

Mapeamento de áreas vulneráveis a potenciais impactos ambientais causados por postos de combustíveis no Município de Salvador, BA

Gessica Arianny da Silva ¹
Anderson Gomes de Oliveira ²

¹ Universidade Salvador - UNIFACS
Rua Doutor José Peroba, 251, Edifício Civil Empresarial, Sobreloja-STIEP
CEP 41770-235 - Salvador - BA, Brasil
gessica.arianny@bol.com.br

² Universidade Salvador - UNIFACS
Rua Doutor José Peroba, 251, Edifício Civil Empresarial, Sobreloja-STIEP
CEP 41770-235 - Salvador - BA, Brasil
anderson.gomes@pro.unifacs.br

Abstract. Gas stations are part of the category of activities with a high pollution potential due to the use of toxic and flammable substances that lead to contamination of groundwater, waterways, soil and atmosphere; plus the ability to cause accidents such as fires and explosions in densely urbanized areas. Thus, environmental agencies have given special importance to the monitoring of these activities in order to avoid adverse effects on environmental quality. The recovery of environmental matrices contaminated by hydrocarbons is costly and expensive, it requires a long period of time and is often not possible to recover all environmental conditions. Brazilian environmental legislation has the precautionary principle; therefore, the activities that interact with the environment should be governed by preventive criteria. This study aimed to identify the most vulnerable areas will impact where the gas stations, as well as establishments that do not comply with the legislation in Salvador, Bahia. For this, we carried out the spatial distribution of gas stations through the use of GIS technology to examine the environmental aspects and use and occupation of urban land involved. Instruments such as the Bank of urban facilities data and maps of environmental city were used for the passage of the areas of influence with the characteristics of each river basin. Therefore, they were generated thematic maps with the classification of river basins at low, medium or high risk, as well as legislative irregularities.

Key words: vulnerability, monitoring, geoprocessing, fossil fuel, vulnerabilidade, monitoramento, geoprocessamento, combustível fóssil.

1. INTRODUÇÃO

Vazamentos de compostos constituídos por hidrocarbonetos geram graves efeitos aos meios físico, biótico e antrópico. Os hidrocarbonetos que constituem a gasolina são o benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos, intitulados de BTEX. Esses compostos são tóxicos, cancerígenos e podem prejudicar o sistema nervoso central através da inalação.

Apesar de haver legislação exclusiva acerca da concepção e exercício da atividade, os postos de combustíveis ainda são os principais responsáveis por grande parte dos impactos ao solo, águas subterrâneas e atmosfera em áreas urbanas. Em geral, a ocorrência desses vazamentos está associada à deterioração de estruturas (tanques e tubulações), geralmente de constituição metálica, que são suscetíveis a processos corrosivos (GIBOTTI JUNIOR, 1999).

No Brasil, os postos de combustíveis estão concentrados, essencialmente, em grandes centros urbanos, regiões que possuem maior densidade populacional. De acordo com dados da Agência Nacional de Petróleo – ANP, São Paulo é o estado que possui maior número de postos, seguido por Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e na sétima colocação a Bahia (GOUVEIA, 2004, p. 9).

A Resolução CONAMA nº 273/2000 (BRASIL, 2000), determina que a instalação de sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis devem passar por

todas as etapas do Licenciamento Ambiental (licença prévia, licença de instalação e licença de operação), cabe ao poder público municipal licenciar, fiscalizar e adequar às empresas prestadoras de tais serviços. Entretanto, nota-se que a escolha do local para instalação dos postos não considera as características do meio, ou a dinâmica social do entorno, visto que muitos postos de combustíveis são implantados em áreas vizinhas a diversos empreendimentos comerciais, sem o cumprimento das normas instituídas.

