

III-485 - GEOPROCESSAMENTO APLICADO NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NOS BAIRROS DA CIDADE VELHA E CANUDOS, BELÉM, PARÁ, BRASIL

Daniel Braga Sampaio Coelho de Souza⁽¹⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia - IESAM.

Frederico da Matta Mainieri⁽²⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia - IESAM.

Lucas Rodrigues Moreira⁽³⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia - IESAM.

Clístenes Pamplona Catete⁽⁴⁾

Engenheiro Ambiental pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Técnico em Pesquisa e Investigação Biomédica - Instituto Evandro Chagas (IEC) e professor da faculdade Estácio Belém - IESAM.

Endereço⁽¹⁾: Av. Duque de Caxias, 863 – Marco – Belém – Pará – 66093-400 – Brasil - Tel: +55 (91) 3226-0815 - e-mail: danielbragasc@hotmai.com

RESUMO

O gerenciamento dos resíduos sólidos consiste desde a geração, a segregação, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final, em todas as etapas oferecem risco ao meio ambiente e a saúde. No mundo moderno a produção de resíduos sólidos vem aumentando em uma escala considerável, causando problemas de ordem ambiental e na saúde da população. Dentre os problemas ambientais oriundos da urbanização destaca-se a disposição irregular de resíduos sólidos urbanos, já que a destinação inadequada está intensamente relacionada à poluição do solo e das águas. Este trabalho tem como objetivo utilizar as ferramentas de Geoprocessamento para avaliar a geração de resíduos sólidos urbanos nos bairros da Cidade Velha e Canudos, em Belém do Pará. A Metodologia utilizada foi levantamento de dados primários em campo, por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS) para georreferenciamento de pontos de descartes irregulares de resíduos, além de registro fotográfico. Em termos de dados secundários, foi realizado levantamento bibliográfico em livros, revistas, internet e levantamento de bases cartográficas e imagens de satélites em órgãos oficiais. Os resultados parciais indicam que há vários pontos com distribuição de resíduos irregulares nos bairros estudados. Portanto, este trabalho mostrou que a gestão dos resíduos nestes bairros é inadequada, merecendo atenção especial por parte do poder público, do setor privado e da própria população.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Geoprocessamento, Poluição.

INTRODUÇÃO

No mundo moderno a produção de resíduos sólidos vem aumentando em uma escala considerável, causando problemas de ordem ambiental e na saúde da população. Todas as fases do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, que englobam desde sua geração até a destinação final requer uma parceria entre governo e sociedade para alcançar soluções para uma destinação adequada para os seus resíduos sólidos, uma vez que ele vem aumentando em forma geométrica e, no entanto, as soluções aumentam em forma aritmética (BRINGHENTI, 2010).

Considerando que a disposição inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) constitui ameaça à saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida das populações, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada pela Lei nº 12.305, de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, criou como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Para Berté (2009), a pressão das atividades humanas sobre o meio ambiente provoca vulnerabilidade ambiental, a qual exerce influência nas relações entre populações e organismos da fauna e da flora provocando

degradação ambiental. As consequências de pressão humana sobre o meio ambiente são as ocupações irregulares do espaço e com elas os problemas ambientais.

Dentre os problemas ambientais oriundos da urbanização destaca-se a disposição irregular de resíduos sólidos urbanos, já que a destinação inadequada está intensamente relacionada à poluição do solo e das águas.

Conforme, Ribeiro & Lima (2000), os resíduos sólidos urbanos ao serem dispostos no solo estão sujeitos a sofrerem infiltrações de águas superficiais para as subterrâneas. Além da contaminação do solo pelo chorume e pelos metais pesados, a decomposição dos resíduos através de microorganismos anaeróbios gera gases que causam maus odores, atraindo animais vetores de doenças infectocontagiosas e podendo ocasionar combustão acidental.

