuem a não conformidade relacionada a avaria nas canaletas (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Percentual dos postos relacionado ao estado de conservação das canaletas

Fonte: Autores (2020).

Com esse valor, percebe-se que esse problema atinge quase a metade dos postos de combustíveis avaliados. Como essa estrutura está diretamente ligada a drenagem de efluentes da pista de concreto impermeável, a falta de integridade dela está diretamente relacionada com possíveis contaminações do solo. Abaixo pode-se observar tais estruturas em estado íntegro e estado danificado, encontradas nas visitas, segue o Quadro 4:

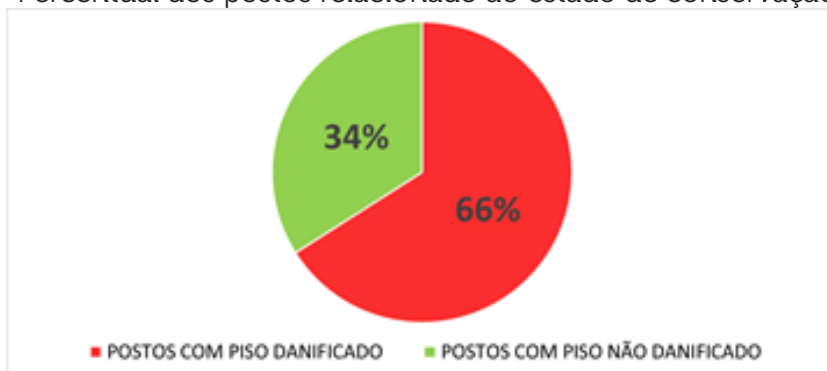
Quadro 4 – Parâmetros utilizados como forma de avaliação do estado de conservação das canaletas



Fonte: Autores (2020).

No que diz respeito ao estado de conservação do piso de concreto usinado impermeável da pista de abastecimento, 19 postos possuíam pisos danificados ou com reparos indevidos, o que representa fissuras, partes inteiras do piso reparados com cimento comum, ou simplesmente faltando pedaços. O que, de acordo com condicionante de licença ambiental, pode ser considerada uma inadequação do estabelecimento. Esse valor demonstra que cerca de 66% dos postos investigados possuem deficiência nesse quesito, conforme o Gráfico 4 abaixo:

Gráfico 4 – Percentual dos postos relacionado ao estado de conservação dos pisos



Fonte: Autores (2020).

Foi possível destacar esse quesito como sendo ainda mais grave perante os danos de canaletas, que em tese teria um reparo com maior nível de dificuldade. O que mais chama atenção é, indiscutivelmente, a quantidade de postos com pisos deteriorados. Assim como as canaletas danificadas, se o piso não se encontrar íntegro, poderá haver no solo, e até mesmo em corpos hídricos subterrâneos, a percolação e contaminação por parte de hidrocarbonetos tóxicos.

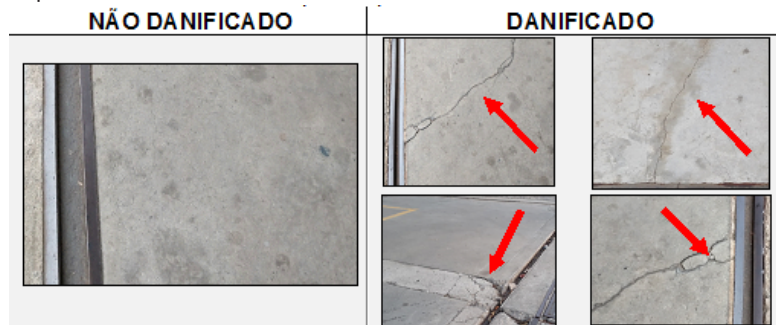
Diversos fatores podem contribuir para a deterioração dos pisos impermeáveis. Como esses pisos sofrem com a circulação de veículos, tanto leves como pesados, e com ação do ambiente, podemos listar abaixo alguns fatores responsáveis pela degradação:

