

DIAGNÓSTICO DAS INTERFERÊNCIAS DE POSTOS DE REVENDA DE COMBUSTÍVEIS COM ÁREAS PROTEGIDAS

DIAGNOSTIC OF GAS STATIONS INTERFERENCE WITH PROTECTED AREAS

Maria Lucineide Gomes da Silva

Graduanda em Engenharia Ambiental/IFCE – Campus Juazeiro do Norte. (lucineidegmd@gmail.com)

Izequiel Laurentino Souza

Engenheiro Ambiental. (izak_skaby@hotmail.com)

Antonio Junior Alves Ribeiro

Doutor em Engenharia de Transportes, Professor/IFCE – Campus Juazeiro do Norte. (ajar.junior@gmail.com)

Resumo:

Os postos de revenda de combustíveis são classificados como atividades potencialmente ou parcialmente poluidoras que geram impactos significativos ao meio ambiente. Portanto, o conhecimento da localização, da situação e do entorno dos postos torna-se necessário para minimizar os impactos ambientais. Este artigo visa analisar o entorno dos Postos de Combustíveis da cidade de Crato, no Ceará. Para realização desta pesquisa, foram desenvolvidas atividades de levantamento bibliográfico e das legislações referentes ao tema, georreferenciamento dos postos e sua análise. Dos 24 postos instalados na Cidade, constatou-se que: 6 postos estão a menos de 50m de distância um do outro; apenas 2 encontram-se a menos de 30m de um corpo hídrico; e 5 postos localizam-se a menos de 100m de poços de captação de água. A proximidade desses postos representa perigos para o ambiente, incluindo a segurança da sociedade. O atendimento às distâncias mínimas estabelecidas pelas legislações contribuiria para minimizar os efeitos negativos que os postos podem causar.

Palavras-chave: postos de combustíveis, impactos ambientais, georreferenciamento, meio ambiente.

Abstract:

The fuel retail stations are classified as potentially or partially polluting activities that generate significant environmental impacts. Therefore the knowledge of the location, the situation and the surroundings of the stations it is necessary to minimize environmental impacts. This work aims to analyze the environment of the gas stations of the town of Crato-CE. For this research activities were developed: literature review, analysis of the laws relating to the study and georeferencing of the gas stations. When analyzing the 24 stations installed in the town it was found that: 6 gas stations are less than 50m away from each other; only 2 are within 30m of a water body; 5 gas stations is less than 100m from water wells. The proximity of these posts is dangerous to the environment, including the society security. Preserve the minimum distances established by the legislation would minimize the negative effects those fuel stations can cause.

Keywords: gas stations, environmental impacts, georeferencing, environment.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Resolução CONAMA n° 273, de 29 de novembro de 2000, Art. 2°, os postos revendedores de combustíveis (PRC) são definidos como todas as instalações nas quais se exerça a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispendo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores (BRASIL, 2000).

As instalações dos postos de combustíveis, conjuntamente com seus sistemas de armazenagem de derivados de petróleo e álcool hidratado configuram-se como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais (MARQUES *et al.*, 2003).

Os fundamentos justificadores para reconhecimento do potencial poluidor desses empreendimentos, de acordo com a Resolução CONAMA n° 273/2000 (BRASIL, 2000) são: a) riscos de contaminação da água dos corpos

hídricos (superficiais e subterrâneos), do solo e do ar; b) riscos de incêndios e explosões em áreas com densidade demográfica; c) incremento dos eventos de vazamentos; d) manutenção inadequada ou insuficiente de equipamentos e estruturas de armazenamento; e) obsolescência técnica; f) limitações dos sistemas de detecção de vazamentos; e g) insuficiência e ineficácia de capacidade de resposta.

Os acidentes ambientais envolvendo postos de combustíveis estão, na maioria dos casos, relacionados com vazamentos dos tanques subterrâneos de armazenamento de combustível ou derramamentos de combustível ocasionados por erros na construção dos postos e por falhas operacionais.

Maranhão *et al.* (2007) consideram que a maior preocupação relativa à contaminação é causada pela gasolina, mais precisamente devido aos seus constituintes benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno. Os BTEX são hidrocarbonetos monoaromáticos da gasolina solúveis em água, podendo atingir água subterrânea, além de serem perigosos à saúde, pois são depressores do sistema nervoso.

Contudo, esses acidentes geralmente só são detectados após o afloramento da substância em poços para captação de água e redes coletoras de esgotos sanitários e de drenagem de águas pluviais. O agravamento dos riscos de acidentes envolvendo postos de combustíveis relaciona-se, principalmente, ao descumprimento da legislação, o que pode provocar perigo para segurança da população e danos irreversíveis ao ambiente.

Os resíduos gerados pelas atividades desempenhadas nos postos de combustíveis são bastante diversificados (MARCIAL, 2014). Segundo Lorenzetti e Rossato (2010), os principais resíduos gerados nessas atividades são: vapores de combustíveis; flanelas e estopas contaminadas; efluentes líquidos, como águas oleosas; filtros usados; óleo queimado; lodo tóxico das caixas separadoras de água; e óleo e embalagens de lubrificantes. Assim, tornou-se obrigatória a realização do licenciamento ambiental desses empreendimentos, uma vez que grande parte deles se localiza muito próxima a áreas vulneráveis (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Catunda *et al.* (2012) consideram licenciamento ambiental como um procedimento administrativo, mediante o qual busca-se compatibilizar o desenvolvimento econômico com

o uso sustentável dos recursos naturais, procedendo, para tanto, a análise das condições apresentadas pelo empreendedor para instalação e operação de atividades, da qual poderá resultar a concessão de licença ambiental.