A Lei n. 9.478/97 regulamenta a comercialização de combustíveis e dispõe sobre seus revendedores. Estes devem ser registrados conforme as instruções da Agência nacional de Petróleo (ANP), pelos termos da Portaria ANP n.º 116/2000 (ANP, 2000). Na referida portaria, em seu artigo 10 inciso XVIII, estão dispostas as obrigações dos revendedores acerca da proteção ao meio ambiente, à segurança e bem-estar da população. O não cumprimento das exigências previstas pela resolução federal impõe sanções penais previstas na Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605/1998), Lei N.º 6.938/1981 e no Decreto N.º 3.179/1999 (CONAMA, 2000).

Devem-se estabelecer critérios na escolha de áreas para a instalação de empreendimentos com atividade de alto potencial poluidor, intervir acerca da concepção próxima a áreas com prioridade de proteção e/ou sensibilidade ambiental.

Entende-se neste trabalho por áreas sensíveis, aquelas que possuam prioridade na proteção, como as Áreas de Proteção Ambiental, áreas que possuam lençol freático próximo aos estabelecimentos em estudo; corpos hídricos superficiais, hospitais, escolas, parques ecológicos, sistemas viários ou praças de uso para lazer em seu entorno; ou mesmo áreas que possam ser impactadas pelo exercício da atividade, caso ocorra acidentes com hidrocarbonetos ou explosões e incêndios causados por postos de combustíveis.

A resolução CONAMA n.º 273/2000 (BRASIL, 2000) prevê para o empreendedor de posto de combustível a obrigação de apresentar um croqui de localização do empreendimento na fase de projeto (licença prévia), que deve conter, o cenário ambiental com relação aos corpos hídricos (receptor e cursos d'água), tipos de vegetação existente, bem como a caracterização das edificações vizinhas num raio de 100 metros, além de descrever os aspectos hidro geológicos e geológicos do terreno.

O conselho estadual de meio ambiente- CEPRAM, por meio da resolução n.º 3656/2006 (BRASIL, 2006), dispõe sobre o licenciamento ambiental de atividades de armazenamento e comércio varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, biocombustíveis e gás natural veicular e comprimido, bem como óleos lubrificantes, no Estado da Bahia.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT define os empreendimentos distribuidores de combustíveis como Posto de Serviço. Por conseguinte, a NBR 13.786/97 organiza esses empreendimentos em classes. A classe é definida pela análise do ambiente no entorno do posto de serviço, num raio de 100 m a partir do seu perímetro. Os equipamentos do entorno dos postos são denominados de fatores de agravamento no ambiente e depois de identificados devem ser classificados no nível mais alto, mesmo que haja apenas um dos fatores desta classe:

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

Classe 1 – rua com galeria de drenagem de águas; galeria de esgoto ou de serviços; fossa em áreas urbanas; edifício multifamiliar sem garagem subterrânea até quatro andares.

Classe 2 – edifício multifamiliar com garagem subterrânea, com mais de quatro andares, garagem ou túnel construído no subsolo, poço de água, artesiano ou não, para consumo doméstico (na área do posto inclusive), casa de espetáculo ou templo.

Classe 3 – hospital, metrô, atividades industriais de risco (conforme NBR – 16), água do subsolo utilizada para consumo público da cidade (independente o perímetro de 100m.), campos naturais superficiais de água, 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.

O plano diretor municipal, bem como o zoneamento disponibilizados pelas secretarias municipais de urbanismo das cidades possuem importante papel no licenciamento de empreendimentos, pois norteiam o tipo de uso e ocupação do solo urbano e os órgãos responsáveis na fiscalização destes.

Uma ferramenta que vem sendo utilizada com êxito no controle e monitoramento ambiental é o geoprocessamento. A utilização de um SIG torna-se uma ferramenta importante a ser usada no controle e monitoramento ambiental, visto que pode proporcionar, além do armazenamento de imagens e informações, o cruzamento destes, permitindo assim uma visão mais ampla e precisa do local em estudo (CAMARA et al., 2001).

