

## Gerenciamento de resíduos sólidos de restaurante popular no semiárido do Brasil

### *Management of solid waste from a popular restaurant in Brazil's semi-arid*

Gabriela Valones<sup>1</sup>, Manoel Mariano Neto da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Pernambuco, Brasil.  
Todos autores contribuíram de forma igualitária

#### Palavras-Chave

manejo de resíduos  
resíduos alimentícios  
tratamento  
disposição final  
semiárido

#### Key-word

waste management  
food waste  
treatment  
final disposition  
semi-arid

#### RESUMO

Os resíduos produzidos ao longo das atividades e consumo dos alimentos possuem elevada representatividade socioambiental, visto que propiciam a degradação do ambiente e potencializam as desigualdades quanto ao acesso à alimentação. Assim, este trabalho teve por objetivo analisar o gerenciamento de resíduos sólidos no Restaurante Popular de Pau dos Ferros/RN. Para tanto, realizou-se visitas in loco, entrevistas com o gerente do empreendimento, e registros fotográficos das etapas correspondentes ao manejo dos resíduos. Observou-se que os principais resíduos produzidos ao longo das atividades desenvolvidas no Restaurante Popular são plásticos, papéis, papelão, vidros e resíduos orgânicos. O acondicionamento dos materiais ocorre em contêineres, sacos plásticos e caixas de papelão. Quanto à etapa de tratamento, constata-se que os resíduos orgânicos são direcionados à alimentação animal. Outra alternativa aplicável a estes dejetos seria a compostagem. No caso dos resíduos inorgânicos, não há qualquer tratamento, o que pode ser modificado a partir da formação de parcerias com associações de catadores locais. A coleta do resíduo é realizada diariamente pelo serviço municipal de limpeza urbana, no entanto, os dejetos são direcionados ao lixão municipal, fato que configura a disposição final como irregular por não atender a legislação e caracterizar um passivo ambiental.

#### ABSTRACTS

*The residues produced during the activities and the consumption of the foods have high socio-environmental representativeness, since they propitiate the degradation of the environment and potentiate the inequalities regarding the access to the food. Thus, this work aimed to analyze solid waste management in the Popular Restaurant of Pau dos Ferros / RN. In order to do so, we carried out on-site visits, interviews with the project manager, and photographic records of the stages corresponding to the waste management. It was observed that the main residues produced during the activities developed in the Popular Restaurant are plastics, paper, cardboard, glass and organic waste. The packaging of the materials takes place in containers, plastic bags and cardboard boxes. Regarding the treatment stage, it is verified that the organic residues are directed to animal feed. Another alternative applicable to these wastes would be composting. In the case of inorganic waste, there is no treatment, which can be modified from the formation of partnerships with associations of local waste pickers. Waste collection is carried out daily by the municipal urban cleaning service, however, the waste is directed to the municipal dump, a fact that configures the final disposal as irregular for not complying with the legislation and characterize an environmental liability.*

#### Informações do artigo

Recebido: 07 setembro, 2018  
Aceito: 05 dezembro, 2018  
Publicado: 20 dezembro, 2018

## Introdução

A geração de resíduos sólidos no segmento de restaurantes pode ser compreendida como um fator resultante das atividades desenvolvidas e dos serviços ofertados. Diante disto, Tatano (2017) afirma que as sobras de alimentos, o plástico, o papel e o vidro são os constituintes mais relevantes dos dejetos oriundos deste segmento.

Ao discutir os impactos das atividades geradoras de resíduos, observa-se que estes estão diretamente relacionados a muitos fatores, dentre eles, destaca-se o consumo e desperdício de recursos naturais, devido a demanda por novos insumos, bem como o descarte de materiais com potencial para reciclagem e reincorporação nos processos produtivos, e, a necessidade de espaços físicos para dispor os dejetos (PADILHA e ASTA, 2014).

Neste sentido, Huang et al., (2016) afirmam que a gestão adequada dos resíduos sólidos é uma urgência diretamente influenciada pela necessidade de se estabelecer a sustentabilidade frente às atividades desenvolvidas pela sociedade. Ainda neste contexto, os autores se direcionam ao desperdício de água, observado nos resíduos sólidos a partir da contabilização da água virtual, sendo as sobras de alimentos responsáveis por 85% do percentual total da água desperdiçada. Assim, observa-se que os instrumentos legislativos e normativos são indispensáveis para definir as diretrizes e propiciar o gerenciamento adequado.

