

ÁREA TEMÁTICA: GESTÃO AMBIENTAL

GERAÇÃO E COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) EM MARABÁ - PA

Elaine Nunes de carvalho¹ (elaine_eng2010@hotmail.com), Fernando Queiroz da Silva¹ (fernando_slater@hotmail.com), Aline Souza Sardinha¹ (alinesardinha@uepa.br), Carlos José Capela Bispo¹ (capela@uepa.br), Hyago Elias Nascimento Souza¹ (hyagosouza@uepa.br), Mateus do Carmo Rocha¹ (mateusrochaea@gmail.com), Suziane Nascimento Santos² (suziane.santos@ufra.edu.br)

1 Universidade do Estado do Pará, Belém - PA

2 Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém - PA

RESUMO

A partir do disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei n° 12.305/2010, foi realizada a quantificação da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Marabá – PA e diagnosticado seu sistema de coleta até o ano de 2014. A coleta de dados foi realizada em 3 etapas abrangendo um levantamento de referências bibliográficas e legislações específicas aos resíduos sólidos, um levantamento de dados quantitativos de geração de RSU e um levantamento de informações sobre a coleta de RSU junto a instituições públicas e privadas. O município encontra-se em desacordo com a PNRS e a geração de RSU têm aumentado de forma significativa no decorrer dos anos. O atual roteiro de coleta de RSU é ineficiente, devido a falhas na homogeneidade das operações executivas do mesmo e a existência de muitos pontos de acúmulos de resíduos sólidos em todos os núcleos. O sistema de coleta dos RS apresenta uma semelhança na sua operacionalidade nos 4 núcleos. A elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) se faz necessário a fim de propor procedimentos adequados de coleta de resíduos sólidos e promover a educação ambiental como ferramenta central de mudanças de hábitos da população.

Palavras-chave: Resíduos sólidos urbanos; Coleta; Diagnóstico.

GENERATION AND COLLECT OF URBAN SOLID WASTE (USW) IN MARABÁ - PA

ABSTRACT

From the provisions of the National Solid Waste Politic (NSWP) 12,305/2010, the urban solid waste (USW) generation was quantified in the municipality of Marabá - PA and its collection system was diagnosed until 2014. The data collect was carried out in three stages, including a survey of bibliographical references and specific legislation to solid waste, a survey of quantitative data on the generation of USW and a information gathering on the collection of USW from public and private institutions. The municipality is in disagreement with the NSWP and the generation of USW has increased significantly over the years. The current UWS collection route is inefficient due to failures in the homogeneity of the executive operations of the collection route and the existence of many points of accumulation of solid waste in all the core. The collection system of RS presents a similarity in its operability in the 4 cores. The elaboration of the Integrated Solid Waste Management Plan (ISWMP) is necessary in order to propose adequate solid waste collection procedures and to promote environmental education as a central tool for changing the habits of the population.

Keywords: Urban solid waste; Collect; Diagnosis.

1. INTRODUÇÃO

O homem ao longo de sua evolução na terra aprendeu a desenvolver técnicas de transformação e aperfeiçoamento dos recursos naturais. A cada passo desse desenvolvimento as atividades eram aprimoradas e o processo de produção de bens foi assim se intensificando. Costa (2011), afirma

www.firs.institutoventuri.org.br

que o desenvolvimento também trouxe consigo o surgimento de uma nova problemática ambiental, a enorme geração de resíduos sólidos (RS) produzidos e descartados no meio ambiente, sendo estes gerados por atividades agrícolas, residenciais, comerciais, industriais, entre outras.

O Brasil vem apresentando uma série de problemas associados aos resíduos sólidos e a sua geração tem aumentado continuamente influenciado pelo processo de urbanização, aumento de renda e mudanças de hábitos da população.

Nesse contexto, foi criada a Lei nº 12.305/2010 que dispõem sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e regulamentada pelo Decreto 7.404 de Agosto de 2010, um importante marco regulatório na temática de RS. Para Yoshida (2012), a PNRS cumpre um importante papel na consecução dos objetivos do federalismo cooperativo vigente, pois a mesma se apresenta de uma forma genuína com a pretensão de traçar diretrizes gerais a serem observadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios, sem, contudo, tirar-lhes a autonomia, possibilitando assim a adaptação adequada às diversidades regionais e interesses locais.

