



GEOPROCESSAMENTO NO PLANEJAMENTO URBANO PARA IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE PONTOS CRÍTICOS DE DESPEJOS IRREGULARES DE LIXO DOMICILIAR E RESÍDUOS SÓLIDOS, ILHA DE CARATATEUA, OUTEIRO

Márcio Cristiano de Souza Ferreira

Acadêmico do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento, Universidade Federal do Pará,
marciogeofisica@gmail.com

Artur Vinícius Ferreira dos Santos

Doutor em Agronomia, Universidade Federal do Pará, artur.santos@ufpa.br

RESUMO

Um dos principais problemas ambientais, é a enorme quantidade de resíduo sólido e líquido domiciliar, produzido no planeta, principalmente quando associado a não reutilização adequada desses materiais devido o consumo desenfreado, ao desperdício e descarte incorreto de lixo. Este estudo tem como objetivo subsidiar a identificação e mapeamento dos vários pontos de depósito inadequado de lixo (Resíduos Sólidos Urbanos) utilizando como ferramenta o geoprocessamento, na Ilha de Outeiro. O estudo foi realizado na Ilha de Outeiro, distrito da cidade de Belém-PA, localizada a aproximadamente 35 km do centro de Belém, sendo a Ilha mais próxima da capital paraense, ligada ao continente pela Ponte Governador Enéas Martins Pinheiro. Ao total foram identificados o total de 30 pontos distribuídos pelos bairros: Brasília, São João do Outeiro, Água Boa, Fama e Fidélis. Foi possível mapear e identificar todos os pontos de despejo através da ferramenta do geoprocessamento, além de identificar possíveis agressões aos efluentes. Faz-se necessário a intensificação de ações voltadas a coleta seletiva de lixo domiciliar e aumentar a demanda no número de caminhões coletores de lixo domiciliar, com isso diminuiria significativamente a quantidade de lixo acumulado e os impactos ambientais gerados com os despejos.

Palavras-chave: georreferenciamento; resíduos sólidos urbanos; saneamento básico.

ABSTRACT. One of the main environmental problems is the huge amount of solid and liquid household waste produced on the planet, especially when associated with the non-appropriate reuse of these materials due to rampant consumption, waste and incorrect disposal of garbage. This study aims to support the identification and mapping of the various points of inadequate garbage disposal (Solid Urban Waste) using geoprocessing as a tool, on Outeiro Island. The study was carried out on Ilha de Outeiro, district of the city of Belém-PA, located approximately 35 km from the center of Belém, being the closest island to the capital of Pará, connected to the mainland by the Governador Enéas Martins Pinheiro Bridge. In total, a total of 30 points distributed by the neighborhoods were identified: Brasília, São João do Outeiro, Água Boa, Fama and Fidélis. It was possible to map and identify all discharge points through the geoprocessing tool, in addition to identifying possible aggressions to the effluents. It is necessary to intensify actions aimed at the selective collection of household waste and increase the demand for the number of trucks that collect household waste, which would

significantly reduce the amount of accumulated waste and the environmental impacts generated by the evictions.

Key words: georeferencing; urban solid waste; sanitation.

INTRODUÇÃO

É proibido por lei despejar resíduos sólidos domiciliares in natura a céu aberto, em áreas urbanas e rurais. Principalmente em local indevido é uma infração grave prevista no Código de Posturas do Município (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM - PGM, 2011). Um péssimo hábito que vem sendo combatido pela Prefeitura, em 2016 um levantamento foi iniciado e até o momento foram encontrados em Belém cerca de pelo menos 600 pontos críticos de despejo irregular de lixo. Quando o descarte é feito às margens de canais, além de infração, o ato pode ser considerado crime ambiental inafiançável, podendo resultar em detenção de 1 a 5 anos, mais multa (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM - PGM, 2011).

A acelerada urbanização e ampliação de centros urbanos, a grande concentração de pessoas nas cidades e o aumento do consumo de bens materiais são responsáveis por parte das alterações e impactos no meio ambiente, a geração de Resíduos Sólidos urbanos, em grandes quantidades provocam vários problemas sociais e ambientais, trazendo diversos malefícios à população (BRASIL, 2012).

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU's) são a demonstração mais visível e concreta de riscos ambientais. Esses resíduos, comumente chamados de lixo, são provenientes de atividades comerciais, industriais e domésticas da sociedade. Sua composição varia, dependendo da situação econômico-social e sazonal de cada região e podem ser classificados em: matéria orgânica, papel e papelão, vidro, metais, plásticos e outros, como óleos residenciais e industriais, etc (ABRELPE, 2014; SANTANA et al., 2020).

Entre os impactos ambientais negativos que podem ser originados a partir do lixo urbano produzido estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos às margens de ruas ou cursos d'água. Essas práticas habituais podem provocar, entre outras coisas, contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, entre outros. Some-se a isso a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente.

Este estudo tem como objetivo subsidiar a identificação e mapeamento dos vários pontos de depósito inadequado de lixo (Resíduos Sólidos Urbanos) utilizando como ferramenta o geoprocessamento, na Ilha de Outeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS.

