

Diagnóstico sobre resíduos sólidos urbano no município de Xaxim

Diagnosis of urban solid waste in the Xaxim City

Ariel Junior Andolfatto, Engenheira Ambiental e Sanitária, Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

E-mail: ariel_andolfatto@hotmail.com

Julio Cesar Rech, Professor e Mestre em Engenharia Civil, Sanitária e Ambiental, Universidade de Contestado - UNC

E-mail: juliocesar@unc.br

Jakcemara Caprario, Doutoranda em Engenharia Ambiental, Universidade de Federal de Santa Catarina - UFSC

E-mail: jakcemara@hotmail.com

Danny Elson Kufner, Professor e Mestre em Engenharia Alimentos, Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

E-mail: danny.kufner@unoesc.edu.br

Aline Schuck Rech, Professora e Doutora em Engenharia Ambiental, Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

E-mail: aline.schuck@unc.br

Resumo

A gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos é um desafio no Brasil e no mundo. Processos envolvendo segregação, acondicionamento e destinação final dependem de todos os setores da sociedade para que seja funcional e ambientalmente correta. Neste contexto, esta pesquisa buscou informações acerca da realidade regional no município de Xaxim-SC através da análise da composição gravimétrica dos resíduos. A metodologia aplicada está descrita na NBR 10.007/04 – amostragem de resíduos sólidos. Através da determinação da composição gravimétrica, foi possível identificar a quantidade do resíduo gerado pelas residências com predominância nas amostras de matéria orgânica e plásticos. A identificação dos materiais descartados permite a definição de estratégias para o gerenciamento dos resíduos. O município tem implantado o programa de coleta seletiva, executado pela empresa CRI (Coleta, Reciclagem e Industrialização de Resíduos LTDA) que faz o recolhimento de materiais reciclados e a comercialização do produto. Com a implantação da coleta seletiva, possibilita-se o aumento do ciclo de vida dos materiais, evitando o consumo de novas matérias-primas. Para dar continuidade em projetos como este, a educação ambiental é de fundamental importância para se alcançar melhores resultados.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; quarteamento; composição gravimétrica.

Abstract

The proper management of solid urban waste is a challenge in Brazil and worldwide. Processes involving segregation, packaging and disposal depend on all sectors of society, functional and environmentally friendly. In this context, this research sought information about the regional reality in the municipality of Xaxim-SC through the analysis of the gravimetric composition of the waste. The applied methodology is described in NBR 10.007 / 04 - sampling of solid waste. Through the determination of the gravimetric composition, it was possible to identify the amount of waste generated by the residences with predominance in the samples of organic matter and plastics. The identification of discarded materials allows the definition of strategies for waste management. The municipality has implemented a selective collection program, carried out by the company CRI (Garbage Collection, Recycling and Industrialization), which collects recycled materials and sells the product. With the implementation of selective collection, it allows an increase in the life cycle of materials, avoiding the consumption of raw materials. To continue projects like this, environmental education is of fundamental importance to achieve better results.

Keywords: *Solid waste; quartering; gravimetric composition.*

1. Introdução

Os resíduos sólidos gerados nos grandes centros urbanos ainda são um problema que envolve diversos setores da sociedade. Em grande parte dos países desenvolvidos, já se tem conhecimento de que a qualidade do meio ambiente está ligada a fatores sociais e econômicos, porém, em contrapartida, em países subdesenvolvidos, não há o gerenciamento da produção de resíduos sólidos (SENADO, 2020).

A ligação entre o alto número de consumo dos recursos naturais, associado com a acelerada urbanização de grandes centros, já se mostra um grande problema para o meio ambiente e a sociedade. Dado que o acelerado ritmo de crescimento populacional faz com que a infraestrutura sanitária da maioria dos municípios brasileiros não acompanhe esse desenvolvimento, seja de forma política ou mesmo da própria gestão. Entretanto, por pressão da sociedade, esse sistema vem sofrendo mudanças desde a última década.

