



III-033 - ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES GERADOS NO MUNICÍPIO DE VILANKULO (MOÇAMBIQUE)

Raphael Tobias de V. Barros⁽¹⁾

Professor associado do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais.

Sarah Moreira de Almeida⁽²⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Federal de Minas Gerais.

Débora Carvalho Boratto⁽³⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Federal de Minas Gerais.

Endereço⁽¹⁾: Av. Antonio Carlos, 6627 – UFMG campus Pampulha – Escola de Engenharia – sala 4624 – CEP 31270 901 Belo Horizonte (MG) e-mail: raphael@desa.ufmg.br

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos deve ser baseada nas características dos mesmos. A partir de suas características físicas e da taxa de geração é possível adotar medidas de coleta, tratamento e disposição dos resíduos de forma a minimizar os custos e aumentar a eficiência de tratamento. Nesse contexto, o presente trabalho objetiva apresentar a caracterização física dos resíduos domiciliares gerados no Município da Vila de Vilankulos (Moçambique). As pesquisas, sob forma de questionários e levantamento amostral em 111 casas de dois bairros locais, foram realizadas entre agosto e outubro de 2017 e mostram que sua geração *per capita* de resíduos domiciliares é de aproximadamente 0,9 kg/hab.dia, valor abaixo da média de cidades pequenas brasileiras. Além disso, mais de 90% desses resíduos são compostos por folhas de árvore e galhos, materiais indicados para tratamentos que visem a compostagem. Foi constatada a incipiência da gestão, ademais de deficiências operacionais: faz-se necessário uma definição política que leve a maior eficiência dos serviços, com participação vigorosa da população.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, caracterização, geração *per capita*, Vilankulo (Moçambique).

INTRODUÇÃO

As características físicas dos resíduos sólidos (RS) são fundamentais para a gestão ambiental de um município. O estudo dessas características dá base para a definição de uma boa gestão, com planos de ação para redução, reutilização, reciclagem e por fim disposição final dos resíduos. A abrangência dos serviços (entre os quais a coleta regular) e a viabilidade de programas como coleta seletiva e de compostagem são subsidiadas pela caracterização dos RS (COMCAP, 2002).

A preocupação com esta temática, ainda recente no município de Vilankulo (Moçambique), como em todo o país, se torna relevante à medida que o município busca ferramentas capazes de auxiliar e melhorar essa gestão dos RS, no sentido mais abrangente do termo, que ainda tem grande parte realizada de forma inadequada pela própria população.

O presente trabalho tem por objetivo obter e analisar os valores relativos à composição física, à geração *per capita* e ao peso específico dos RS domiciliares em Vilankulo (Moçambique), com base nos dados coletados amostralmente nos bairros Sete de Setembro e 5º Congresso, no segundo semestre de 2017.

OBJETIVO

Analisar a composição física, os valores de geração *per capita* e o peso específico dos RS domiciliares gerados em Vilankulo, com base nos dados coletados nos bairros 7 de Setembro e 5º Congresso, no segundo semestre de 2017.



METODOLOGIA

Complementando o estudo de intercâmbio acadêmico realizado a partir da parceria do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais (DESA-UFMG), do Brasil, e da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), de Moçambique, no projeto da Associação de Universidades de Língua Portuguesa (AULP), com auxílio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Brasil, o levantamento das características físicas dos RS urbanos do Município da Vila de Vilankulo foi realizado entre agosto e outubro de 2017.

O levantamento fez parte da pesquisa da condição sanitária do município, realizada a partir de questionários semiestruturados com funcionários do Conselho Municipal da Vila de Vilankulo (CMVV), equivalente à prefeitura no Brasil, da lixeira municipal (lixão), com os chefes de bairro e zonas (profissionais responsáveis pela gestão dos bairros, nomeados pela própria população) e com a população de 5% das casas dos dois bairros: 5º Congresso e 7 de Setembro.

A caracterização dos resíduos foi realizada em cinco das casas de cada bairro, totalizando 10 amostras. Em cada uma delas foi realizada uma pesagem, análise da composição e cálculo do peso específico dos resíduos. Nas demais casas, foram levantados dados de geração diária de resíduos, a partir de um questionário. Para a realização das pesquisas foi necessário a obtenção de uma Credencial junto ao Conselho Municipal da Vila de Vilankulo (órgão equivalente à prefeitura no Brasil). A credencial dava acesso às casas da população e aos atores envolvidos na gestão de RS e outras questões sanitárias.

Os questionários semiestruturados foram aplicados presencialmente, seguindo um roteiro pré-estabelecido, porém mantendo a característica de uma conversa informal, na qual o entrevistado teve a liberdade de adicionar informações que extrapolassem a pergunta quando assim julgava necessário.