Dentro deste contexto, um Sistema de Informações Geográficas (SIG) é um sistema computadorizado, composto por um conjunto de ferramentas para manipulação de mapas e imagens digitais geograficamente localizadas. Possui capacidade funcional para fazer captura entrada, manipulação, transformação, visualização, combinação, consulta, análise, modelagem e saída de dados (BONHAM-CARTER, 1994).

Por tudo isso, o presente trabalho teve como objetivo utilizar as ferramentas de geoprocessamento para avaliar a geração de resíduos sólidos urbanos nos bairros da Cidade Velha e Canudos, Belém, Pará, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A área abordada nesse estudo compreende bairros da cidade Velha e de Canudos, ambos em Belém do Pará conforme figura 1. Pode-se destacar que o bairro da Cidade Velha tem uma importância histórica e cultural para a cidade, tendo algumas arquiteturas preservadas, com isso temos locais mais valorizados e mais conservados pela população. Já, o bairro de Canudos é mais populoso, faz fronteira com bairros periféricos, grande parte de suas ruas não possui saneamento básico, portanto tende a ter mais depósitos irregulares de resíduos. Tanto o bairro de Canudos, quando o bairro da Cidade Velha é cercado por bacias (canais), na qual são poluídas pela falta de saneamento ambiental.

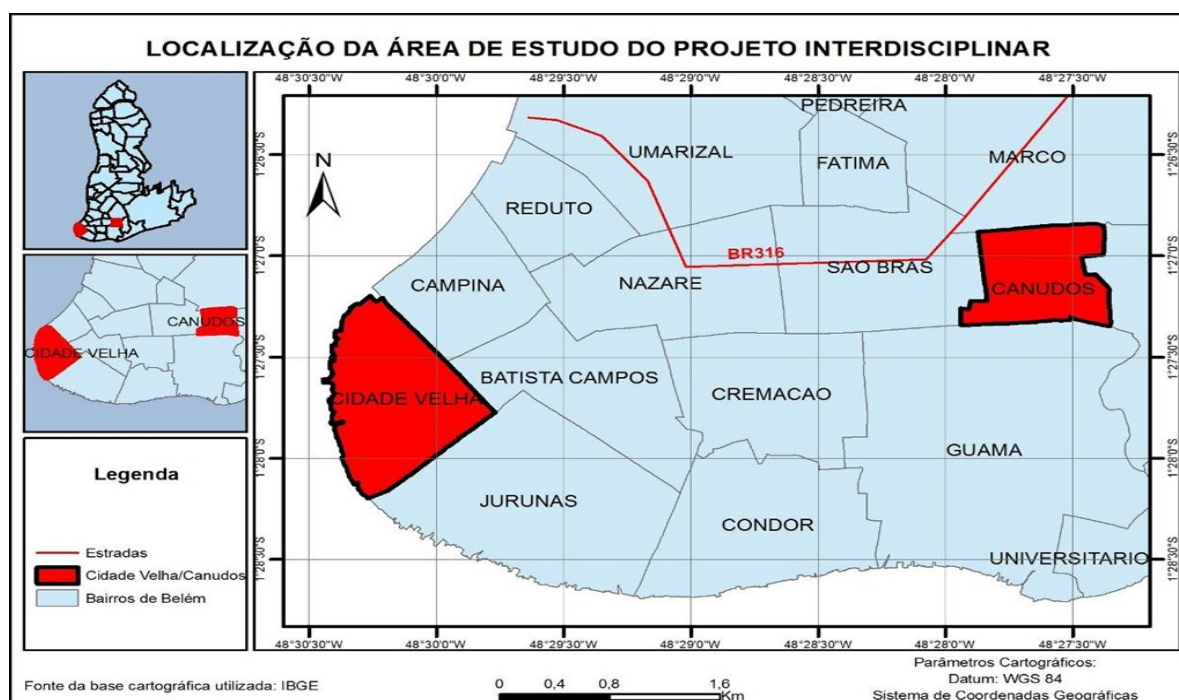


Figura 1: Mapa de Localização dos Bairros da Cidade Velha e de Canudos, Belém do Pará

FONTE DOS DADOS

Os dados secundários utilizados no referencial teórico foram: livros, revistas, artigos técnicos, rede mundial de computadores. Além disso, bases cartográficas e imagens digitais de satélites do *Landsat 8*, disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Serviço Geológico Americano (USGS), respectivamente.

