



GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A PROBLEMÁTICA DOS BOLSÕES DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

Amanda Rojas de Queiroz (*), Juliane Avila, Aldecy Almeida Santos, Stela Amanda Santos de Azevedo

* Universidade Federal de Mato Grosso - amanda.rojas1606@gmail.com

RESUMO

A disposição inadequada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) pode acarretar impactos ambientais significativos. Em vista disso, o trabalho tem como objetivo avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos e a disposição irregular de resíduos (bolsões de lixo) em município de pequeno porte. Identificando as principais deficiências deste setor, bem como suas consequências. De acordo com as observações em campo, comumente, são observados a concentração de bolsões em terrenos baldios, próximos às rodovias ou avenidas, e em ruas sem saídas. Diante disso, visando melhorar o gerenciamento dos RS, recomenda-se a busca por maior atuação do poder público com o incentivo à implementação de programas de educação ambiental, coleta seletiva, instalação de ecopontos, constantes análises ambientais e desenvolvimento do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Possibilitando, desta forma, evitar o cenário dos bolsões de RS na área urbana e os prejuízos que mesmo provoca à população e ao ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de resíduos, Disposição de resíduos, Nossa Senhora do Livramento.

ABSTRACT

The inadequate disposition of Solid Urban Waste (MSW) can cause impacts. In view of this, the work aims to evaluate the management of solid waste and the irregular disposition of waste (pockets of garbage) in a small county. Identifying the main shortcomings of this sector, as well as their consequences. According to opinions in the field, the concentration of pockets in vacant lots, close to highways or avenues, and in unprecedented streets is commonly observed. In view of this, qualified to improve the management of RS, it is recommended to seek greater action by the government with the incentive to implement environmental education programs, selective collection, installation of ecopoints, constant environmental analysis and development of the Integrated Management Plan Solid Waste (PMGIRS). In this way, it is possible to avoid the scenario of RS pockets in the urban area and the damage that it even causes to the population and the environment.

KEY WORDS: Waste management, Waste disposition, Nossa Senhora do Livramento.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista os frequentes impactos ambientais desencadeados pelas ações antrópicas (UNESCO, 2019), Tucci e Bertoni (2003) salientam a necessidade de investimentos voltados ao saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, e disposição final de resíduos sólidos). Não obstante, Oliveira (2016) também observou tais necessidades, sugerindo um método para avaliação ambiental, denominado VERAH. Este método visa a observação dos aspectos relacionados à vegetação, erosão do solo, resíduos sólidos, água e habitação.

Embora, seguindo diferentes linhas de pesquisa, é possível notar a concordância entre ambos, relacionada à necessidade de direcionamento e investimento às questões relacionadas, principalmente, à água e aos resíduos sólidos (RS). Nesse sentido, Lima (2004) e Barros (2014) corroboram ao apontarem a existência de forte correlação dos recursos hídricos com a gestão de resíduos sólidos em uma bacia hidrográfica.

Em conformidade, Oliveira (2016) ainda enfatiza que problemas relacionados à gestão inadequada de RS podem interferir na bacia hidrográfica, propiciando prejuízos ambientais. Entre eles a poluição dos cursos da água superficiais, do solo e aquífero freático, resultante do escoamento e infiltração de chorume, bem como do carreamento de RS pela chuva. Podendo, dessa forma, alterar características físicas, químicas e biológicas do solo e da água, tornando-se um problema ambiental e social ao ameaçar à saúde da comunidade que usufruem desse recurso hídrico (OLIVEIRA *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

OBJETIVO

Avaliar o gerenciamento, coleta e a disposição irregular de resíduos sólidos, em município de pequeno porte. Identificando as principais deficiências deste setor, bem como suas consequências.

METODOLOGIA

O município de Nossa Senhora do Livramento, é um dos mais antigos do Estado de Mato Grosso (KCHIMEL, 2013; MACIEL, 2016), possui área de 5.247,31 km² e altitude de 171 metros. E localiza-se na região Centro-Sul, à 32 km da Capital do Estado de Mato Grosso, entre as coordenadas 15°46'30" Sul e 56°20'44" Oeste (IBGE, 2010; PMSB, 2017). A maior parte da área urbana do município encontra-se inserido na microbacia do Córrego Buritizinho (*figura 1*).

