

**IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE PONTOS DE DISPOSIÇÕES
IRREGULARES DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO PERÍMETRO URBANO DO
MUNICÍPIO DE HUMAITÁ-AM**

Edimar da Graça Cruz¹
Benone Otávio Souza de Oliveira²
Maria Francisca da Graça Cruz³

RESUMO

O mau gerenciamento dos resíduos corrobora para a profusão de pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos junto à zona urbana das cidades. Este trabalho teve como objetivo, identificar e mapear os pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no perímetro urbano do município de Humaitá-AM. A metodologia utilizada consistiu em visitas *in loco*, em todas as vias dos bairros do município, coletas das coordenadas dos locais identificados utilizando o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e elaboração de mapa utilizando o software QGIS 2.8.2. Foram identificados 63 pontos de disposições irregulares de resíduos em todo o perímetro urbano do município, sendo que os bairros que mais apresentam tal problema foram Nova Humaitá e São Cristóvão. A ineficiência no sistema de coleta, juntamente com a falta de conscientização ambiental da população, são fatores que podem ter influenciado nesse resultado.

Palavras-Chave: Mapeamento; Resíduos Sólidos; Disposições Irregulares.

¹ Universidade Federal do Amazonas - UFAM; Campus Vale do Rio Madeira - CVRM; Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente-IEAA. E-mail: ufamuea@gmail.com

² Universidade Federal do Amazonas - UFAM; Campus Vale do Rio Madeira - CVRM; Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente-IEAA. Professor Auxiliar de Ensino I, Unidade Acadêmica do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente, UFAM, Humaitá-AM E-mail: engambiental87@gmail.com

³ Graduanda em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA. E-mail: m.fran04@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A qualidade de vida urbana e ambiental está diretamente relacionada ao crescimento populacional, que vem evoluindo de forma significativa. Logo, se o planejamento urbano não for periodicamente atualizado, este crescimento sobrecarregará ainda mais as cidades, agravando os problemas já existentes (SILVA, 2002).

Com isso gerenciar os Resíduos Sólidos Urbanos tornou-se um dos grandes problemas enfrentados por gestores de cidades do mundo inteiro. Demajorovic (1995), considera o crescimento gradativo e desordenado da população, portanto a aceleração do processo de ocupação do território urbano e o crescimento acentuado dos bens de consumo popularizados pelo aumento da produção industrial, influência diretamente na geração e acúmulo dos resíduos que estão presentes na cultura humana.

Vale ressaltar que parte dos Resíduos Sólidos que são produzidos no Brasil não chega a ser coletado, contudo, segundo (GOUVEIA, 2012), diariamente coleta-se cerca de 180 a 250 mil toneladas de Resíduos Sólidos no Brasil. O fato mais preocupante é em relação à situação da disposição final dos resíduos, observa-se que em 2000, dos municípios brasileiros, 86% encaminhavam seus resíduos para lixões e aterros controlados e, somente 14% destinavam em aterros sanitários. Em 2008, apesar do aumento ocorrido no número de municípios, ainda 29% faz a disposição final em aterros sanitários e que, a maioria, 71% dispõe seus resíduos em lixões e aterros controlados (IBGE, 2010).

Portanto o município de Humaitá-AM se insere na estatística dos municípios que não possuem um aterro sanitário, sendo que o local destinado a disposição final dos resíduos gerados é um lixão a céu aberto, o que caracteriza de acordo (LOURENÇO et al., 2013) uma verdadeira calamidade do ponto de vista sanitário e ambiental.

Para tanto no município de Humaitá, nos últimos anos os serviços de coleta e transporte de resíduos vem sendo aperfeiçoado, com obtenção de caminhões novos e instalação de lixeiras em pontos estratégicos para disposição de resíduos por parte da população. No entanto, diante de tais ações ainda são observados em vários pontos do município, diferentes tipos de resíduos depositados em locais impróprios (terrenos baldios). Costa e Barraza (2013), ressaltam que a falta de R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 2, p.184 - 201, jul./set. 2017.

controle da geração dos resíduos perante a quantidade, a coleta e a falta de conscientização da sociedade são os principais problemas nos centros urbanos, ou seja, formando assim os depósitos irregulares de resíduos (terrenos baldios) tão comumente encontrados nas cidades.

De acordo com Sisinho e Oliveira (2000), à medida que cresce a população de uma determinada região, existe a necessidade de adequação de locais relativos aos serviços públicos básicos como locais para a disposição de Resíduos Sólidos, logo a falta desses locais de descartes, somados a falta de conscientização da população, fazem surgir grandes áreas de disposições de resíduos a céu aberto nos perímetros urbanos, sendo assim indispensável o estabelecimento de novos padrões comportamentais e culturais no qual depende de projetos de educação e conscientização que deve ser tarefa da atual e das próximas gerações, na construção de um novo modelo de mundo.

Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho identificar os locais irregulares de disposições de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no perímetro urbano do município de Humaitá-AM. Buscando mapear os locais irregulares de disposições de (RSU); e relacionar a existências dos locais de disposição irregular de resíduos com fatores socioeconômicos.