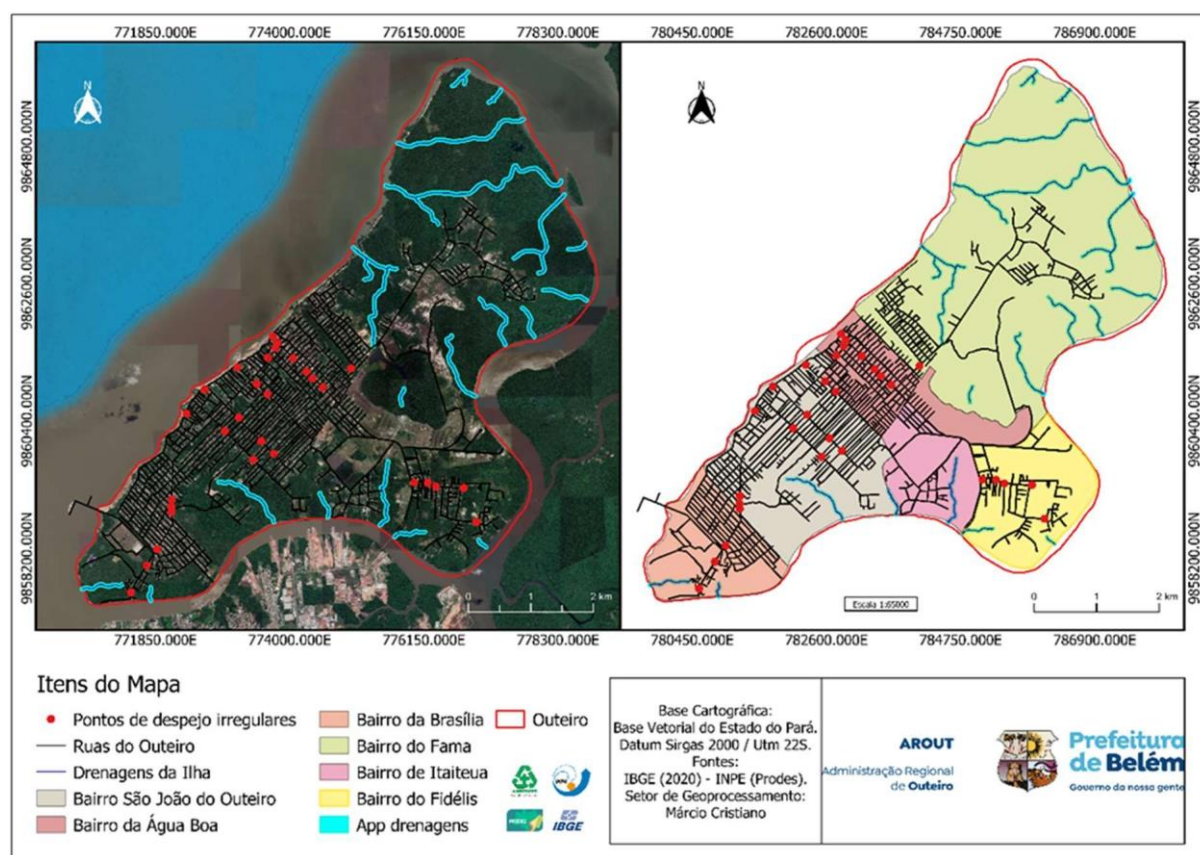
Área de estudo

O estudo foi realizado na Ilha de Outeiro, distrito da cidade de Belém-PA, localizada a aproximadamente 35 km do centro de Belém, sendo a Ilha mais próxima da capital paraense, ligada ao

continente pela Ponte Governador Enéas Martins Pinheiro. A Ilha possui um pouco mais de 63.353 habitantes (IBGE, 2022). Ao total foram visitados todos os bairros de Outeiro, entretanto foram identificados e mapeados um total de 30 pontos de despejo de resíduo urbano irregular, distribuídos pelos bairros: Brasília, São João do Outeiro, Água Boa, Fama e Fidélis.

Os levantamentos foram realizados em conjunto com equipe da AROUT (Administração Regional do Outeiro), in loco, de forma precisa para tentar identificar o pontos críticos de despejo e buscar alternativas exequíveis para diminuir essa agressão ao meio ambiente, que assola a região estudada. De tal forma que foram identificados diversos pontos críticos de despejo irregular, apenas para os bairros: Brasília, São João do Outeiro, Água Boa, Fama e Fidélis.

Figura 1 – Mapa geral de pontos de despejos irregulares, Outeiro, Belém (Pará).



Fonte: Autor, 2022.

Para realização do mapeamento os dados de coordenadas geográficas dos pontos de despejo irregular de lixo foram coletados com GPS de navegação Garmin etrex e20 e Garmin etrex e30, por todos os bairros no qual foi observado, in loco, esse tipo de despejo irregular. O software utilizado para utilização das técnicas de mapeamento e geoprocessamento foi o QGIS 3.2 (Figura 1).

Hidrogeologia e meio ambiente

A Hidrologia é a ciência que trata do estudo da água na natureza, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas e suas relações com o meio-ambiente, incluindo suas relações com a vida.

Foi realizado uma abordagem referente a relação entre o estudo hidrogeológico e meio ambiente utilizando técnicas de geoprocessamento para identificar os principais pontos que devem ser remediados na ilha do Outeiro, especificamente nos bairros: Brasília, São João do Outeiro, Água Boa, Fama e Fidélis.