No Brasil, a Lei 12.305/2010 institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos que se apresenta como a principal base legal para a gestão de resíduos nos âmbitos público e privado, e a NBR 10.004/2004 classifica os resíduos conforme os riscos potenciais à saúde humana e ao ambiente.

Desse modo, o objetivo principal é analisar o gerenciamento de resíduos sólidos no restaurante.

Os objetivos específicos são: identificar as atividades geradoras de resíduos, analisar o acondicionamento, discutir os tratamentos aplicados aos resíduos de modo a comparar com estudos dispostos na literatura; e, identificar a disposição final.

## Material e métodos

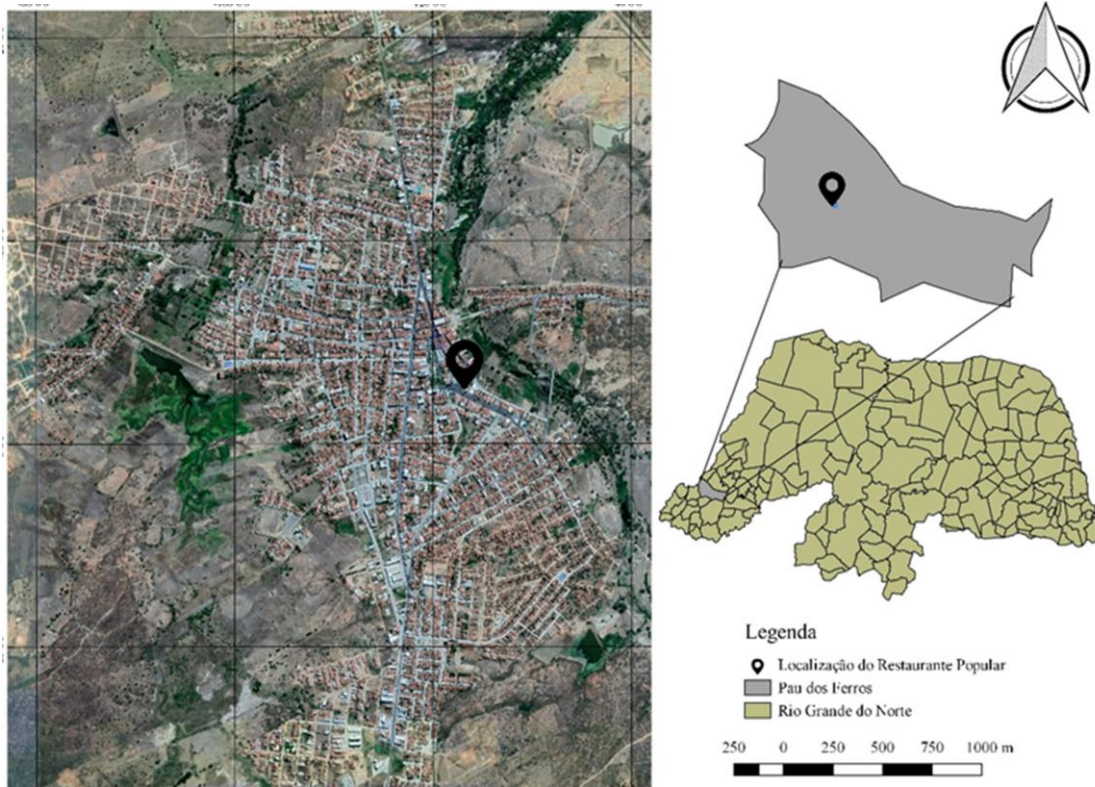
### Caracterização do empreendimento

A pesquisa foi realizada no Restaurante Popular, na cidade de Pau dos Ferros/RN (Figura 1).

Este estabelecimento pode ser compreendido como produto de uma política pública estadual, executada pela Secretaria de Estado do Trabalho, da Habitação e da Assistência Social – SENTHAS.