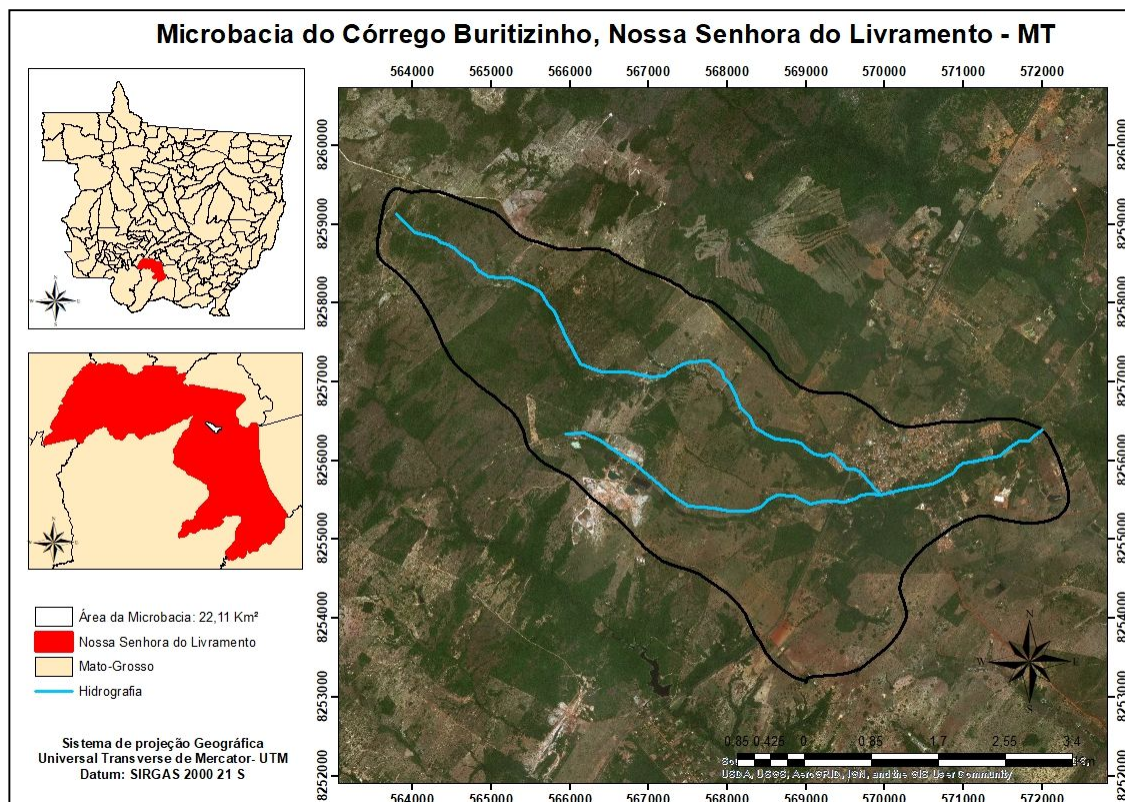


Figura 1- Microbacia do Córrego Buritizinho, Nossa Senhora do Livramento-MT. Fonte: Autores do Trabalho

Com intuito de avaliar o gerenciamento e os impactos dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na microbacia do Córrego Buritizinho, o trabalho realiza a análise das características quantitativas dos resíduos sólidos urbanos gerados na microbacia e a identificação dos pontos de disposição inadequada de RS (bolsões de lixo). O estudo foi desenvolvido seguindo as etapas do fluxograma (*figura 2*).

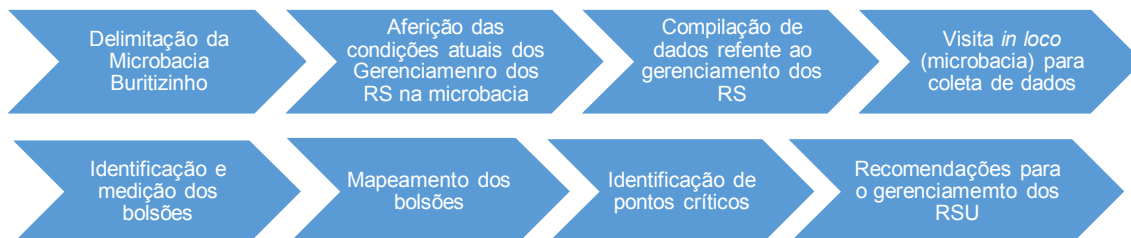


Figura 2- Fluxograma da metodologia. Fonte: Autor do Trabalho

Para aferir as condições atuais, fez-se necessário a aplicação de formulários de aferição aplicados aos responsáveis pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no Município. A determinação da quantidade de resíduos da microbacia foi calculada, utilizando as seguintes equações (Tabela 1).



