

## **III-080 – DIAGNÓSTICO DA MACRO – PRODUÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA: ESTUDO DE CASO – RESTAURANTES POPULARES**

### **Rafaela da Silva Limons<sup>1</sup>**

Engenheira Ambiental. Mestre em Engenharia Química. Professora nos cursos de Engenharia Ambiental e Engenharia Civil (Escola Politécnica) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Doutoranda em Gestão Urbana na Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

### **Cassia Belchior Ogibowski**

Técnica em Meio Ambiente. Acadêmica de Engenharia Ambiental na Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

### **Carlos Mello Garcias**

Professor Titular em Gestão Urbana. Engenheiro Civil. Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Doutor em Engenharia Urbana pela Universidade de São Paulo.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho, Curitiba – PR – CEP: 80215-901 - Brasil - e-mail: rafaella.limons@pucpr.br

### **RESUMO**

O planejamento adequado dos cardápios nos Restaurantes Populares e medidas preventivas de controle, afetam diretamente no desperdício de alimentos, contribuindo para um incremento na geração de resíduos sólidos. Essa pesquisa realizou o diagnóstico da geração de resíduos orgânicos dos Restaurantes Populares de Curitiba e Sacolões da Família, com foco nos Restaurantes Populares, de forma a propor soluções para a gestão de resíduos gerados, aliados a seu potencial energético e outras formas de destinação final, bem como a análise da composição, armazenamento e acondicionamento dos resíduos, coleta e destinação final, e a elaboração de mapa representativo com os pontos de geração de resíduos, atrelado com a localização de seu destino final. Foram coletados dados das pesagens dos resíduos tanto do preparo das refeições, como dos restos/ ingestos (sobra dos pratos) diretamente com as nutricionistas das unidades, para uma verificação dos desperdícios e controles que os Restaurantes Populares de Curitiba possuem atualmente. Constatou-se que os resíduos gerados se caracterizam basicamente pelo descarte das cascas das verduras e frutas, respectivamente do preparo das refeições e dos restos/ingestos, onde indica pouco desperdício dos cardápios ofertados, de forma a expor essas informações discutidas, foi realizado o balanço mássico dos resíduos de cada processo para uma melhor visualização das 5 unidades dos Restaurantes Populares de Curitiba. Conclui-se sobre a importância do planejamento das refeições ofertadas nos Restaurantes Populares, contemplando a dimensão ambiental, pois foi evidente que esse planejamento vem ocorrendo nos Restaurantes Populares de Curitiba, conseqüentemente ocasionando desperdícios não muito significativos, e como os resíduos orgânicos podem possuir outras alternativas de destinação final, como a compostagem e a utilização para a geração de energia em biodigestores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, Restaurantes Populares, Resíduos Orgânicos, Desperdício de Alimentos, Potencial Energético.

### **INTRODUÇÃO**

O crescente aumento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) desde a revolução industrial, aliado com seu manejo inadequado, geram problemas socioambientais, econômicos e de saúde pública. Com isso o desenvolvimento de soluções para a gestão inteligente e eficaz dos resíduos sólidos, tem se tornado um expressivo desafio para os gestores públicos e da própria sociedade na busca do desenvolvimento sustentável (URBAN, 2016; OLIVEIRA e GALVÃO JUNIOR, 2016; MILANEZ, 2010).

Grande parte dos resíduos que chegam aos aterros sanitários é de origem orgânica. Por meio de dados obtidos pela empresa Estre, dos resíduos que chegam ao aterro sanitário que atende o município de Curitiba, e a grande maioria da região metropolitana, 40% do resíduo é orgânico. Com isso a busca por modelos de gestão dos

resíduos sólidos urbanos faz-se necessária, abrangendo os princípios da sustentabilidade e critérios fundamentais baseados na Política Nacional de Resíduos Sólidos. (PEREIRA e CURTI, 2013; VEIGA, 2014).

Esta pesquisa parte da parceria efetuada entre a Prefeitura Municipal de Curitiba e as quatro principais universidades da cidade, em prol de um convênio entre Instituições do Brasil e Suécia para promoção do desenvolvimento urbano sustentável em Curitiba analisando a macro produção de resíduos orgânicos. Por meio do diagnóstico da geração de resíduos orgânicos, com um direcionamento para dois diferentes grupos de grandes geradores de resíduos orgânicos: os Sacolão da Família e os restaurantes populares, de forma a propor soluções para a gestão dos resíduos gerados aliado ao seu potencial energético.