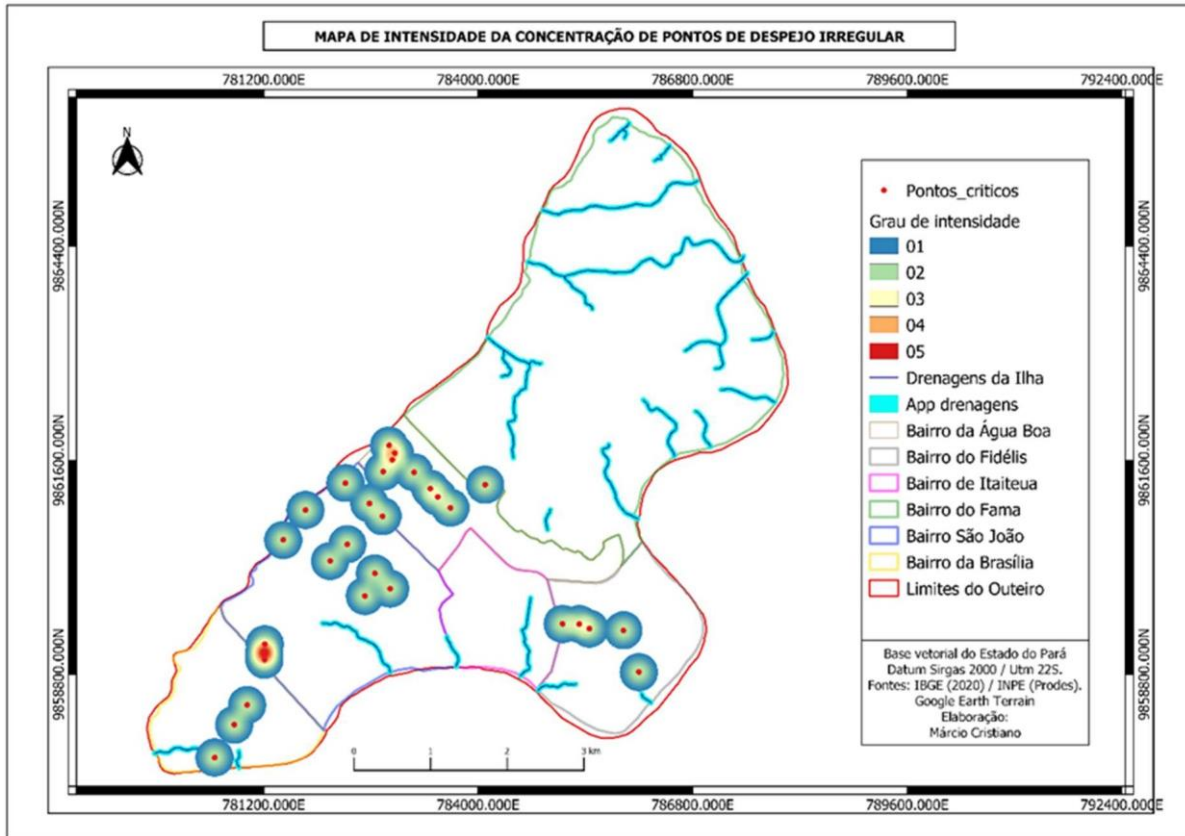
A situação dos recursos hídricos na ilha do Outeiro enfrenta um problema em comum com grande parte da região do município de Belém. O crescimento desordenado da região metropolitana em geral, e da ilha em particular, vem ocasionando uma aceleração dos processos de degradação dos recursos ambientais, principalmente as águas. A expansão demográfica da região e arredores, com o aporte de uma população associada às chamadas áreas de ocupação ilegal, têm contribuído para um crescimento da demanda de água potável, para a qual o atual sistema de abastecimento não está preparado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Intensidade das concentrações

Através do mapa geral dos pontos de despejo é possível observar que a maioria dos pontos estão localizados próximos às drenagens principais da ilha e mesmo os pontos centrais que aparentemente encontram-se afastados das drenagens principais também influenciam para a adição de resíduos e efluentes nas águas superficiais e subterrâneas da região nos períodos de chuva. Podemos observar no mapa abaixo a intensidade da concentração dos pontos de despejos irregulares, onde na parte sudoeste do bairro São João do Outeiro próximo ao bairro da Brasília, ocorre uma densa e acentuada concentração de pontos de despejos.