O número de casas visitadas como amostra (5% das casas dos bairros 5º Congresso e 7 de Setembro, totalizando 87 e 24 casas, respectivamente) foi determinado seguindo as recomendações de professores da Escola Superior de Desenvolvimento Rural (ESUDER-UEM) e limitada pelo período de duração máxima do intercâmbio acadêmico das autoras, a saber, 4 meses. A distribuição das casas visitadas na área total dos bairros e zonas foi realizada de forma a cobrir toda a área, priorizando casas distantes umas das outras, para que os dados pudessem retratar com maior segurança a realidade local, garantindo portanto a representatividade daquela amostra. Essa distribuição foi realizada a partir de informações dos chefes de bairros e das zonas, que auxiliaram na delimitação da área de cada local. Assim, com o auxílio de mapas e de coordenadas geográficas, foram selecionadas casas situadas em pontos geográficos que, em conjunto, formavam uma malha homogênea de pontos em cada um dos dois bairros estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Breve caracterização de Moçambique e do Município da Vila de Vilankulos

Independente somente em 1975, Moçambique apresenta desafios governamentais comuns a jovens países. Existe no país o engajamento das esferas políticas rumo ao desenvolvimento, porém existe também a dificuldade em concretizar ações que façam com que esse desenvolvimento chegue a todos, seja por questões políticas ou principalmente financeira. Segundo dados preliminares do censo realizado em meados de 2017, o país localizado no sudeste do continente africano possui uma população de aproximadamente 29 milhões de habitantes, e fala 19 línguas, tendo portanto grande diversidade cultural.

O município de Vilankulo está localizado na província de Inhambane (Figura 1) e foi criado em 1997, através da Lei nº 10/1997. É constituído por nove bairros (Bairro Central, 7 de Setembro, Desse, 5º Congresso, 25 de Junho, 19 de Outubro, Aeroporto, Alto Macassa e Chibuene). O município possui um lixão que é gerido e reconhecido pelo Conselho municipal e conta com a Associação Moçambicana de Reciclagem (AMOR) para reciclar parte dos resíduos coletados no município. A principal atividade econômica do município é o turismo, seguido de pequenos comércios realizados pelas próprias famílias, baseados na agricultura familiar.

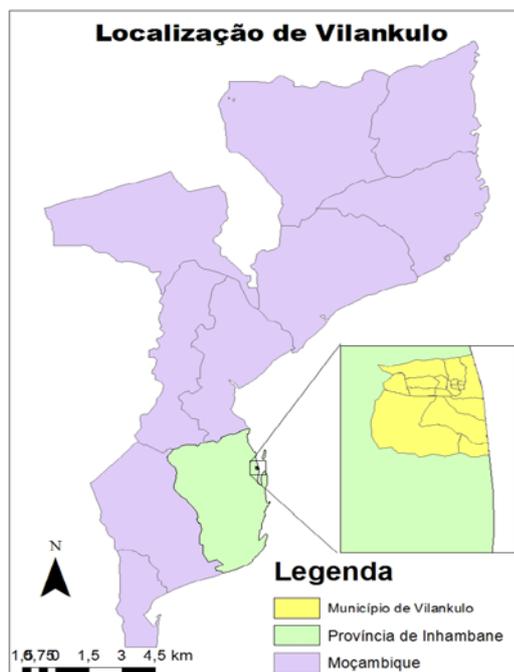


Figura 1 - Localização de Vilankulo.

Caracterização geral dos resíduos sólidos domiciliares

Os RS domiciliares são todos aqueles gerados em atividades domésticas em residências urbanas (SINIR, 2017). Segundo constata Langa (2014), sua geração, que nas cidades moçambicanas repete o que acontece em todos os países, é um processo que ocorre diariamente em quantidades e composições que variam conforme seu nível de desenvolvimento econômico e seus diferentes extratos sociais, atividade econômica, localização do bairro, mas principalmente pelo costume e hábitos dos municípios. Assim, em Moçambique é possível encontrar diferentes características dos RS domiciliares.

A título de comparação, no Brasil a geração de RS domiciliares em cidades pequenas apresenta uma média de mais de 1 kg/hab.dia (IPEA, 2012). Esses resíduos são compostos de modo geral, em todo o país, de mais de 50% de matéria orgânica e de 32% de resíduos recicláveis (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). Apresentam, em média, peso específico de 230kg/m³, com tendências a diminuir.

Em Moçambique, segundo dados da Escola Superior de Desenvolvimento Rural (Esuder, 2017), a matéria orgânica também corresponde a mais de 50% dos resíduos domiciliares gerados, e seu peso específico, em cidades pequenas, tende a ser menor que aquele brasileiro, devido a grande quantidade de folhas de árvores presentes.