2 METODOLOGIA

O trabalho de pesquisa foi realizado no âmbito da área urbana do município de Humaitá-AM, no período de Maio e Junho de 2015, através do levantamento das áreas que são utilizadas para disposições irregulares de Resíduos Sólidos pela população.

Primeiramente foi realizada uma revisão de literatura para embasamento teórico sobre o tema abordado. A fim de alcançar os objetivos do trabalho, a segunda etapa, consistiu na identificação e mapeamento dos pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos na área urbana do município de Humaitá-AM, através de visitas *in loco*, a metodologia utilizada consistiu em percorrer de motocicleta as vias dos 13 bairros do município, parando sempre que se avistassem locais de disposições irregulares de resíduos (terrenos baldios).

Quando se identificava um local de disposições irregulares de Resíduos Sólidos (terreno baldio) preenchia-se uma ficha de campo com os seguintes dados: data da visita, endereço do local (bairro e rua) e ponto de referência. Posteriormente utilizando o Sistema de Posicionamento Global (GPS), foram feitas as coletas das coordenadas locais (latitude e longitude) de cada ponto identificado. O georreferenciamento desses pontos serviu como instrumento para o mapeamento das áreas que são ocupadas irregularmente pelos Resíduos Sólidos na área urbana do município de Humaitá-AM. As demarcações das coordenadas geográficas foram realizadas com o auxílio do GPS de navegação (GARMIN MAP 76 CS).

Após a coleta das coordenadas de cada ponto identificado, os dados adquiridos foram descarregados no software GPS TrackMaker PRO 4.8 em seguida exportado em formato gpx e enfim, processado no software QGIS 2.8.2 onde foi elaborado o mapa final com a identificação de cada ponto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

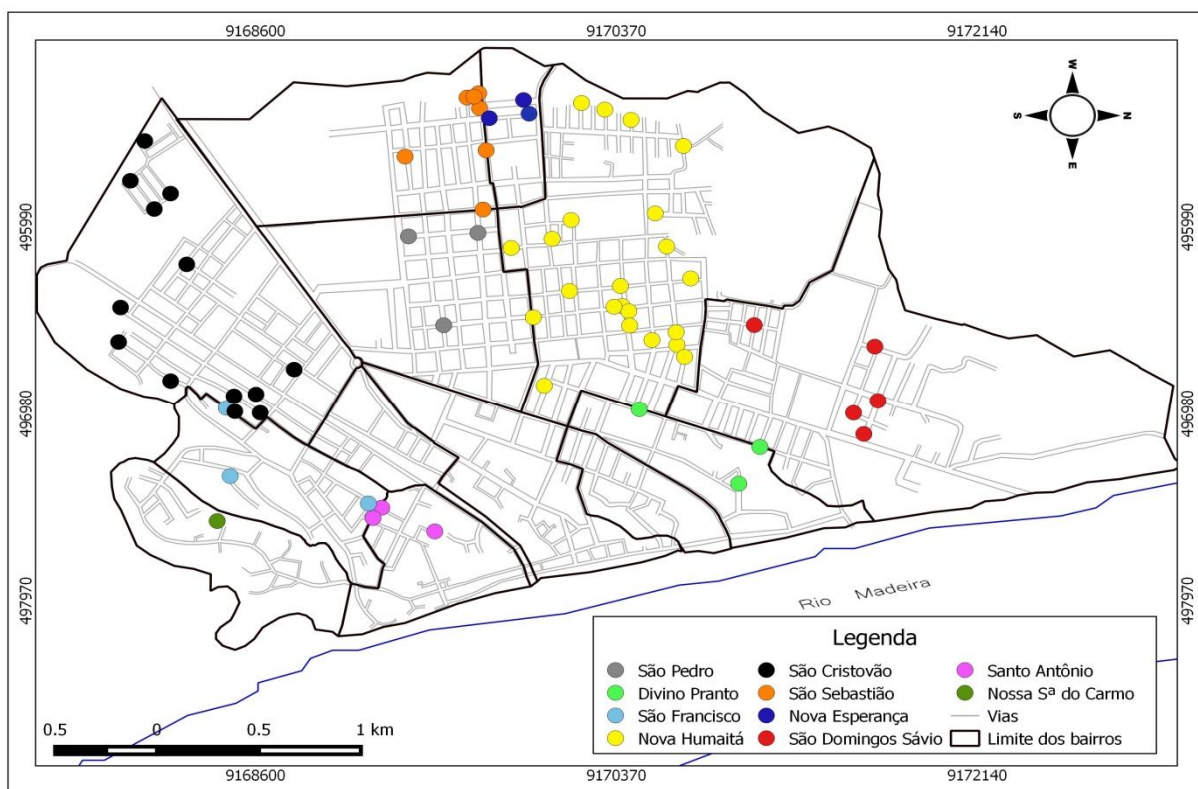
Através das visitas *in loco*, foram registrados 63 pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no perímetro urbano do município de Humaitá-AM e com a coleta das coordenadas do local foi possível gerar o mapa com a distribuição espacial de cada ponto, conforme a Figura 1.