Na disposição final dos resíduos sólidos urbanos, o Brasil não foge do que predomina na maioria das áreas urbanas do mundo, destinando inadequadamente e sem critérios mínimos de triagem. Na maioria das vezes esses resíduos são jogados em terrenos baldios, interferindo na qualidade do solo, do ar e das águas locais (RUARO, 2009).

No entanto, os potenciais econômicos que os resíduos sólidos possuem são de grande ganho de valor gerado. No ano de 2010, a Lei de Nº 12.305, também conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), trouxe uma nova forma de gerenciar os resíduos produzidos nas cidades brasileiras. Assim instituiu-se um novo marco para a gestão dos resíduos do país, no qual regula a gestão com objetivos e instrumentos de formas ambientalmente corretas para o seu manejo. A Lei 12.305/2010 em seu art. 18 determina a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS como condição para os Estados e Municípios terem acesso a recursos da união na gestão.

A composição do resíduo é muito variável quimicamente, podendo ser classificado de forma orgânica e inorgânica, resultando tanto na sua qualidade como na sua quantidade. Essa ampla gama de variação confere a extrema importância conhecer os resíduos e assim poder quantificar e equacionar o material de acordo (RUARO, 2009).

A identificação e caracterização dos constituintes de cada localidade são etapas fundamentais na determinação da alternativa tecnológica mais adequada para a gestão do

resíduo, desde a etapa de coleta, transporte, reaproveitamento, reciclagem e destinação final. Na etapa da composição gravimétrica pode-se identificar o percentual de cada componente em relação ao peso total amostral, sendo que os mais comuns são, matéria orgânica, papel, papelão, vidro, madeira, cerâmicas, etc. (SOUZA e GUADAGNIN, 2009).

Com base no exposto, esta pesquisa buscou informações acerca dessa realidade na região do município de Xaxim-SC. Sendo assim, o objetivo geral é caracterizar os resíduos sólidos domiciliares, através da determinação da composição gravimétrica (quarteamento) e a verificação da disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) do município. Desta forma, a pesquisa apresenta informações sobre a disposição final dos resíduos, da geração nas residências, coleta e a disposição no aterro sanitário.

2. Materiais e Métodos

2.1 Análise de dados

Esta pesquisa apresenta duas etapas: a primeira trás informações sobre o aterro sanitário utilizado para a destinação final dos resíduos e a segunda etapa refere-se ao quarteamento dos resíduos sólidos e comparação com informações de outros municípios. Para compressão os procedimentos realizados são apresentados na figura 1.

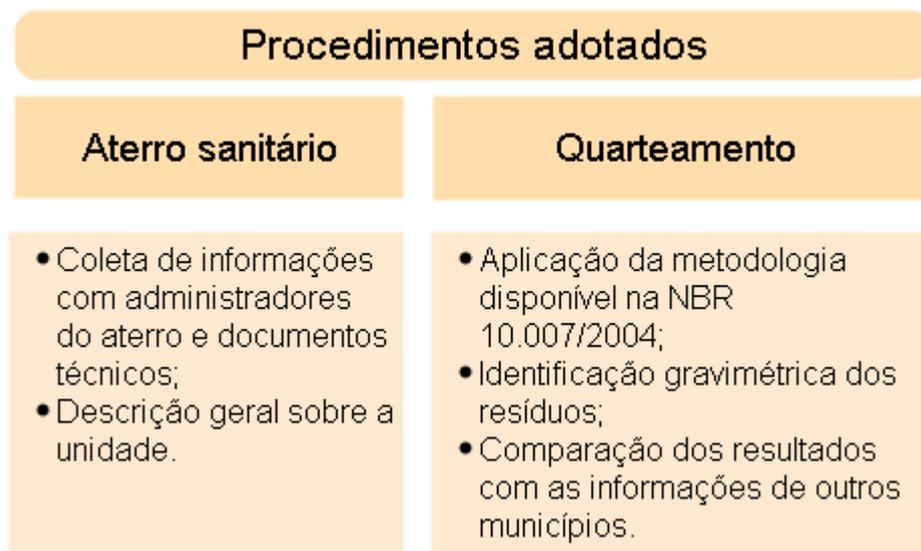


Figura 1. Procedimentos da pesquisa. Fonte: elaborado pelos autores.