Tabela 1 – Equações utilizadas para determinação da quantidade de resíduos da microbacia. Fonte: Autores do Trabalho

$$QRCC = \sum(PCR - PCV)$$

Equação 01

Onde:

QRCC = quantidade de resíduos coletado por caminhão (Kg);

PCR = peso do caminhão carregado com resíduos (Kg);

PCV = peso do caminhão vazio (sem resíduos) (Kg).

$$Me = \frac{P}{V}$$

Equação 02

Onde:

Me = massa específica aparente solta (Kg/m³),

P = peso do caminhão (Kg);

V = volume do recipiente (m³).

$$QRC = QRCC \times NV$$

Equação 03

Onde:

QRC = quantidade de resíduo coletado (Kg);

QRCC = quantidade de resíduos coletado por caminhão (Kg);

NV = número de viagens (un.)

$$Qrgh = \frac{(C1 + C2 + C3 + \dots + Cn) \times 1000 / Nds}{Pb}$$

Equação 04

Onde:

Qrgh = resíduos estimados por habitante/dia (g. hab-1.dia-1);

Cn = peso líquido dos resíduos na viagem n do caminhão (Kg);

Nds = número de dias de coleta;

Pb = população atendida pela coleta de RS (hab.).

$$Qrgb = \left(\frac{Qrgh}{1000} \right) \times PMB$$

Equação 05

Onde:

Qrgb = Quantidade de resíduos gerado na microbacia (Kg); e

PMB = População total do município (hab.).

Quanto aos bolsões de resíduos, de forma amostral, 11 pontos distribuídos aleatoriamente dentro do município foram selecionados para o estudo. Totalizando um somatório de 60 pontos, dos quais 42 representam pontos de disposição inadequada de RS. Ao serem identificados, com auxílio do aplicativo GPS-C7 retirou-se suas coordenadas geográficas e áreas, para futuro mapeamento da distribuição desses bolsões pelo software ArcGis 10.5 (versão estudantil).

RESULTADOS OBTIDOS

Perfil Socioeconômico

Para muitos autores a origem e formação de RS representam um reflexo da população (LIMA, 2004; BARROS, 2014; VIANA; SILVEIRA; MARTINHO, 2015). Desta forma, delineou-se o perfil socioeconômico da população que reside na microbacia (Tabela 2 e figura 3), buscando-se compilar informações e dados disponibilizados no Guia de Planejamento Estratégico da Prefeitura do Município (2013), e na base de dados do censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



Tabela 2- Dados populacionais de Nossa Senhora do Livramento – MT. Fonte: IBGE, 2010.

ANOS	POPULAÇÃO			
	1991	2000	2010	2019 *
Total	10.250	12.141	11.592	13.216
Homens	5.443	6.583	6.256	–
Mulheres	4.807	5.558	5.336	–
Urbana	3.456	3.898	4.247	–
Rural	6.794	8.243	7.345	–
Densidade demográfica	–	–	2,29 hab/km ²	–
IDHM	–	–	0,638	–

*Estimada

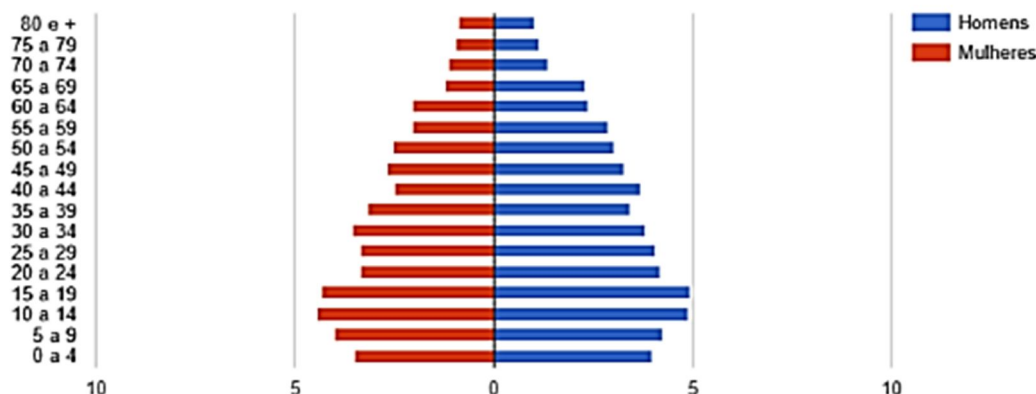


Figura 3- Estrutura etária da população de Nossa Senhora do Livramento-MT em 2010. Fonte: IBGE, 2010.