O município de Marabá localizado no estado do Pará tem posição de destaque na região norte do país. De acordo com o Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (SEPOF, 2014) Marabá possui o quarto maior PIB (Produto Interno Bruto) do estado, resultado da contribuição de suas atividades econômicas na indústria, comércio, e serviços.

O município possui uma população estimada para o ano de 2013 em 251.885 habitantes, e atualmente essa estimativa passou para 275.086 habitantes de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). Dada a magnitude da população bem como a importância do município no contexto regional é necessário que se tenha uma preocupação em que os termos legais da legislação ambiental sejam cumpridos.

Nessa perspectiva o presente trabalho teve como principal objetivo demonstrar a situação de coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) bem como sua geração no município de Marabá até o ano de 2014 através de um diagnóstico levando em consideração as condições e os termos da PNRS.

2. OBJETIVO

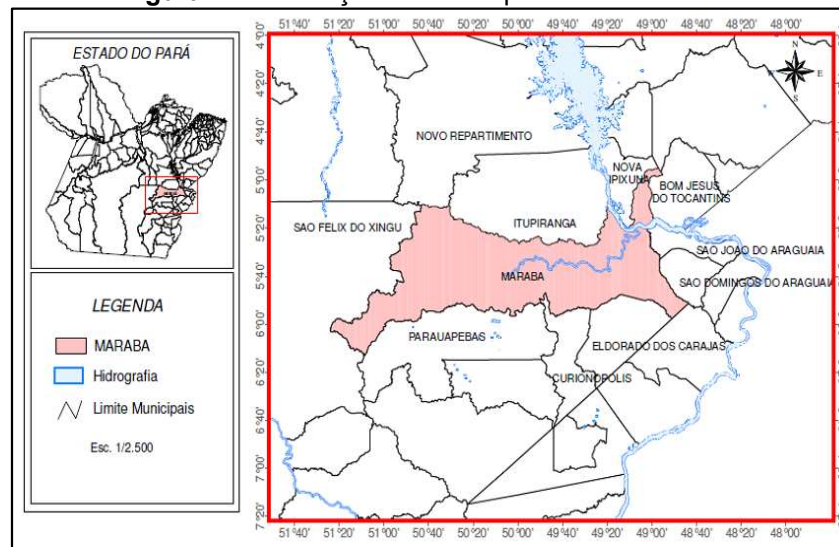
Quantificar a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e diagnosticar o sistema de coleta realizado no município de Marabá até o ano de 2014.

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O Município de Marabá pertence a mesorregião do Sudeste Paraense e a microrregião Marabá (Figura 1). Situa-se à margem esquerda do rio Tocantins entre as coordenadas geográficas 05°21'03" S e 49°08'49" W, com altitude média de 125 m (RAIOL, 2010; SEPOF, 2014). Marabá faz limites com os municípios de Itupiranga, Rondon do Pará, Nova Ipixuna, Novo Repartimento, Bom Jesus do Tocantins, São João do Araguaia, São Domingos do Araguaia, São Geraldo do Araguaia, Curionópolis, Eldorado do Carajás, Parauapebas e São Félix do Xingu (RAIOL, 2010).

Figura 1. Localização do município de Marabá – PA



3.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada em 3 etapas: (1) levantamento de referências bibliográficas e legislações específicas aos resíduos sólidos, (2) levantamento de dados quantitativos de geração de RSU, (3) levantamento de dados sobre a coleta de RSU junto a instituições públicas e privadas. O levantamento de referências bibliográficas e legislações específicas aos resíduos sólidos foi realizado a partir da análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei de nº 12.305/2010 e do Decreto 7404/2010. A partir dessa análise, foi criado um banco de informações com publicações técnico-científicas, projetos, artigos, monografias, teses, dissertações, livros e legislações específicas sobre Resíduos Sólidos, bem como, as consultas ao acervo municipal de Marabá disponibilizado pela Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas (SEVOP).

O levantamento de dados sobre o gerenciamento de RSU foi realizado a junto a Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos (ESTRE) empresa contratada pelo município, responsável pelo gerenciamento dos RSU. Os dados coletados foram: roteiro de coleta geral e por núcleo, quantitativos de resíduos gerados e quantitativo funcional e frota.