Atualmente, a legislação brasileira obriga todos os postos de revenda de combustíveis a serem devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes após cadastramento do mesmo. No estado do Ceará, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente-SEMACE constitui o órgão responsável pela aplicação dos instrumentos legais regulamentadores. Existem três modalidades de licença ambiental para postos revendedores de combustíveis, expedidas no Estado, pela SEMACE:

- Licença Prévia (LP), que analisa a viabilidade locacional e estabelece alguns requisitos para o processo de instalação de um posto. Nesta fase, será definida a necessidade ou não de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA ou de outros estudos específicos, conforme Termo de Referência expedido pela SEMACE. Os postos deverão seguir padrão estabelecido pela Portaria nº 47, de 29 de fevereiro de 2012;
- Licença de Instalação (LI), que autoriza a instalação do empreendimento depois de projetos aprovados com normas e controles ambientais;
- Licença de Operação (LO), que autoriza a operação da atividade, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental.

No estado do Ceará, a SEMACE, junto com a Coordenação de Tecnologia da Informação e Geoprocessamento (COTEC), vem implementando atendimento *online* para renovação de licenças de operação (LO) para postos de gasolina e serviços em todo o Estado (SEMACE, 2011). A renovação *online* é uma ferramenta que visa a agilizar o licenciamento ambiental por meio da tecnologia da informação. A inovação permite que interessados passem a digitalizar toda documentação que hoje é exigida pela instituição na plataforma. Com o preenchimento do *checklist* de procedimentos e a validação das condicionantes cumpridas, será possível realizar a renovação das LO via *internet*. Para assegurar o cumprimento da legislação após esses trâmites, os interessados passarão por uma “fiscalização programada”, procedimento no qual um fiscal da SEMACE visitará o

estabelecimento para averiguar tudo o que foi relatado.

1.1. OBJETIVO DA PESQUISA

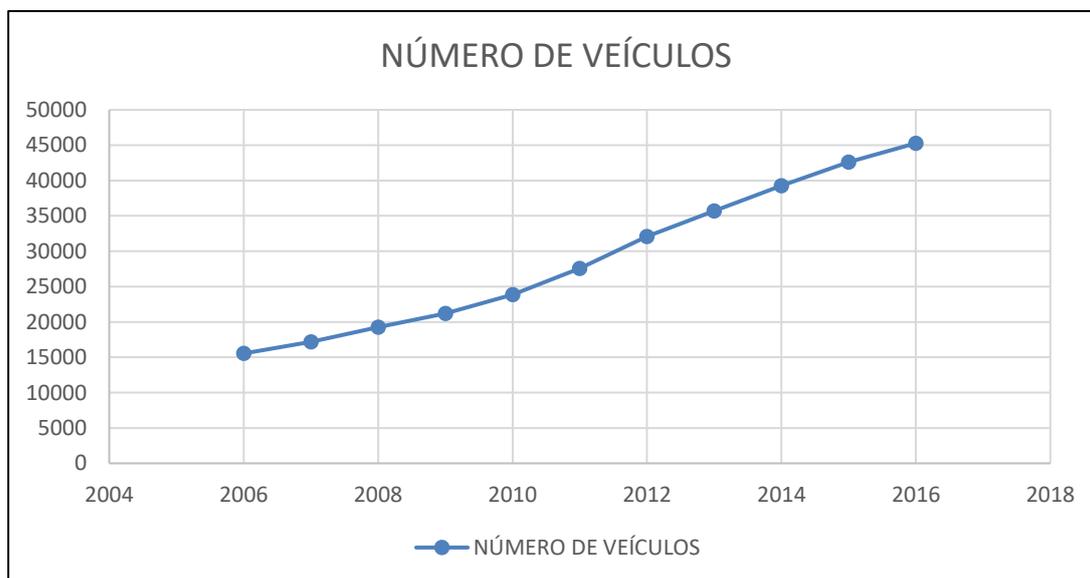
A pesquisa teve como objetivo analisar espacialmente a localização dos postos revendedores de combustíveis ao longo da cidade do Crato, observando os riscos ambientais e se a distribuição dos postos está dentro dos limites estabelecidos pelas legislações vigentes no País, no estado do Ceará e no Município. Fez-se uso de técnicas de geoprocessamento, buscando apresentar como produto final um mapa de sensibilidade ambiental, no qual foi disposta a localização de todos os postos, com destaque para aqueles que apresentavam maiores riscos ao meio ambiente. Espera-se que o artigo possa despertar a consciência ambiental da população envolvida e aumentar o conhecimento do tema, de forma a contribuir para minimizar as possibilidades de acidentes ambientais relacionados a tal atividade.

1.2. ÁREA DE ESTUDO

Situada na área central da Região Metropolitana do Cariri, no Sul do estado do Ceará, a cidade do Crato localiza-se em uma posição privilegiada – Latitude 7° 13' 46" e Longitude 39° 24' 32"-, e com uma população estimada em 128.680 habitantes (IBGE, 2015).

Fazendo parte da Região Metropolitana do Cariri – RMC, a qual possui um elevado potencial de desenvolvimento econômico, essa cidade é sede de um dos municípios que compõem o denominado triângulo do CRAJUBAR: Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha. Estes são centros urbanos secundários no interior do estado do Ceará, os quais concentram a maior parte do contingente populacional e detêm os melhores indicadores socioeconômicos regionais (NASCIMENTO, 2015). Tais indicadores influenciaram no aumento significativo de sua frota de veículos automotivos, como mostra o gráfico 1.

