

Eixo Temático ET-01-023 - Gestão Ambiental

GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE RISCOS DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS LOCALIZADOS NA REGIÃO DO TAMBÍÁ, JOÃO PESSOA/PB

Gilmara Dannielle de Carvalho Rocha¹, Débora Hypólito Lins Damázio², Jessica Edite Pereira Lopes de Souza², Joyce Caroline Santos da Silva², Thiara Campello Soares de Araújo²

¹Professor da Faculdade Internacional da Paraíba.

²Aluno do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba.

RESUMO

Em 21 de janeiro de 2009, o prefeito do Município de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, sancionou a Lei de nº 11.660/2009 que acrescentou novos incisos a Lei nº 9.904/2003, que estabelece normas técnicas referentes a postos revendedores de combustíveis. Desta forma, este trabalho tem por objetivo propor a utilização do geoprocessamento como ferramenta auxiliadora nos licenciamentos e na elaboração de análise de riscos ambiental, social e econômico, dos postos de combustíveis localizados na Região do Tambiá/PB. Para esta finalidade, foi realizado o levantamento de postos de combustíveis e estabelecimentos comerciais e públicos localizados na região, além do cruzamento de dados georreferenciados utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Os resultados obtidos na pesquisa demonstraram que as técnicas de geoprocessamento podem ser utilizadas como ferramenta auxiliadora em várias técnicas de análise de riscos, assim como em atividades passíveis de licenciamento.

Palavras-chave: Risco ambiental; legislação; mapeamento.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei nº 6.938/1981 que Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, define meio ambiente como: “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981).

Na concepção socioambiental, o meio ambiente é concebido pelas relações homem-natureza, em constante interação, e, dessa forma, o ser humano passa a ser integrante do meio e torna-se um agente participativo e transformador de seu meio (CARVALHO, 2004). A ocupação desordenada do solo sem a prática sustentável, a ausência de ações e planejamento de políticas públicas voltadas para o meio ambiente são fatores que interferem no espaço urbano.

Dessa forma, na tarefa do poder público de proteger o meio ambiente ressalta-se a importância do licenciamento como um instrumento preventivo e indispensável para empreendimentos ou atividades que possuam potencialidade poluidora. As empresas que possuem potencial poluidor começam a se adaptar interagindo com o meio ambiente de forma mais responsável, reduzindo os níveis de poluição, emissão de resíduos e recuperando o meio ambiente degradado, melhorando a visão da sociedade com relação a suas práticas, melhorando também o apoio do público consumidor as empresas que estiverem mais engajadas com a proteção do meio ambiente.

Em 15 de abril de 2003, foi criada a Lei nº 9.904/2003 (JOÃO PESSOA, 2003), na qual define a atuação da Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP) no controle, implantação e funcionamento de empreendimentos ou atividades referentes a revenda combustíveis. Considerando que todos os sistemas de armazenamento de derivados do petróleo configuram-se como empreendimentos potencialmente poluidores (OLIVEIRA et al., 2008), a Resolução do Conama nº 273/2000 (BRASIL, 2000) determina que estes empreendimentos com potencialidade de causar danos ao meio ambiente, devem passar por todas as etapas de

licenciamento ambiental, cabendo assim ao órgão público a responsabilidade de licenciar e adequar os empreendimentos que prestam tais serviços.

Uma técnica que vem sendo muito utilizada, atualmente como auxiliadora na tomada de decisões é o geoprocessamento, “O geoprocessamento, tecnologia aplicada no SIG, pode ser definido como o conjunto de técnicas e metodologias que implicam na aquisição, arquivamento, processamento e representação de dados georreferenciados” (ANTUNES, 2013).

O Sistema de Informação Geográfica (SIG), é definido como “um conjunto de ferramentas para coleta, armazenamento, recuperação, transformação e exibição de dados espaciais do mundo real para um conjunto particular de propósitos” (ANTUNES, 2013 apud BURROUGH, 1998).