O restaurante iniciou suas atividades em 2009, possui 14 colaboradores, fornece 1200 almoços/dia ao preço de R\$ 1,00 por refeição, de modo a assegurar alimentação de qualidade à população de baixo poder aquisitivo.

Figura 1 – Localização do Restaurante Popular em Pau dos Ferros/RN



Fonte: Autor (2018).

A cidade de Pau dos Ferros, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017) possui uma população estimada em 30.452 habitantes, está situada no semiárido, especificamente no interior do estado do Rio Grande do Norte.

Esta localidade é fortemente caracterizada pela presença de instituições de ensino superior públicas e privadas e pelo desenvolvimento de atividades comerciais, fatores que permitem compreendê-la enquanto um polo regional, uma vez que, interage com as cidades circunvizinhas dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Assim, finda por se tornar uma localização estratégica para a implantação do Restaurante Popular.

### Métodos empregados

Para a realização da pesquisa realizou-se visitas *in loco*, de modo a identificar os pontos geradores de resíduos sólidos, bem como, caracterizar os materiais descartados na execução das atividades; entrevistas com o gerente do empreendimento, permitiram a obtenção de dados referentes à taxa de desperdício, quantidade de alimentos disponibilizados diariamente e o levantamento das ações de sensibilização existentes; e registros fotográficos das etapas correspondentes ao manejo dos resíduos sólidos.

Sob a perspectiva de Yin (2001), a pesquisa pode ser compreendida como um estudo de caso, visto que, permite esclarecer e explicar os motivos pelos quais determinados fenômenos ou comportamentos ocorrem de uma dada maneira. Quanto, ao alcance dos objetivos apresenta caráter descritivo e exploratório, pois exprime particularidades específicas do empreendimento. Conforme Gil (2008), esta modalidade de pesquisa tem como finalidade descrever as características de determinado fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

## Resultados e discussões

Ao analisar a geração de resíduos sólidos no Restaurante Popular, observou-se que esta prática ocorre ao longo da execução de todas as atividades laborais e no decorrer das refeições (Tabela 1), que possibilita a ocorrência de variações quanto às características.

Os resíduos oriundos da etapa de pré-preparo são constituídos principalmente por sobras de carne, pois nesta etapa ocorre basicamente o degelo e remoção das partes menos nobres (peles e outros rejeitos) de modo a favorecer a celeridade no processo posterior. Quanto ao preparo dos alimentos, verifica-se que nesta etapa ocorre o descarte de embalagens variadas, constituídas basicamente de plástico e papelão, oriundas do acondicionamento dos produtos alimentícios.

A realização das refeições pode ser definida como o processo que apresenta a composição residual mais variada, visto que são gerados rejeitos orgânicos, decorrentes das sobras de alimentos, bem como inorgânicos, oriundos do uso de copos descartáveis, guardanapos de papel, porta-talheres de plástico, entre outros. Diante deste contexto, ressalta-se que segundo o gerente do estabelecimento, o quantitativo de alimentos produzidos diariamente é de 450 quilogramas e a taxa de desperdício corresponde a aproximadamente 4,4%, equivalente a 20 quilos de comida, suficientes para alimentar 50 pessoas.

Outras fontes de resíduos são os banheiros e a limpeza dos ambientes. Nestes casos, observa-se que os resíduos produzidos são constituídos basicamente por papel-toalha utilizado para enxugar as mãos, papel higiênico e as embalagens dos produtos de limpeza, de modo que pode ser caracterizado como resíduo inorgânico. Quanto à geração total de resíduos, aponta-se que o valor médio diário corresponde a aproximadamente 800 litros, sendo que este volume deriva principalmente dos copos descartáveis e embalagens.

Tabela 1 – Caracterização e classificação dos resíduos conforme a PNRS e a NBR 10.004/2004

Atividades	Caracterização dos resíduos gerados	Classificação		
		Lei 12305/2010		NBR 10004
		Origem	Periculosidade	
Pré-preparo do alimentos	Resíduo orgânico	Resíduo de estabelecimento comercial	Não perigoso	Classe II A
Preparo dos alimentos	Resíduo inorgânico			Classe II B
Realização das refeições	Resíduo misto			Classe II A
Uso dos banheiros	Resíduos inorgânico			Classe II A
Limpeza dos ambientes e dos equipamentos	Resíduo inorgânico			Classe II B

Fonte: Autor (2018).