3. Resultados e Discussões

3.1 Informações sobre o município Xaxim

O município de Xaxim está localizado na mesorregião Oeste Catarinense e na microrregião de Xanxerê (IBGE, 2018). Distanto 536 km da capital do estado. Em 2010, de acordo com o censo demográfico do IBGE, o município de Xaxim contava com 25.713 habitantes, registrando uma densidade populacional de 87,67 hab/km² (IBGE, 2010). O Município de Xaxim é o terceiro colocado no Brasil em exportação de frangos, tendo sua economia baseada na agropecuária e na agroindústria. Em 2016, o município apresentava PIB de R\$ 30.263,25 per capita com índice de desenvolvimento urbano municipal (IDHM)

igual à 0,752, considerado alto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

O município tem implantado o programa de coleta seletiva. A execução do programa é realizada pela empresa CRI (Coleta, Reciclagem e Industrialização de Resíduos LTDA) contratada pela prefeitura para gerir os resíduos municipais. O serviço de coleta atende toda a zona urbana do município e algumas zonas rurais, sendo realizado de segunda à sábado. Os resíduos coletados são encaminhados para a central de triagem do município, onde são separados e enfiados os resíduos recicláveis para posterior venda. Os rejeitos são encaminhados para disposição em aterro sanitário no interior da cidade.

No perímetro urbano o tipo de coleta acontece de forma porta a porta, onde a população deposita estes resíduos em frente aos logradouros (residências, comércio, prestadoras de serviços e indústrias), sendo utilizado um caminhão compactador da própria empresa para coleta e transporte. No perímetro rural os resíduos são coletados em Ponto de Entrega Voluntário (PEV). Também existem no município, em perímetro urbano, Ponto de Entrega Voluntário (PEVs) para as coletas de resíduos especiais, onde é feita conforme a demanda. São coletados como resíduos especiais os resíduos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas entre outros itens.

A empresa contratada pela prefeitura para o manejo do RSU tem 100% da cobertura da população urbana com coleta dos resíduos domiciliares. Já a cobertura da população rural é de apenas 32%. Levando isso em consideração, a cobertura da população total com coleta de resíduos domiciliares é de 88%. O percentual da população atendida com frequência, de forma diária é de 40%, outros 55% da população atendida com frequência de 2 a 3 vezes por semana, sendo que 5% da população é atendida com frequência de 1 vez por semana (PMGIRS, 2014).

O local do aterro no qual se destinam os RSU no município de Xaxim, é de propriedade particular, pertencente a região integrada de Xanxerê, tendo como proprietária a empresa responsável pelos resíduos no município, CRI Coleta e Industrialização de Lixo LTDA, localizada na Linha Pedro Guerreiro – Xaxim. A distância média do transporte do centro de massa até a unidade de destinação final é de 6 km. O Aterro possui licenciamento ambiental de operação para funcionamento, tendo iniciado sua operação no dia 20 de dezembro de 2004. São atendidos outros 03 municípios que destinam seus RSU ao aterro, sendo estes: Arvoredo, Passos Maia e Vargeão.

O aterro sanitário tem área total de 165.000 m² sendo 70.000 m² para disposição de resíduos não perigosos. Se enquadrada como aterro Classe II, recebendo resíduos inertes e não inertes. Não apresenta transbordo de resíduos e também não recebe resíduos especiais (resíduos de saúde e da construção civil).

A capacidade atual do aterro é de 30 ton/dia, no entanto, recebe em média metade da sua capacidade, cerca de 15 ton/dia. A área de depósito de resíduos já utilizada é de 19.000 m² e a área que pode ainda ser utilizada é de 55.000 m², com estimativa de vida útil até 2040. No local existe depósito temporário para os resíduos onde ocorre a triagem, acondicionamento e posterior comercialização do material reciclável. Os recicláveis comercializados variam desde plástico, papel, metal, alumínio, vidro, papelão, etc. A localização do aterro sanitário do município de Xaxim é apresentada na figura 2.