Buscou-se também a obtenção de dados junto a Secretaria de Viação e Obras Públicas (SEVOP) órgão administrativo responsável pela gestão de resíduos sólidos no município de Marabá. Foram fornecidos os seguintes documentos: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos de Marabá/PA e o Plano Municipal de Saneamento Básico de Marabá/PA. Foi realizada ainda uma visita técnica ao Aterro Controlado de Marabá a fim de observar como é realizada a disposição final dos RSU.

A quantidade de RSU gerada no município entre os anos de 2009 a 2013 foi obtida como base nos dados de geração de resíduos disponível nos panoramas de resíduos sólidos do município e no Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos de Marabá/PA.

3.3. Análise de dados

Foi realizado um cruzamento dos dados obtidos para gerar uma percepção da gestão de resíduos sólidos e do gerenciamento dos RSU realizado pelo Município e SEVOP e pela ESTRE.

Na definição do quantitativo de resíduos coletados para os anos de 2009 a 2013 se considerou os seguintes procedimentos:

- Cálculo da média de resíduos coletados de maio a outubro de 2009 encontrados no Diagnóstico de Limpeza Urbana fornecidos pela SEVOP em toneladas por dia (FUNDAÇÃO VALE e SEMPRE VIVOS, 2010).
- Verificação dos valores de 2010 e 2011 nos panoramas da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).

- Cálculo estimativo dos resíduos coletados em 2012 considerando o fator de resíduos coletados *per capita* do estado do Pará (0,941 kg/hab/dia) da ABRELPE e a população estimada pelo IBGE para o município em 2012 (243.583 habitantes).
- A média de resíduos coletados para o ano de 2013 foi calculada a partir de dados fornecidos pela ESTRE referentes aos meses de março a dezembro de 2013.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Geração de RSU

De acordo como os cálculos de estimativas realizados para Marabá em função do coeficiente de geração de resíduos fornecido pela ABRELPE, a geração de RSU no município segue a configuração denotada na Figura 2. A quantidade de resíduos que chega ao aterro municipal de Marabá vem aumentando de maneira considerável no decorrer dos anos como se pode observar pela Figura 3, o qual foi compilado a partir de cálculos de estimativa para o município levando em consideração para o ano de 2009 o Diagnóstico de Limpeza Urbana fornecido pela SEVOP (FUNDAÇÃO VALE e SEMPRE VIVOS, 2010).

Os resíduos gerados no município sofreram aumento relevante caracterizando a necessidade de ações que promovam a redução dos resíduos pautada na gestão adequada dos mesmos. Observa-se nas Figuras 2 e 3 que o sistema de coleta de resíduos ainda é extremamente ineficiente. Entre 2009 e 2013, o ano de 2011 é considerado o mais crítico no qual a diferença entre resíduos gerados e não coletados foi de 82,42 toneladas. Neste ano, a coleta de resíduos era realizada por uma empresa privada, contratada pela prefeitura de Marabá, sendo que por falta de pagamentos por parte da administração pública os serviços de coleta e limpeza urbana ficaram comprometidos em função das greves realizadas pelos funcionários da empresa prestadora do serviço.