Gráfico 1: Evolução da frota de veículos de Crato



Fonte: Departamento Nacional de Trânsito (2016). Frota de veículos, por tipo e com placa, segundo os Municípios da Federação – Jan./2006 a Jan./2016.

Dessa forma, todo o estado do Ceará sofre com os impactos ambientais negativos causados em decorrência do aumento da frota de veículos, como a poluição do ar devido ao lançamento na atmosfera do dióxido de carbono (CO₂), proveniente da queima de combustíveis (BRASIL *et al.*, 2014). Silva (2014) enfatiza que altas concentrações de CO₂ na atmosfera influenciam

no aumento da temperatura global e na destruição da camada de ozônio. A degradação da camada de ozônio consiste na maior passagem de raios UV, o que repercute diretamente na incidência de cataratas e de câncer de pele (melanoma) (MENDONÇA, 2015).

O aumento da frota na cidade do Crato foi um dos fatores relevantes para a abertura de

muitos postos de revenda de combustíveis, sendo que muitos não seguem os parâmetros adequados, podendo vir a provocar sérios impactos ambientais negativos na região.

2. METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa, foram desenvolvidas atividades de: levantamento bibliográfico e das legislações referentes ao tema pesquisado junto a Secretaria de Meio Ambiente do Município de Crato, georreferenciamento dos postos de revenda de combustíveis existentes na Cidade e sua análise.

Após o levantamento bibliográfico, visitou-se a responsável pela Secretaria do Meio Ambiente do Município, a qual disponibilizou todas as

legislações referentes à instalação e ao funcionamento dos postos de combustíveis na Cidade. Em seguida, passou-se a criar *shapefiles* para utilização na construção dos mapas.

Por meio do Google Earth, demarcou-se com pontos todos os postos de combustíveis da cidade do Crato e com um polígono, as áreas dos corpos hídricos superficiais que passam pela Cidade (Figura 1). Com essas informações, foram gerados arquivos no formato *shapefile*, salvos em kml, para serem utilizados posteriormente no QGIS. Com o banco de dados Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), foram selecionados os poços de captação de água que se encontram ativos na Cidade, gerando mais um *shapefile*.

Figura 1: Delimitação dos postos no Google Earth



Fonte: Autores, 2016.

Os *shapefiles* produzidos com as coordenadas dos postos e dos rios, assim como dos poços para captação de água, foram utilizados no SIG QGIS 2.12.1 gerando mapas, o que permitiu levantar informações relacionadas à localização e à Área de Preservação Permanente (APP) em torno dos corpos hídricos, e referentes à distância entre os postos e destes para com os pontos de captação de água em ativa, sejam estes públicos ou privados (Figura 2).

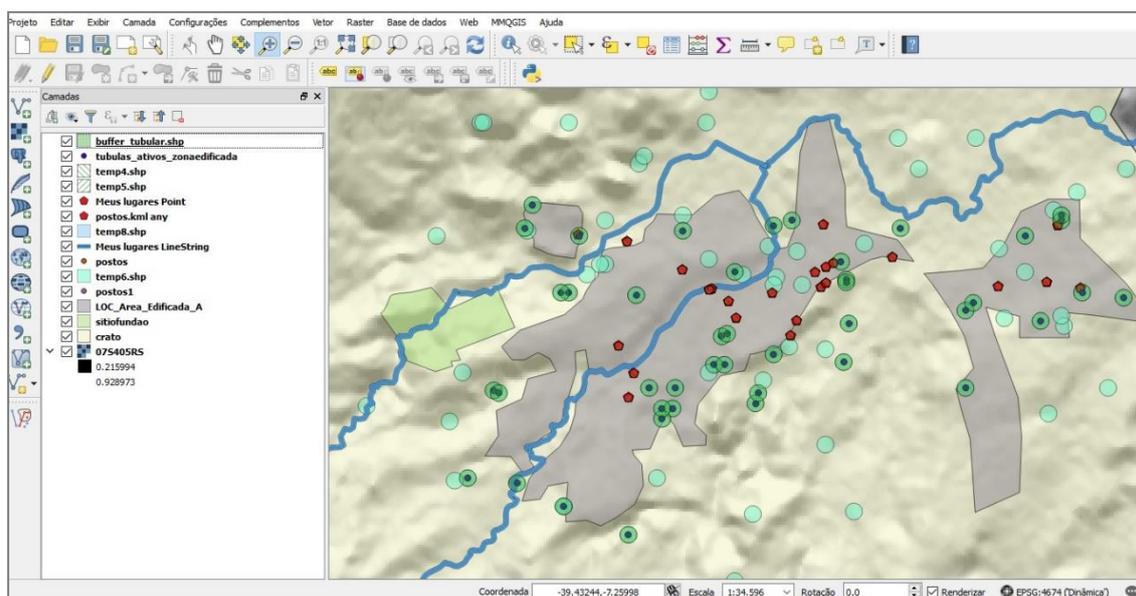
Para finalizar, utilizou-se a operação *buffer* para a criação de áreas de abrangência, as quais foram produzidas utilizando o metro como

unidade de medida, seguindo as normas estabelecidas na legislação.

Tomou-se como principal amparo a legislação municipal vigente. A Lei de nº 2.586, de 22 de dezembro de 2009, institui o Código de Obras e Posturas do Município do Crato e dá outras providências. A Lei de nº 2.675, de 28 de dezembro de 2011, acrescenta algumas informações à Lei anterior. Já a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP); e a Resolução do CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000,

trata dos critérios para a emissão das licenças ambientais.