Os bairros com mais pontos identificados foram os de Nova Humaitá (22 pontos) e São Cristóvão (13 pontos), o que pode ser explicado pelo fato de serem os maiores bairros em extensão territorial do município e os de maior população, sendo que, corroborando com (HEGEL e CORNÉLIO, 2013), os quais afirmam que a produção de resíduos está diretamente relacionada com o tamanho da população de uma região.

Apesar destes bairros serem parcialmente atendidos com os serviços de coleta domiciliar de resíduos, numa frequência de seis recolhimentos semanais, de acordo com a empresa responsável pela limpeza pública ECO Serviços, nota-se que, em algumas áreas que compõem o bairro, a situação é precária, tendo

em vista que alguns locais apresentam grande quantidade de terrenos baldios e com uma grande quantidade de resíduos espalhados.

Figura 1 - Distribuição de pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no perímetro urbano do município de Humaitá-AM.



Fonte: IBGE (2010) adaptado

Tal fato deve-se, ao número insuficiente de lixeiras públicas nas ruas e a falta de conscientização por parte dos moradores que em várias situações não depositam seus resíduos nos locais adequados, problemas na infraestrutura viária como ruas e becos estreitos onde o caminhão não consegue entrar para realizar coleta, além de ruas esburacadas, sem pavimentação, que impossibilitam o acesso do caminhão coletor, fatores esses que influenciam o surgimento de locais de disposição irregular de resíduos, o que só exalta a fragilidade na gestão dos resíduos no município, comprovada pela inexistência do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS).

Dentre os bairros que apresentaram pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no município, Nossa Senhora do Carmo foi o que apresentou o menor número de pontos (1 ponto). Esse resultado pode ser justificado pelo fato desse bairro, apresentar uma taxa de ocupação territorial alta, com moradias que ocupam parcialmente todos os lotes disponíveis, sendo que, de acordo com R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 2, p.184 - 201, jul./set. 2017.

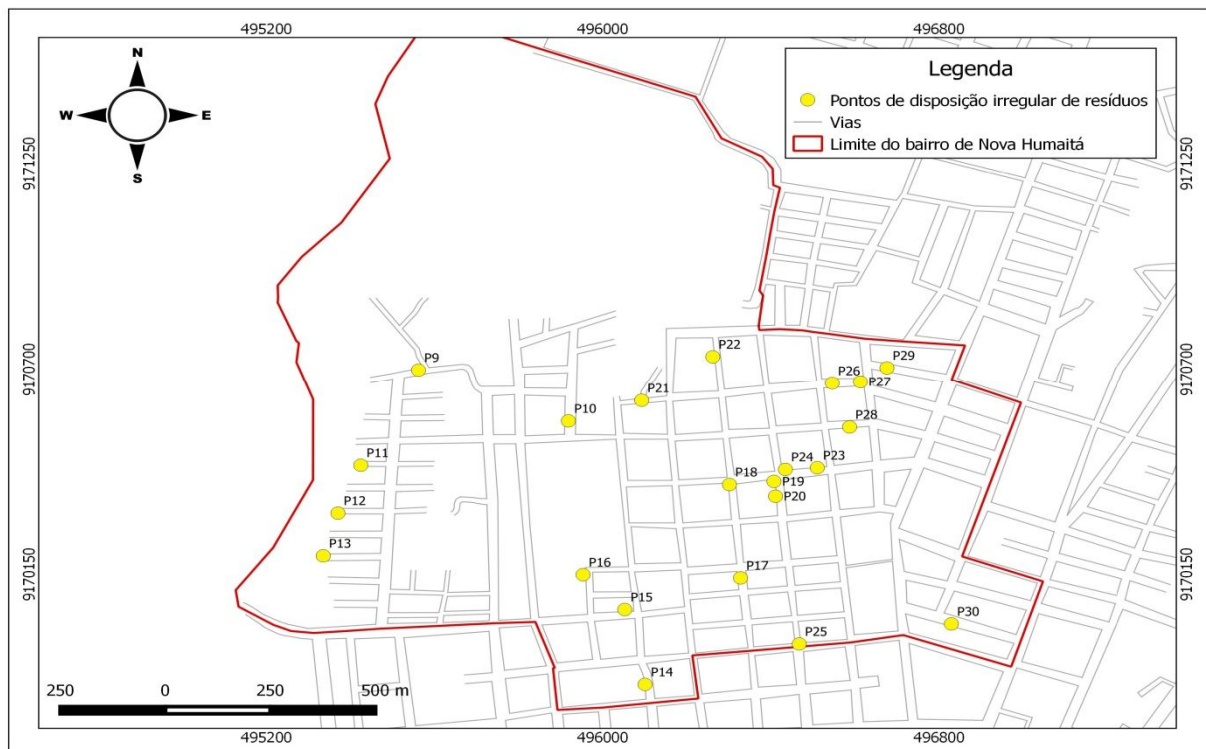
(INTINI e BONILHA, 2000), os quais afirmam que a variável condicionante para a existência ou não de pontos de disposição irregular de resíduos é a existência de terrenos disponíveis próximos a agrupamentos humanos. O que deixa evidente que a ocupação integral destes lotes é o fator determinante para ter sido encontrado poucos pontos neste bairro.