O censo de 2010 indica que a estrutura etária dos habitantes do município é razoavelmente equilibrada, havendo predominância da população que se encontra em idades apropriadas ao trabalho. Isso é fundamental para o desenvolvimento regional, pois tende a melhorar a arrecadação e renda da população (Tabela 3).

Tabela 3- Dados de emprego e renda de Nossa Senhora do Livramento – MT. Fonte: IBGE, 2010.

EMPREGO E RENDA	
Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2017]	2,0 salários-mínimos
Pessoal ocupado [2017]	1.536 pessoas
População ocupada [2017]	12,3 %
Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo [2010]	45,4 %

*Estimada

Quanto ao Produto Interno Bruto de Nossa Senhora do Livramento, em 2010, observa-se a singela paridade entre a vertente de serviços e da agropecuária. Como comentado anteriormente, de forma notável essas vertentes regem a economia e desenvolvimento do município (*figura 4*).

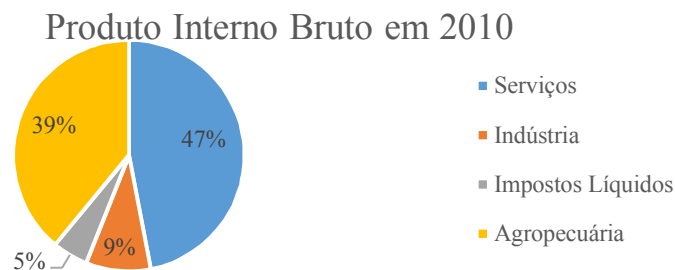


Figura 4- Produto Interno Bruto de Nossa Senhora do Livramento-MT em 2010. Fonte: IBGE, 2010.



Todavia, conforme Klippel (2015), as áreas residenciais são as maiores geradoras de RSU, pois diariamente as atividades, como a limpeza domiciliar, lazer, higienização pessoal e alimentação, geram uma grande quantidade de resíduos, que acabam sendo destinados à coleta pública.

Como reflexo da realidade vivenciada pela população do município, é possível retratar a gestão de RS. Compatível a esse pensamento, o censo de 2010 aponta que a maior parte dos RS gerados no município é queimado na propriedade pelos próprios moradores. E, a segunda maior porção de RS é destinada a coleta por serviço de limpeza (*figura 5*).

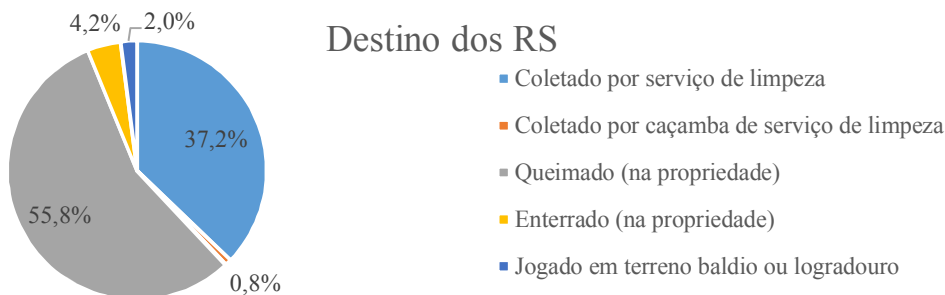


Figura 5- Destino do RS de Nossa Senhora do Livramento-MT em 2010. Fonte: IBGE, 2010.

Esse hábito de queimar o RS em sua propriedade, conforme Serrano *et al.* (2014) pode estar ligado às questões culturais, com também pode indicar deficiências quanto a coleta desses resíduos.

Contudo, conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Nossa Senhora do Livramento-MT (PMSB, 2017) no ano de 2015 cerca de 92% dos resíduos produzidos eram coletados. Compactuando, informações disponibilizadas pela Prefeitura do Município de Nossa Senhora do Livramento-MT, indicam que em 2019, na zona urbana do município, 95% da população é atendida com coleta regular de RS, incluindo os distritos.