“Os principais componentes independentes de um SIG são cinco e estão interligados uns aos outros são: entrada e integração de dados, funções de consulta e análise espacial, visualização e plotagem e banco de dados geográficos” (SANTOS, 2013 apud MOREIRA 2001). Desta forma, a utilização de um SIG torna-se uma ferramenta importante na questão de impacto ambiental, visto que pode proporcionar, além do armazenando de imagens e informações, o cruzamento destes, permitindo assim uma visão mais ampla e precisa do local de estudo” (OLIVEIRA, 2008).

OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é propor a utilização de geotecnologias através do geoprocessamento como ferramenta para análise de riscos ambientais, sociais e econômicos de postos revendedores de combustíveis nos bairros do centro da cidade de João Pessoa-PB.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi baseada em três etapas: caracterização da área de estudo, materiais e métodos e a elaboração do quadro de análise de risco da região estudada. A técnica utilizada para a elaboração deste quadro de análise foi a técnica what if?

A área de estudo foi destinada a três bairros da cidade de João Pessoa-PB, conforme a Fig.1. O Bairro Tambiá (293281.08 E e 9212882.31 S), Centro (292178.08 E e 9212610.92 S) e Bairro dos Estados (295223.16 E e 9213367.50 S), coordenadas UTM, zona 25 Sul. Os bairros citados foram escolhidos, pela facilidade de locomoção da equipe de pesquisa e por ser uma área onde podemos atribuir possíveis irregularidades no uso e ocupação do solo através de observações cotidianas. O Bairro do Tambiá foi escolhido para ser a área de foco da pesquisa e os bairros como Centro e Bairro dos Estados são adjacentes e não foram explorados completamente. A Figura 1 apresenta o mapa de localização da área de estudo.

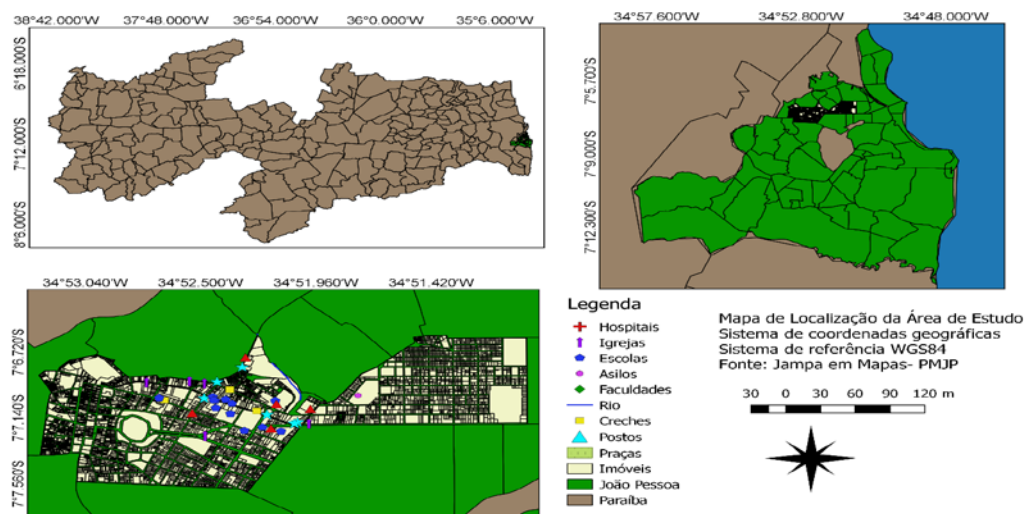


Figura 1. Mapa de localização da Área de estudo. Fonte: Autores (2016).