Geralmente ocorrem sobras e desperdícios, seja no preparo ou consumo dos alimentos nos restaurantes, contribuindo para um incremento na geração de resíduos sólidos. Dessa forma o planejamento adequado dos cardápios e das refeições, e medidas preventivas de geração de resíduos sólidos são de extrema importância. O projeto baseou-se em visitas nas unidades dos restaurantes Populares de Curitiba, de forma a acompanhar a gestão dos resíduos, dados sobre a geração de resíduos, e como a dimensão ambiental é contemplada no planejamento das refeições.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral desta pesquisa é realizar um diagnóstico da geração de resíduos orgânicos dos restaurantes populares e sacolão da família de Curitiba.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para atendimento do objetivo geral, serão necessários os seguintes objetivos específicos:

- Realizar um diagnóstico da gestão de resíduos orgânicos no município de Curitiba;
- Realizar o diagnóstico dos resíduos sólidos gerado nos restaurantes populares e sacolões da família localizados no município de Curitiba, considerando dados sobre a geração, composição, acondicionamento, coleta, transporte e disposição final;
- Apresentar mapa temático com os pontos de geração de resíduos e suas características.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **ÁREA DE ESTUDO**

O estudo de caso foi realizado na cidade de Curitiba, localizado no Estado do Paraná (Figura 1). Com um recorte direcionando o trabalho para dois tipos diferentes de grandes geradores de resíduos orgânicos: o Sacolão da Família e os restaurantes populares que estão sob supervisão da Secretaria de Abastecimento.



**Figura 1: Mapa de localização da cidade de Estudo.**

## **CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

O presente trabalho constitui-se por um levantamento e aprofundamento da bibliografia e do cruzamento dos dados primários ao longo da pesquisa, além da coleta de dados in loco e com as nutricionistas dos restaurantes, bem como observação sistemática do gerenciamento dos resíduos.

A coleta de dados obtidas, foram referentes a determinação do peso das sobras dos alimentos em diversas etapas do processo produtivo, como a maioria das unidades já possuía esses dados planilhados e controle das sobras diárias, facilitou na junção das informações necessárias para o diagnóstico dos resíduos gerados nos restaurantes, utilizou-se como base os dados referentes ao mês de maio de 2018.

Por meio das visitas realizadas nas cinco unidades, foi possível identificar e caracterizar a organização dos preparos das refeições, bem como compreender a rotina das atividades dos restaurantes populares e a segregação e destinação dos resíduos. Possibilitou também o conhecimento de outras informações junto com as nutricionistas, como o número de refeições oferecidas, os cardápios servidos e o sistema de distribuição das refeições.

## **RESULTADOS OBTIDOS**

### **DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE CURITIBA**

Para os dados sobre a geração e gestão dos resíduos, houve dificuldades de informações junto com as secretarias, dificultando em atualizações da composição gravimétrica dos resíduos de Curitiba, não sendo possível expressar resultados mais atualizados.

Com isso realizou-se a comparação dos dados da geração de resíduos de Curitiba com a CONRESOL (2007), o RIMA de 2008 do CGR Iguaçu, com dados do IFC (2015), onde apresentou um aumento da geração per capita, de aproximadamente 0,4 kg por pessoa por dia, e atualmente está em 1,4 kg/hab./dia, e os resíduos gerados do ano de 2008 a 2015, de 793.657,50 Kg/dia para 2.600 toneladas/dia respectivamente.

A secretaria de limpeza pública de Curitiba, responsável pelos serviços de limpeza do Município, informaram que todo o resíduo orgânico é encaminhado para o aterro, exceto os resíduos vegetais que são encaminhados para unidades de processamento de resíduos vegetais, sendo uma alternativa para diminuir o encaminhamento de resíduos para o aterro sanitário, realizando outra forma de destinação final.



## DIAGNÓSTICO DOS RESTAURANTES POPULARES E SACOLÃO DA FAMÍLIA

Atualmente existem 15 unidades de sacolão da família e 5 unidades do restaurante popular distribuídos pelos diferentes bairros dos municípios, com a movimentação de aproximadamente 1700 milhões de toneladas de alimentos, envolvendo em torno de 90 produtores e 800 refeições diariamente. Suas localizações e do aterro sanitário estão expressas na Figura 2.