Neste trabalho, o uso dessas ferramentas foi imprescindível para a criação de bancos de dados e posterior cruzamento com os mapas ambientais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos adotados para mapear e identificar as áreas com potencial impacto ambiental causados por postos de combustíveis em Salvador-BA ocorreu nas seguintes etapas:

Levantamento de dados dos postos de combustíveis e dos equipamentos urbanos existentes na cidade para o mapeamento no ARCGIS. Esta base de dados foi cedida pela CONDER (2016). Constatou-se, que no município de Salvador, estão em funcionamento um total de 201 postos de combustíveis (ANP 2016), entretanto, a base de dados desta pesquisa consta um total de 165 postos.

O cruzamento das informações foi realizado através do método de sobreposição em ambiente SIG com auxílio do ARCGIS, que permite maximizar as informações e tratar os dados adquiridos. Essas ferramentas foram utilizadas também no laboratório de Geoprocessamento da Universidade Salvador. O sistema de informações geográficas (SIG) é um conjunto de sistemas de softwares e hardwares e uma ferramenta do geoprocessamento que permite armazenar e analisar as informações, tendo como produto final um mapa temático. Esse instrumento foi empregado nesta pesquisa a fim de inter-relacionar os equipamentos urbanos com os postos de combustíveis.

A legislação aplicada a postos de combustíveis foi inquirida no site da ANP- Associação Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, onde estão disponibilizadas as normas aplicadas ao setor. Essas informações nortearam os resultados para a classificação dos postos de combustíveis que estão em conflito com a legislação e para a realização do mapa de risco contido nos resultados desta pesquisa.

O mapa temático gerado contém a classificação das bacias hidrográficas em menor, médio, alto risco e irregularidades com relação às atividades de postos de combustíveis. Para

a atribuição dos pesos, foi elaborado um questionário para que profissionais da área ambiental colaborassem acerca da fragilidade das matrizes ambientais e o perigo oferecido às edificações quanto à proximidade dos postos. Metodologicamente, estabeleceu-se um índice de vulnerabilidade para as áreas que varia de 1 a 5, no qual o valor 1 representa a vulnerabilidade Muito Baixa e o valor 5 a Vulnerabilidade Muito Alta (1 Muito Baixa; 2 Baixa; 3 Média; 4 Alto; 5 Muito Alta).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Salvador, nos dados disponibilizados pelo IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, percebeu-se que do ano de 2010 até o ano 2016, houve um aumento da população residente na cidade do Salvador. Antes, havia uma população estimada de 2.675.656 habitantes, após 6 anos, a população aumentou para aproximadamente 2.938.092 habitantes.

Sabe-se que o crescimento populacional aumenta o consumo de energia, dando ao setor de transporte, um destaque cada vez maior, que por sua vez é dependente quase que em sua totalidade dos derivados de petróleo. Desse modo, os empreendimentos que armazenam e comercializam combustíveis estão distribuídos por todas as bacias hidrográficas do município de Salvador, a fim de se atender a demanda.

A partir dos dados foi possível quantificar e localizar os equipamentos urbanos e matrizes ambientais no mapa em ambiente ARC GIS, a fim de verificar os conflitos com a legislação aplicada. Foram constatados um total de 165 postos de combustíveis. A figura 1 demonstra a distribuição dos postos de combustíveis no território de Salvador.