Figura 2. Estimativa de RSU (t/dia) gerados em Marabá – PA entre 2009 e 2013

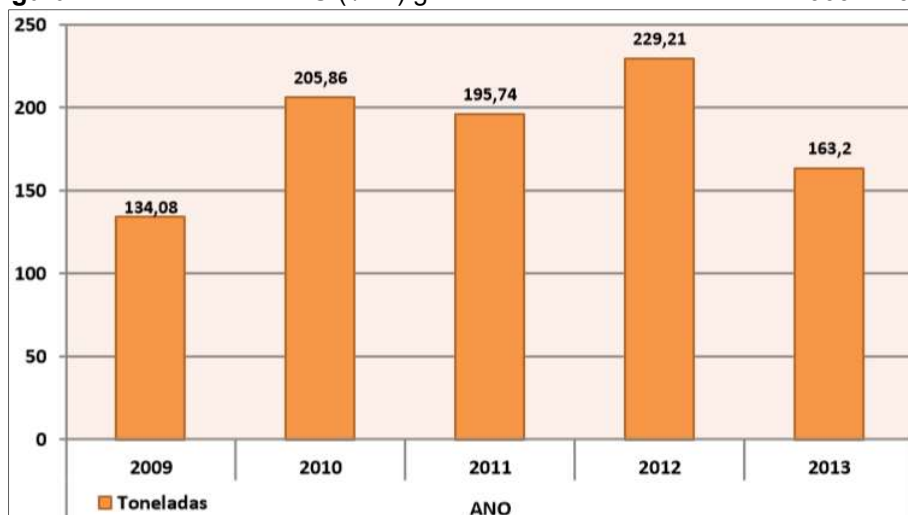
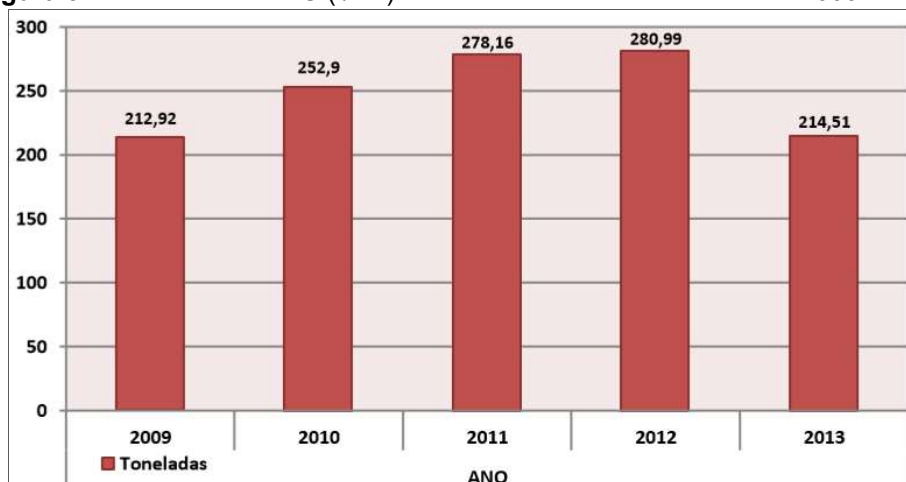


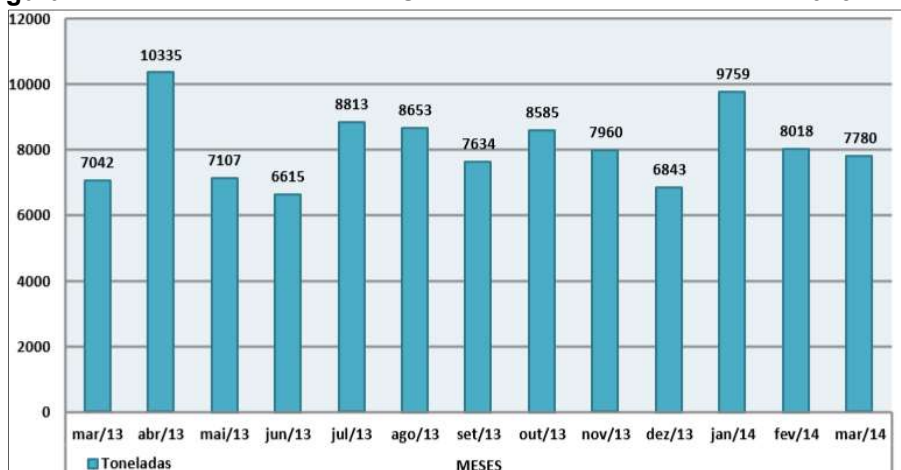
Figura 3. Estimativa de RSU (t/dia) coletados em Marabá – PA entre 2009 e 2013



A quantidade de RSU que foram destinadas ao aterro controlado de Marabá entre março de 2013 e março de 2014 é apresentada na Figura 4. A geração de RSU de forma desordenada é um grande desafio a ser enfrentado não só pela união, estado e municípios, mas também pela sociedade em face das dificuldades que se apresentam a cada dia, necessitando-se de constantes esforços integrados em busca de uma maior efetividade no gerenciamento dos resíduos.

A quantidade de recicladoras e centros de triagem no município é ínfima refletindo-se em um aumento na quantidade de resíduos a serem dispostos no aterro controlado em função da fração de recicláveis descartados que seguem direto para o aterro sem a devida separação. Esta quantidade de RS coletados que chega ao aterro e não passa por centros de triagem é um fator relevante na diminuição da vida útil do aterro além de impossibilitar o processamento da reciclagem de materiais os quais poderiam depois de triados serem destinados a comercialização (MONTEIRO et al., 2001). A ausência de iniciativas e incentivos por parte da administração pública na implantação de programas relacionados a recuperação de RS deveria ser prezada para diminuição do volume em aterros. Outro aspecto importante é a geração de emprego e renda e a maior possibilidade de preservação de recursos naturais em face de uma menor carga de materiais a serem recebidos (GOLLO et al., 2011). Considerando que a quantidade de RSU em sua maioria (50% a 60%) são resíduos sólidos orgânicos, a compostagem deve ser adotada como alternativa de tratamento para esse tipo de resíduo (LEALDINI, 2006).