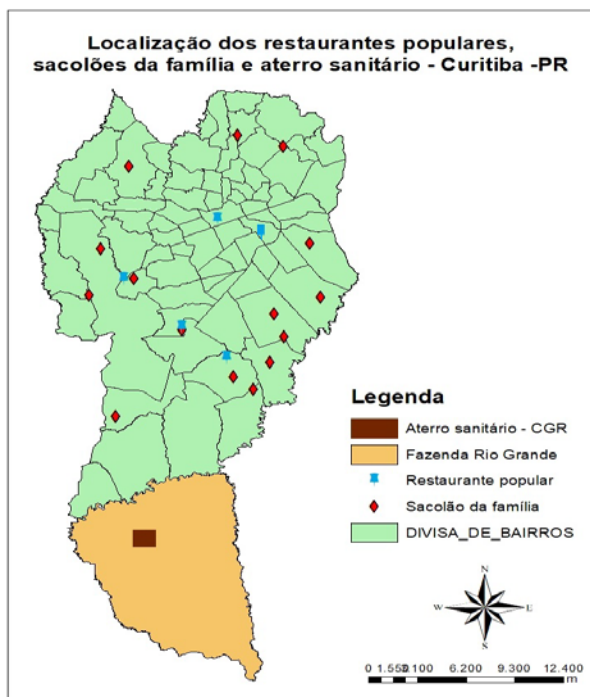


Figura 2: Localização dos restaurantes populares, sacolões da família e aterro sanitário.

Em relação aos restaurantes populares, a cidade conta atualmente com cinco unidades de Restaurantes populares: Restaurante Popular CIC – Fazendinha, Restaurante Popular Matriz- Localizado na Praça Rui Barbosa, Restaurante Popular Pinheirinho, localizado no Bairro Capão Raso, Restaurante Popular Sítio Cercado, e o mais recente, Restaurante Popular Capanema, localizado no Jardim Botânico. O Restaurante Popular Matriz serve 1.800 refeições por dia e o Restaurante Pinheirinho serve 800 refeições por dia, porém produz 1.300 refeições, pois encaminham 500 refeições para a unidade do Restaurante Popular de Capanema, as demais unidades servem 800 refeições. Mesmo com a maior distribuição de alimentos frente as demais unidades, o Restaurante Popular Matriz é o que conta com a menor estrutura física.

Segundo dados obtidos por meio das planilhas encaminhadas pelas unidades, referente ao mês de maio de 2018, são gerados em média no Restaurante Popular Sítio Cercado e no Restaurante Matriz 1.300 kg/mês, e nos Restaurantes Popular do Pinheirinho, Capanema e Fazendinha em média 600 kg/mês de rejeitos que compreende em restos de alimentos do buffet, guardanapos e copos.

Os resíduos orgânicos, referente a perca do produto no preparo dos alimentos, compreendem em média 1.100 kg/mês, e no Restaurante Popular Capanema não há preparo de refeições, dessa forma não geram esses resíduos.

No Figura 3 é possível verificar a relação da geração de resíduos gerados nos 5 Restaurantes Populares.

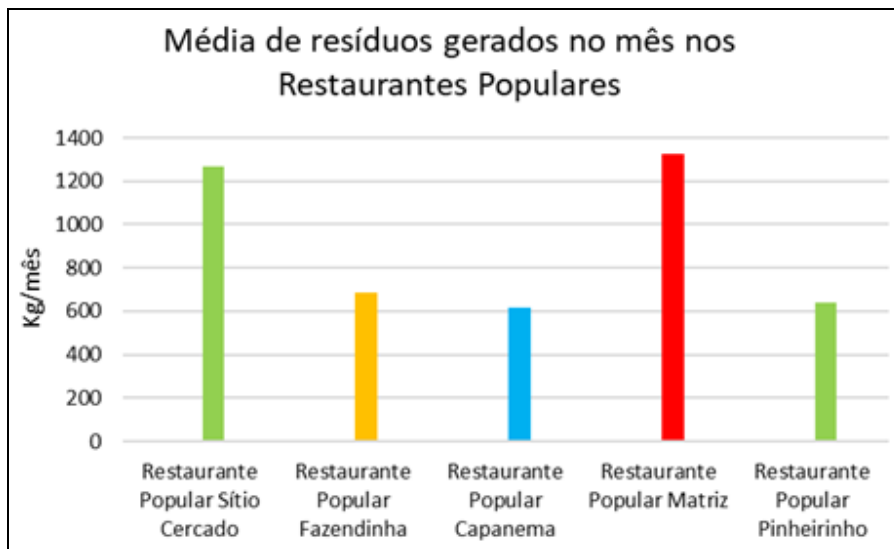


Figura 3: Quantidade de resíduos gerados nos 5 restaurantes populares – Kg/mês.