Figura 2: Shapefiles trabalhados no QGIS



Fonte: Autores 2016.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se fez a análise espacial da cidade do Crato, utilizando Google Earth e o SIG QGIS 2.12.1, foram identificados 24 postos de combustíveis espalhados por toda área edificada da Cidade, o que gerou um mapa mostrando a localização de todos os postos, conforme figura 3. No mapa produzido, ficou evidente uma grande proximidade entre os postos e os corpos hídricos situados na Cidade. Diante desse fato, buscou-se fazer uma análise detalhada, com base na legislação municipal que estabelece os limites entre os postos, identificando aqueles que estão infringindo a lei e que possam a vir causar algum tipo de dano ambiental. Seguindo a mesma linha de pensamento, levando em consideração as normas estabelecidas no Novo Código Florestal, comparou-se a distância mínima permitida entre postos de revenda de combustíveis e os corpos hídricos, nesse caso, especificamente, os Rios Gajeiro e Batateiras.

3.1. ANÁLISE DA DISTÂNCIA ENTRE POSTOS

Na cidade do Crato, a legislação que regulamenta a distância mínima para instalação de postos revendedores de combustíveis é a Lei Municipal nº 2.586, de 22 de dezembro de 2009, que teve alterações de alguns incisos pela Lei nº 2.675, de 28 de fevereiro de 2011. Com as

alterações, passou-se a aceitar perante a lei uma distância de 50m entre um posto e outro.

Tomando como base esse parâmetro, ao se confrontar todos os 24 postos, encontrou-se 6 que estão infringindo esta lei, os quais podem ser visualizados de forma mais clara na figura 4. As proximidades desses postos representam um potencial perigo para a integridade física da população que reside ou circula nesses locais. No caso da ocorrência de um incêndio e explosões, ambos terão facilidade em ganhar grandes proporções devido ao alto grau de proximidade entre eles; conseqüentemente, um maior número de pessoas poderá ser atingido, tanto por meio de simples queimaduras como, até mesmo, provocando casos de óbito.

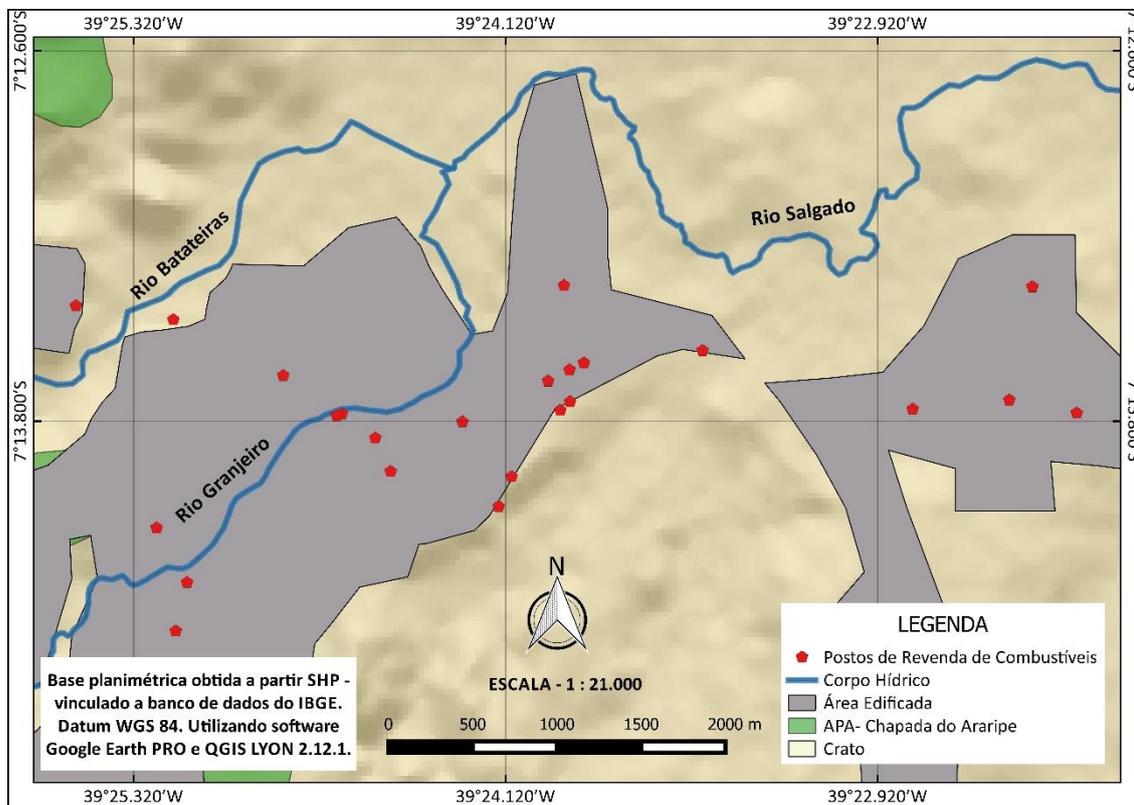
O grau de risco aumenta consideravelmente devido à localização desses postos; por exemplo, dois deles se encontram entre a Avenida José Alves Figueiredo e as Ruas Santos Dumont e Almirante Alexandrino (situação 1), localizadas no centro da Cidade, na área comercial, o que intensifica a concentrações de pessoas em torno deste local. Na segunda situação, foram encontrados mais postos na Avenida Teodorico Teles e outros dois na Avenida Perimetral Dom Francisco, uma das principais avenidas da Cidade, onde diariamente circula um grande número de veículos, fator que aumentaria o

número de vítimas na ocorrência de algum acidente com esses estabelecimentos.