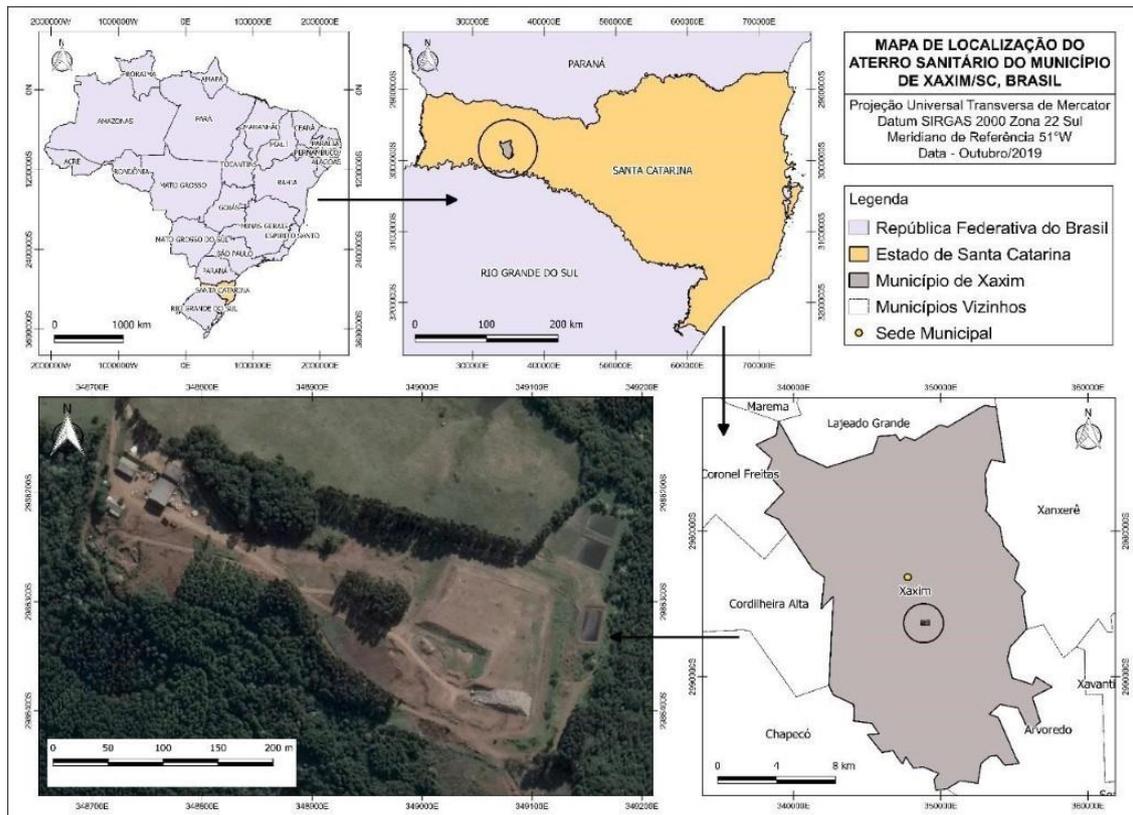


Figura 2. Localização do aterro sanitário do município de Xaxim - SC. Fonte: elaborado pelos autores.

3.2 Resultados das amostragens

A seguir é apresentado os passos da técnica do quarteamento, informações e recomendações da NBR 10.007/04 - Amostragem de resíduos sólidos.

O primeiro passo foi a chegada dos caminhões compactadores vindos tanto da coleta urbana quanto da rural, a partir da descarga dos resíduos, é feito o revolvimento da pilha com o uso de pás. Esta mistura deve ser realizada de modo que as amostras resultantes apresentem características semelhantes em todos os seus pontos (homogeneização das amostras).

A pilha dividiu-se em quatro montantes, iniciando o primeiro quarteamento, ou seja, duas partes, as partes opostas (diagonal) são selecionadas, descartando as outras duas. O mesmo processo foi repetido para as amostras resultantes, coletando novamente duas partes opostas em diagonal e descartando as demais, obtendo-se assim um volume menor, no entanto, representativo para a análise dos principais resíduos (Figura 3).