AQUISIÇÃO DOS DADOS

Foram realizadas visitas *in loco* no período de Abril a e Maio de 2014, nos bairros da Cremação Cidade Velha e de Canudos, tendo como foco a disposição inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que foi denominado de “pequenos lixões a céu aberto” (figura 2). Na sequência foi realizado georreferenciamento dos pontos de RSU com uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS), de marca *Garmin* e modelo *Montana 650*.



Figura 2: Depósito de resíduos irregulares de Canudos e Cidade Velha, Belém, Pará.

PROCESSAMENTO DOS DADOS

O processamento, análise e interpretação dos dados foram realizadas no software *ArcGIS Desktop 10.1* disponibilizado pela Estácio/Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

Na sequência, foi realizada a análise temática das informações e o processamento digital das imagens digitais de satélites.

Posteriormente, foram realizadas análises geoestatísticas para que fosse possível observar as maiores densidades geográficas dos pontos de disposição irregular de RSU.

Para tal foi utilizado um estimador de densidade de *Kernel* para avaliar a densidade de distribuição em cada bairro estudado e sua relação espacial com fatores de risco ambiental e de saúde pública.

Finalizando, foram gerados vários mapas temáticos, tais como: mapa de *kernel* e o mapa da distribuição espacial RSU.

RESULTADOS

Considerando as observações em campo e o georreferenciamento dos pontos a disposição inadequada de RSU na área estudada. Percebeu-se que o veículo coletor de RSU da prefeitura passa e geralmente não recolhe todos os resíduos, sobretudo quando há entulho de construção civil, pedaços de materiais domésticos, pois o caminhão não tem capacidade de recolher, isso faz com que seja acumulado RSU.

Neste contexto, foi gerada a tabela 1, que mostra os tipos de RSU e a comparação entre a quantidade entre os bairros (determinada visualmente nos pontos estudados).

Tabela 1: Tipos de RSU e a comparação entre a quantidade gerada por cada bairro estudado

TIPOS DE RSU	CANUDOS	CIDADE VELHA
Plástico	50%	50%
Madeira	60%	40%
Vidro	75%	25%
Matéria orgânica	30%	70%
Papel	45%	65%
Metal	20%	80%

Considerando a distribuição espacial dos pontos georreferenciados foi gerado o mapa contendo os 27 pontos de disposição inadequada de RSU nos bairros estudados, conforme figura 3.