Ressalta-se ainda que dos 13 bairros do município pesquisados, em três: São José, Centro e Novo Centenário não foram identificados pontos de disposições irregulares de resíduos, por serem áreas de maior visibilidade pelo poder público municipal e por serem áreas centrais onde atua o setor comercial do município, ressaltando que esses são os menos afetados com esse tipo de problema, em virtude da maior atenção por parte dos serviços de coleta de resíduos.

Para uma melhor análise, fez-se o desmembramento dos dois bairros que apresentaram as maiores quantidades de pontos, juntamente com o bairro que apresentou a menor quantidade de pontos de disposições irregulares de resíduos, para explicar os fatores que contribuíram para tais resultados.

O bairro de Nova Humaitá está localizado na zona noroeste do município, com uma população de 5026 habitantes, segundo dados do IBGE (2010), em extensão territorial é o maior bairro do município de Humaitá-AM, Figura 2.

Figura 2 - Distribuição de pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no bairro de Nova Humaitá.



Fonte: IBGE (2010) adaptado

De acordo com a delimitação dos bairros do município realizada pelo IBGE (2010), e em virtude dos dados estarem desatualizada o bairro de Nova Humaitá contempla grande parte do atual bairro de Nova Esperança, aumentando assim a sua área de abrangência, e deste modo corroborou para a identificação de pontos de disposições irregulares (22 pontos) (Anexo I).

Conforme visto no mapa, a maioria dos pontos de disposições irregulares de resíduos identificados se verifica na porção leste da área urbana deste bairro (pontos 18, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 28,29), visto que são áreas de maior concentração de moradias e de produção de resíduos, os demais pontos verificam-se de maneira dispersa no bairro. É importante ressaltar que este bairro apesar de ser o maior em extensão territorial e de maior população do município, o mesmo não é totalmente habitado, havendo muitos lotes sem ocupação, corroborando com (TEIXEIRA et al., 2013) o qual afirma que os vazios urbanos contribuem para uma serie de problemas nas cidades, dentre elas a questão das disposições irregulares dos Resíduos Sólidos. O mesmo autor afirma ainda que moradores veem nesses vazios locais propícios para o descarte de materiais indesejados, de natureza variada.

Outro fator que deve ser enfatizado é a questão da fragilidade da administração no município, especialmente no que diz respeito à eficiência na coleta de resíduos, visto que o sistema de coleta contempla parcialmente todas as ruas desse bairro numa frequência de seis recolhimentos semanais, de acordo com a empresa ECO Serviços, mesmo assim observou-se vários pontos de disposições irregulares de resíduos. De acordo com Santos et al. (2014), vários são os fatores que podem influenciar nessa eficiência tais como: vias públicas estreitas, cheias de buracos que dificultam o acesso de carros coletores, os quais hoje possuem dimensões maiores e são mais pesados; calçadas quebradas e estacionamento inadequado de veículos de passeio; falta de lixeiras para a guarda temporária de resíduos; existência de canais que recortam os bairros e facilitam o descarte inadequado de resíduos, associados à falta de educação ambiental da população.

O município de Humaitá se mostra fragilizado pela inexistência de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS). De acordo com Hegel e Cornélio (2013) o (PGIRS) é uma ferramenta fundamental para os municípios, pois gerencia de maneira adequada os Resíduos Sólidos produzidos por ele, proporcionando benefícios sociais, econômicos e ambientais, evitando consequências negativas originadas pela falta do mesmo.

Segundo moradores, algumas ruas desse bairro não são beneficiadas com o sistema de coleta, precisando os mesmos deslocar-se uma ou duas quadras para depositar seu resíduo no ponto de coleta, fato esse que de acordo com (HEGEL e CORNÉLIO, 2013), não justifica os resíduos espalhados em várias situações no solo, nas ruas, nos terrenos baldios, nos fragmentos de florestas e nos recursos hídricos.

Ressalta-se ainda à falta de sensibilização da população do bairro referente aos aspectos ambientais e de saúde pública, em muitos casos, de acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente não existe projetos de educação ambiental no município em relação aos Resíduos Sólidos Urbanos, tendo como objetivo orientar a população de maneira correta de modo que possa mostrar aos mesmos os problemas que as disposições irregulares de resíduos possam trazer tanto para sua saúde, quanto para o ambiente. Ainda segundo esta secretaria não existe interesse da administração local para estes tipos de projetos.

Figura 3 - Disposições irregulares de Resíduos Sólidos Urbanos no bairro de Nova Humaitá.