Estudo realizado por Peruchin et al., (2013) em um restaurante universitário situado no Sul do Brasil, observou-se que os resíduos produzidos ao longo do funcionamento do empreendimento apresentam características similares ao que se verifica no Restaurante Popular de Pau dos Ferros, visto que as atividades são organizadas de maneira semelhante. No entanto, ocorrem algumas variações, decorrentes do quantitativo de refeições ofertadas e da diferença entre os públicos atendidos.

Ao discutir a ocorrência de desperdícios e a consequente geração de resíduos sólidos, Heikkilä et al., (2016) afirmam a partir de uma pesquisa desenvolvida em restaurantes da Finlândia que os principais fatores responsáveis pela variação do desperdício são: os valores sociais e culturais, a logística administrativa do empreendimento, a qualidade dos produtos utilizados, a gestão e habilidades profissionais, a aparência e o sabor dos alimentos, a comunicação (interna e externa) e a concorrência.

Ressalta-se que para o estudo em questão a concorrência pode ser compreendida como um fator nulo, visto que não há outro empreendimento similar na cidade de Pau dos Ferros. No tocante à comunicação externa, é mostrada como um fator deficitário, posto que ainda não foram implementadas quaisquer medidas que permitam a sensibilização da população.

Wang et al., (2017), ao analisarem o desperdício de alimentos em 195 restaurantes de 4 cidades chinesas observou que: a quantidade média dos resíduos alimentares por refeição foi de 93 gramas, sendo que os vegetais se apresentam como os maiores contribuintes (aproximadamente 29%); os turistas apresentam uma taxa de desperdício superior à população local; a taxa de desperdício é diretamente proporcional ao porte do restaurante; os desperdícios são maiores nos jantares, quando se analisa a relação jantar versus almoço; a consciência acerca da proteção ambiental, saúde pessoal e escassez de alimentos não se mostra significativa.

Com base nos apontamentos, constata-se que a geração de resíduos a partir do desperdício de alimentos é algo complexo e necessita de um estudo aprofundado para caracterizar o público atendido e assim, instituir medidas direcionadas à contenção desta disparidade.

Em relação ao acondicionamento, observa-se o uso de dois tipos de recipiente, sem retorno (sacos plásticos) e com retorno (contêineres estacionários) com capacidade de 140 litros (Figura 2). Ainda nesta etapa do manejo, todos os resíduos são dispostos em ambiente gradeado até a realização da coleta. Entre os fatores que necessitam ser melhorados, cita-se a identificação dos contêineres, de modo a favorecer a padronização e o acondicionamento adequado por parte dos usuários e funcionários do restaurante.

Condições similares de acondicionamento são relatadas por Faria e Fernandes (2015), em uma pesquisa realizada em um restaurante comercial no Rio de Janeiro, os autores observaram que as lixeiras utilizadas no ambiente de estudo eram constituídas de material plástico, sem qualquer identificação, de modo que favorecia a mistura dos resíduos, e, também ocorria o uso de sacos plásticos.

Em relação ao tratamento dos resíduos, verificou-se que somente o material orgânico é reaproveitado, neste contexto, os funcionários do estabelecimento utilizam para alimentação animal, enquanto que os resíduos inorgânicos são totalmente descartados.

Ao analisar este contexto, ressalta-se que muitas alternativas podem ser empregadas para modificar a realidade atual. Diante disto, as tecnologias direcionadas ao tratamento dos resíduos são muito diversas. Assim, cita-se a compostagem, a formação de parcerias com catadores, o reaproveitamento dos óleos para a produção de sabão, a produção de artesanatos e processos avançados, como a produção de combustíveis.

Pistorello et al., (2015) ao analisarem a geração de resíduos em um restaurante situado no estado do Rio Grande do Sul apontam a compostagem como uma alternativa a ser empregada frente ao tratamento dos rejeitos deste segmento.

Os autores também citam a destinação das sobras alimentícias para alimentação animal, mas indicam que os recipientes devem ser hermeticamente fechados e utilizados exclusivamente para esta finalidade, condições não observadas no ambiente de estudo.