Observando a situação 1, percebe-se que os postos se encontram aparentemente muito

próximos a um dos rios que corta a Cidade, o que levou à análise se estes estão de acordo com a legislação.

Figura 3: Especialização dos postos de revenda de combustíveis no Crato



Fonte: Autores, 2016.

3.2. ANÁLISE DA DISTÂNCIA ENTRE POSTOS E APPs

Diante da situação 1 exposta na figura 3, obteve-se informação, junto a Secretaria do Meio Ambiente de Crato, quanto à legislação aplicada no Município que estabelece a distância entre postos de revenda de combustível e rios. A informação recebida foi que no Município se faz uso do Código Florestal que dispõe sobre parâmetro, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP). Ressalte-se que, em 25 de maio de 2012, a Lei nº 12.651 (adotada neste artigo), oriunda do Projeto de Lei nº 1.876/1999, revogou o Código Florestal Brasileiro de 1965.

Ao analisar atentamente a figura 3, detectou-se que os postos se mostram próximos ao Rio Granjeiro, que nasce e corta a sede da cidade do Crato. Considerando todo o local onde os postos se encontram, o Rio está contido num canal de concreto estreito com cerca de dez

metros de largura. O Novo Código Florestal, instituído pela Lei nº 12.651/2012, no seu Art. 4º, considera como área de preservação permanente, seja em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura (BRASIL, 2012).

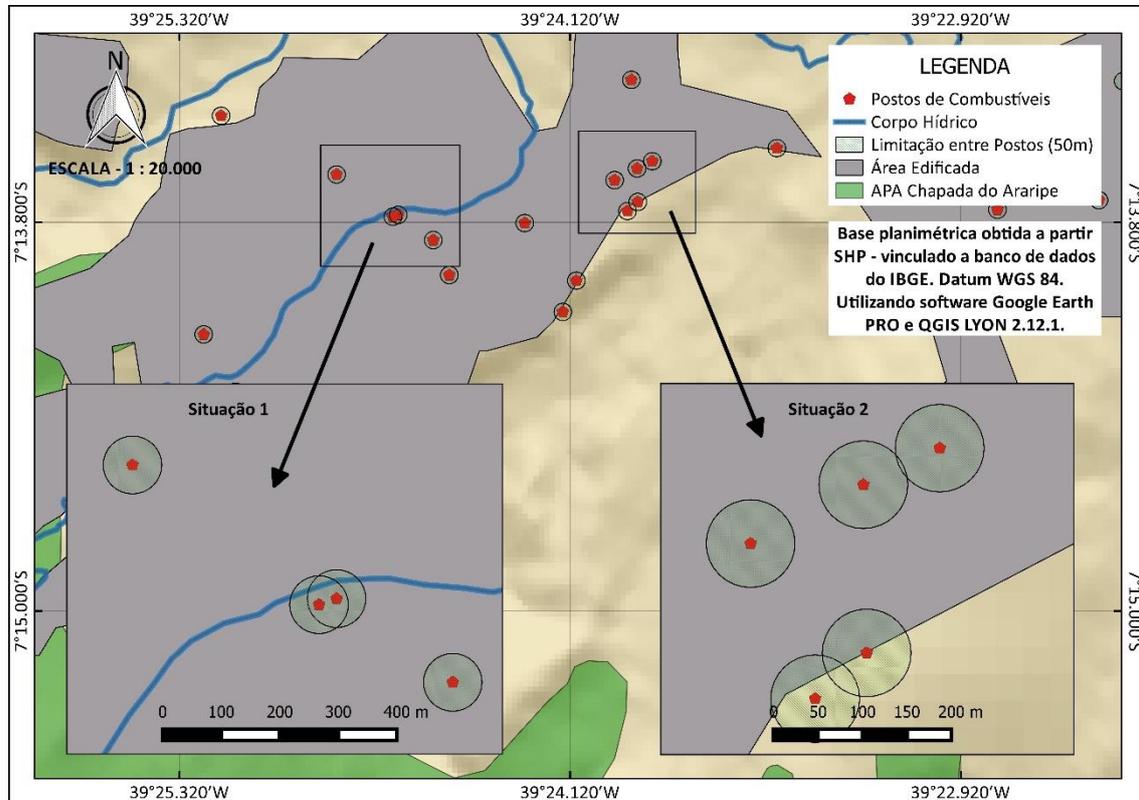
Diante dessa informação, fazendo uso da operação *buffer* no SIG QGIS 2.12.1, pode-se confirmar que os dois postos realmente se encontram em desacordo com as normas estabelecidas pelo Código Florestal (Figura 5). Foi apurado que nesses estabelecimentos ocorre tanto o abastecimento de combustível como a lavagem de veículos e troca de óleo, atividades que apresentam um perigo maior para o meio ambiente.

Quanto à atividade de troca de óleo, em caso de vazamento, o corpo hídrico seria facilmente atingido por compostos químicos altamente poluentes, a exemplo dos óleos lubrificantes. Segundo Guedes *et al.* (2005), muitos desses

óleos são derivados de petróleo e não totalmente consumidos durante seu uso, cuja disposição

mais segura seria o re-refino ou reciclagem.

Figura 4: Análise da distância entre os postos



Fonte: Autores, 2016.