Figura 4. Estimativa mensal de RSU coletados em Marabá de entre 2013 e 2014



4.2 Panorama de coleta de RSU por Núcleo

A Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos (ESTRE) é responsável pela coleta e limpeza urbana de resíduos sólidos no município de Marabá desde janeiro de 2013. Segundo o responsável técnico operacional a empresa possui em torno de 347 funcionários junto a uma frota atual de aproximadamente 50 veículos alugados e alguns cedidos em regime de comodato pela prefeitura municipal com custo operacional e administrativo mensal em aproximadamente R\$ 1.700.000,00 (um milhão e setecentos reais).

O Município de Marabá é dividido em 5 núcleos compostos por vários bairros e a partir dessa estrutura municipal foi elaborado o roteiro de coleta indicando os dias da semana e período do dia que ocorrerá a coleta de resíduos (Tabela 1). O roteiro de coleta de RSU é disponibilizado à população em forma de folder.

Tabela 1. Roteiro de coleta de RSU do município de Marabá – PA

NÚCLEO	LOCAIS - BAIRROS	DIAS DA SEMANA	PERÍODO
Cidade Nova	Av. Paraíso, Av. Boa Esperança, Av. Antônio Vilhena, Av. Tocantins, Av. 2000, Av. Manaus, Av. Gaiapó, Av. Gaviões.	Segunda à Sábado	Diurno
Cidade Nova	Amapá, Agrópolis INCRA, Centro da Cidade Nova, Rodovia Transamazônica.	Segunda à Sábado	Noturno
Cidade Nova	Jardim União, Jardim Bela Vista, Jardim Tropical, Jardim Vitória, Conjunto Itacaiúnas, Independência, Novo Planalto, Belo Horizonte, Vila Pompex, Vale Itacaiúnas, Brejo do Meio, Vila São José, Jardim Imperial, Infraero, Lucinha.	Segunda Quarta e Sexta	Diurno
Cidade Nova	Novo Horizonte, Laranjeiras e Liberdade.	Segunda Quarta e Sexta	Noturno
Marabá Pioneira	Marabá Pioneira, Santa Rosa e Francisco Coelho.	Segunda à Sábado	Noturno
Nova Marabá	VP3, VP4, VP6, VP7, VP8, VE2, VE1, BR-22, Rodovia Transamazônica, Rodovia da Folhas 32 e Feira da 28.	Segunda a Sábado	Noturno
Nova Marabá	Folha 15, 13, 12, 6, 33, 31, 30 e Vilas Militares.	Segunda Quarta e Sexta	Diurno
Nova Marabá	Folha 29, 20, 19, 18, 9, 10, 11, 7, 8, 5, 34, KM 7, Residencial Morumbi, Delta Park, Direcional, Folha 35, 14, 25, Araguaia e Nossa Senhora Aparecida.	Quinta e Sábado	Diurno
Nova Marabá	Folha 32, 26, 16, 17, 21, 22, 27 3 28.	Quinta e Sábado	Noturno
São Félix e Morada Nova	São Felix Pioneiro, I, II e III, Francolândia, Novo Progresso, Residencial Tiradentes, Residencial Tocantins, KM 11, Morada Nova, Murumuru, Sarandi.	Terça Quinta e Sábado	Diurno

A partir de um acompanhamento no roteiro de coleta de RSU verificou-se nos principais núcleos de Marabá a real situação de coleta de resíduos sólidos. A coleta de RS é a etapa do gerenciamento mais visibilizada pela população, portanto, a mais passível à críticas. Neste contexto, relatos de moradores locais consideraram o roteiro de coleta de RSU ineficiente devido a grandes volumes de RS acumulados em vias públicas em todos os núcleos do município. FUNASA (2006) destaca a importância da coleta, dentro do gerenciamento de RSU, bem estruturada para que a população colabore de forma integrada no gerenciamento de RS.