Outro ponto importante a ser ressaltado é que nos últimos 5 anos o município não contou com algum apoio financeiro (convênios, entre outros) para ampliação e melhorias no sistema e gestão resíduos sólidos. No entanto, o Plano diretor desenvolvido no ano de 2019 rege ações voltadas a gestão dos resíduos no município.

Coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos

A coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos produzidos no município (com exceção dos resíduos sólidos dos serviços de saúde) são de responsabilidade da Secretaria de Obras e Infraestrutura, que atualmente apontam, em 2019, o atendimento de 95% da população com coleta regular de RS (PMSB, 2017). As lixeiras externas e pontos de coleta de RS do município são de responsabilidade também Secretaria de Obras e Infraestrutura (*figura 6*).



Figura 6- Lixeiras comunitárias distribuídas pelo município. Fonte: Autores do Trabalho

O município não desenvolve nenhum projeto voltado à educação ambiental, nem faz coleta seletiva. Todavia, há incentivo na sensibilização da população por parte da Prefeitura (*figura 7*).



Figura 1- Lixeira ao lado de abrigo de ponto de ônibus com mensagem de sensibilização: “Lixo na rua? Só na hora da coleta!”. Fonte: Autores do Trabalho

O município possui uma frota de dois caminhões compactadores (do tipo toco 1319 prensa), com capacidade de 15m³, que realizam a coleta dos RS no município e transportam até o Lixão de Várzea Grande (*figura 8*). Conforme PMSB (2017), o lixão está localizado próximo à Rodovia Federal BR - 070, à aproximada 14,5 km do centro urbano de Nossa Senhora do Livramento, sob coordenadas S 15°40'44,0" e W 56°15'19,7 (*figura 9*).



Figura 8 - Realização de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos no Município. Fonte: Secom/VG, 2012.



Figura 9- Pesagem do Caminhão de coleta de RSU no Lixão do município. Fonte: Autores do Trabalho

À cargo da Secretaria de Obras e Infraestrutura da Prefeitura de Nossa Senhora do Livramento também fica realização do Mutirão de Limpeza da Cidade, que bimestralmente busca limpar e reduzir pontos de disposição inadequado de RS dispersos no município.

Quantificação dos resíduos sólidos

A Microbacia do Buritizinho possui 1.273 residências e de acordo com o levantamento do perfil socioeconômico a maioria das residências possui 4 pessoas, assim, adotou-se o valor de 4 habitantes por residência para o cálculo da geração per capita de coleta, totalizando 5.092 habitantes. Logo a geração per capita obtida foi de 0.4 (Kg. hab-1.dia-1) compreendendo a área da microbacia (Tabela 4).



Tabela 4- Análise da Coleta de Resíduo Sólido. Fonte: Autores do Trabalho

Análise da coleta de Resíduos sólidos (RS)	
Eficiência da coleta (%)	95.0
Resíduos coletado por caminhão (kg)	3250.0
Massa específica (kg/m ³)	216.7
Resíduos coletado na Microbacia/ dia (kg)	1950.0
Geração per capita de RS (kg. hab ⁻¹ .dia ⁻¹)	0.4
Resíduos gerado na Microbacia/ dia (kg)	2052.6
Resíduos gerado na Microbacia/mês (kg)	61578.9

A coleta diária e o total per capita da microbacia está muito abaixo dos valores observados pelo PMSB (2017) do município, que apresentaram geração per capita de 0.8 (Kg. hab⁻¹.dia⁻¹), valor próximo a média nacional de 0.9 (Kg. hab⁻¹.dia⁻¹) (BRASIL, 2009) e da média para o estado de Mato Grosso, que é de 1.1 (Kg. hab⁻¹.dia⁻¹) (SNIS, 2014) (*figura 10*).