O uso prolongado de um óleo lubrificante acabado, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, na sua deterioração parcial, reflete na formação de ácidos orgânicos, compostos aromáticos polinucleares potencialmente carcinogênicos, de resinas e lacas. Na Resolução, ainda é ressaltada a obrigatoriedade de recolhimento dos óleos usados ou contaminados de forma segura, em lugar acessível à coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos, de maneira a não contaminar o ambiente e evitar que sejam misturados com produtos químicos, combustíveis, solventes, água e outras substâncias, o que inviabilizaria a sua reciclagem (BRASIL, 2005).

Em relação à lavagem de veículos, tem-se o problema dos resíduos dos combustíveis, óleo e graxas, os quais podem contaminar o ambiente em torno do estabelecimento de diversas maneiras, como por meio do escoamento para os corpos hídricos, da infiltração no solo e, até mesmo, ao evaporar, da poluição do ar, além da

possibilidade de tornar inflamáveis as águas pluviais. Em um estudo, Tiburtius *et al.* (2004) mencionam que quando há um derramamento resultante dessa atividade, que é carregado pela chuva, pode haver contaminação do solo e da água em grandes proporções, por exemplo, se considerar o vazamento de 10ml por dia, durante um ano, estima-se que pode ocorrer um comprometimento de 3 milhões de litros de água.

3.3. POSTOS DE REVENDA DE COMBUSTÍVEIS E POÇOS PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA

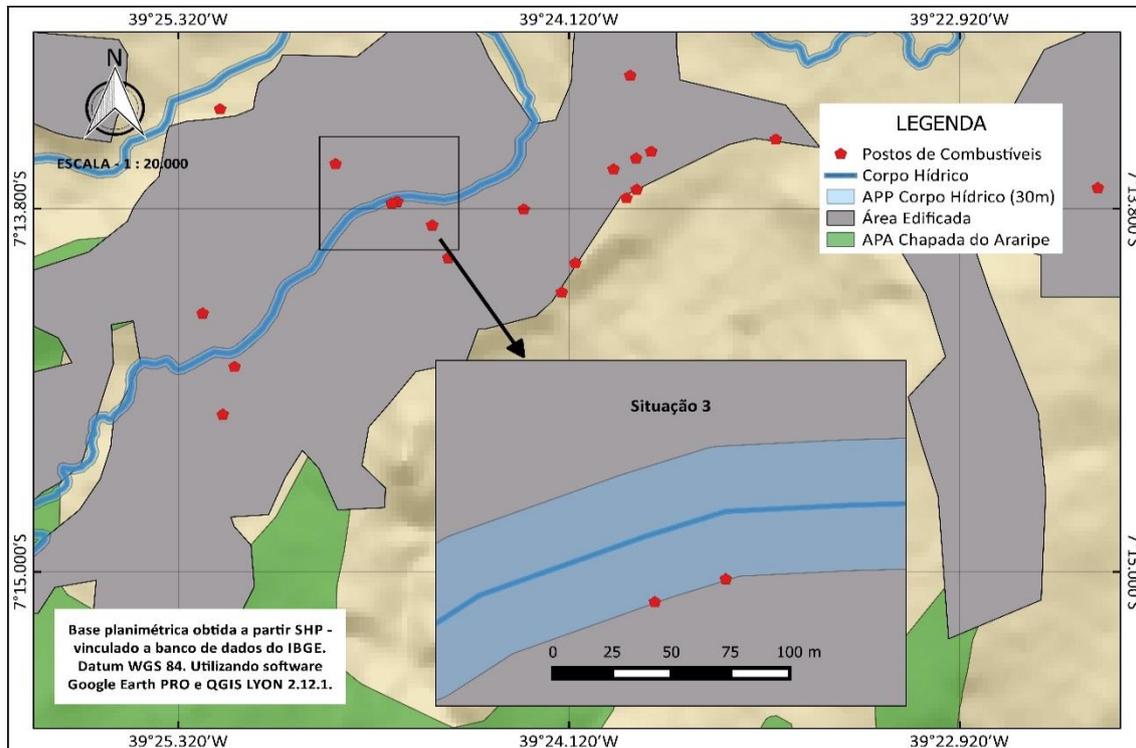
O CRAJUBAR situa-se na bacia do Araripe, região do Cariri, onde se encontram localizados os melhores aquíferos do estado do Ceará, os quais possuem as maiores reservas de água subterrânea, que abastece os municípios de Crato (CRA), Juazeiro do Norte (JU) e Barbalha (BAR), sendo que o abastecimento público nas duas últimas sedes municipais é realizado por meio de água subterrânea, complementado por

fontes do município do Crato que conta com 74.139 ligações e uma oferta d'água de 4.369m³/h (VERÍSSIMO, 2000).

Com o auxílio do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), selecionaram-se

os poços para captação de água da cidade do Crato, os quais se encontravam em funcionamento, e foram analisadas as distâncias de suas instalações em relação aos postos de revenda de combustíveis.

Figura 5: Análise entre postos e APPs



Fonte: Autores, 2016.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000, para emissão de Licença Prévia e de Instalação de um PRC, devem-se identificar as áreas de recarga, assim como a localização de poços para captação destinados ao abastecimento de água, sejam eles de domínio público ou privado, em que ambos devem se encontrar num raio de 100m (BRASIL, 2000).

Na figura 6, observa-se que cinco postos de revenda de combustíveis encontram-se instalados a menos de 100m de distância dos poços de captação de água, sendo que todos esses postos estão funcionando normalmente, oferecendo tanto o serviço de abastecimento de automóveis como atividades secundárias. Na situação 5, chama-se atenção para um posto que se encontra instalado na área de dois poços ao mesmo tempo.