O acondicionamento inadequado de RS pela população de Marabá também prejudica o processo de coleta de RS. Segundo o texto estabelecido pela NBR 12.980 (ABNT, 1993), deve haver um acondicionamento adequado para os resíduos sólidos sendo que este é de responsabilidade do gerador, todavia em muitas residências não se observou essa prática. Existem contêineres

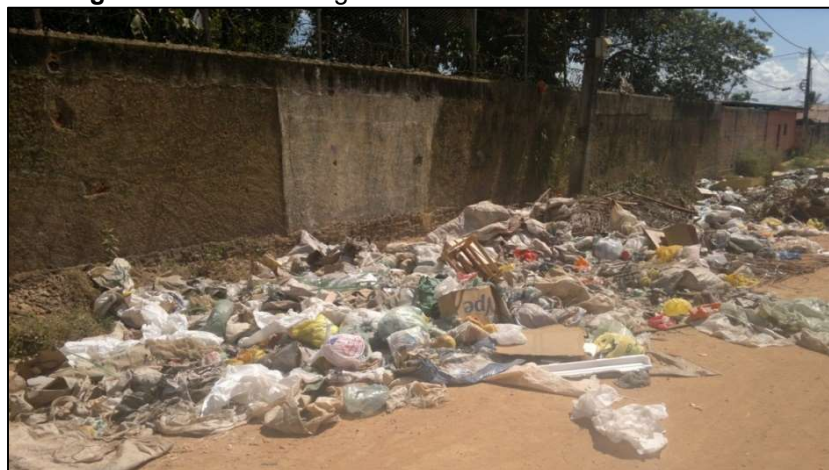
disponibilizados pela prefeitura em alguns pontos nos núcleos do município, porém a utilização desta forma de acondicionamento não é devidamente utilizada pela população. O acondicionamento em vias municipais pode desencadear problemas de saúde pública relacionadas a vetores transmissores de doenças que se proliferam em áreas com acúmulos de RS.

4.2.1 Núcleo Cidade Nova

O núcleo Cidade Nova abrange o centro do bairro Cidade Nova e outros bairros próximos, como observado na Tabela 1. No centro comercial deste núcleo a coleta dos RSU é realizada conforme o roteiro. Os moradores locais ressaltam a importância da coleta regular nesta, por se tratar de um centro comercial muito relevante para a economia do município e pelo elevado fluxo de pessoas diariamente.

Foi possível verificar pontos de acúmulo de RS neste núcleo resultado do descarte inadequado de moradores locais. No bairro Novo Horizonte observou-se a existência de diversos pontos de acúmulo de resíduos sólidos e acondicionamento em locais impróprios. A Avenida Itacaiúnas no bairro Bom Planalto é um exemplo de acondicionamento inadequado de RSU pela população (Figura 5). Nos demais bairros do núcleo Cidade Nova a coleta de RS funciona de forma regular e em alguns pontos são observados acúmulos de resíduos sólidos de forma inadequada pela população.

Figura 5. Acúmulo irregular de RSU no núcleo Cidade Nova



Fonte: Autores

4.2.2 Núcleo Nova Marabá

O núcleo Nova Marabá é formado por bairros denominados de Folhas (Tabela 1). A configuração geográfica e a subdivisão das folhas dificultaram o roteiro de coleta dos RSU neste núcleo, neste sentido, o roteiro de coleta foi estruturado em quatro setores para atender todo o núcleo. O primeiro roteiro aborda todas as vias principais (VP) e áreas de interesse como a Rodovia Transamazônica e Folha 32 (Tabela 1). A coleta nas VP está de acordo com o roteiro de coleta, pois estes são locais principais sendo importante a não acumulação de resíduos. No percurso das folhas 15 e 13 a coleta é realizada de forma diferenciada do roteiro que estipula o período diurno (segunda, quarta e sexta), porém, de acordo com os moradores, é efetuada uma ou duas vezes por semana nestes locais. No entanto, observou-se acúmulo de RS nesses bairros.

Na Folha 13 o descarte de resíduos domiciliares, resíduos de podas de árvores e outros resíduos sólidos urbanos são acondicionados em vias públicas por moradores locais. É importante destacar a dificuldade de acesso de veículos neste bairro devido às ruas muito estreitas, isto demonstra que há certa dificuldade para que os veículos coletores atendam a coleta dos resíduos em sua totalidade, o que proporciona a má conduta de alguns moradores em acondicionar RS (Figura 6).