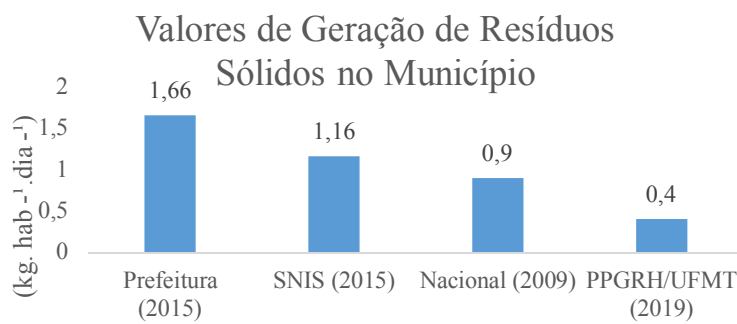


Figura 10 - Valores de Geração de RS *per capita* no Município de Nossa Senhora do Livramento/MT. Fonte: BRASIL, 2009; SNIS, 2014; PMSB, 2017; BRASIL, 2009; e Autores, 2019.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Identificação dos Bolsões

Identificou-se o somatório de 60 pontos relacionados à questão de RS, desses 42 representam pontos de disposição inadequada de RS (*figura 11*).



Região urbanizada na Microbacia do Córrego Buritizinho

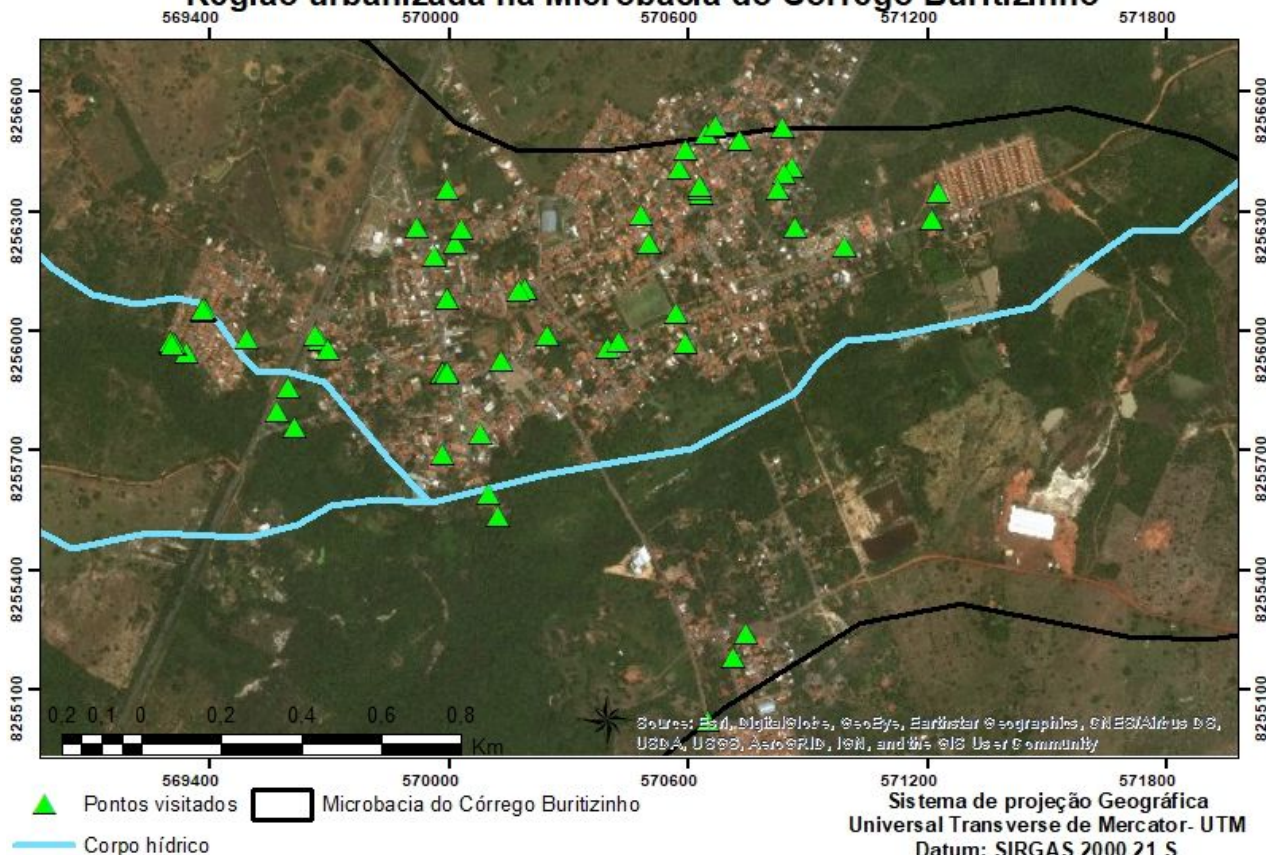


Figura 11- Pontos visitados na microbacia do Córrego Buritizinho Fonte: Autores do Trabalho

Com auxílio do aplicativo C7, os pontos de descarte inadequado de resíduos, principalmente resíduos volumosos, tais como: resíduos provenientes da construção civil, pneus e resíduos de varrição (galhos e folhas), foram identificados, pontuado e medidos (figura 12).