Para a coleta de informações necessárias para a elaboração da pesquisa, foram utilizados os seguintes materiais:

- Arquivo no formato shapefile (.shp) no sistema de coordenadas geográficas, sistema de referência WGS-84, fornecida pelo site Jampa em Mapas.
- Levantamento da localização dos postos revendedores de combustíveis e estabelecimentos instalados na região do Tambiá, através de imagens obtidas por satélites do ano de 2015 fornecidas pelo software Google Earth.
- Software QGIS versão 2.16 para o cruzamento das informações em ambiente SIG.
- Laboratório de informática V da Faculdade Internacional da Paraíba (FPB), para a utilização de Hardware e Software necessários.
- Técnica de análise de risco What if?, para a elaboração do quadro de análise de risco da área de estudo.
- Lei Municipal nº 9904/2003 e Lei nº 11.660/2009, que dispõe sobre as normas técnicas de localização, construção de Postos Revendedores (PR) de combustíveis e dá outras providências.

Primeiramente, buscou-se realizar um levantamento da localização dos postos revendedores de combustíveis instalados na região do Tambiá, utilizando imagens obtidas por satélites fornecidas pelo software Google Earth.

Em seguida, utilizou-se de dados disponíveis no site Jampa em Mapas pela Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP) para buscar arquivos do formato shapefile (.shp), como arquivos de limites municipais, bairros, hidrografia, praças e quadras.

Para o cruzamentos de informações através do processamento de dados vetoriais e matriciais foi utilizado o software QGIS versão 2.16. O QGIS é um software livre baseado em um SIG, “Um conjunto de softwares que te permite criar e visualizar dados em múltiplas escala, para tanto ele usa pontos, linhas e polígonos associados a coordenadas geográficas.” (SILVA JÚNIOR; 2010). O software QGIS possui ferramentas para edição de imagens, permite a composição de várias camadas, elaboração de mapas, cartogramas, gráficos, criação de tabelas de atributos e seleção de busca de dados através de características que podem ser valores quantitativos, qualitativos e dados textuais ou numéricos. (SILVA JÚNIOR; 2010). O programa foi utilizado na pesquisa para a elaboração dos mapas e como ferramenta auxiliadora na análise dos dados coletados.

Técnica de análise de riscos what if?

A análise de risco baseia-se na verificação de situações que possam ser apresentadas durante a instalação ou execução de um determinado projeto.

A técnica what if? consiste em enumerar vários questionamentos a respeito de uma determinada atividade ou projeto, no intuito de verificar possíveis riscos proporcionados pela atividade através de perguntas do tipo ‘O que aconteceria se...?’ e propor possíveis recomendações como medidas mitigadoras ou ações preventivas. Na aplicação desta ferramenta, monta-se um quadro com os principais perigos, causas, consequências e algumas observações e recomendações da atividade ou projeto em pauta. “O mais interessante da metodologia é que para cada pergunta há várias respostas. Por meio dessas identifica-se o problema e as prováveis soluções” (NAVARRO, 2003). Para a construção do análise de risco utilizando a técnica de what if?, foi desenvolvido um quadro com as possíveis situações que poderiam vim a ocorrer decorrentes da interferência dos postos revendedores de combustíveis instalados na área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Localização dos postos de combustíveis

Conforme a Figura 2, na região do Tambiá encontram-se instalados 6 postos de combustíveis. Uma das condições estabelecidas na Lei Municipal nº 11.660, de 21 de janeiro de

2009, é que postos de combustíveis só poderão ser implantados no raio de distância mínima de 1.500 metros de postos revendedores já existentes (JOAO PESSOA, 2009).