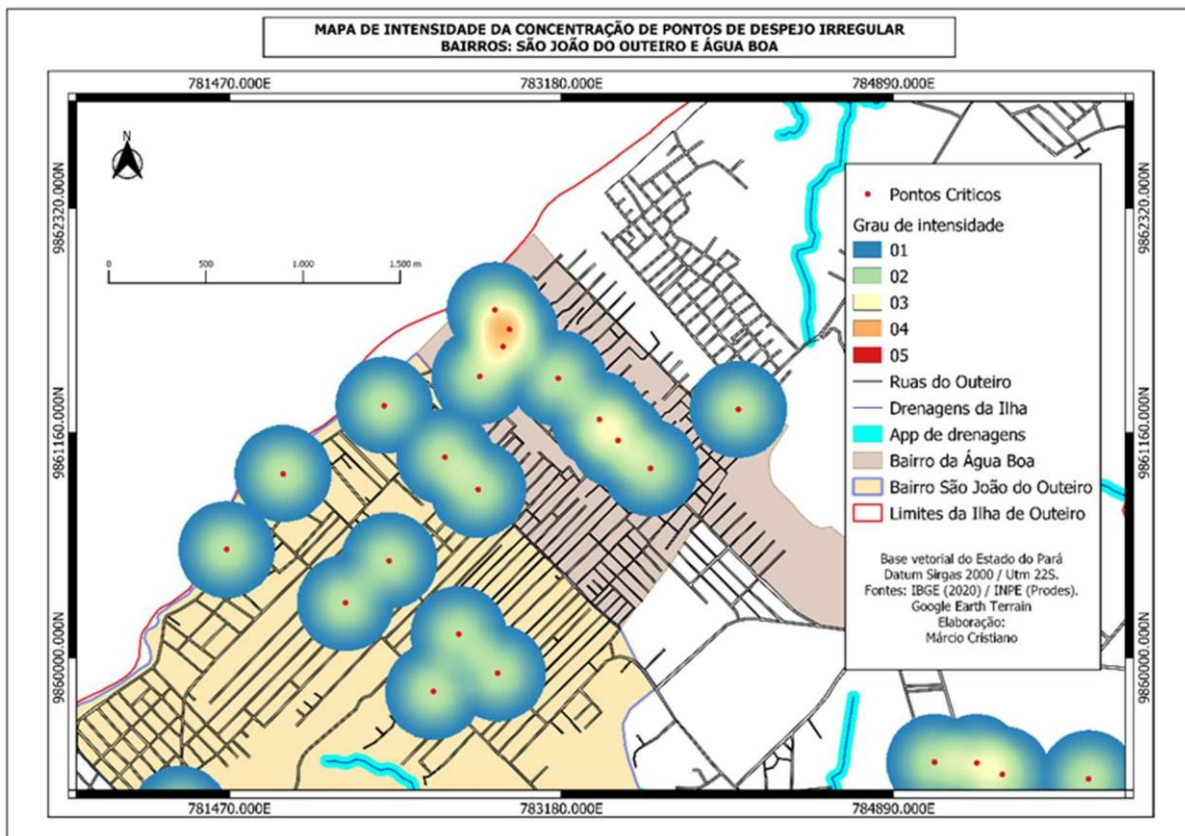
Figura 2 – Mapa de intensidade da concentração de pontos georreferenciados de despejo irregular, Outeiro, Belém (Pará).



Fonte: Autor, 2022.

A maior concentração de pontos ficou nos dois bairros com maior malha urbanizada da ilha, localizada no bairro São João do Outeiro e Água Boa, os quais são os maiores concentradores de pontos de despejos irregulares.

Figura 3 – Mapa de intensidade da concentração de pontos georreferenciados de despejo irregular, no bairro de São João do Outeiro e Água Boa, Outeiro, Belém (Pará).