- Falhas na preparação – De acordo com Müller (2014), cada tipo de concreto deve ser preparado com as proporções corretas entre os materiais: cimento, areia, água e pedra britam. Qualquer erro de medida pode fazer com que o concreto sofra influências ambientais e estruturais, que levam ao aparecimento de rachaduras e fissuras;
- Excesso de umidade – Adicionar mais água do que o recomendado na hora de preparar a massa de cimento além de enfraquecer a resistência do concreto pode fazer com que a umidade obrigue a superfície a se expandir. Com isto, aparecem as rachaduras e fissuras – além de fazer com que a aplicação do concreto se torne irregular, favorecendo outros problemas na construção (FERNANDEZ, 2018);
- Agentes agressivos – Muitas substâncias corrosivas podem favorecer a agressão ao concreto, facilitando a formação de rachaduras e fissuras. O uso de alguns produtos para limpeza também podem favorecer o desgaste do concreto, facilitando o aparecimento de trincas, como: água sanitária não diluída em água e materiais com excesso de sal ou soda cáustica (CORSINI, 2013).

Esses são apenas alguns dentre muitos fatores que podem contribuir para a deterioração do piso, existem infinitas possibilidades e maneiras pelas quais esses pisos foram danificados, lembrando que alguns dos postos tem muitos anos de atuação.

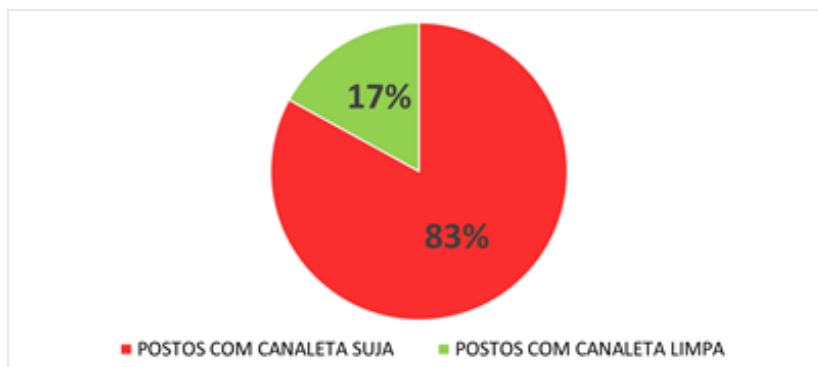
Podemos ver, a fim de comparar, a diferença entre um piso saudável e um piso com patologias que precisam ser remediadas. Abaixo (Quadro 5) é possível verificar, através das imagens, o estado distinto de conservação dos pisos que foi registrado nas visitas:

Quadro 5 – Parâmetros utilizados como forma de avaliação do estado de conservação do piso da pista de abastecimento



Fonte: Autores (2020).

E com relação ao estado de limpeza das canaletas, foi observado que 24 dos 29 postos de abastecimento avaliados, estavam com canaletas sujas, representando desta forma que cerca de 83% dos postos estavam com essa não conformidade, representado pelo Gráfico 5.

Gráfico 5 – Percentual dos postos relacionado ao estado de limpeza das canaletas

Fonte: Autores (2020).

De acordo com os dados acima pode-se afirmar que o fator 3, estado de limpeza das canaletas, foi observado como o item destaque de não conformidade entre os objetos do estudo. É importante comentar que o estado de limpeza das canaletas é, dentre os três, o fator relativamente mais simples de ser resolvido, visto que não representa custos elevados e pode ser feito por qualquer colaborador do empreendimento. Não obstante, é um dos itens que pode causar elevados danos ao meio ambiente, visto que a obstrução das canaletas pode impedir o fluxo adequado do fluido e comprometer o escoamento do mesmo para a caixa separadora de água e óleo. Tal fato implica na elevação do nível de fluido na canaleta de modo que possa facilitar o transbordo deste líquido para áreas que não possuem a impermeabilização adequada e/ou até mesmo para locais de drenagem pública, ocasionando diversos riscos. Em períodos de chuva ou em momentos que são realizadas lavagens da pista de abastecimento, foi possível observar esse transbordo em alguns postos dos bairros analisados, conforme Figura 6 e Figura 7.

Figura 6 – Transbordo de água da chuva causada pela obstrução da canaleta

Fonte: Autores (2020).

Figura 7 – Transbordo de água de lavagem da pista de abastecimento causada pela obstrução da canaleta



Fonte: Autores (2020).

O problema pode ser facilmente identificado, sem a necessidade de nenhuma análise especializada. Nesses casos expostos acima, a possibilidade de contaminação da região ao redor da pista de abastecimento é muito grande. Abaixo podemos observar, através de imagens, a situação de canaletas devidamente limpas e com acúmulo de materiais, registradas nas visitas.