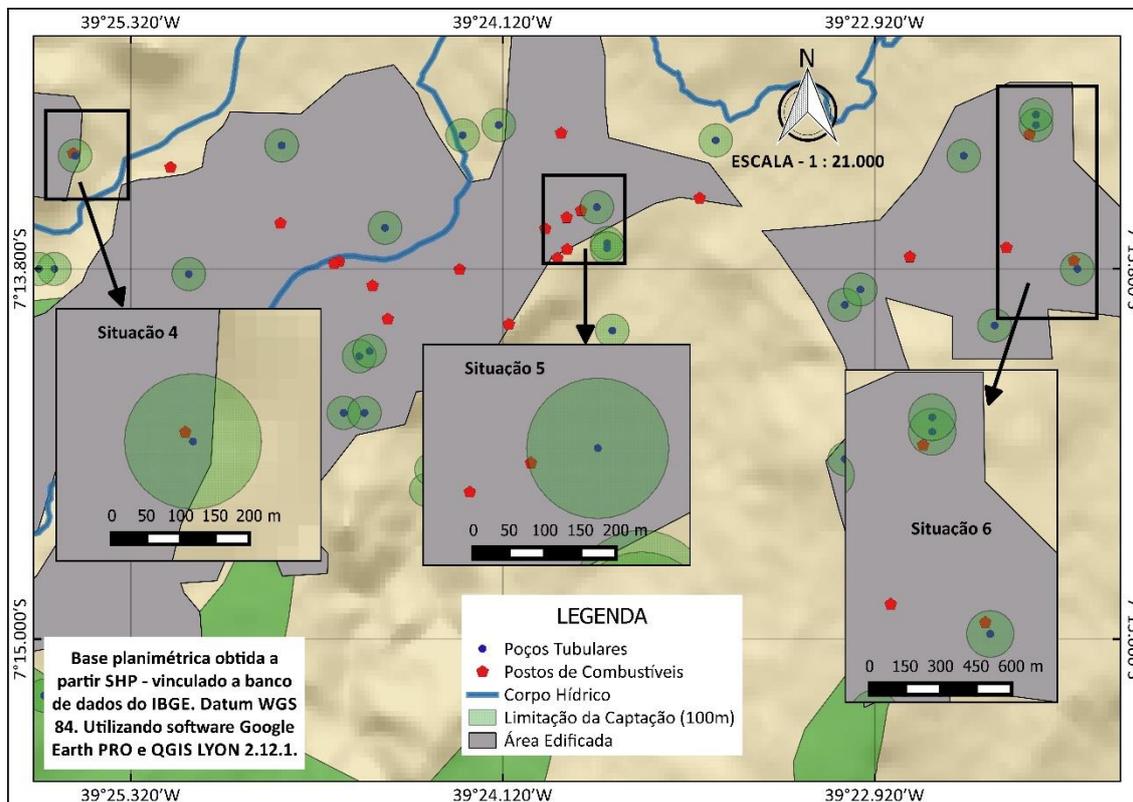
Em caso de vazamentos nos tanques ou tubulações subterrâneas desses estabelecimentos, os danos ambientais são

irreversíveis ou de difícil reparação, além de representarem uma grave ameaça à saúde pública. Os vazamentos são extremamente nocivos, pois normalmente podem atingir as águas subterrâneas que, uma vez contaminadas, ficam impróprias para o uso, já que os hidrocarbonetos presentes na gasolina, no álcool e no óleo diesel possuem substâncias tóxicas que são facilmente dissolvidas na água. Havendo ingestão ou contato com tais substâncias, a saúde da população no entorno do posto será colocada em risco. No caso dos solos, os vazamentos de combustíveis geram como impacto específico a degradação, que está ligada a alterações nas características químicas, visto que os hidrocarbonetos presentes nos combustíveis podem ocasionar a perda da "saúde" e qualidade do solo, as quais, por sua vez, estão relacionadas aos teores adequados de matéria orgânica que são alterados pela presença destes componentes químicos.

É importante destacar que a Lei Federal nº 9.605/1998, na qual são descritos os crimes ambientais e punições administrativas, cabe ser aplicada aos PRC, conforme o Art. 54, se estes causarem poluição de qualquer natureza em

níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

Figura 6: Proximidade dos PRC com poços para captação de água



Fonte: Autores, 2016.

4. CONCLUSÃO

Embora as atividades realizadas pelos postos de revenda de combustíveis tragam características positivas, como o abastecimento de veículos, fato que impulsiona a economia local, elas apresentam vários aspectos negativos, principalmente devido ao alto grau de toxicidade encontrado nas substâncias que ali são comercializadas.

A grande quantidade de postos encontrados na cidade do Crato apresenta perigos para o meio ambiente, incluindo a segurança da sociedade, principalmente aqueles que não estão de acordo com a legislação. O atendimento às distâncias mínimas estabelecidas pelas legislações adotadas no Município contribuiria para minimizar os efeitos negativos que os postos podem causar em decorrência de defeitos na sua estrutura ou falhas humanas operacionais.

Assim, propõem-se, além de leis severas e restritas, fiscalização quanto ao cumprimento das leis e normas e avaliação de todo o processo de instalação, construção e operação dos postos revendedores de combustíveis. Depois de instalados, os cuidados e a fiscalização por parte dos responsáveis pelos postos e dos órgãos reguladores devem ser redobrados, a fim de se evitarem condutas inadequadas em relação às questões ambientais, além das que possam provocar incêndios ou explosões. Propõe-se, ainda, uma intervenção educativa voltada aos frequentadores dessas áreas, quanto aos riscos que estão correndo.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 273** de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre prevenção e controle da poluição

em postos de combustíveis e serviços. Diário Oficial da União de 08 de janeiro de 2001. Brasília, 2001.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n° 362** de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União de 27 de junho de 2005. Brasília, 2005.