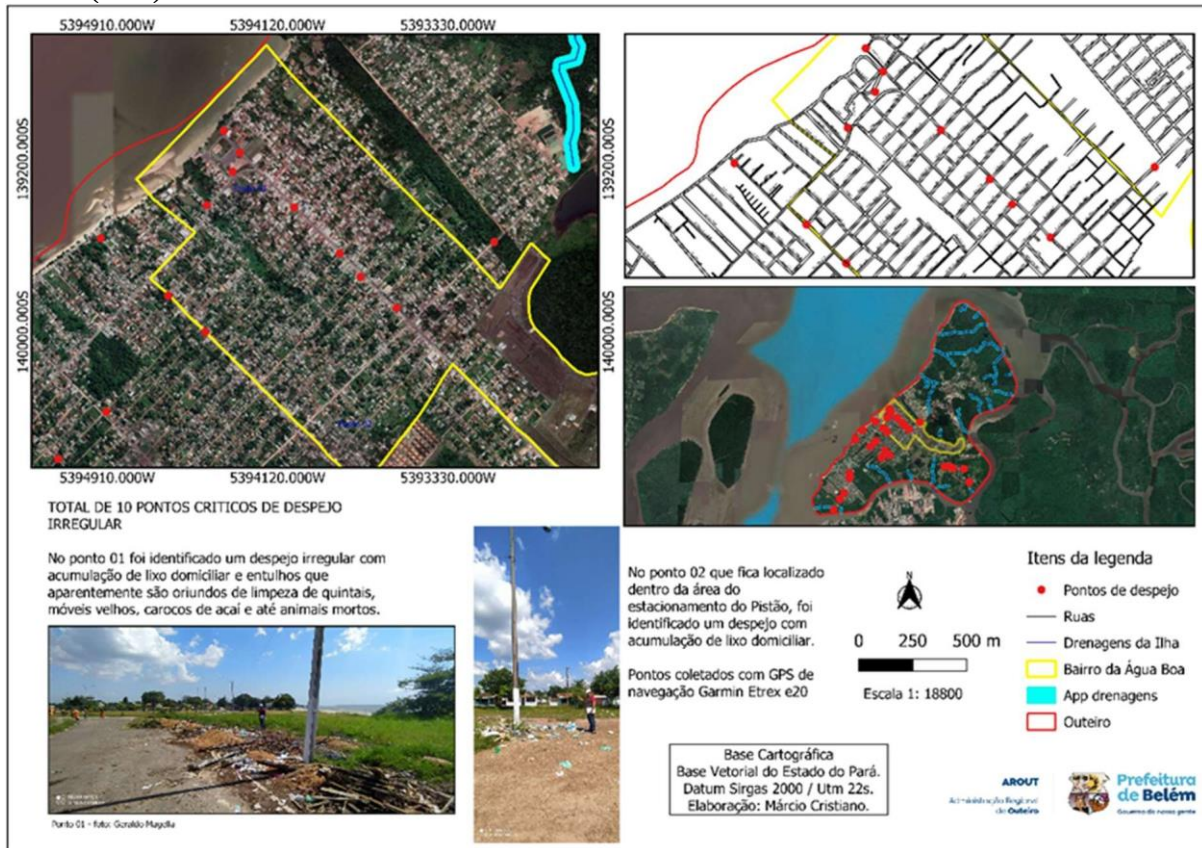


Fonte: Autor, 2022.

Mapeamento dos Bairros

No bairro da Água Boa foram identificados e mapeados 08 pontos críticos de despejo irregular (Figura 4).

Figura 4 – Mapa dos pontos críticos georreferenciados de despejo irregular, no bairro de Água Boa, Outeiro, Belém (Pará).



Fonte: Autor, 2022.

A região do outeiro está inserida em um contexto climático e meteorológico responsável por cerca de 2800 mm de chuva anuais, de acordo com dados do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do INPE, que caem sobre terrenos sub-horizontais e cobertos por unidades de solos em que predominam frações arenosas de boa permeabilidade. Isso possibilita que processos de infiltração conduzam boa parte das águas pluviais até a subsuperfície onde se acumulam nos reservatórios subterrâneos.

Figura 5 – Registro fotográfico dos pontos críticos de despejo irregular, no bairro de Água Boa, Outeiro, Belém (Pará).

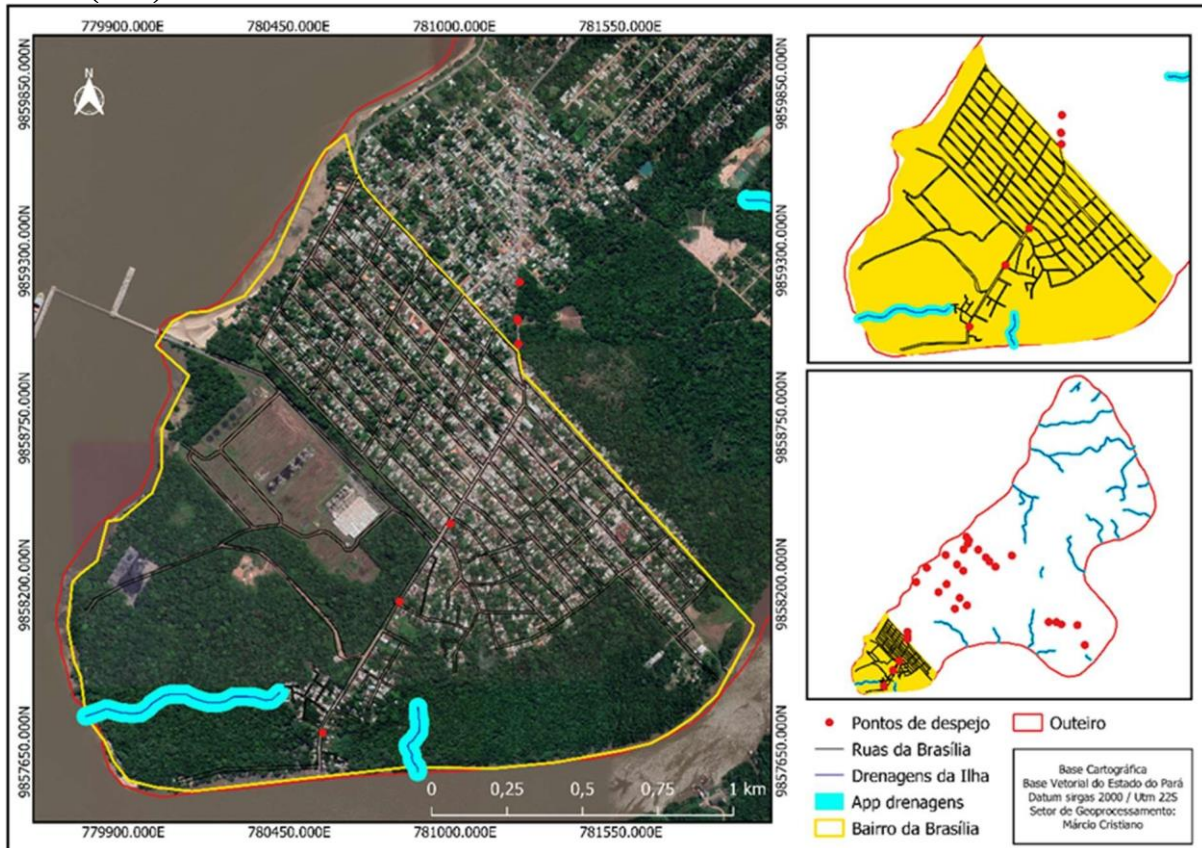


Fonte: Autor, 2022.