Caracterização dos resíduos domiciliares nos bairros Sete de Setembro e 5º Congresso

Com população estimada em 2.836 habitantes (Conselho municipal, 2013), o bairro Sete de Setembro está localizado próximo a área central do município de Vilankulos e é dividido em 4 zonas. Estas quatro zonas (ver mapa), denominadas A, B, C e D, são simétricas e têm suas delimitações principais a partir da sede do bairro, próximo a Escola Secundária da Mucoque. O bairro existe desde a independência do país, em 1975 e possui melhor estrutura, como ruas de terra batida e asfaltadas, além da proximidade do mercado, hospital e ao ponto de acesso a transporte, os “chapas”.

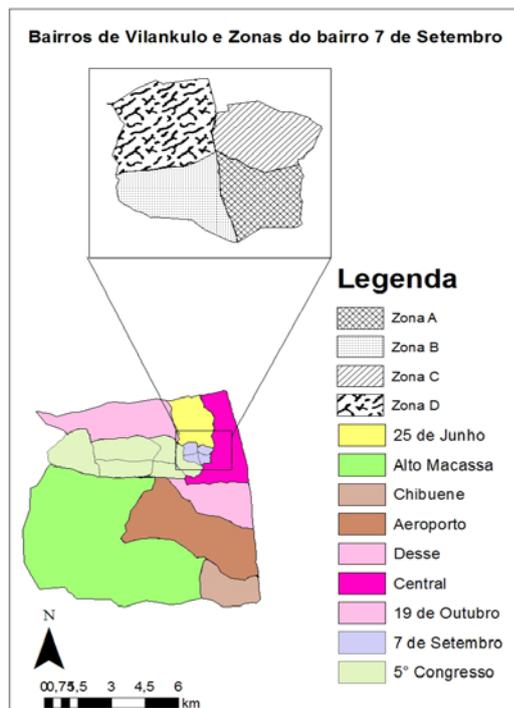


Figura 2 - Mapas de Vilankulo e bairro 7 de Setembro.

O bairro 5° Congresso possui 8.618 habitantes e estava, no período do levantamento, em pleno crescimento. Não possui arruamento de terra batida ou asfaltado e apresenta sérios problemas de transporte, inclusive para a coleta dos RS domiciliares. Dividido em seis zonas (nomeadamente A, B, C, CA, D e Expansão), o bairro possui escolas primárias e secundárias além do *campus* da Universidade Eduardo Mondlane, a Esuder (Figura 3).

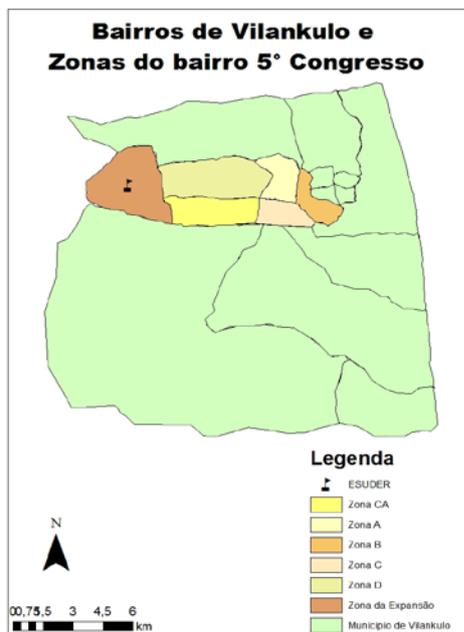


Figura 3-Mapa de Vilankulo e bairro 5° Congresso.

A Tabela a seguir traz os dados de resíduos domiciliares coletados nas pesquisas realizadas nos dois bairros:

Tabela 1- Dados dos resíduos domiciliares nos bairros Sete de Setembro e 5° Congresso (2017)

Dados	bairros	Sete de Setembro	5° Congresso
Casas visitadas ¹		24	87
Peso específico médio (kg/m ³)		78,1	88,6
N° dados sobre geração de resíduos ²		14	55
Geração de resíduos média (kg/hab.dia) ³		0,87	0,86

¹No bairro Sete de Setembro foram visitadas 24 casas (5% dos 456 agregados familiares) e no bairro 5° Congresso foram visitadas 87 casas (5% dos 1826 agregados familiares)

²Nem todas as casas visitadas tinham informações sobre a geração diária de RS

³A geração de resíduos em uma casa foi dividida pela média de 5 pessoas (valor sugerido pelo Conselho Municipal)

O valor de geração *per capita* dos resíduos domiciliares apresentou similaridade, o que é justificado pelo compartilhamento de hábitos dos moradores dos dois bairros, como do município em geral. Também o fator econômico e poder aquisitivo dos moradores do município auxiliam no entendimento desse valor.