### GESTÃO DE RESÍDUOS NOS RESTAURANTES POPULARES

Para o controle dos desperdícios das refeições, nas unidades dos Restaurantes Popular da Matriz, do Sítio Cercado, CIC/Fazendinha e Pinheirinho contam atualmente com o programa de controle de desperdícios, onde envolvem ações de controle da validade dos alimentos, controle de pesagem das sobras dos alimentos (resto/ingesto), reutilização dos talos das verduras na preparação de caldo de legumes, e as refeições são colocadas ao público aos poucos de forma a contribuir para a redução de desperdícios.

Nas visitas in loco, verificou-se que são dispostas lixeiras para a separação dos resíduos não recicláveis e resíduos recicláveis, mesmo possuindo pouca geração, não são servidas bebidas, para isso são disponibilizados bebedouros, e os copos plásticos são ofertadas apenas para pessoas idosas. As gerações maiores de resíduos ocorrem nas segundas e quartas – feiras, pois acontecem os pré- preparos das refeições.

As refeições do Restaurante Popular Capanema provêm do Restaurante popular do Pinheirinho, isso impacta na geração de resíduos do local, sendo bem baixa a geração.

Quanto ao acondicionamento se mostrou de forma satisfatória, os recipientes que estavam dispostos os resíduos, encontravam-se devidamente tampados, evitando as moscas, e devidamente identificados (Figura 4, Figura 5, Figura 6 e Figura 7).



Figura 4: Separação de resíduos na copa.

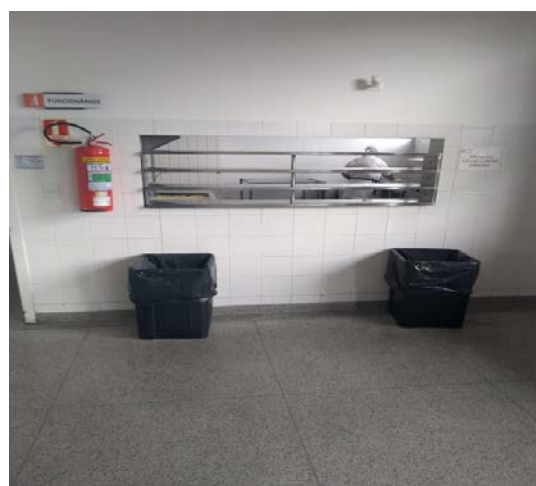


Figura 5: Separação de resíduos pelos clientes.



Figura 6: Novo Restaurante Popular Capanema.

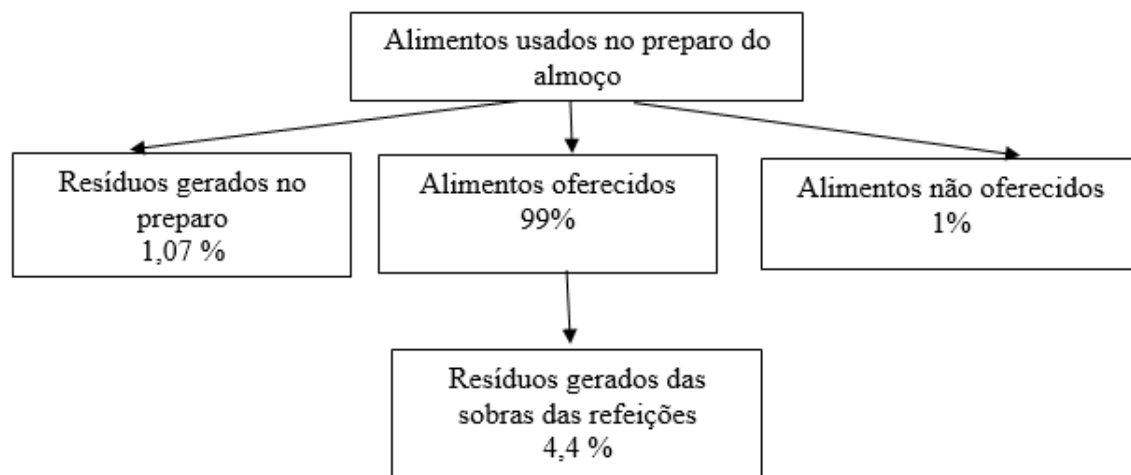


Figura 7: Lixeiras para separação de resíduos.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pelos dados obtidos da pesagem dos restos/ingestos, ou seja, os alimentos que não são consumidos, observou-se que esses resíduos se caracterizam basicamente por cascas de frutas que são servidas como sobremesa, onde indica pouco desperdício das pessoas que se alimentam no local. Porém, mesmo com os resultados significativos na quantidade de perda no preparo dos alimentos, observou-se que esses resultados refletem principalmente quando são utilizados alimentos que possuem cascas mais pesadas, como mandioca, chuchu, melancia e abóbora, onde o restante dos produtos obtiveram desperdícios menores. Observou-se pelas planilhas encaminhadas pelas nutricionistas, que apenas a cebola e o repolho possuíam valores um pouco alterados, pois são alimentos que estragam mais rápido que os demais, podendo ocasionar desperdícios.