Os impactos ambientais, causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos em terrenos a céu aberto estão bem presentes na vida da população da ilha de Outeiro, é necessário que o poder público se preocupe de forma mais intensa com esses impactos e saibam que o manejo adequado dos resíduos é uma importante estratégia de preservação do ambiente natural, assim como de promoção e proteção à saúde ().

No bairro de Brasília foi averiguado que na Av. BL 10 existem 03 pontos críticos de despejo, localizados na BL 10 com Felipe Camarão, BL 10 entre Juscelino Kubistchek e Deodoro da Fonseca e o último ponto na BL 10 entre rua Sebastião e curva da travessia. Podemos visualizar no mapa 05 abaixo:

Figura 6 – Mapa dos pontos críticos georreferenciados de despejo irregular, no bairro de Brasília, Outeiro, Belém (Pará).



Fonte: Autor, 2022.

É possível identificar as principais drenagens do bairro da Brasília e os pontos de despejo de lixo que podem resultar na adição de resíduos e efluentes alterando as propriedades químicas das águas superficiais e subterrâneas que abastecem a população da ilha do outeiro.

Figura 7 – Registro fotográfico da Rua BL 10, pontos críticos de despejo irregular, no bairro de Brasília, Outeiro, Belém (Pará).

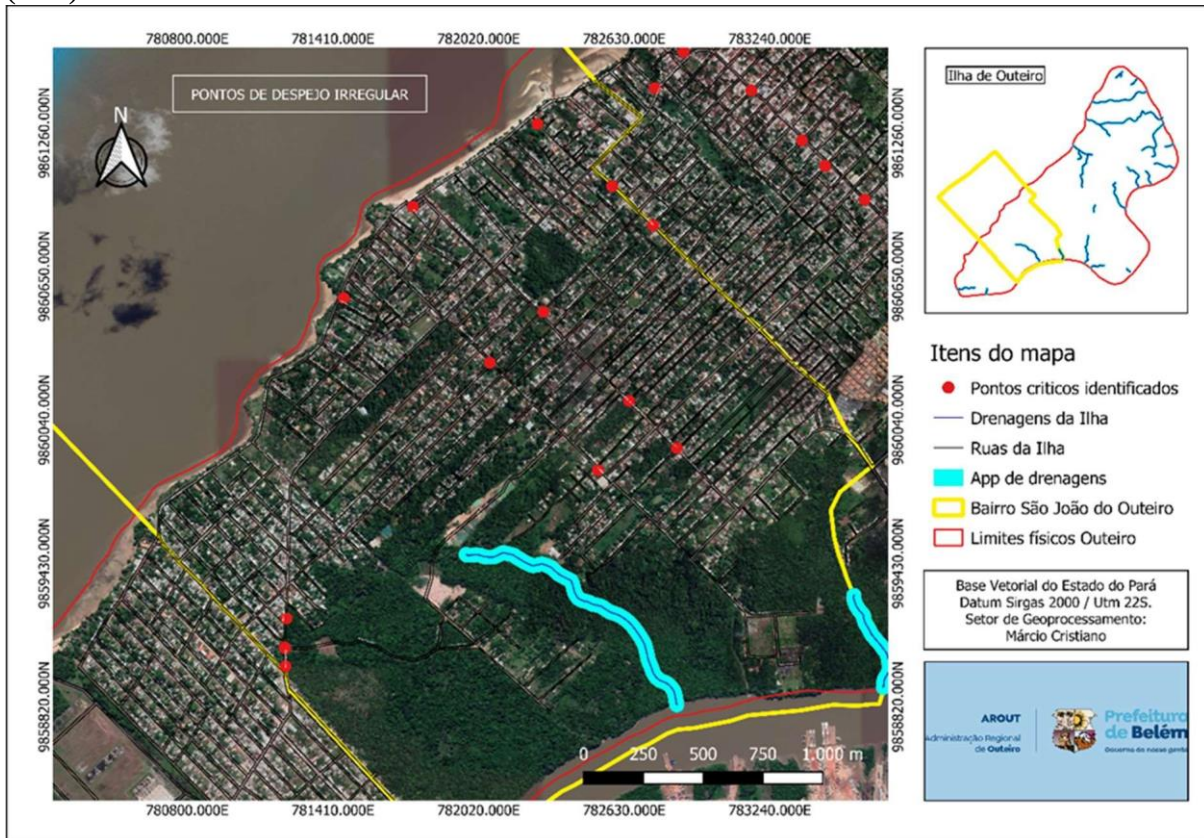


Fonte: Autor, 2022.

Os impactos ambientais do descarte incorreto de resíduos causam poluição visual e contaminação do solo, entretanto estes problemas se tornam mais acentuados quando estes tornam-se cotidianos e passam a ser considerados normais (MUCELIN; BELLINI, 2008; CONKE, 2018)

No bairro São João do Outeiro foram identificados e mapeados um total de 13 pontos de despejo irregular, onde foi constatado pelos representantes da AROUT um acúmulo significativo de lixo doméstico, entulhos e restos de animais mortos (Figura 8).