Quadro 6 – Parâmetros utilizados como forma de avaliação do estado de limpeza das canaletas



Fonte: Autores (2020).

Vale ressaltar que dos 29 postos avaliados, 11 possuíam todos os tipos de não conformidades objeto desse estudo (37,93%), 08 possuíam apenas dois tipos de não

conformidades (27,58%), outros 08 possuíam apenas um tipo de não conformidade (27,58%) e apenas dois postos de combustíveis não apresentaram nenhuma das não conformidades analisadas neste artigo (6,89%). Dessa forma temos que dos 29 postos analisados, 27 deles tinham ao menos um tipo de não conformidade dentre as três apresentadas, esse número representa cerca de 93% do total, Gráfico 6.

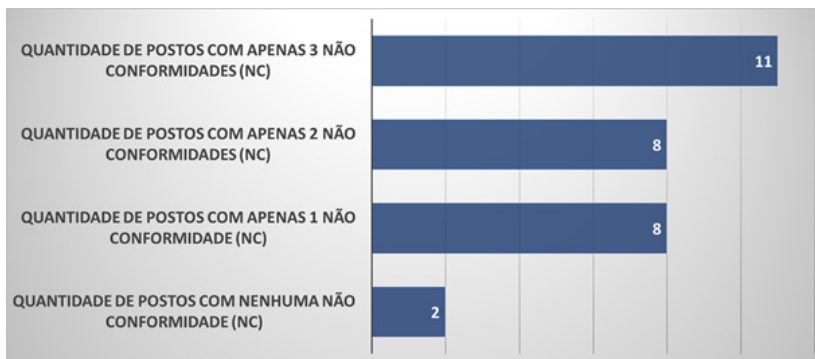
Gráfico 6 – Relação entre quantidade de postos e quantidade de não conformidade



Fonte: Autores (2020).

Esses valores trazem como resultado que em quase todos os bairros analisados, da zona sul de Aracaju, existem postos com pelo menos um tipo de não conformidade objeto desse estudo, conforme disposto no Gráfico 7.

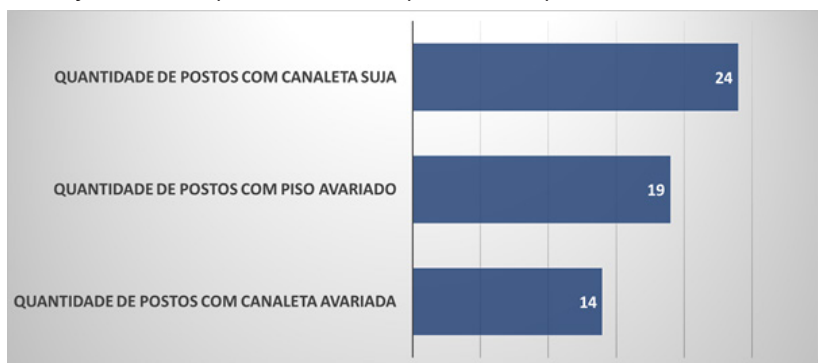
Gráfico 7 – Relação entre quantidade de postos e quantidade de não conformidade



Fonte: Autores (2020).

Ao analisar os dados, foi possível concluir que dos oito postos que possuíam apenas uma não conformidade, cinco deles foram inseridos nesse grupo apenas por conta da canaleta encontrar-se suja, algo simples de ser resolvido e caso fosse, esses cinco postos de combustíveis estariam inseridos no grupo de nenhuma não conformidade.

Ainda com base nos dados obtidos foi possível mensurar o quantitativo de postos de combustíveis e relacioná-los com as não conformidades encontradas, conforme explicitado no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Relação entre quantidade de postos e tipo de não conformidade

Fonte: Autores (2020).

Ao fazer uma relação do quantitativo de não conformidades que seria possível de serem encontradas nas visitas, multiplicando o quantitativo de postos pelos três tipos de não conformidades objeto desse estudo, teríamos 87 possibilidades de não conformidades, deste modo destaca-se que nas visitas foram encontradas 57 não conformidades, o que representa 66% do total de possibilidades.

Um fator que foi observado e que não foi mensurado, mas que vale a pena ser discutido, é o fato de que quanto mais próximo ao centro é notória as características dos postos não terem tantos problemas com os objetos de estudos apresentados, seriam eles: canaletas avariadas, canaletas sujas e pisos avariados.