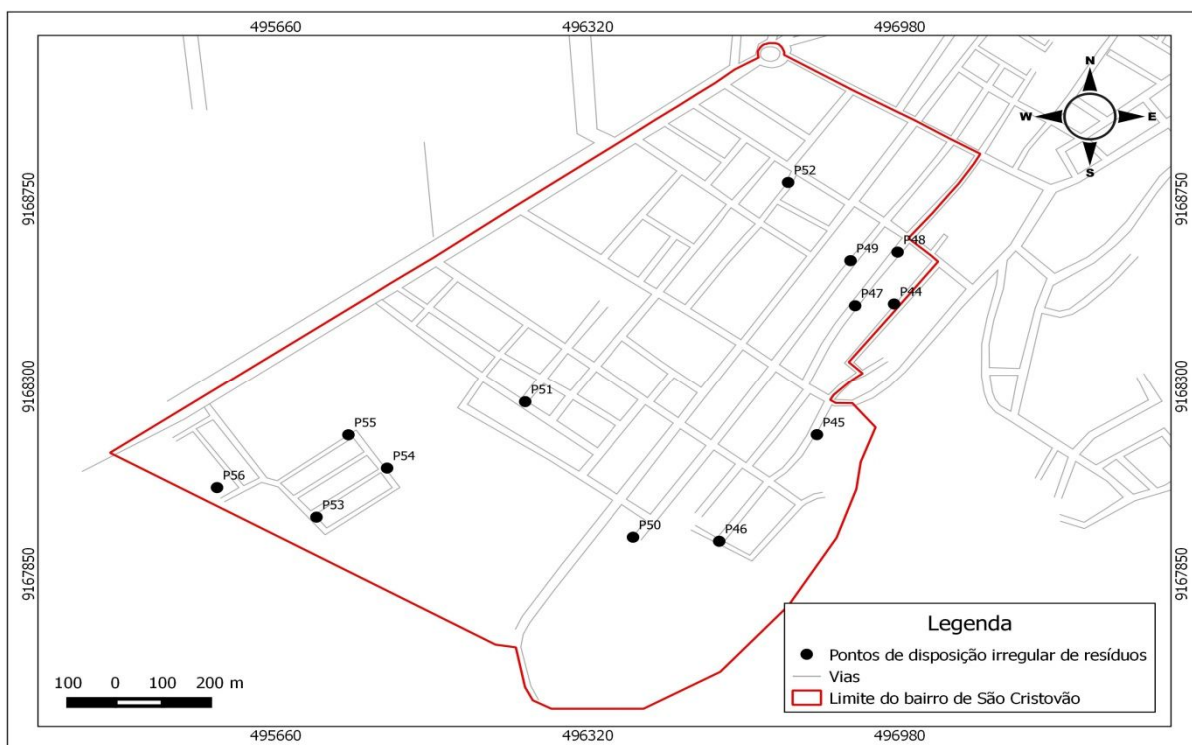


Fonte: O autor (2015)

Durante a pesquisa foi possível verificar as diferentes situações dos locais de disposições irregulares de Resíduos Sólidos nesse bairro, os resíduos encontrados variaram entre resíduos de origem residencial como (matéria orgânica, papel, sacolas plásticas, papelão, garrafa pet, móveis velhos, etc.), comercial (caixas de papelão, embalagens de óleo lubrificantes), de limpeza pública (restos de poda e jardinagem) e da construção civil (entulhos), conforme se observa na Figura 3.

O bairro de São Cristóvão está localizado na zona sudoeste do município de Humaitá-AM, sendo o segundo mais populoso do município com 4028 habitantes, segundo dados do IBGE (2010), Figura 4.

Figura 4 - Distribuição de pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no bairro de São Cristóvão.



Fonte: IBGE (2010) adaptado

Para o bairro de São Cristóvão foram identificados (13) pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos (Anexo I). Conforme a Figura 4, os pontos identificados verificam-se de maneira aglomerada na porção leste da área urbana deste bairro (pontos 44, 47, 48, 49) e na porção sudoeste (pontos 53, 54, 55, 56) onde se localiza o conjunto habitacional Uruapiara, os demais pontos verificam-se de maneira dispersa no bairro, observando ausência de pontos na área central do bairro.

Vale ressaltar que este bairro é o segundo mais populoso do município, contudo, sua população se encontra melhor distribuída do que o bairro de Nova Humaitá, havendo menos lotes sem ocupação, como menciona (INTINI e BONILHA, 2000), os quais afirmam que terrenos disponíveis na área urbana, próximos de grupamentos humanos acabam sendo locais ideais que a população busca para fazer disposição irregular de resíduos.

A ocupação desses lotes se torna um fator determinante pelo menor número de pontos identificados, visto os costumes dos moradores desse bairro, não se diferencia muito do bairro de Nova Humaitá, fato esse que se deve pela carência de programas de educação ambiental voltada aos Resíduos Sólidos

Urbanos que oriente a população a respeito dos problemas que a disposição irregular dos resíduos possa trazer tanto para sua saúde, quanto para o ambiente.

Em termos de serviços de coleta de resíduos, o bairro segue o padrão municipal, com periodicidade de seis recolhimentos semanais de acordo com a empresa terceirizada, sendo atendidas parcialmente todas as ruas do bairro, porém, como já mencionado, o município apresenta fragilidade no que diz respeito à eficiência na coleta de resíduos, pois, foi evidenciado vários pontos de disposição irregular de resíduos, porém em frequência menos acentuada que a do bairro de Nova Humaitá.