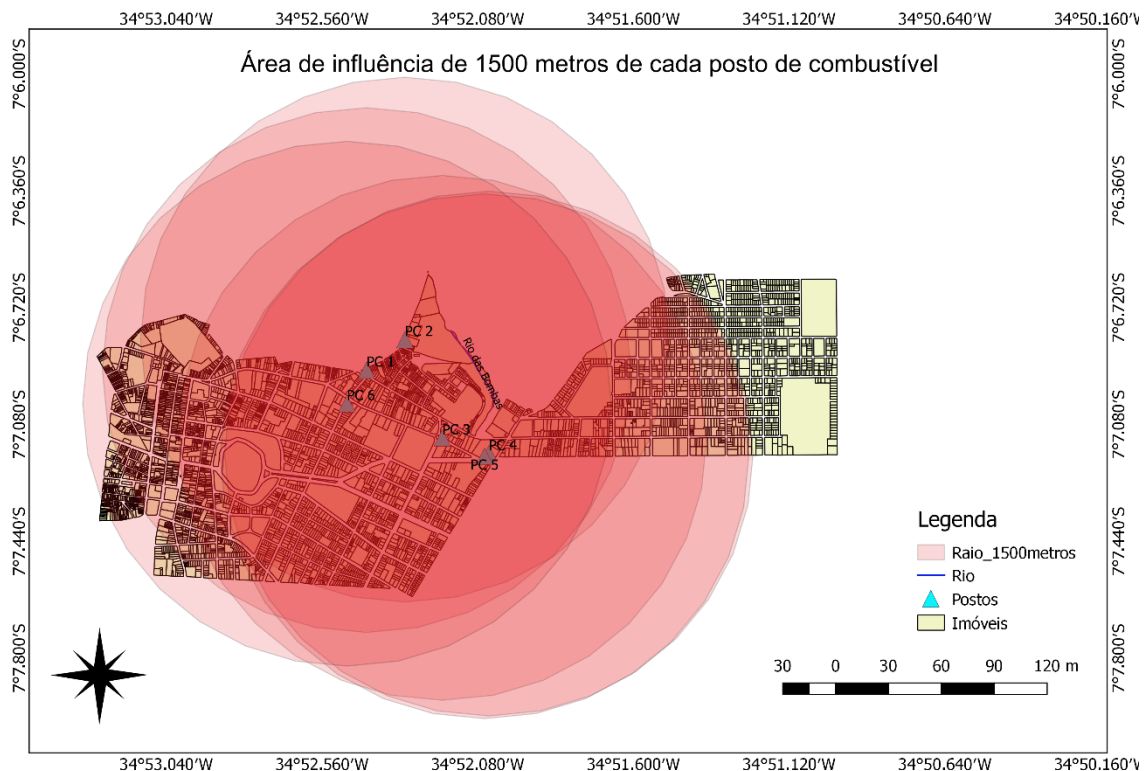


Figura 2. Mapa de localização dos postos de combustíveis da Região do Tambiá. **Fonte:** Autores (2016).

Ao analisar o mapa de localização dos postos de combustíveis da região, verificamos que todos os postos localizados na área de estudo estão irregulares. Pois, de acordo com o inciso V, do art. 5º, da Lei Municipal nº 11.660/2009 “a distância mínima entre um posto de revenda (PR) e outro congêneres deverá ser de mil e quinhentos metros” (JOAO PESSOA, 2009).

A concentração de postos de revenda de combustíveis em uma mesma área pode acarretar diversos problemas no âmbito ambiental, social e econômico, por isso é válido ressaltar a importância de utilizar os critérios e procedimentos definidos na legislação, para que assim possa se evitar impactos negativos e aglomerações de postos de combustíveis em determinadas áreas.

Localização dos estabelecimentos

Na Figura 3, é apresentado o mapa da região de estudo identificando-se os postos de combustíveis (PC) e os estabelecimentos que ficam localizados em suas proximidades, foi verificado que existem na área de estudo 25 estabelecimentos, mais precisamente 11 escolas, 3 creches, 5 hospitais, 1 asilo e 5 igrejas. Uma das condições estabelecidas pelo inciso VI do art. 5º da Lei Municipal nº 11.660/2009, é que postos de combustíveis só poderão ser implantados num raio superior a quinhentos metros de hospitais, escolas, quartéis, templos religiosos, creches e asilos. (JOAO PESSOA, 2009).

Assim, por meio da Fig.3 observa-se que novamente todos os seis postos revendedores, encontram-se em desacordo com a lei citada anteriormente.