Figura 8 – Mapa dos pontos críticos de despejo irregular, no bairro de São João do Outeiro, Outeiro, Belém (Pará).



Fonte: Autor, 2022.

Nos pontos acima identificados, pode-se constatar que nas ruas Franklin de Menezes, Luís Moraes e rua da Conceição apresentam uma concentração maior de locais de despejo indevido. Foi constatado despejo de cerca de 70 metros de extensão além de se pode identificar através de registro fotográfico imagens que indicam despejos que tomam conta de ambos os lados da via de acesso (Figura 9).

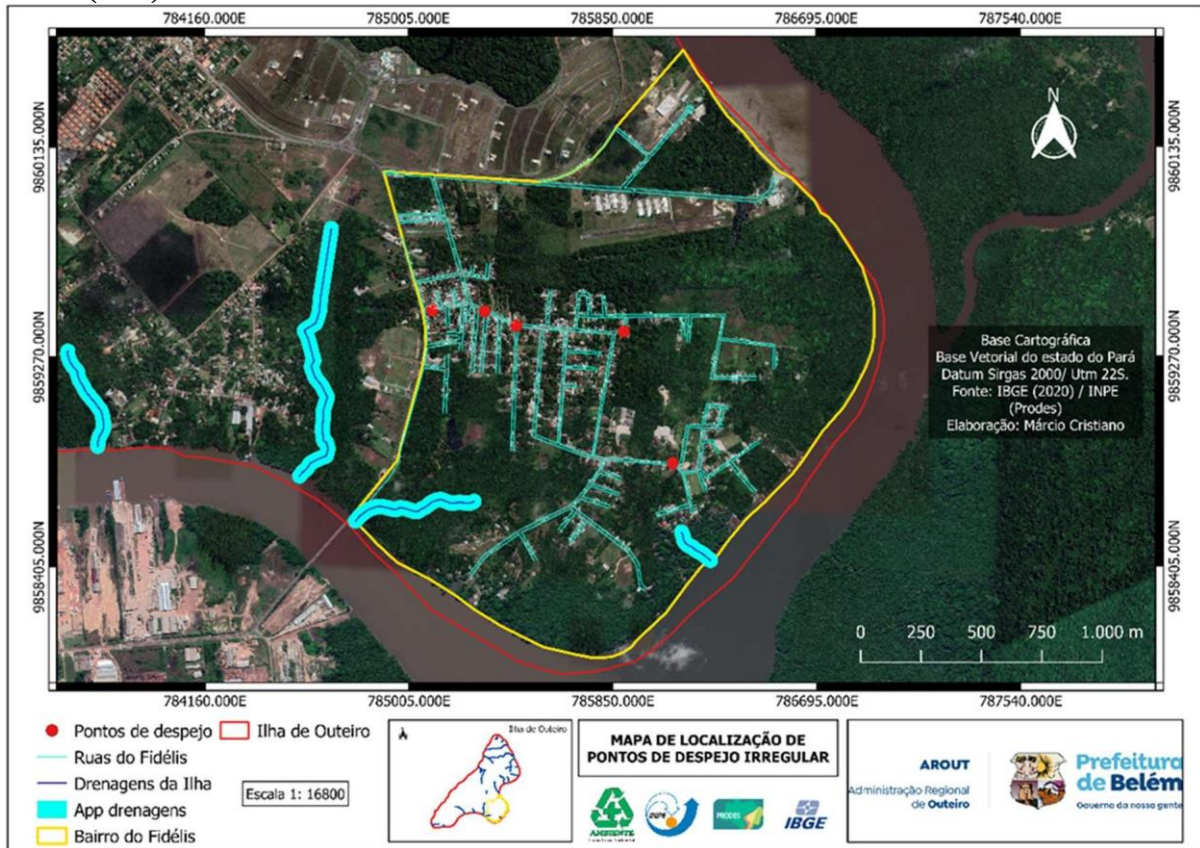
Figura 9 – Registro fotográfico do bairro São João do Outeiro, Rua da Conceição (A), Rua Militão Coutinho (B) e Rua da Conceição (C) pontos críticos georreferenciados de despejo irregular, Outeiro, Belém (Pará).



Fonte: Autor, 2022.

No bairro do Fidélis foram identificados cerca de 05 pontos críticos de despejo irregular de lixo domiciliar e resíduos sólidos (Figura 10).

Figura 10 – Mapa dos pontos críticos georreferenciados de despejo irregular, no bairro de Fidélis, Outeiro, Belém (Pará).



Fonte: Autor, 2022.

Dos 5 pontos identificados e mapeados no bairro do Fidélis há uma maior concentração na principal rua de acesso ao bairro, respectivamente rua do Fidélis, à entrada do bairro; rua do Fidélis entre rua Maria de Lourdes e rua Lúcia Cutrim; rua do Fidélis, esquina com rua José Cutrim; rua do Fidélis com rua Umarizal, e por fim, rua Edmilson Rodrigues, esquina com a escola (Figura 10 e 11).