No bairro de São Cristóvão foi evidenciado situações que não se distinguem muito dos locais de disposições de Resíduos Sólidos encontrados no bairro de Nova Humaitá, sendo que, os resíduos encontrados variaram entre resíduos de origem residencial como (matéria orgânica, papel, sacolas plásticas, papelão, garrafa pet e etc.), comercial (pneu de motocicleta), de limpeza pública (restos de poda), conforme se observa na Figura 5.

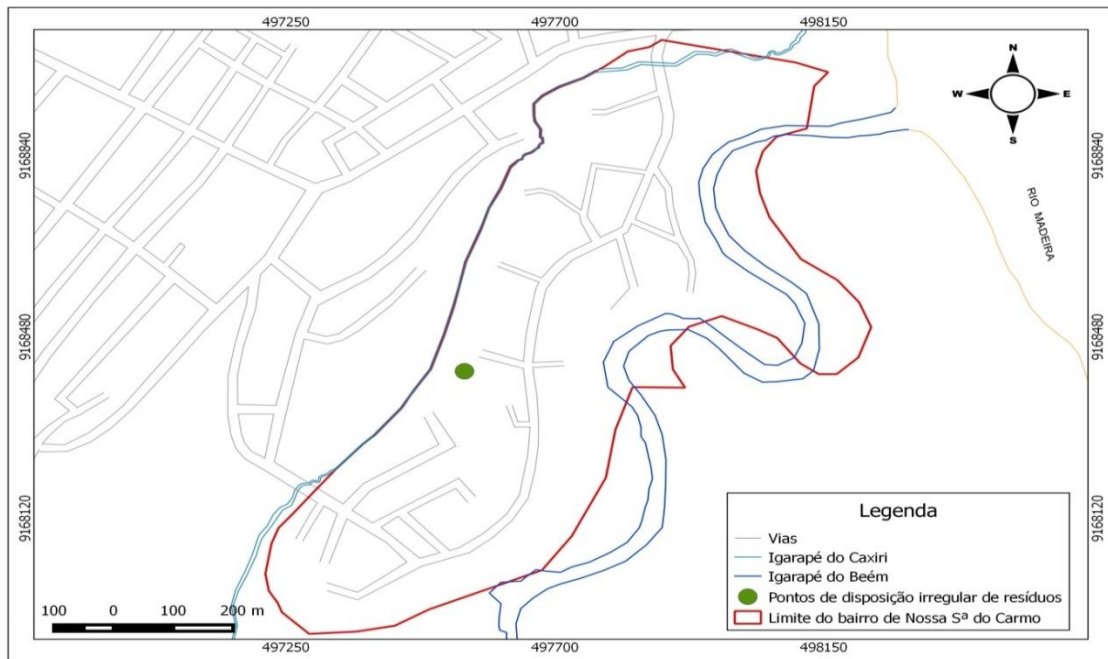
Figura 5 - Disposições irregulares de Resíduos Sólidos no bairro de São Cristóvão.



Fonte: O autor (2015)

O bairro de Nossa Senhora do Carmo está localizado na zona sul do município de Humaitá-AM, apresentando uma população de 2544 habitantes, segundo dados do IBGE (2010), Figura 6.

Figura 6 - Distribuição de pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no bairro de Nossa Senhora do Carmo.



Fonte: IBGE (2010) adaptado

Dentre os bairros que foram identificados pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no município, Nossa Senhora do Carmo foi o que apresentou o menor número de pontos (1 ponto) (Anexo I). Esse resultado está condicionado, principalmente ao fato desse bairro apresentar ocupação integral dos lotes disponíveis com moradias em sua extensão territorial, uma vez que os locais vazios nas cidades são locais favoráveis para que a população utilize para descarte de diferentes tipos de resíduos (TEIXEIRA et al., 2013).

Outro fator relevante no bairro é a questão do mesmo está localizado entre o Igarapé do Beem e Igarapé do Caxiri, conforme observa-se na Figura 6, sendo que, em muitas situações a população lança diretamente seus resíduos nesses corpos, corroborando com (MUCELIN e BELLINI, 2008), os quais argumentam que, dentro dos ambientes urbanos os rios são utilizados como corpos receptores e ainda como depósitos de lixo em suas margens e leitos.

Quanto aos serviços de coleta de resíduos, o bairro segue o padrão municipal, com periodicidade de seis recolhimentos semanais, sendo atendidas parcialmente todas as ruas do bairro, porém, como já mencionado, o bairro apresentou o menor número de pontos de disposição irregular de resíduos.

No ponto de disposição irregular de Resíduos Sólidos localizado no bairro de Nossa Senhora do Carmo, Figura 7, apresentou uma característica que é muito comum no município, à queima do resíduo no próprio local o qual podem ocasionar uma série de consequências para o ambiente e sociedade, concordando com (LOURENÇO et al., 2013), o qual afirma que, a queima do resíduo do ponto de vista ambiental pode ocasionar sérios problemas para a população, principalmente para a saúde, seja pela fumaça liberada durante a queima do material, que também pode liberar alguma substância tóxica presente em algum resíduo, e/ou pelos insetos vetores de doenças que os Resíduos Sólidos podem abrigar, caso permaneçam no local sem nenhum tratamento adequado.