_____. Departamento Nacional de Trânsito, **DENATRAN**. Frota de veículos, por tipo e com placa, segundo os Municípios da Federação. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: 26 fev. 2016.

_____. **Lei Federal n° 9605** de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União de 13 de fevereiro de 1998. Brasília, 1998.

_____. **Lei n° 12.651** de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n° s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n° s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n° 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União de 28 de maio de 2012. Brasília, 2012.

BRASIL, M. V.O.; OLIVEIRA, L. C.; TASSIGNY, M. M.; OLIVEIRA, F. C. Impacto ambiental, sustentabilidade e o crescimento desordenado da frota de veículos automotores do Estado do Ceará. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade - RMS**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 110-124, mai./ago. 2014.

CATUNDA, A. C. M. M.; PINTO, H. C.C.; FERREIRA, D.C.; MATTOS, K.M.C. O licenciamento ambiental dos postos revendedores de combustíveis no município de Parnamirim-RN. **Revista GEPROS**, v.6, n. 2, p. 11, 2012.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). **Portaria n° 47** de 29 de fevereiro de 2012. Fortaleza: Diário Oficial do Estado do Ceará de 08 de março de 2012. Ceará, 2012.

CRATO. **Lei Municipal n° 2.586** de 22 de dezembro de 2009. Altera o § 1º da Lei n° 2.280, de 20 de abril de 2005, que institui o Código de Obras e Posturas do Município do Crato e dá outras providências. Diário Oficial do Município do Crato de 22 de dezembro de 2009. Crato, 2009.

CRATO. Lei Municipal n° 2.675 de 28 de fevereiro de 2011. Altera o § 1º e inclui novos parágrafos no art. 140 da Lei n° 2.586, de 22 de dezembro de 2009 que alterou o Código de Obras e Posturas do Município do

Crato e dá outras providências. Diário Oficial do Município do Crato de 03 de março de 2011. Crato, 2011.

GUEDES, C. L. B.; SEGATO, T. P.; PÉCORÁ, M. M. C.; ANTONIA, L. H. D.; DI MAURO, E. Avaliação da degradação fotoquímica e eletroquímica de aromáticos no resíduo de óleo lubrificante. **Revista Petroquímica, Petróleo, Gás & Química**, v. XXIX, n. 278, p. 62-65, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **População estimada 2015**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=2304202>. Acesso em: 26 fev. 2016.

LORENZETT, D. B.; ROSSATO, M. A gestão de resíduos em postos de abastecimento de combustível. **Revista Gestão Industrial**, v. 06, n. 02, p.110-125, 2010.

MARQUES, C.E.B.; PUGAS, C.G.S.; SILVA, F.F.; MACEDO, M.H.A.; PASQUALETTO, A. **O licenciamento ambiental dos postos de revenda varejista de combustíveis de Goiânia**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, Departamento de Engenharia, 2003.

MARCIEL, D. S.C.; FREITAS, S.L. Utilização do método FMEA na identificação e análise dos impactos ambientais causados pelos postos de combustíveis: um estudo de caso. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v. 7, n. 4, p. 570-589, dez. 2014.

MARANHÃO, D.; TEIXEIRA, C. A.; TEIXEIRA, T. M. A. **Procedimentos de investigação e avaliação da contaminação em postos de combustíveis utilizando metodologias de análise de risco: aplicação da ACBR em estudo de caso na RMS**. 2007. 121f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

MENDONÇA, F. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica –notas introdutórias. **Terra Livre**, v. 1, n. 20, p. 205-221, 2015.

NASCIMENTO, C.D. Região Metropolitana do Cariri – CE: um cenário de incertezas quanto à gestão, planejamento e finalidades. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE. A DIVERSIDADE DA GEOGRAFIA BRASILEIRA: ESCALAS E DIMENSÕES DA ANÁLISE E DA AÇÃO – ENANPEGE, 11., 2015, Presidente Prudente. **Anais...** Presidente Prudente-SP: ANPEGE, 2015.

OLIVEIRA, V. B. P.; GOMES, P. L.; NASCIMENTO, E. A. Estratégias ambientais em postos de combustíveis: o caso de Posto de Combustível Ecológico. In:

CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 4., 2008, Niterói. **Anais...** Niterói-RJ: ABEPRO, 2008.

SEMACE. Renovação online de licenças para postos de gasolina. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2011/01/semace-implantara-renovacao-online-de-licencas-para-postos-de-gasolina/>>. Acesso em: 27 mar. 2016.

SILVA, G. P. D. **Educação ambiental na escola:** conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio. 2014. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

TIBURTIUS, E. R. L.; PERALTA-ZAMORA, P.; LEAL, E. S. Contaminação de águas por BTXs e processos utilizados na remediação de sítios contaminados. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 441-446, jun., 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000300014>. Acesso em: 09 mar. 2016.

VERÍSSIMO, L.S; CAVALCANTE, I.N. As águas subterrâneas do CRAJUBAR, Região do Cariri – Estado do Ceará – Brasil. **Águas Subterrâneas**. 2000. Disponível em: <<http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/artic le/viewFile/23450/15537>>. Acesso em: 04 abr. 2016.