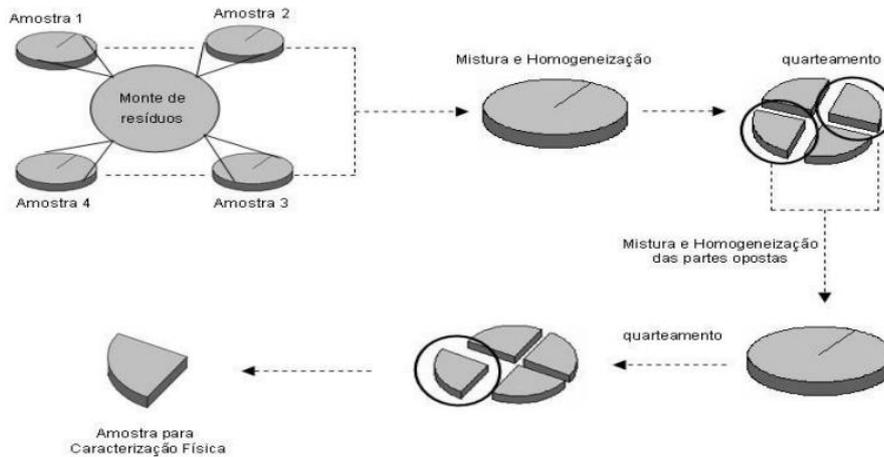


Figura 3. Procedimento do quarteramento da amostra de resíduos. Fonte: Andrade et al. (2004).

As amostras foram coletadas em sacos de lixos de 200L, os mesmos foram pesados com auxílio de uma balança e separados por categorias: papel e papelão; embalagens longa vida; plástico filme; plástico duro; metais ferrosos; metais não ferrosos; e vidro. Percebeu-se durante a realização que apesar da coleta seletiva existente no município, grande parte da população não faz a separação ideal do resíduo doméstico, misturando resíduos recicláveis com orgânicos, contaminando os materiais e inviabilizando sua reciclagem.

Foram realizadas duas amostragens para análise gravimétrica. Para tanto, a caracterização qualitativa não resulta em dados estatísticos, pois seria necessário um número maior de amostragens realizadas em diferentes períodos do ano, as quais contemplassem e assegurassem que a composição física dos resíduos não fosse influenciada pelos diversos fatores, tais como festividades e a sazonalidade que influenciam diretamente na quantidade e seletividade dos resíduos. A figura 4 ilustra o local de processamento dos resíduos sólidos em Xaxim.



Galpão de Recebimento



Esteira de Triagem



Galpão de Separação dos Resíduos

Figura 4. Local de processamento dos resíduos sólidos coletados em Xaxim. Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados obtidos do quarteamento dos resíduos estão representados a seguir na tabela 1, ilustrando a composição média dos resíduos amostrados.

Resíduos	% média
Papel /papelão	13
Embalagem longa vida	03
Plástico	12
Metais	07
Vidro	07
Matéria Orgânica	58
Total	100 %

Tabela 1. Caracterização média gravimétrica dos RSU de Xaxim. Fonte: Fonte: elaborado pelos autores.

Por meio dos resultados foi possível observar a predominância da matéria orgânica nas amostras (em média 58% na composição dos resíduos), sendo os valores encontrados muito próximos da estimativa da composição gravimétrica dos resíduos coletados no Brasil 51,4% (IBGE, 2010). O alto valor encontrado para a matéria orgânica poderia ser reduzido com a adoção de práticas como a compostagem, gerando renda e diminuindo custos ao município, além de reduzir um potencial poluidor dos solos. A tabela 2 ilustra a composição gravimétrica dos resíduos sólidos recicláveis (não contabilizados os de matéria orgânica) do município de Xaxim, informações repassadas pela gestão do aterro.