Bolsões de RS na Microbacia do Córrego Buritizinho

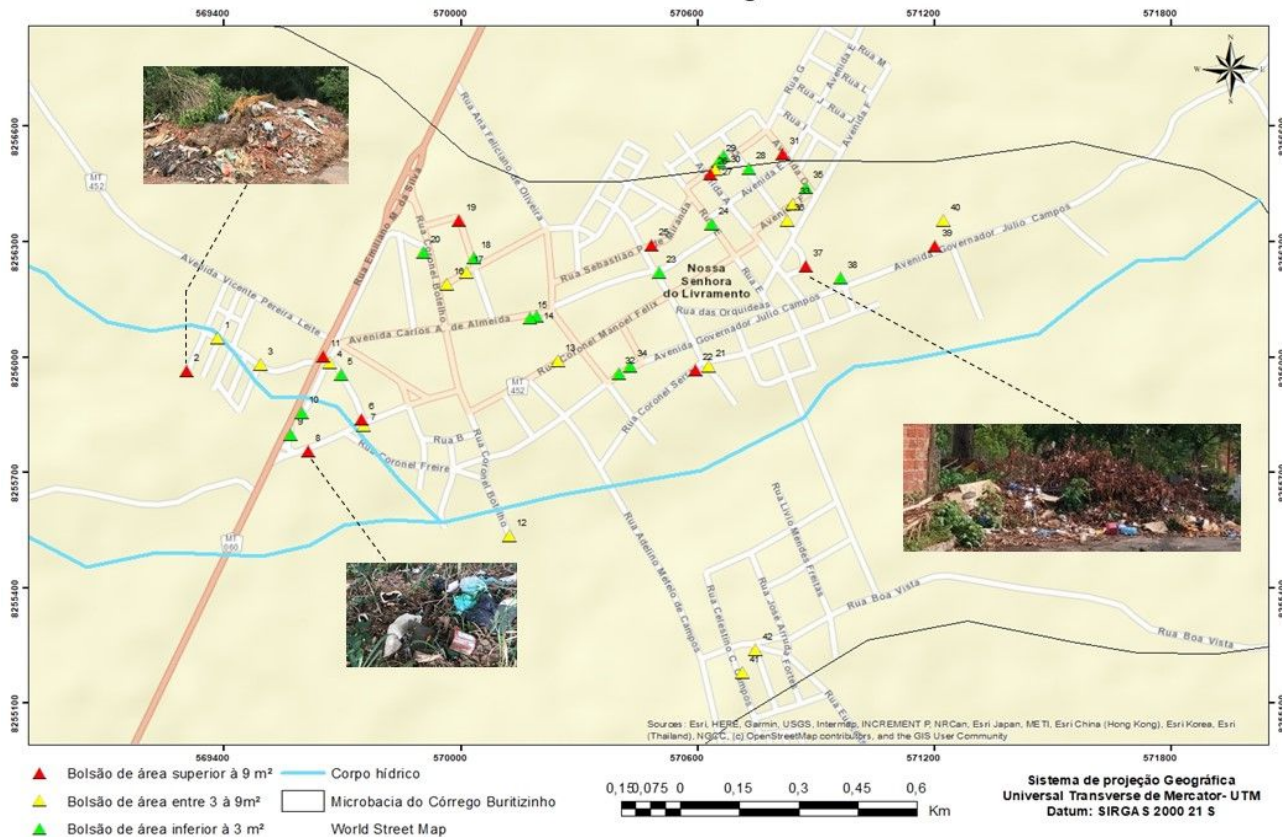


Figura 12- Pontos de disposição inadequada. Fonte: Autores do Trabalho.

Dentre os problemas encontrados no município em relação aos resíduos sólidos urbanos dispostos no município destacam-se: poluição do solo e das águas superficiais bem como a poluição de águas subterrânea, há também a poluição visual (*figura 13A*), presença de odores desagradáveis, presença de vetores conforme a *figura 13B*, que podem desencadear doenças diretamente à população (GOUVEIA, 2012; DIAS *et al.*, 2013; DALL'AGNOL *et al.*, 2019).