Figura 7 - Disposições irregulares de Resíduo Sólido no bairro de Nossa Senhora do Carmo.



Fonte: O autor (2015)

Para os demais bairros do município foram identificados pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos com menores frequências, se comparados com os bairros de Nova Humaitá e São Cristóvão, fato esses que estão condicionados ao grau de ocupação dos lotes desses bairros, contribuindo também com ineficiência no sistema de coleta de resíduos, visto que em todo o município a frequência de recolhimento é de seis vezes semanais e a ausência de conscientização ambiental e de saúde pública por parte da população do município.

4 CONCLUSÕES

Através das visitas *in loco*, foram identificados 63 pontos de disposições irregulares de Resíduos Sólidos no perímetro urbano do município de Humaitá-AM.

A ineficiência nos sistemas de coleta, juntamente com a falta de conscientização ambiental da população, são fatores que podem ter influenciado R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 6, n. 2, p.184 - 201, jul./set. 2017.

diretamente nesse resultado, revelando assim à necessidade da criação de projetos de educação ambiental voltado a população do município, juntamente com um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS).

IDENTIFICATION AND PROVISIONS IRREGULAR POINT MAPPING OF SOLID WASTE IN URBAN PERIMETER HUMAITÁ-AM MUNICIPALITY

ABSTRACT

Poor waste management confirms the profusion of points of irregular provisions of Solid Waste by the urban area of the city. This study aimed to identify and map the points of irregular provisions of Solid Waste in the urban area of the municipality of Humaitá-AM. The methodology consisted of site visits in all avenues of the city's neighborhoods, collections of the coordinates of the identified sites using the Global Positioning System (GPS) and map preparation using QGIS 2.8.2 software. They identified 63 points of irregular waste provisions in the entire urban area of the municipality, and the neighborhoods that most have such a problem were Nova Humaitá and São Cristovão. The inefficiency of the collection system, along with the lack of environmental awareness of the population, are factors that may have influenced this result.

Keywords: Mapping; Solid Waste; Irregular Disposal.

REFERÊNCIAS

COSTA, A. C.; BARRAZA, M, R. Análise ambiental e geoespacial dos depósitos de lixo clandestinos da cidade de Mogi Guaçu. **Interciência & Sociedade**, v. 3, n. 1, p. 61-72, 2013.

DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de Resíduos Sólidos: as novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n. 3, p. 88-93, 1995.

GOUVEIA, N. Resíduos Sólidos Urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n.6, p. 1503-1510, 2012.

HEGEL, C. G; CORNÉLIO, P. F. O. Resíduos Sólidos Urbanos: depósitos irregulares no município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. **R. gest. sust. ambient.**, v. 2, n.1, p. 5-19 , 2013.

IBGE - Censo 2010: **Indicadores de Bairros - Região Norte - Publicados por Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Acesso em 02 de junho de 2015.

IBGE - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) – **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, 2010**. Acessado em 05 de outubro de 2015.

INTINI, M. C; BONILHA, L. E. C. Avaliação e caracterização de pontos de descarte irregular de Resíduos Sólidos no município de Itajaí – SC. In: **XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, p.1-8, 2000.

LOURENÇO, J. C; VASCONCELOS, R. F. V; LINS BARBOSA, Y. M. A. Deposição irregular de Resíduos Sólidos: uma análise comparativa entre dois bairros de poder aquisitivo diferentes na cidade de Campina Grande, Paraíba – Brasil. **Revista Desarrollo Local Sostenible**, v. 6, n. 18, p. 1-14, 2013.

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

SANTOS, J. G.; ROCHA, G. H. P.; BARATA, M. E. I.; JUNIOR, O. G. S. (2014) Geoprocessamento aplicado à gestão de Resíduos Sólidos nos bairros da Pedreira e Reduto, em Belém – Pará. In: **XII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Natal, p.1-14, 2014.

SILVA, A. C. **Tratamento do percolado de aterro sanitário e avaliação da toxicidade do efluente bruto e tratado**. 111 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, 2002.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2000. p.142.

TEIXEIRA, D. R.; PAZ, F. N.; PRADO, G. L.; MARÓN, J. R. L.; MALVÁSIO, A. Caracterização da disposição dos Resíduos Sólidos gerados no município de

Palmas – Tocantins: um estudo de caso em quadras selecionadas. **Espaço & Geografia**, v.16, N.1, p. 1:39, 2013.

ANEXO I

*Coordenadas geográficas dos pontos de disposições irregulares de resíduos nos bairros do município.