Resíduos	% média
Papel / papelão	23,60
Embalagem longa vida	10,98
Plástico filme	18,07
Plástico duro	12,87

Resíduos	% média
Metais ferrosos	11,64
Metais não ferrosos	10,15
Vidro	12,69
Total	100 %

Tabela 2. Quantidade total de resíduos coletados em toneladas por mês. Fonte: Fonte: elaborado pelos autores.

A tabela 3 ilustra a quantidade de resíduos coletados por toneladas ao mês, provenientes da área urbana, bem como, da zona rural do município. Essas informações foram repassadas pela gestão do aterro sanitário.

Meses	Tipo de Coleta			
	Coleta domiciliar (kg)	Coleta de galhos e móveis inservíveis (kg)	Coleta seletiva (kg)	Rejeito da coleta seletiva (kg)
Janeiro	479,26	145,14	60,51	18,15
Fevereiro	430,16	109,49	50,96	15,29
Março	417,16	139,71	58,02	17,41
Abril	422,50	123,45	33,17	9,95
Maiο	442,92	141,02	45,57	13,67
Junho	475,92	151,95	40,26	12,08
Julho	460,51	171,56	64,22	19,27
Agosto	427,21	139,22	74,80	22,44
Setembro	417,85	127,30	56,35	16,91
Outubro	425,73	125,06	44,33	13,30

Tabela 3. Quantidade total de resíduos coletados em toneladas por mês. Fonte: Fonte: elaborado pelos autores.

Os resíduos sólidos urbanos trazem à tona a questão ambiental, a relação custo benefício nos processos de gerenciamento dos RSU. Nos municípios de pequeno porte uma das alternativas é a terceirização dos serviços possibilitando a diminuição de custos e melhoria na gestão e controle. Os resíduos coletados pela empresa coletora terceirizada, são compostos basicamente por rejeitos e orgânicos, resíduos como materiais recicláveis contaminados (resíduos úmidos), papel higiênico, material orgânico como restos de alimentos, e demais materiais que não são passíveis de reciclagem.

Com relação aos resíduos orgânicos, poucas residências possuem composteiras individuais ou comunitárias. Faz-se necessário um processo de educação ambiental, partindo do poder público como responsável pela formação de indivíduos preocupados com os problemas ambientais, afim de que estes resíduos sejam transformados em material orgânico (húmus) para uma posterior utilização na fertilização de hortas e jardins.

A etapa de separação dos materiais por tipo, facilita as etapas posteriores de reciclagem. Materiais como papel, papelão e o plástico, que são os itens com maior volume gerado após o orgânico, possuem um valor de venda agregado, podendo ser reciclados e reaproveitados. Segundo a SEFAZ (Secretaria de Estado da Fazenda) o preço de venda praticado no mercado

é em média de quinze centavos o quilo da sucata de papel e papelão e de trinta e nove centavos o quilo das sucatas de plástico.

Ao compararmos os resultados gravimétricos de Xaxim (quarteamento realizado nesta pesquisa) com a composição apresentada nos Municípios de Chapecó (FIDELIS e FRANÇA, 2016) e Criciúma (GUADAGNIN et al., 2014) na Figura 5, verificou-se a predominância de resíduos de matéria orgânica, uma das principais lacunas na gestão dos resíduos municipais. Quanto ao plástico e papelão as amostras apresentam proporções similaridade nos três municípios.