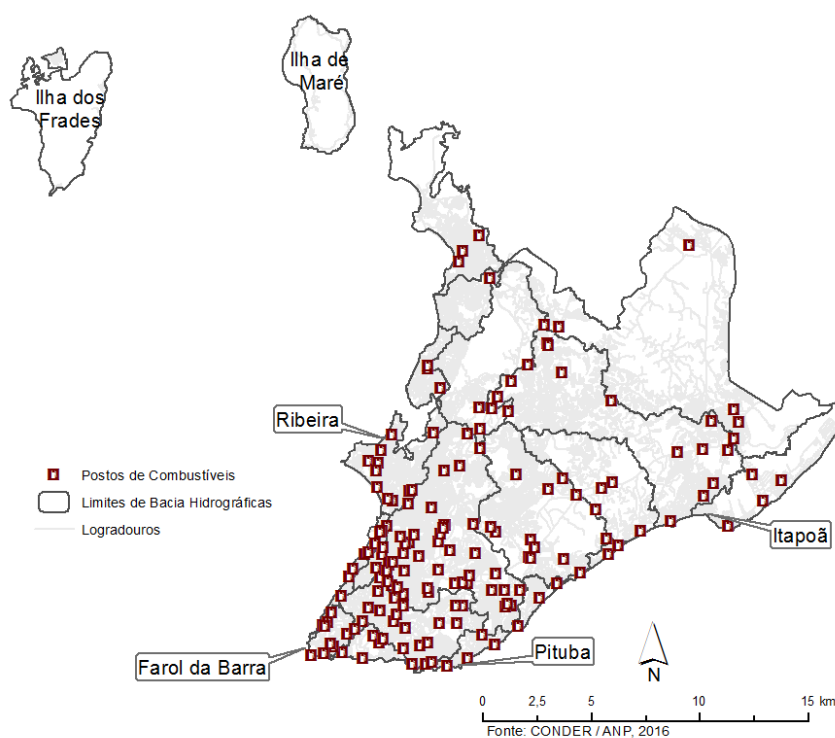


Figura 1. Distribuição espacial dos postos de combustíveis na cidade do Salvador.

Os resultados do questionário estão dispostos na tabela 1, onde foram atribuídos pesos quanto á fragilidade das matrizes próximas aos postos.

Tabela 1- Atribuição de pesos aos equipamentos urbanos e matrizes ambientais quanto á vulnerabilidade. Representados em percentual de respostas para cada peso.

Matriz/Equipamento Urbano	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5
Corpos Hídricos	6	6	0	29	59
Hospitais/Clínicas	6	24	18	18	35
Escolas/Creches/Universidades	6	18	29	12	35
Parques Ecológicos	6	12	12	24	47
Praças/Parques	6	35	12	24	24
Residências	6	18	24	24	29
Indústria	12	6	29	29	24
Farmácia	6	41	24	18	12

Ao analisar os resultados, pôde-se observar que os equipamentos urbanos que obtiveram o peso mais alto (peso 5) foram as entidades de Saúde (com um percentual de 59%); educação (percentual de 35%) e residenciais (29%).

Quanto ás zonas de fragilidade ambiental, o item corpos hídricos superficiais e subsuperficiais obteve peso 5 (59%), assim como os parques ecológicos (47%).

As entidades de saúde (Hospitais/Clínicas) foram quantificadas em um total de 245 edificações. Desse total, 10 estão localizadas a menos de 100 metros de distância dos postos de combustíveis. A distribuição que está em desacordo com a legislação se deu nas bacias hidrográficas de Barra/Centenário, Ondina, Lucaia, Amararila/Pituba, Camaragibe e Pedras/Pituaçu. Os postos apurados nessas bacias são definidos pela NBR 13.786/97 como postos classe 3.

Os empreendimentos de educação (escolas, creches, universidades) foram quantificados em um total de 835 unidades, destas, 21 estão localizados em uma distância menor ou igual que 100 metros dos postos. Estão dispostos nas bacias de Barra/Centerário, Ondina, Lucaia, Camaragibe, Itapagipe, Pedras/Pituaçu, Paraguari, São Tomé de Paripe e Jaguaribe.

Foram constatadas 21 indústrias em funcionamento, dentre estas, 2 estão localizadas em um raio de até 100 metros dos postos. A localização se deu nas bacias de Camaragibe e Comércio.

As áreas de vegetação superiores a 1km² que apresentaram postos de combustíveis em seu entorno estão localizadas nas bacias de Passa Vaca com aproximadamente 1,74km² de área e na bacia de Pedras/Pituaçu com aproximadamente 3,06km² de área;

Os rios Jaguaribe, rio de Pedras/Pituaçu, Camaragibe e Lucaia, apresentaram distância menor ou igual a 100 metros de postos em pelo menos 1 ponto dos seus cursos naturais.