Para uma análise mais concisa dos desperdícios gerados nas 5 unidades dos Restaurantes Populares, foi realizado um fluxograma do balanço mássico com as informações gerais obtidas, referente às refeições dos restaurantes populares. Verificou-se que os resíduos gerados no preparo dos alimentos nas 5 unidades, são oriundos pelas cascas dos alimentos, caracterizando uma geração baixa, correspondendo a uma média de 1,07% dos resíduos gerados mensalmente. O número de refeições oferecidas acontece de forma padrão nos Restaurantes Populares, dessa forma quando acabam as refeições, encerram-se as vendas dos tickets, considerou-se dessa forma, apenas 1% dos alimentos não oferecidos mensalmente, devido ao número de refeições ser afetado quando há ocorrência de chuvas, diminuindo o número de clientes. E os resíduos gerados pelas sobras de alimentos nos pratos, resultou em uma média de 4,4% nos resíduos gerados mensalmente, a maioria caracterizado pelas sobremesas ofertadas, que são frutas, aumentando a pesagem dos resíduos, onde o desperdício de alimentos em si é bem baixo. O fluxograma mássico realizado corresponde a Figura 8.



**Figura 8: Fluxograma mássico dos Restaurantes Populares.**

Analisa-se dessa forma que mesmo com uma geração não tão significativa de resíduos, poderiam ser dadas outras alternativas de destinação final para esses resíduos, do que o encaminhamento para aterros sanitários, como reaproveitado na compostagem desse resíduo, originando um composto que poderia ser utilizado na agricultura, ou ainda, utilizar a degradação anaeróbica desse material em biodigestores ou aterros sanitários com o aproveitamento do biogás para geração de energia.

## CONCLUSÕES

Observou-se que o desperdício de alimentos tanto do preparo, quanto da sobra dos pratos dos clientes, está bem equilibrado, possuindo maiores desperdícios das cascas das frutas e verduras, mas não propriamente dos alimentos ofertados nos cardápios diários, dessa forma constata-se que vem ocorrendo um planejamento nos Restaurantes Populares de Curitiba, quando ao cardápio ofertado, o controle dos alimentos comprados e validade dos produtos, de forma a controlar os desperdícios de alimentos.

Deve-se avaliar a possibilidade de se adotar uma balança de pesagem de resíduos tanto no preparo das refeições, como no descarte final pelos consumidores, nas unidades que ainda não possuem, para que os levantamentos realizados nesse projeto possam ter continuidade, e também adotar em todas as unidades quando possível, a utilização de alimentos de forma integral, por exemplo, utilizando cascas de frutas e talos de legumes, com orientação das nutricionistas das unidades para que auxiliem na seleção de receitas e nas preparações dos alimentos, visando o mínimo desperdício no seu processamento, e verificar a possibilidade de encaminhar os resíduos gerados para aproveitamentos mais nobres, como a compostagem e geração de energia em biodigestores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004 de 31 de maio de 2004**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004, segunda edição, 71 p.
- BENTO L.A; TORRES, F. L.; LEMES, R. R; MAGALHÃES, T. A. **Sistema de Gestão Ambiental para Resíduos Sólidos Orgânicos**. 2013. Dissertação. Universidade Federal de Alfenas. Disponível em: <[http://www.unifalmg.edu.br/sustentabilidade/sites/default/files/anexos/Res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos%20org%C3%A2nicos\\_rel%C3%B3rio\\_0.pdf](http://www.unifalmg.edu.br/sustentabilidade/sites/default/files/anexos/Res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos%20org%C3%A2nicos_rel%C3%B3rio_0.pdf)>. Acesso em: 20 de nov. 2017.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- ESTRE AMBIENTAL S/A. **Relatório de Impacto Ambiental RIMA: Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu**. 2008.