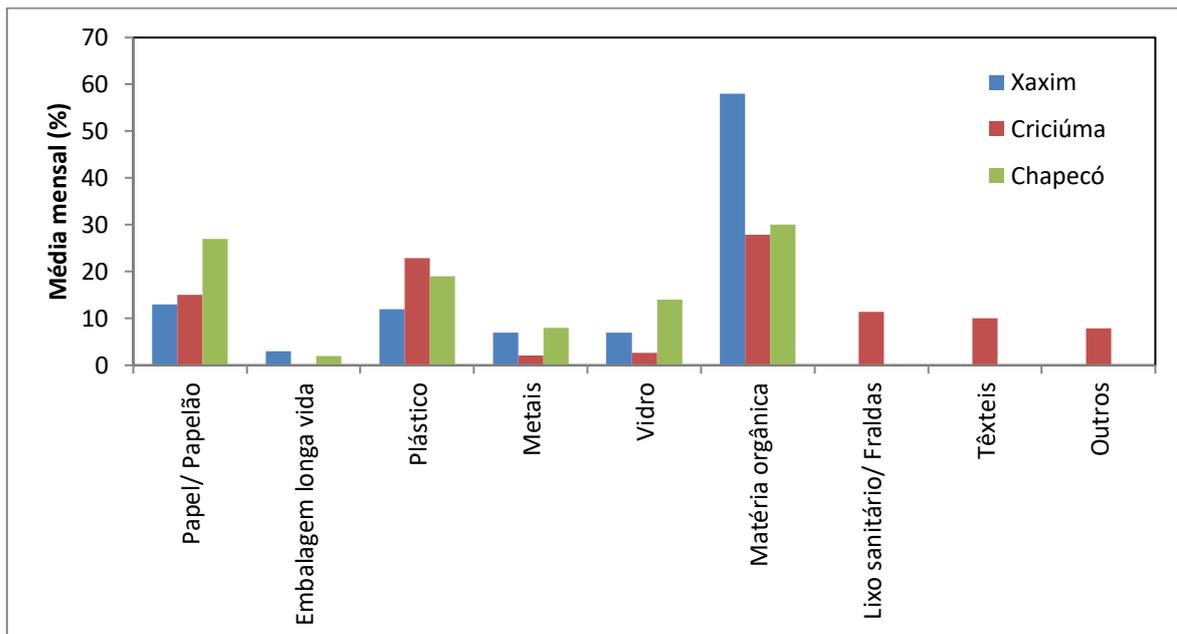


Figura 5. Comparação dos resíduos encontrados em Xaxim, Criciúma e Chapecó. Fonte: elaborado pelos autores.

De forma geral o município apresenta um panorama razoável no que se refere ao sistema de gerenciamento dos RSU, porém destaca-se a elevada produção de rejeitos, dificultando o processo de gestão.

3 Considerações Finais

A realização do diagnóstico permite concluir que o município de Xaxim enfrenta dificuldades na execução da coleta seletiva devido à falta de colaboração dos geradores. Apesar dos problemas, o processo implantado de separação de resíduos, trouxe benefícios econômicos e ambientais para o município, através da coleta seletiva, além de proporcionar a inserção social de um grupo de colaboradores da empresa. Assim, além de garantir uma destinação própria para os materiais recicláveis, ainda é possível gerar renda aos colaboradores, contribuindo com a preservação ambiental.

A realização do diagnóstico permite concluir que o município de Xaxim produz uma quantidade relativamente grande de resíduos sólidos, principalmente resíduos orgânicos (58%) não transformados em composto, gerando grandes volumes diários ao aterro.

A caracterização da metodologia dos resíduos destinados da coleta passou por diversos imprevistos durante sua realização, os imprevistos foram o incêndio no barracão de armazenagem dos resíduos e a pandemia do COVID-19 que também afetou as amostras, mas

a aquisição dos dados se mostrou simples e eficiente. O quarteamento indicou a destinação inadequada de resíduos ao aterro sanitário. Assim, recomenda-se que sejam feitas campanhas voltadas para a educação ambiental no município.

As análises apontam grande quantidade de resíduos de papel e papelão, possibilitando a separação e a venda dos materiais, gerando renda a empresa. Durante a realização da pesquisa a empresa começou a segregação e comercialização de materiais de vidros, antes com destino ao aterro sanitário. A realidade do desperdício de resíduos passíveis de reciclagem, evidenciado através da gravimetria no aterro sanitário da cidade, se mostra um fato que aumenta a problemática ambiental e diminui o tempo de vida útil dos aterros da maioria dos municípios brasileiros.

A educação ambiental é de fundamental importância para o alcance de melhores práticas, fazendo com que a comunidade e os envolvidos no processo possam receber constantemente informações e passem a cooperar de forma efetiva.