Figura 2 – Acondicionamento dos resíduos sólidos do Restaurante Popular



Fonte: Autor (2018).

Outras alternativas mais complexas são observadas na literatura internacional e se voltam principalmente ao aproveitamento energético. Assim, Castillo-Hernández et al., (2015) discutem a produção de biohidrogênio; Abad et al., (2015) afirmam que os resíduos produzidos na cadeia de *fast food* possui elevada capacidade calorífica, suficiente para suprir a demanda de 4,4% a 5,8% de todos os veículos pesados de passageiros britânicos, dependendo do cenário e do ano, o que se traduz em cerca de 14 a 17 milhões de giga joules por ano; Carmona-Cabello (2018) mostra a viabilidade quanto à produção de biodiesel a partir dos óleos e graxas residuais de restaurantes espanhóis. Entretanto, devido às limitações locais, o direcionamento à produção energética torna-se uma alternativa inviável.

No tocante ao transporte, os resíduos do Restaurante Popular são coletados diariamente pelo serviço público e a disposição final ocorre no lixão municipal, situado a quatro quilômetros da zona urbana. Desse modo, enfatiza-se que a disposição empregada é duplamente irregular, visto que não atende à Lei 12.305/2010, e, é danosa ao meio ambiente, posto que os lixões não apresentam qualquer tecnologia para amenizar o potencial poluidor/degradador dos resíduos. O principal fator que permite compreender as causas da destinação inadequada é a ausência de aterros sanitários na região onde o Restaurante Popular está situado. Diante disto, observa-se que o não atendimento da legislação quanto à destinação final não é uma problemática restrita ao empreendimento.

Face a esta realidade, enfatiza-se que a disposição final irregular é um desafio a ser superado no contexto brasileiro, visto que as projeções da ABELPRE (2015) mostravam que aproximadamente 30 milhões de toneladas de resíduos seriam dispostas em vazadouros ou aterros controlados e que 3.326 municípios ainda fazem uso de locais impróprios para o descarte dos resíduos.

Condições de disposição similares foram registradas por Guerrero et al., (2013) a partir de uma pesquisa realizada em cidades de países subdesenvolvidos situados na África, Ásia, América Central e do Sul. Os autores afirmam que a disposição final em nações subdesenvolvidas ocorre principalmente em lixões a céu aberto, desprovidos de coleta e tratamento de chorume, gases ou mecanismos de proteção do solo.

## Conclusões

Observou-se que os principais resíduos produzidos ao longo das atividades desenvolvidas no Restaurante Popular são plásticos, papéis, papelão, vidros e resíduos orgânicos. Com base nas disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS e na Norma Brasileira Regulamentadora – NBR 10.004/2004, estes resíduos podem ser caracterizados quanto à origem como oriundos de atividades comerciais; e em relação aos riscos potenciais, como não perigosos e não inertes.

O acondicionamento dos materiais ocorre em contêineres, sacos plásticos e caixas de papelão. No entanto, faz-se necessário identificar os dispositivos de modo que facilite a padronização e reduza a mistura dos resíduos.

Quanto à etapa de tratamento, constata-se que os resíduos orgânicos são direcionados à alimentação animal. Outra alternativa aplicável a estes dejetos seria a compostagem. No caso dos resíduos inorgânicos, não há qualquer tratamento, o que pode ser modificado a partir da formação de parcerias com associações de catadores locais.

A coleta dos resíduos do restaurante é realizada pelo serviço municipal de limpeza urbana e ocorre diariamente. No entanto, os dejetos são direcionados ao lixão municipal, fato que configura a disposição final como irregular por não atender a legislação e caracterizar um passivo ambiental.

Outros aspectos inerentes à geração e consequente manejo dos resíduos é o déficit de comunicação do empreendimento com o público atendido, uma vez que nenhuma ação de sensibilização ambiental foi realizada até o momento. Diante desta realidade, enfatiza-se que o emprego de iniciativas deste caráter pode contribuir para a redução do desperdício e ampliação dos horizontes da educação ambiental.