O valor de peso específico médio dos RS domiciliares apresenta variação entre os bairros, que pode estar associada a diferentes tipos de matéria orgânica presentes nos resíduos. Nas figuras a seguir é possível notar as diferenças entre os RS de duas das casas. Apesar de serem compostos basicamente por matéria orgânica proveniente de árvores (proporção maior que 90%), num bairro os resíduos apresentam grande quantidade de frutos, enquanto que no outro apresentam predominantemente folhas secas e galhos. Estima-se que os resíduos com frutos possuam maior peso específico.



Figuras 4 e 5 - Resíduos domiciliares em Vilankulo (2017).

Nas imagens também é possível observar a ausência de restos alimentares. Essa característica difere dos padrões dos RS domiciliares brasileiros e está associada à questão econômica local. Em entrevista, vários munícipes informaram não sobrar restos alimentares e, quando havia a sobra, essa era encaminhada para alimentação dos animais. Em minoria estão os resíduos não orgânicos, como algumas embalagens e retalhos. Apesar da análise da composição gravimétrica não ter sido realizada, uma análise visual da composição do resíduo leva a crer que os resíduos inorgânicos alcancem no máximo 10% dos resíduos sólidos domiciliares nos bairros de Vilankulo, somando-se também a areia presente (notando que o solo é bastante arenoso).



CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A amostra realizada nos dois bairros foi capaz de representar a realidade da geração dos resíduos domiciliares no município de Vilankulos. Ao analisar os dois bairros que passam por fases distintas de evolução - o bairro Sete de Setembro possui melhor infraestrutura e sua ocupação já está finalizada, enquanto o bairro 5º Congresso experimentava grande crescimento demográfico e necessitava de desenvolver diversas infraestruturas sociais - foi possível observar uma tendência uniforme entre eles de geração de RS domiciliares.

A predominância de resíduos orgânicos levanta a possibilidade de aproveitamento dos mesmos através da compostagem, alternativa individual que traria grandes benefícios para a comunidade, uma vez que grande parte da população sobrevive da agricultura familiar e o solo local é bastante arenoso, pobre de nutrientes. A coleta seletiva ainda está distante da realidade do município – o mercado não valoriza tal iniciativa nem seus produtos -, mas é a alternativa mais aconselhável para a pequena parcela dos resíduos recicláveis.

Nota-se, portanto, que a gestão de RS localmente ainda é incipiente, quando se pensa que vai muito além de aspectos operacionais tais como coleta e disposição final adequada. Além de uma proposta que englobe estratégias e planejamento, considerações sobre sustentabilidade das atividades são necessárias e oportunas para dar confiabilidade aos serviços. A participação da população deve ser buscada e intensificada, de modo a melhorar a eficiência das etapas sob responsabilidade do governo local.

Quanto às esferas políticas governamentais do município, cabe o estudo das características dos RS domiciliares em todo o município, como continuidade ao estudo aqui apresentado, e a busca por projetos e financiamento para adequação da gestão dos resíduos domiciliares no município.

AGRADECIMENTOS

Os autores do presente trabalho agradecem à CAPES pelos recursos financeiros disponibilizados para a realização do intercâmbio acadêmico, e ao DESA/UFMG. Um agradecimento especial aos colegas, professores e funcionários da Escola Superior de Desenvolvimento Rural (ESUDER-UEM) por todo o apoio fornecido durante o período de adaptação e de estudos em Vilankulo. Aos funcionários do CMVV e a todos os chefes de bairro e moradores, o agradecimento pela disposição em responder aos questionários e auxiliar na obtenção de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL (COMCAP). Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis. Florianópolis, 2002. 119 p.
2. INSTITUIÇÃO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf. Acesso em: 16 jan. 2018.
3. Governo de Moçambique. Decreto nº 94 de 31 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/moz148514.pdf>. Acesso em: 16 jan 2018.
4. LANGA, J.M.R. GESTÃO de Resíduos Sólidos em Moçambique, responsabilidade de quem?. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades. V.2. n 10., pp 92-105, 2014.
5. MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011). Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf. Acesso em: 16 jan. 2018.
6. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). Disponível em: <http://sinir.gov.br/web/guest/tipos-de-residuos>. Acesso em: 16 jan. 2018.
7. VILANKULO. Conselho Municipal da Vila de Vilankulo. Plano Municipal de Gestão Ambiental do Município da Vila de Vilankulo. Vilankulo, 2009.