Bairro	Ponto	Rua	Latitude	Longitude
São Domingos Sávio	P1	Rua 3	07°29'57,7" S	63°01'53,9"W
	P2	João da Cruz com a Rua Roraima	07°29'41,9" S	63°01'38,7"W
	P3	Rondônia	07°29'40,2" S	63°01'35,0"W
	P4	Rondônia	07°29'38,0" S	63°01'40,8"W
	P5	São Gabriel	07°29'38,5" S	63°01'50,2"W
Divino Pranto	P6	Restauração	07°29'56,8" S	63°01'32,8"W
	P7	Atrás do incra	07°30'16,1" S	63°01'39,3"W
	P8	Tenente Pimenta	07°30'00,2" S	63°01'26,4"W
Nova Humaitá	P9	Estanislau Afonso	07°30' 09,0"S	63°02'24,8"W
	P10	Joaquim Sales Guerra	07°30'13,5" S	63°02'13,2"W
	P11	Travessa Princesa Isabel	07°30'17,4" S	63°02'29,3"W
	P12	Prudente de Moraes	07°30'21,6" S	63°02'31,1"W
	P13	Campos Sales	07°30'25,3" S	63°02'32,2"W
	P14	Senador Fábio Lucena	07°30'36,6" S	63°02'07,2"W
	P15	Senador Fábio Lucena	07°30'30,0" S	63°02'08,8"W
	P16	Antonieta Ataíde	07°30'27,0" S	63°02'12,1"W
	P17	Pedro Alcântara	07°30'27,3" S	63°01'59,8"W
	P18	Pedro Alcântara	07°30'19,1" S	63°02'00,7"W
	P19	Francisco Monteiro Neto	07°30'18,7" S	63°01'56,8"W
	P20	Francisco Monteiro Neto	07°30'19,4"S	63°01'56,9"W
	P21	Bezerra de Noronha	07°30'11,7" S	63°02'07,5"W
	P22	Pedro Alcântara	07°30'07,9" S	63°02'02,0"W
	P23	Jacó Aires	07°30'18,1" S	63°01'55,1"W
	P24	Jacó Aires	07°30'17,9" S	63°01'55,7"W
	P25	Antero Riça	07°30'33,0" S	63°01'55,3"W
	P26	Bezerra de Noronha	07°30'10,2" S	63°01'52,7"W
	P27	Bezerra de Noronha	07°30'10,1" S	63°01'50,5"W
P28	Fausto Maia	07°30'14,1" S	63°01'51,4"W	
P29	Bezerra de Noronha	07°30'08,9" S	63°01'51,4"W	

	P30	S3	07°30'31,3" S	63°01'43,5"W
Nova Esperança	P31	Norte Sul	07°30'33,7" S	63°02'30,4"W
	P32	Norte Sul	07°30'40,1" S	63°02'29,6"W
	P33	Jamari	07°30'34,6" S	63°02'32,7 W
São Sebastião	P34	João Paulo	07°30'41,8" S	63°02'33,9"W
	P35	João Paulo	07°30'42,2" S	63°02'33,4"W
	P36	João Paulo	07°30'41,6" S	63°02'31,3"W
	P37	Beco Manicoré	07°30'43,6" S	63°02'35,2"W
	P38	João Paulo	07°30'40,6" S	63°02'24,1"W
	P39	Roberto Rui	07°31'24,4" S	63°01'33,3"W
São Pedro	P40	Dom José	07°30'41,0" S	63°02'13,9"W
	P41	Joaquim Sales Guerra	07°30'53,0" S	63°02'09,2"W
	P42	Padre Luis Verzon	07°30'41,9" S	63°02'09,8"W
São Cristovão	P43	rua da escola irma carmem	07°30'47,3" S	63°01'53,9"W
	P44	Olegário de Mendonça	07°31'21,3"S	63°01'39,1"W
	P45	Olegário de Mendonça	07°31'31,0"S	63°01'44,3"W
	P46	Olegário de Mendonça	07°31'39,3"S	63°01'51,0"W
	P47	Rua dos Cabos	07°31'20,8"S	63°01'41,6"W
	P48	Rua dos Cabos	07°31'16,7"S	63°01'38,7"W
	P49	Municipal II	07°31'17,3"S	63°01'42,0"W
	P50	Municipal II	07°31'39,0"S	63°01'57,0"W
	P51	Tiradentes	07°31'28,4"S	63°02'04,4"W
	P52	Romeu Botelho	07°31'11,2"S	63°01'46,3"W
	P53	Araçatuba	07°31'37,4"S	63°02'18,8"W
	P54	Araçatuba	07°31'33,6"S	63°02'14,4"W
	P55	Centenário	07°31'31,0"S	63°02'16,6"W
São Francisco	P56	Atrás da escola em construção	07°31'35,1"S	63°02'25,7"W
	P57	Rua dos Cravos	07°30'59,4"S	63°01'23,0"W
	P58	Irmã Geovana	07°31'21,3"S	63°01'27,8"W
Nossa Senhora do Carmo	P59	Olegário de Mendonça	07°31'22,1"S	63°01'39,5"W
	P60	Atrás do posto de saúde	07°31'24,4"S	63°01'33,0"W
Santo Antônio	P61	Chico Firmino	07°30'48,8" S	63°01'18,2"W
	P62	Beija Flor	07°30'57,2" S	63°01'22,3"W
	P63	Castro Silva	07°30'58,6" S	63°01'20,5"W