Um ponto crítico do roteiro de coleta foi observado na Folha 15 próximo a Avenida Transmangueira, onde se identifica o descarte e acúmulo inadequado de RSU. Nas demais Folhas e VP identificaram-

se outros pontos de acondicionamento e acúmulo irregular de RS, entretanto a maioria das Folhas é atendida de forma correta.

Figura 6. Acúmulo irregular de RSU no núcleo Nova Marabá.



Fonte: Autores

4.2.3 Núcleo Marabá Pioneira

O núcleo pioneiro do município situa-se isolado dos demais núcleos e tem como principais atividades o comércio, turismo e lazer. O roteiro de coleta de RSU está atendendo a demanda do núcleo.

Foi observado apenas um ponto de acondicionamento e acúmulo irregular de RSU, na Rua Alberto de Melo, bairro Santa Rosa. De acordo com os moradores locais, existe um contêiner de acondicionamento de RS, porém ele é utilizado de forma inadequada para descarte de RS por comerciantes e pela população local (Figura 7).

Figura 7. Acúmulo irregular de RSU no núcleo Marabá Pioneira.



Fonte: Autores

4.2.4 Núcleo São Félix e Morada Nova

O núcleo São Félix e Morada Nova é formado em duas áreas geográficas distintas. O núcleo apresenta uma estrutura de bairros planejados com implantação de projetos governamentais de casas populares. Devido essa estrutura, a coleta de RSU é mais eficiente e realizada periodicamente (Tabela 1) obedecendo ao roteiro de coleta estipulado. Contudo, mesmo apresentando este cenário, o núcleo também apresenta locais onde se observa o descarte irregular de RS, como na Rua Angelim, bairro São Félix (Figura 8).

Figura 8. Acúmulo irregular de RSU no núcleo São Félix e Morada Nova.



Fonte: Autores

5. CONCLUSÃO

O município encontra-se em descordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010 e a geração de RSU têm aumentado de forma significativa no decorrer dos anos. O atual roteiro de coleta de RSU é ineficiente, devido a falhas na homogeneidade das operações executivas deste e a existência de muitos pontos de acúmulos de resíduos sólidos em todos os núcleos. O sistema de coleta dos RS apresenta uma semelhança na sua operacionalidade nos 4 núcleos.

A falta de planejamento é a principal dificuldade que desencadeia este cenário, contudo, a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) se faz necessário a fim de propor procedimentos adequados de coleta de RS e promover a educação ambiental como ferramenta central de mudanças de hábitos da população. Ações de fiscalização ambiental também são necessárias para coibir o descarte de RS em vias públicas.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12.980**. Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1993.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Resíduos sólidos: Manual de boas práticas no planejamento**. 2013. São Paulo: Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2013/03/Manual-Boas-Praticas.pdf>> Acesso em: 06 de setembro de 2014.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE. 2010 – 2013. Anual.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos**. In: BRASIL, Congresso Nacional. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Brasília, 2010. 21 p.

COSTA, João Maria Macedo da. **Diagnóstico Sócio Ambiental dos Resíduos do Município de Angicos - RN**. 2011.62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências e Tecnologias) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2011.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3. ed. Ver. – Brasília: Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp). 2006. 408 p.

FUNDAÇÃO VALE S/A; SEMPRE VIVOS GESTÃO AMBIENTAL E SERVIÇOS LTDA. **Plano de Coleta e Mobilização Social**. Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana – P2. Volumes I. Março/2010.

GOLLO, R. et al. **Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. São Paulo – SP. PWC e ABPL. 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais: Perfil dos Municípios Brasileiros**. 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150420>> Acesso em: 16 de set. 2018.

LEALDINI, M. L. C. **Diretriz para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**. 167p. Dissertação (Mestrado em Geociências). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

RAIOL, J. de A (Coord.). **Perspectivas para o meio ambiente urbano: GEO Marabá**. Belém. 2010. 136 p.

SEPOF, Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. **Estatística Municipal**. 2014. Disponível em: <http://www.idesp.pa.gov.br/paginas/produtos/EstatisticaMunicipal/pdf/Maraba.pdf> Acesso em: 12 set. 2014.

YOSHIDA, Consuelo. Competência e as Diretrizes da PNRS: Conflitos e Critérios de Harmonização. In: **JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; FILHO, José Valverde. Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Editora Manole LTD, 2012.