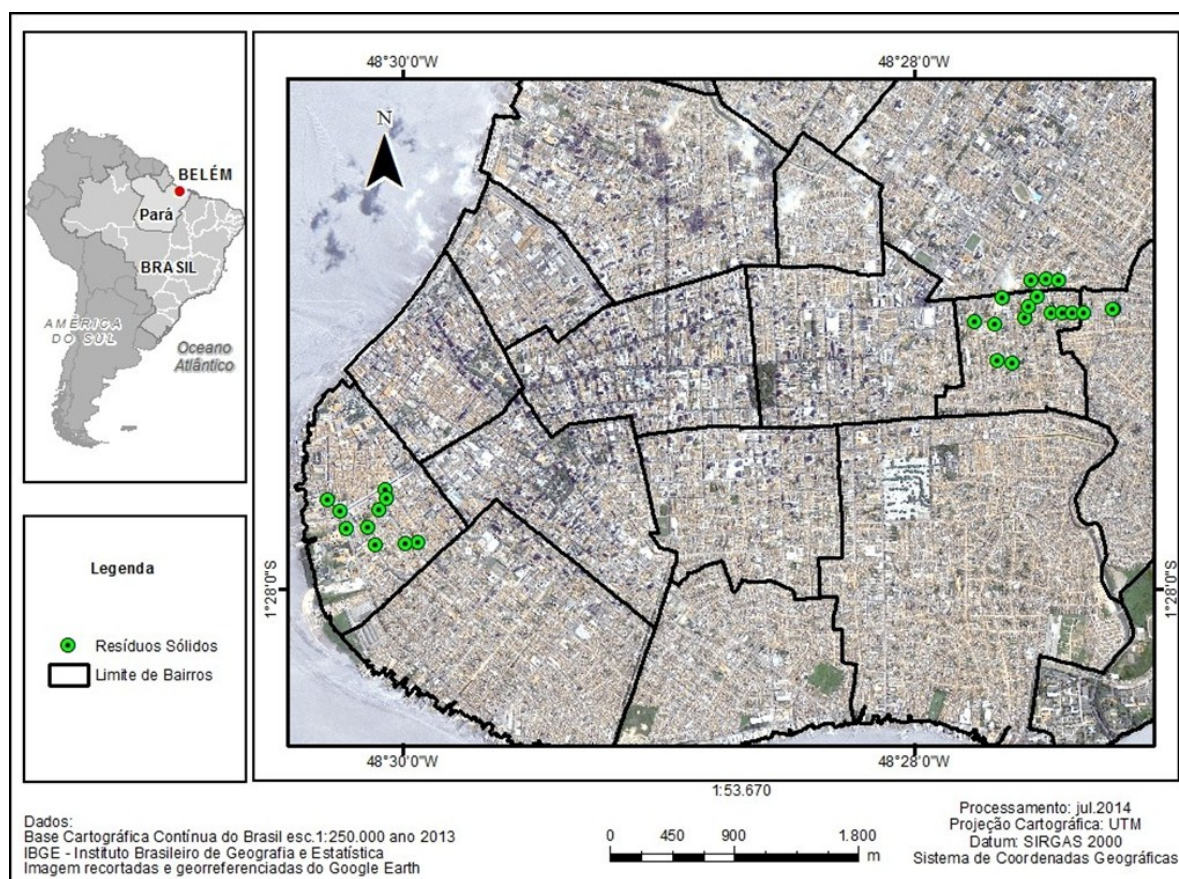


Figura 3: Distribuição espacial de RSU nos bairros estudados, em Belém do Pará.

Este trabalho teve como produto cartográfico também o mapa de *Kernel* que evidencia os pontos com maior concentração de RSU, observa-se claramente na figura 4, as áreas na cor vermelha tem maior densidade (“*HotSpots*”) de depósito irregular de RSU, provavelmente explicado pela coleta deficitária e não remoção total dos RSU.