Referências

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Brasil produz mais lixo, mas não avança em coleta seletiva. 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/brasil-produz-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva/>> Acesso em: 15 set. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.007: Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

BARBOSA, M, E, S. Diagnostico acerca do conhecimento sobre coleta seletiva por moradores do Município de Queimadas-PB. 2018; 41 f. Monografia (Bacharel em Química Industrial) – Universidade Estadual da Paraíba, Queimadas, 2018

BORGES, J. F, SONCINI, M, M, S. Fiscalização Inicial aos Serviços de Resíduos Sólidos – Aterro Sanitário da CRI – LTDA. Diretoria de Regulação e Fiscalização – DREF. Xaxim, 2011.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União. 2 ago. 2010.

CARARIN, D. S, QUADRO, M. S, Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos no município de Morro Redondo/RS. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, Pelotas, 2013.

COSTA, M. É. T. B, PAIXÃO, M. C. S, Diagnóstico dos resíduos sólidos no Município de Guarabira-PB. 10º Fórum Internacional De Resíduos Sólidos. João Pessoa, 2019.

CEMPRE. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. Política Nacional de Resíduos Sólidos Agora é Lei: Novos desafios para poder público, empresas, catadores e população. Disponível em: <www.cempre.org.br>. Acesso em: 15 mai. 2013.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. 400p. Florianópolis, 2018.

FRANÇA, R. G, RUARO, É. C. R. Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI). Universidade Comunitária da Região de Chapecó. Ciência & Saúde Coletiva, RJ, 2008

FERREIRA, E. M, CRUVINEL, K. A. S, COSTA, B. S. Disposição final dos resíduos sólidos urbanos: diagnóstico da gestão do município de Santo Antônio de Goiás. Revista Monografias Ambientais - REMOA v.14, n.3, mai-ago. 2014, p.34013411.

FIDELIS, A. M.; FRANÇA, R. G. Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais no município de Chapecó/SC. 24p, 2016. Disponível: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1352/1/FIDELES.pdf>. Acesso: 12 jan. 2021.

GUADAGNIN, M. R.; OENING, A. DA S.; LIMA, B. B.; DAL PONT, C. B.; VALVASSORI, M. L. (2014). Estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em municípios do Sul Catarinense. IX Simpósio Internacional da Qualidade Ambiental. Disponível: <http://www.abes-rs.org.br/qualidade2014/trabalhos/id988.pdf>.

MUNICÍPIO DE XAXIM/SC. Termo de Contrato de Serviços de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos, Inservíveis e Entulhos. Xaxim, 29 mar. 2018.

MUNICÍPIO DE XAXIM/SC. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS. Xaxim, fev. 2014.

MONTAGNA, André; [et al.]. Curso de Capacitação/Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: planejamento e gestão. Florianópolis: AEQUO: 2012. 98p.

Ministério do Meio Ambiente. Resíduos Sólidos. Disponível em <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/>> Acesso em 29 out. 2019

Ministério do Meio Ambiente. Resíduos Sólidos. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-deresiduos-solidos/contextos-e-principais-aspectos>> Acesso em 29 out. 2019

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Brasil, 2019, Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/>> Acesso em: 15 nov. 2019

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Senso de 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE. Florianópolis, 2019 Disponível em. <<http://www.ima.sc.gov.br/index.php>> Acesso em: 02 nov. 2019.

SOUSA, G. H, A Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua influência. 09 MAI, 2013. Disponível em: <<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-teraambiental/bid/280689/a-politica-nacional-de-residuos-solidos-e-sua-influencia>> Acesso em 01 nov. 2019

SANTA CATARINA / SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina – PERH/SC. Santa Catarina, 2017.

SOUZA, G. C. GUADAGNIN. M. R. Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares: o método de quarteamento na definição da composição gravimétrica em Cocal do Sul-SC. 3º Seminário Regional Sul de Resíduos. Caxias do Sul. Ago. 2009.



SENADO FEDERAL. Brasil, 2019 Disponível em:
<https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/mundo-rumo-a4-bilhoes-de-toneladas-por-ano/como-alguns-paises-tratam-seus-residuos#>. Acesso em: 23 nov. 2019.