O presente estudo conseguiu identificar vários impactos ambientais decorrentes das diferentes formas de disposição de resíduos sólidos que oferecem também riscos importantes à saúde humana. Sua disposição no solo ou em lixões, por exemplo, constitui uma importante fonte de exposição humana a várias substâncias tóxicas. As principais rotas de exposição a esses contaminantes são a dispersão do solo e do ar contaminado, a lixiviação e a percolagem do chorume. Estudos têm indicado que áreas próximas aos lixões apresentam níveis elevados de compostos orgânicos e metais pesados. Assim, esses depósitos de resíduos sólidos constituem em potenciais fontes de exposição para populações.

Figura 11 – Registro fotográfico do bairro Fidélis, Alameda Lucena (A), Comunidade do Umarizal (B) e Rua Maria de Lourdes (C) pontos críticos de despejo irregular, Outeiro, Belém (Pará).



Fonte: Autor, 2022.

No bairro do Fama foi identificado somente 01 ponto de despejo irregular, localizado próximo à rua do Murão Argentino, porém apenas este único apresenta um acúmulo considerável que requer também uma atenção para que sejam tomadas as devidas providências (Figura 12).

Figura 12 – Mapa dos pontos críticos georreferenciados de despejo irregular, no bairro de Fama, Outeiro, Belém (Pará).



No bairro de Itaiteua não há pontos de despejos irregulares de lixo domiciliar ou resíduos sólidos, por isso, foi o único bairro de Outeiro que não entrou no mapeamento. No bairro de Itaiteua foi feito uma incursão

por todas as suas ruas para que fosse identificado algum ponto, entretanto confirmaram que não foram encontrados pontos de despejos irregulares de lixo domiciliar ou de sólidos.

As decisões que envolvem o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos são fundamentalmente decisões sobre saúde pública e requerem, portanto, a integração entre políticas econômicas, sociais e ambientais. O manejo adequado dos resíduos é uma importante estratégia de preservação do meio ambiente, assim como de promoção e proteção da saúde.

Caso haja o acondicionamento em locais inadequados como observados nas avaliações, os resíduos sólidos comprometem a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros. A decomposição da matéria orgânica presente no lixo resulta na formação de um líquido de cor escura, o chorume, que pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático. Pode ocorrer também a formação de gases tóxicos, asfixiantes e explosivos que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera.

O complexo desafio para as grandes cidades na gestão de resíduos sólidos pode ser enfrentado pela formulação de políticas públicas que objetivem eliminar os riscos à saúde e ao ambiente, que colaborem na mitigação das mudanças climáticas relacionadas à ação humana e, ao mesmo tempo, garantam a inclusão social efetiva de parcelas significativas da população. Assim, caminharemos rumo a um desenvolvimento mais saudável, em uma perspectiva socialmente justa, ambientalmente sustentável, sanitariamente correta e economicamente solidária.

Os locais de armazenamento e de disposição final tornam-se ambientes propícios para a proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças. Pode haver também a emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos, diretamente pela queima de lixo ao ar livre sem o uso de equipamentos de controle adequados. De modo geral, os impactos dessa degradação estendem-se para além das áreas de disposição final dos resíduos, afetando toda a população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar e mapear através da ferramenta de geoprocessamento todas as regiões que apresentaram despejo irregular de resíduos sólidos urbanos domésticos. É preciso fazer um tratamento adequado desses pontos de despejos, instalando recipientes próprios para comportar os resíduos despejados para evitar o contato com o solo e aprimorar o sistema de coleta nos 30 pontos críticos identificados na ilha do outeiro.

Faz-se muito necessário a intensificação de ações voltadas a coleta seletiva de lixo domiciliar poderia também aumentar a demanda no número de caminhões coletores de lixo domiciliar e somando com uma maior

frequência coleta seletiva de entulhos, com isso diminuiria significativamente a quantidade de lixo acumulado e os impactos ambientais gerados com os despejos.

Faz-se necessárias pesquisas sobre análises químicas das principais drenagens mapeadas para identificar que tipo de substância nociva está sendo despejada nas águas da região e remediar o problema conforme substâncias encontradas na composição da água.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela sabedoria dada, ao meu orientador Prof. Dr. Artur Vinícius Ferreira dos Santos, à AROUT pela oportunidade e acolhimento para realização desse trabalho em especial ao administrador Maikenn Souza, ao diretor de planejamento Patrick Navegantes, à minha família em especial minha mãe Terezinha Torres (Teca), por sempre acreditar em meu potencial, ao meu amigo Geraldo Paiva, a família Cunha pelo apoio e por final e tão importante quanto, a memória de meu pai Raimundo Silva Torres pela dedicação e amor dado.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2014.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, 2012.

CONKE, L. S. Barriers to waste recycling development: Evidence from Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 134, p. 129-135, 2018.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Cidades e estados**. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM, PROCURADORIA GERAL DO MUNICÍPIO - PGM, **Lei Ordinária N.º 8899, Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Belém**. 2011.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

SANTANA, R. F.; ARAGÃO JÚNIOR, W. R.; EL-DEIR, S. G. **Resíduos sólidos: desenvolvimento e sustentabilidade**. EDUFRPE e Gampe/UFRPE, 1º ed, Recife, 480p, 2020.