5. FEHR, M. **A reciclagem de resíduos biodegradáveis municipais é viável.** 2016. Disponível em: <
6. [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252016000400014](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252016000400014)>. Acesso em: 25 de nov. 2017.
7. IFC. **Gestão de resíduos sólidos de Curitiba**-Brochura do Projeto. 2015. Disponível em: <<https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/86723b0049e2748d8a64abe54d141794/LAC+Brochura+Residuos+Solidos+de+Curitiba.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 25 de nov. 2017.
8. J. P. ZOTESSO, E. S. COSSICH, C. R. G. TAVARES, C. P. CLEMENTE, P. PERECIM, L. COLARES. **Diagnóstico da geração dos resíduos no restaurante universitário da universidade Estadual de Maringá e avaliação do desperdício de alimentos.** 2012. Búzio, R.J. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/320237863\\_DIAGNOSTICO\\_DA\\_GERACAO\\_DOS\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_NO\\_RESTAURANTE\\_UNIVERSITARIO\\_DA\\_UNIVERSIDADE\\_ESTADUAL\\_DE\\_MARINGA\\_E\\_AVALIACAO\\_DO\\_DESPERDICIO\\_DE\\_ALIMENTOS](https://www.researchgate.net/publication/320237863_DIAGNOSTICO_DA_GERACAO_DOS_RESIDUOS_SOLIDOS_NO_RESTAURANTE_UNIVERSITARIO_DA_UNIVERSIDADE_ESTADUAL_DE_MARINGA_E_AVALIACAO_DO_DESPERDICIO_DE_ALIMENTOS)>. Acesso em: 10 de julh. 2018.
9. JURAS, I.D.A.G.M. **Legislação sobre resíduos sólidos: Comparação da Lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos.** 2012. Brasília. Disponível em: <[http://www2.camara.leg.br/acamara/documentos-e-pesquisa/estudos-e-notas-tecnicas/areas-da-conle/tema14/2012\\_1658.pdf](http://www2.camara.leg.br/acamara/documentos-e-pesquisa/estudos-e-notas-tecnicas/areas-da-conle/tema14/2012_1658.pdf)>. Acesso em: 27 de nov. 2017.
10. MMA. **Gestão de Resíduos Orgânicos.** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADuosorg%C3%A2nicos>>. Acesso em: 24 de nov. 2017.
11. MILANEZ, B. (2010) **Resíduos Sólidos Urbanos: panorama atual, desafios e perspectivas.** MORAIS, M.P.; COSTA, M.A. (Orgs.) Infraestrutura Social e Urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. Projeto Perspectivas do Desenvolvimento Brasileiro. Livro 6, vol. 2. 912 p. Brasília: Ipea. p. 515-547
12. NETO, P. N; MOREIRA, T. A. Política Nacional de Resíduos Sólidos: reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais.** Número 15, março. 2010. Disponível em: <[https://www.abesdn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/15-04\\_RBCIAMB-N15-Mar2010Materia02\\_artigos225.pdf](https://www.abesdn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/15-04_RBCIAMB-N15-Mar2010Materia02_artigos225.pdf)>. Acesso em: 19 de nov. de 2017.
13. PEREIRA, Suellen Silva e CURI, Rosires Catão. **Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental.** In: LIRA, WS., and CÂNDIDO, GA., orgs. Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 149-172.
14. PISTORELLO, JOSIANE; CONTO, SUZANA MARIA; ZARO, M. **Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil.** 2015, vol. 20, n. 3, pp. 337-346. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141341522015000300337&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141341522015000300337&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 20 de junh. 2018.
15. POLÍTICA NACIONAL E GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **FGV PROJETOS.** 2015. N° 22. Disponível em: <[http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/miolo\\_residuos\\_solidos\\_site.pdf](http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/miolo_residuos_solidos_site.pdf)>. Acesso em: 30 de nov. 2017.
16. PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** 2010. Disponível em: <<http://multimedia.curitiba.pr.gov.br/2010/00084142.pdf>>. Acesso em: 18 de junh. 2018.
17. RESTAURANTES POPULARES: ROTEIRO DE IMPLANTAÇÃO 2007. **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME.** 2007. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/renato\\_nunes/files/2011/04/RoteirodeImplanta%C3%A7%C3%A3o-Restaurantes-Populares\\_visualiza%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.ufjf.br/renato_nunes/files/2011/04/RoteirodeImplanta%C3%A7%C3%A3o-Restaurantes-Populares_visualiza%C3%A7%C3%A3o.pdf)>. Acesso em: 26 de nov. 2017.