Considerando que os itens avaliados neste trabalho são fatores intrínsecos ao meio ambiente, de acordo com resoluções CONAMA 237/97 e 273/2000, e que também estão relacionados com o licenciamento ambiental, previsto pela Lei 6.938/1981 da Política Nacional do Meio Ambiente-PNMA; bem como as normas regulamentadoras, como é o caso na NR 20; e outras leis, das quais podemos citar a Lei 9.605/1998 de crimes contra o meio ambiente, é notório que um percentual expressivo deste tipo de empreendimento não está seguindo à risca todos os procedimentos necessários para o cumprimento dessas obrigatoriedades. Tal fato também remete a possível falta de fiscalização dos órgãos competentes neste tipo de empreendimento.

Vale ressaltar também que a falta de treinamentos e de conscientização ambiental ocorre nesse setor, pois, conforme descrito por Da Silva *et al.* (2017), em seu estudo, foi possível identificar que os treinamentos e a conscientização que são realizadas nesse setor, são mais voltados para a proteção contra incêndio e procedimentos em situações de emergência, não envolvendo as questões ambientais.

Logo, ao correlacionar o estudo com a afirmação acima, foi possível notar que, itens relativamente fáceis de serem resolvidos, como é o caso de sujeira em canaletas, ocorreu em cerca de 83% dos postos de combustíveis analisados. Isso mostra a falta de conhecimento e/ou comprometimento para resoluções de situações cotidianas que podem impactar o meio ambiente bem como o próprio estabelecimento, via restrições por parte da lei.

4 CONCLUSÕES

Foi observado que na grande maioria, representada por 93% dos postos analisados, houve algum tipo de problema relacionado aos objetos de análise, sendo que cerca de 48% possuíam canaletas danificadas, 66% problemas no piso e 83% não estavam com as canaletas limpas. Fica claro e evidente quando um posto de abastecimento não está de acordo com a legislação, uma vez que tais parâmetros analisados neste estudo são de fácil observação, porém, não menos impactantes ao ambiente. Dessa forma fica explícita a provável falta de fiscalização ante aos órgãos responsáveis, e a falta de gestão especializada nesses empreendimentos.

Um simples plano de manutenção preventiva, ou mesmo de fiscalização pelos próprios gestores dos postos, já sanaria problemas relacionados a pisos e canaletas danificados. O problema da sujeira nas canaletas, que tem uma solução simples e sem custo, poderia ser resolvido de maneira ainda mais simples que os outros dois, bastaria um programa de instrução dos colaboradores a fim de deixá-los mais vigilantes a esse aspecto e manter uma limpeza constante.

Vale ressaltar que este artigo visou verificar o estado de conservação dos pisos e canaletas de drenagem oleosas da pista de abastecimento de postos revendedores de combustíveis da zona sul de Aracaju, desta forma, como proposta, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas para o aperfeiçoamento e aprofundamento do modelo apresentado, inclusive, buscar entender mais afundo os fatores que podem ocasionar ou contribuir para as não conformidades apresentadas e assim propor soluções e ações mais específicas para mitigá-las.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462:** Confiabilidade e Mantabilidade. Rio de Janeiro: ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994. 37p.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2019.** Disponível em: <http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico/5237-anuario-estatistico-2019>. Acesso em: 13 mar. 2020.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Consulta de Revendedores Autorizados em Operação.** Disponível em <https://postos.anp.gov.br/consulta.asp>. Acesso em: 5 fev. 2020.

ARACAJU. Prefeitura Municipal. **Lei Ordinária nº 2529** de 17 de setembro de 1997. Regulamenta a instalação de posto de abastecimento e serviços de veículos no município de Aracaju e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais>.

com.br/a/se/a/aracaju/lei-ordinaria/1997/252/2529/lei-ordinaria-n-2529-1997-regulamenta-a-instalacao-de-posto-de-abastecimento-e-servicos-de-veiculos-no-municipio-de-aracaju-e-da-outras-providencias. Acesso em: 18 mar. 2020.

ARACAJU. Prefeitura Municipal. **Lei nº 4594** de 18 de novembro de 2014. Dispõe normas sobre o Licenciamento Ambiental no Município de Aracaju, sobre a Taxa de Licenciamento Ambiental - TLAM, e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=277421>. Acesso em: 18 mar. 2020.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental – o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Editora Pearson Haal, 2005.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 18 mar. 2020.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 9605**, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 14 mar. 2020.