Na tabela 2 estão representados o quantitativo de irregularidades nas bacias hidrográficas para cada seguimento de atividade e matrizes ambientais, quanto á proximidade dos postos de combustíveis.

Bacia Hidrográfica	Saúde	Educação	Indústria	Vegetação	Massa d'água	Total
Barra/Centenário	2	2	0	0	0	4
Vitória/Contorno	2	0	0	0	0	2
Ondina	3	2	0	0	0	5
Amaralina/Pituba	1	0	0	0	0	1
Camaragibe	2	4	1	0	1	8
Pedras/ Pituaçu	0	2	0	3	3	8
Ipitanga	0	0	0	0	0	0
Comércio	0	1	1	0	0	2
Stella Mares	0	0	0	0	0	0
Jaguaribe	0	1	0	0	1	2
Passa Vaca	0	0	0	2	0	2
Cobre	0	0	0	0	0	0
Plataforma	0	0	0	0	0	0
São Tomé de						
Paripe	0	1	0	0	0	1
Itapagipe	0	5	0	0	0	5
Corsário/Armação	0	0	0	0	0	0
Lucaia	0	1	0	0	2	3
Paraguari	0	1	0	0	0	1
Ilha dos Frades	0	0	0	0	0	0
Bom Jesus dos						
Passos	0	0	0	0	0	0
Ilha de Maré	0	0	0	0	0	0
TOTAL	10	20	2	5	7	44

Tabela 2 - Quantitativo de equipamentos urbanos e matrizes ambientais em cada bacia hidrográfica.

4. CONCLUSÃO

Analisando os dados, concluiu-se que as bacias hidrográficas de Camaragibe e Itapagipe possuem o maior quantitativo de edificações a uma distância menor ou igual a 100 metros de postos de combustíveis. Essas áreas, de acordo com a resolução estadual CEPRAM N° 3656 não atenderam as recomendações e oferecem riscos à população em caso de acidentes com as substâncias inflamáveis e tóxicas presentes nos estabelecimentos.

As bacias de Pedras/Pituaçu e Passa Vaca detém a maior área de vegetação da cidade do Salvador, juntas, elas possuem aproximadamente 5km² de floresta contemplando espécies nativas de ecossistemas de mata atlântica e restinga. Nessas áreas, há remanescentes de florestas Ombrófilas densas e lagoas naturais (localizadas no parque de Pituaçu, área de proteção ambiental).

A bacia de Camaragibe possui o maior rio da cidade, o rio Camaragibe, que na década de 70, era utilizado para o abastecimento da população de Salvador. Dessa forma, destaca-se a vulnerabilidade ambiental que estas áreas denotam, devendo-se elevar a fiscalização para o atendimento das normas estabelecidas quanto à qualidade dos tanques de armazenamento dos combustíveis, quanto ao descarte correto dos materiais utilizados e outras atividades que possam impactar o solo ou os corpos hídricos dessas regiões.

A Figura 2 representa o mapa de densidade das áreas vulneráveis às atividades de postos de combustíveis da cidade do Salvador.