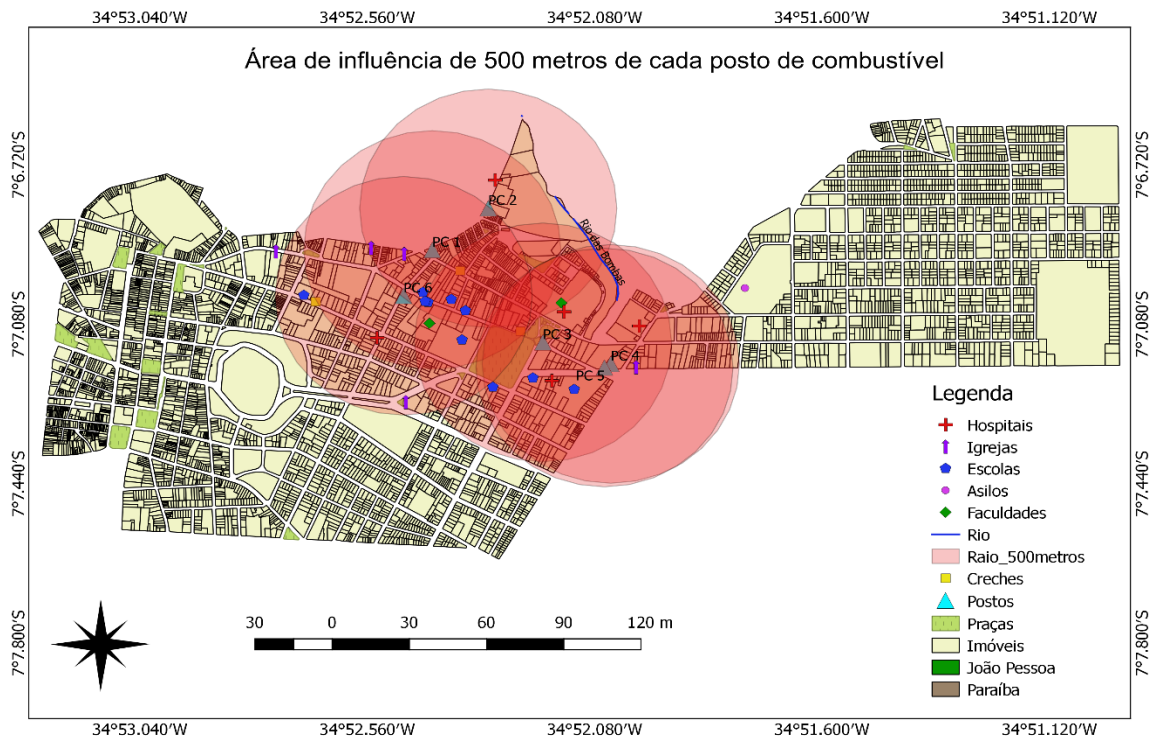


Figura 3. Mapa de localização dos postos de combustíveis e estabelecimentos.

Análise de riscos dos postos de combustíveis localizados na Região do Tambiá.

Quadro 1. Análise de riscos dos postos de combustíveis localizados na região do Tambiá/PB.

Posto Revendedor (PR)	Atividade	Causa	Consequência	Recomendações e observações
PR 1, 2, 3, 4, 5, 6	Vazamento de Combustível	Falta de Manutenção nos tanques de armazenamento. Mão-de-obra desqualificada.	Contaminação do solo e da água. Mortes e lesões. Poluição atmosférica. Prejuízo econômico e social.	Monitoração e manutenção dos tanques de armazenamento de combustível. Treinamento e reciclagem para os funcionários. NR 9/ MINISTÉRIO DO TRABALHO – Programa de Prevenção de riscos Ambientais.
	Explosão	Aumento da temperatura dos tanques de armazenamento. Armazenamento inadequado.	Mortes e lesões. Contaminação do solo, água e ar. Prejuízo econômico e social.	Está de acordo com o parágrafo 6, art.1 da lei 11.660/09 que determina um mínimo de 500