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

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 273, de 29 de novembro de 2000**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27300.html>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CORSINI, R. **Ambientes agressivos. Projetos de estruturas de concreto expostas a ambientes quimicamente agressivos exigem atenção especial para assegurar desempenho e vida útil à edificação**, 2013.

DA SILVA, F. C.; DA SILVA, C. S. de S.; KOHL C. A. **Gestão ambiental em postos de combustíveis: estudo de caso no município de Canoas-RS**. Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 8, 2017.

DA SILVA, J. S.; DE ARAÚJO, W. E. L.; MARQUES, F. Z. **Potencial de geração de passivos ambientais em postos de combustíveis na área de influência do Córrego do Sapo em Rio Verde–GO**. GTS-Gestão, Tecnologia e Sustentabilidade, 2019, 2.2.

DA UNIÃO, Tribunal de Contas. **Cartilha de licenciamento ambiental**. 2. ed. Brasília. 2007. Disponível em: <https://biblioteca.isced.ac.mz/bitstream/123456789/1166/1/Cartilha%20de%20Licenciamento%20Ambiental.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2020.

FERNANDES, L. A. **Patologias originadas pela umidade em edificações e seus tratamentos**. 2018.

IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal. **Parecer Técnico Posto de Combustível**. Disponível em: http://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/Parecer-T%C3%A9cnico-%E2%80%93-Posto-de-Combust%C3%ADvel-%E2%80%93-LO-SEI-GDF-n.%C2%BA-3.2018-IBRAM.PRESI_SULAM_.pdf. Acesso em: 23 maio 2020.

JUNIOR, M. F.; FRACAROLLI, R. L. **Manutenção produtiva total - proposta de aplicação em um terminal de distribuição de combustíveis**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2016.

KERBER, F. F. **Atendimento a legislação ambiental em postos de abastecimento de combustíveis: uma contribuição a perícia ambiental criminal**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Perícias Ambientais Criminais) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2013.

MARTINS, M. E. **Potencialidades, dificuldades e benefícios da implementação de práticas de gestão ambiental em postos revendedores de combustíveis do Rio Grande do Sul**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação em Economia e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

MOISA, R. E. **Avaliação qualitativa de passivos ambientais em postos de serviços através do método de análise hierárquica de processo**. 2005. Dissertação (Mestrado Engenharia de Processos Químicos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MÜLLER, L. *et al.* **Manifestações patológicas em pisos de concreto: avaliação em garagens de edifícios residenciais da grande Florianópolis**. 2014.

PAGNUSSAT, R. M. **Controles gerenciais ambientais em um posto de combustível**. 2013. 56f. Monografia (Bacharel em Ciências Contábeis) – Curso de Ciências Contábeis, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS, 2013.

PREFEITURA DE MARATAÍZES. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <https://www.marataizes.es.gov.br/pagina/ler/1066/licenciamento-ambiental>. Acesso em: 23 maio 2020.

RODRIGUES, O. O. A.; LOUREIRO, C. O. **O licenciamento ambiental dos postos de distribuição de combustíveis no município de Belo Horizonte-MG-Brasil.** Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas, 12, 2002.

SLIDEPLAYER. **Levantamento de riscos ocupacionais e ambientais em um posto revendedor de combustíveis durante a operação de abastecimento veicular e o descarregamento.** Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/11798590/>. Acesso em: 21 fev. 2020.

SOLVIS. **Cálculos de Amostragem.** Disponível em <https://www.solvis.com.br/calculos-de-amostragem/>. Acesso em: 15 fev. 2020.

WIKIPÉDIA. **Predefinição bairros de Aracaju.** Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Predefini%C3%A7%C3%A3o:Bairros_de_Aracaju. Acesso em: 21 fev. 2020.

Data do recebimento: 25 de fevereiro de 2020

Data da avaliação: 11 de junho de 2020

Data de aceite: 11 de junho de 2020

1 Aluno do curso de graduação de engenharia ambiental da UNIT. Email: aryel.gomes@souunit.com.br

2 Aluno do curso de graduação de engenharia ambiental da UNIT. Email: carlos.aalves@souunit.com.br

3 Professor-orientador da UNIT: sandro.luis@souunit.com.br