Figura 13- Acúmulo de resíduos no Bolsão 2 na Figura A, e presença de larvas de mosquito de veiculação de doenças no bolsão 8 na Figura B. Fonte: Autores do Trabalho.

CONCLUSÕES

A atuação da população exerce protagonismo na produção e acúmulo de RS. Embora a Prefeitura Municipal trabalhe visando um bom gerenciamento, ainda são observadas lacunas significativas, como a inexistência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e o desenvolvimento de bolsões de RS, que representam riscos ao solo, aos recursos hídricos e à saúde dos moradores.

Os bolsões, comumente, concentram-se em terrenos baldios, próximos às rodovias ou avenidas, e em ruas sem saídas. Sendo constituídos, principalmente, de: resíduos volumosos provenientes de varrição, poda e construção civil. Sendo encontrado também: restos de alimentos; papelão; pneus e restos de objetos volumosos de plástico; garrafas PET e outras



embalagens plásticas. Representando foco de insalubridade, já que tais bolsões tornam-se abrigos para vetores, que agridem a saúde da população.

Diante disso, visando melhorar o gerenciamento dos RS, recomenda-se a busca por maior atuação do poder público com o incentivo à implementação de programas de educação ambiental, coleta seletiva, instalação de ecopontos, constantes análises ambientais e desenvolvimento do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Possibilitando, desta forma, evitar o cenário dos bolsões de RS na área urbana e os prejuízos que mesmo provoca à população e ao ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, R. T. V. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. (DESA-UFGM), 2014.
2. DALL'AGNOL, A. L. B. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e indicadores de saneamento. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 90-98, 2019.
3. DIAS, A. C. H *et al.* Problemas Ambientais causados pelos resíduos sólidos urbanos nos municípios de Iracemas/CE: Uma aplicação do pressão-estado-resposta (PER). **XXXIII Encontro nacional de engenharia de produção**. Salvador, 2013.
4. GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1503-1510, 2012.
5. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Cidades. Nossa Senhora do Livramento/MT. **Dados Socioeconômicos**. PIB 2010. Acesso: nov. de 2019.
6. KCHIMEL, L. R. P. M. Prefeitura Municipal de Nossa Senhora do Livramento: **Plano Estratégico (2013-2021)**. 36p., 2013.
7. LIMA, L.M.Q. **Resíduo: Tratamento e Biorremediação**. 3Ed. Hermus, 265p. 2004.
8. MACIEL, S. C. F. **Nossa Senhora do Livramento: Santuário do Pantanal Mato Grossense**. Cuiabá: Ed. Carlini & Caniato. 142p. 2016.
9. MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Comunicação Social/ Prefeitura de Várzea Grande - **Secom/VG**. Disponível em: <<http://www.varzeagrande.mt.gov.br/conteudo/8272>>. Acesso: ago. 2020.
10. OLIVEIRA, A. M. S. **Educação ambiental transformadora: O método VERAH**. 1. ed. São Paulo: Ed. Ícone. 2016.
11. OLIVEIRA, A. M. S.; ANDRADE, M. R. M.; SATO, S. E.; QUEIROZ, W. **Diagnóstico Ambiental de Microbacia Urbana: Método VERAH**. GUARULHOS: Laboratório de Geoprocessamento, Universidade Guarulhos, 2008.
12. OLIVEIRA, E. C.; COSTA, K. U. D.; OLIVEIRA, J. T., LIMA, Z. M. L.; DORES, E. F. G. **Aplicação do método VERAH para identificação de problemas ambientais na qualidade da água em uma Microbacia urbana**. 9 Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, São Bernardo do Campo, SP, 2018.
13. PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico: Nossa Senhora do Livramento-MT. Cuiabá-MT: **EdUFMT**, 703p. 2017.
14. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO – **SNIS**. Portal Eletrônico. 2014. Brasília: Disponível em: <http://www.snis.gov.br/> Acesso: 25 de ago. de 2020.
15. TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. **Inundações Urbanas na América do Sul**. - Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.
16. UNESCO - **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/natural-sciences/environment/>. Acesso em: nov. de 2019.
17. VIANA, E.; SILVEIRA, I. S.; MARTINHO, G. **Caracterização de resíduos sólidos: Uma abordagem metodológica e propositiva**. Biblioteca 24 horas, 2015.