		Vazamento de combustível. Má conduta do consumidor.		metros de estabelecimentos como escolas, igrejas, creches, etc. Supervisão do termômetro de temperatura dos tanques. Placas de informações no local do estabelecimento, para orientar o consumidor a agir de forma adequada. evitar fontes de ignição como o fumo de cigarro próximo a área de descarga. Evitar o uso do celular principalmente na hora de abastecer.
	Liberação de Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Abastecimento irregular. Falta de treinamento dos funcionários. Falta de proteção coletiva e individual.	Risco de doenças respiratórias.	Uso de EPI: proteção respiratória, sendo que em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos, e em caso de altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado. Está de acordo com o parágrafo 6, do art.1 da lei 11.660/09 que determina um mínimo de 500 metros de estabelecimentos como escolas, igrejas, creches, etc.
	Instalação de postos revendedores de combustíveis em locais	Causa Desconhecida.	Probabilidade de riscos e perigos maiores por conta da proximidade dos postos com	Lei nº 11.660, de 21 de janeiro de 2009- que dispõe sobre as normas técnicas de

	inadequados.		outros congêneres.	localização, construção de postos revendedores (PR) de combustível, e dá outras providências.
--	--------------	--	--------------------	---

Fonte: AUTORES (2016).

CONCLUSÃO

• Podemos verificar por meio desse estudo que todos os postos localizados na Região do Tambiá não obedecem a distância mínima estabelecida por lei de 1.500 m de um posto a outro congêneres, como também os 500m dos estabelecimentos como hospitais, escolas, quartéis, templos religiosos, creches e asilos.

• Dessa forma, mostra-se explícita a incompatibilidade da realidade com o que é disposto na Lei Municipal nº 11.660, sancionada em 21 de janeiro de 2009, no Município de João Pessoa no Estado da Paraíba, que dispõe sobre as normas técnicas de localização, construção e funcionamento de postos revendedores (PR) de combustíveis.

• Ao concluir a pesquisa, constatamos que as técnicas de geoprocessamento podem ser utilizadas como grande ferramenta para auxiliar no desenvolvimento de uma análise de risco ambiental, social e econômica, através da técnica What if?.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. F. B. **Iniciando em geoprocessamento**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2013.
- BRASIL. Lei nº 6.938 de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. 1981.
- BRASIL. 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.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: A formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População Estimada de 2016 dos bairros de João Pessoa/PB. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- JOÃO PESSOA. Lei nº 9.904, de 15 de abril de 2003. Dispõe sobre as normas técnicas de localização, construção e instalação e o funcionamento de postos revendedores (PR) de combustível e toma outras providências. João Pessoa, PB, 15 abr. 2003.
- JOÃO PESSOA. Lei nº 11.660, de 21 de janeiro de 2009. Acrescenta os incisos V, VI e VII e o parágrafo único ao artigo 5º, da Lei nº 9.904/2003, que dispõe sobre as normas técnicas de localização, construção de postos revendedores (PR) de combustível, e dá outras providências. João Pessoa, PB, 21 jan. 2009.
- NAVARRO, A. F. **Ferramentas de análise de riscos**. 2003.
- OLIVEIRA, P. T. S. et al. Geoprocessamento como ferramenta no licenciamento ambiental de postos de combustíveis. **Sociedade & Natureza**, v. 1, n. 20, p. 87-99, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132008000100006>
- PREFEITURA DE JOÃO PESSOA. **Jampa em mapas**. Disponível em: <<http://geo.joaopessoa.pb.gov.br/digeoc/htmls/jampaemmapas.html>>. Acesso em: 06 ago. 2016.
- SANTOS, J. B. **Geotecnologias na delimitação de áreas prioritárias à recomposição florestal na sub-bacia do Ribeirão Lavapés, Botucatu-SP**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2013. (Dissertação de mestrado).