## Referência

ABAD, Anthony Velazquez; CHERRETT, Tom; HOLDSWORTH, Peter. Waste-to-fuel opportunities for British quick service restaurants: A case study. *Resources, Conservation And Recycling*, [s.l.], v. 104, p.239-253, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.08.004>.

Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABELPRE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em 01 ago 2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. NBR 10.004/2004 – Resíduos sólidos: Classificação. Disponível em: <[http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT\\_NBR\\_n\\_10004\\_2004.pdf](http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf)>. Acesso em 01 ago 2018.

BRASIL, Lei 12.305 de 02 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em 01 ago 2018.

CARMONA-CABELLO, Miguel; LEIVA-CANDIA, David; CASTRO-CANTARERO, José Luis; PINZI, Sara; DORADO, M. Pilar. Valorization of food waste from restaurants by transesterification of the lipid fraction. *Fuel*, [s.l.], v. 215, p.492-498, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fuel.2017.11.096>.

CASTILLO-HERNÁNDEZ, Alfonso; MAR-ALVAREZ, Ivonne; MORENO-ANDRADE, Iván. Start-up and operation of continuous stirred-tank reactor for biohydrogen production from restaurant organic solid waste. *International Journal Of Hydrogen Energy*, [s.l.], v. 40, n. 48, p.17239-17245, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2015.04.046>.

- FARIA, Andreza Barbosa de; FERNANDES, Juliana Gonçalves. Proposta de gerenciamento de resíduos sólidos para o restaurante Dom Gourmet, com base na identificação da composição da gravimétrica. In: Simpósio em Excelência em Gestão e Tecnologia, 22., 2015, Resende. Anais XXII SEget. Resende: Aedb, 2015. p. 1 - 17.
- GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- GUERRERO, Lilliana Abarca; MAAS, Ger; HOGGLAND, William. Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste management*, v. 33, n. 1, p. 220-232, 2013.
- HEIKKILÄ, Lotta; REINIKAINEN, Anu; KATAJAJUURI, Juha-Matti; SILVENNOINEN, Kirsi; HARTIKAINEN, Hana. Elements affecting food waste in the food service sector. *Waste Management*, [s.l.], v. 56, p.446-453, out. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2016.06.019>.
- HUANG, Chu-Long; YU, Chang-Ping; LIN, TAO; YE, Zhilong. Water conservation significance of municipal solid waste management: a case of Xiamen in China. *Journal of cleaner production*, v. 129, p. 693-703, 2016.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pau dos Ferros. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pau-dos-ferros/panorama>>. Acesso em 01 ago 2018.
- PADILHA, Bruna Batista; ASTA, Denis Dall. A evidenciação contábil ambiental em empresas de tratamento de resíduos sólidos orgânicos. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS*, v. 3, n. 1, p. 88-106, 2014.
- PERUCHIN, Bianca; GUIDONI, Lucas Lourenço Castiglioni; CORRÊA, Luciara Bilhalva; CORRÊA, Érico Kunde. Gestão de resíduos sólidos em restaurante escola. *Tecno-Lógica*, v. 17, n. 1, p. 13-23, 2013.
- PISTORELLO, Josiane; CONTO, Suzana Maria De; ZARO, Marcelo. Solid waste generation in a hotel restaurant in Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 20, n. 3, p. 337-346, 2015.
- TATÀNO, Fabio; CARAMIELO, C; PAOLINI, T; TRIPOLONE, L. Generation and collection of restaurant waste: Characterization and evaluation at a case study in Italy. *Waste Management*, [s.l.], v. 61, p.423-442, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2017.01.020>.
- Secretaria de Estado do Trabalho, da Habitação e da Assistência Social. Restaurante Popular. Disponível em: <<http://www.sethas.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=9940&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Restaurante+Popular>>. Acesso em 01 ago 2018.
- WANG, Ling-em; LIU, Gang; LIU, Xiaojie; YAO, Liu; JUN, Gao; ZHOU, Bin; GAO, Si; CHENG, Shengkui. The weight of unfinished plate: A survey based characterization of restaurant food waste in Chinese cities. *Waste Management*, [s.l.], v. 66, p.3-12, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2017.04.007>.
- YIN, Robert K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. Bookman editora, 2001.