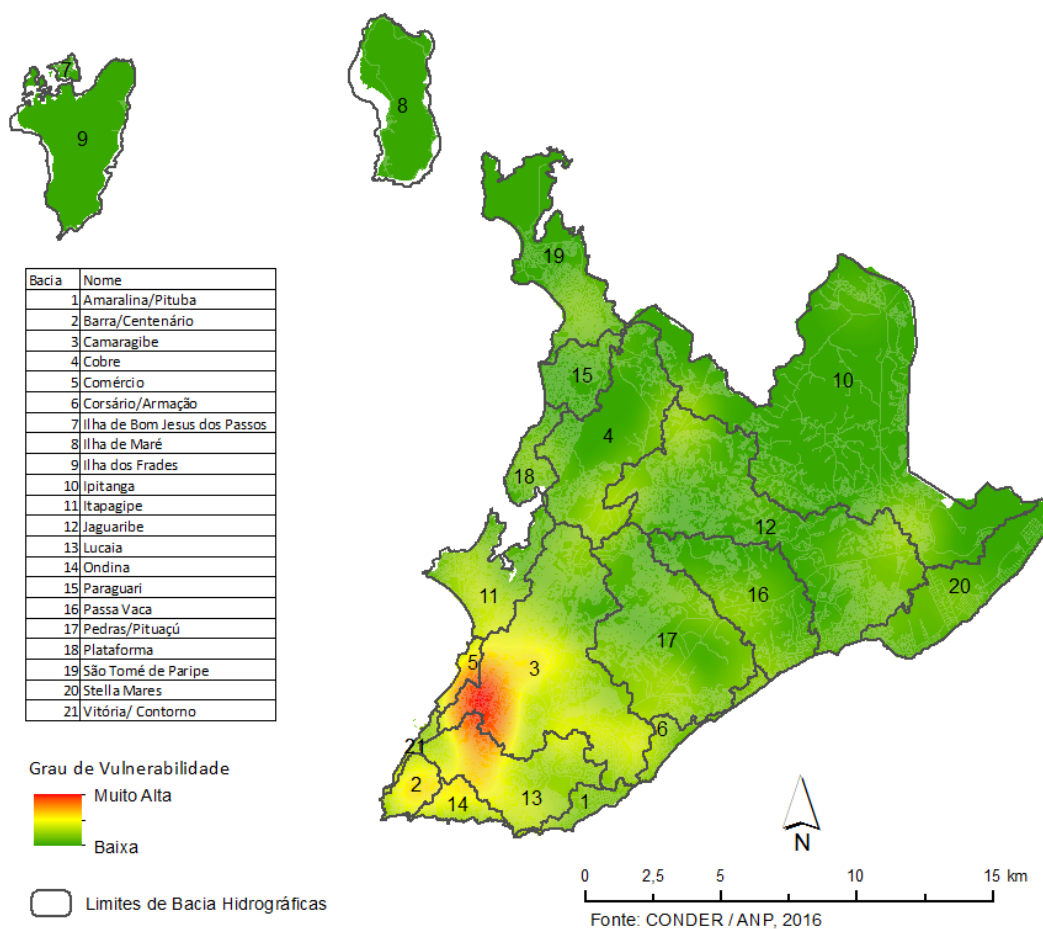


Figura 2- Mapa das áreas vulneráveis do Município de Salvador em relação aos postos de combustíveis.

5. REFERÊNCIAS

ATLAS DO ESTADO DA PARAÍBA: Informação para Gestão do Patrimônio natural. Maria de Luna Malheiros Feliciano e Ronaldo Benicio de Melo. 1ª Ed. João Pessoa; SEPLAN / IDEME. 2003, 60p.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 273. Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços. Brasília: 2000. Diário Oficial da União, 29 de novembro de 2000.

CORSEUIL, H.X.; MARTINS, M.D.M. Contaminação de águas subterrâneas por derramamentos de gasolina: o problema é grave. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. v.2. n.2. p. 50-54. 1997.

SANTOS, Suseli de Marchi. Proposta de elaboração de carta de sensibilidade ambiental aplicada a postos de combustíveis em Rio Claro-SP. 2008. vi, 50 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121049>>.

A GESTÃO AMBIENTAL EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS¹ LORENZETT, Daniel Benitti ; ROSSATO, Marivane Vestena ; NEUHAUS, Mauricio.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Postos de combustíveis. 2003.

CONDER, Pontos de Referência 2016.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>> Acesso em 16 nov. 2016.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Disponível em: <http://www.ipt.br/solucoes/271investigacao_geoambiental_de_areas_contaminadas.htm> Acesso em 16 nov. 2016.