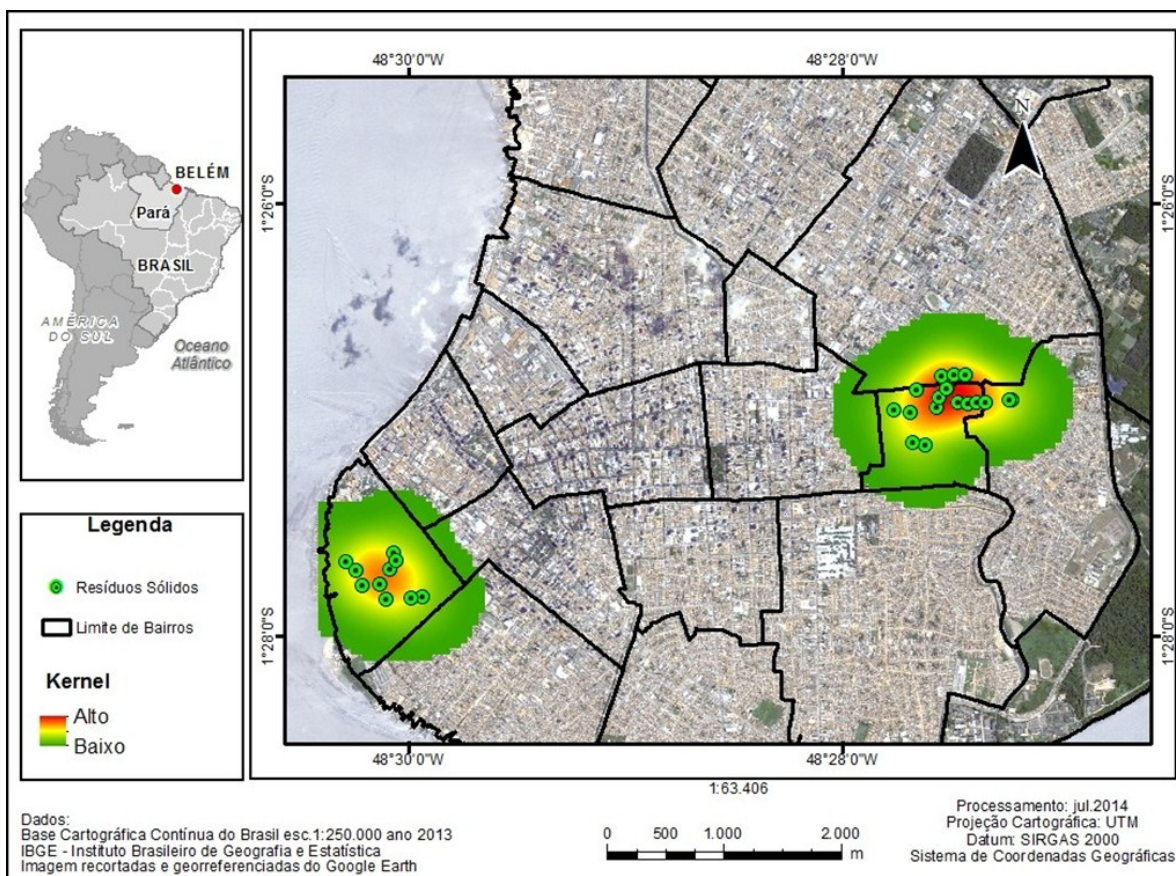


Figura 4: Em na cor vermelho no detalhe os “HotSpots”, isto é, alta densidade de RSU.

CONCLUSÃO

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Em função do expressivo volume de resíduos sólidos produzidos diariamente, pela população nos bairros da Cidade Velha e Canudos e de acordo com os resultados que foi obtido, pode-se dizer que esses “pequenos lixões a céu aberto” oferecem risco a população e ao meio ambiente.

As ferramentas do geoprocessamento se mostraram bastante eficientes, mapeando dos RSU de maneira precisa com utilização do GPS permite fazer uma avaliação holística do problema, pois pode ser observado ao longo de toda a distribuição geográfica.

O mapa de *kernel* mostrou por meio “HotSpots” (pontos quentes) a alta densidade em certos pontos dos bairros estudos de RSU.

Portanto, este trabalho pode contribuir como um instrumento para poder público promover diretrizes no sentido de criar políticas públicas, uma vez que ficou claro com a pesquisa o descaso no que se refere ao gerenciamento dos RSU.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTE, Rodrigo. *Gestão socioambiental no Brasil*. Curitiba: Ed. Ibpe; São Paulo: Saraiva 2009;
2. BONHAM-CARTER, G.F. *Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS*. Ontario: Delta Printing Ltd., 398 p., 1994
3. BRASIL. Ministério de Meio Ambiente - MMA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada pela Lei nº 12.305, de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília – DF, 2010. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta>>. Acesso em: 15 abri. 2014
4. BRINGHENTI, J. *Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população*. São Paulo - SP, 2010.
5. RIBEIRO, T. F.; LIMA, S. C. *Coleta seletiva de lixo domiciliar - Estudos de caso*. Caminhos de Geografia: Programa de Pós Graduação em Geografia, Uberlândia, p.50-69, 2000;