

## MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÕES NO BRASIL: UMA REVISÃO

*Data de submissão: 07/03/2023*

*Data de aceite: 03/04/2023*

**Raissa Loise Maciel de Souza**

<https://orcid.org/0000-0001-6419-9627>

**Ana Beatriz Peixoto Nunes**

<https://orcid.org/0000-0001-9072-814X>

**Adailza Francisca da Silva Pinto**

<https://orcid.org/0000-0002-7491-4724>

**Heleni Aires Clemente**

<https://orcid.org/0000-0002-2180-6754>

**RESUMO:** **Objetivo** Realizar um levantamento de dados referente a geração de resíduos sólidos em Unidade Produtora de Refeição (UPR) e as principais estratégias de manejo após a implantação da lei 12.305/2010 no Brasil. Assim, é interessante observar o quanto de resíduos são descartados trazendo sérios problemas ao meio ambiente e que por muitas vezes também são descartados de forma errada. **Metodologia** Foram adotados métodos de pesquisas para que os resultados fossem encontrados com confiabilidade. Desse modo, consiste em uma revisão de literatura do tipo integrativa, com pesquisa realizada nas bases de dados: Scielo, Lilacs e Periódicos Capes, no período de março e

fevereiro de 2023. O trabalho contribui para a discussão acadêmica referente a geração de resíduos sólidos, e das principais estratégias de manejo de resíduos sólidos adotadas pelas UPR após a implantação da lei 12.305/2010 no Brasil. Assim, uma das maiores preocupações é poder repassar as informações corretas sobre os descartes de resíduos sólidos pensando na sustentabilidade. **Resultados** Das 140 publicações encontradas, 8 atenderam as especificações metodológicas. Sendo observados os RSO como a principal fração gerada pelas UPR, correspondendo a 72%. A UPR que gerou mais resíduos foram as do tipo institucionais com 97%. Por fim, foi observada a coleta seletiva e a compostagem como as principais estratégias de gerenciamento adotadas pelas UPR.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento de Resíduos. Produção de Refeições. Serviços de Alimentação. Sustentabilidade.

**ABSTRACT: Goals** Carry out a survey of data regarding the generation of solid waste in a Meal Production Unit (UPR) and the main management strategies after the implementation of Law 12.305/2010 in Brazil. Thus, it is interesting to observe how

much waste is discarded, causing serious problems to the environment and which is often also discarded incorrectly. **Methodology** Research methods were adopted so that the results could be found reliably. Thus, it consists of an integrative literature review, with research carried out in the databases: Scielo, Lilacs and Periódicos Capes, in the period of March and February 2023. **Relevance**The work contributes to the academic discussion regarding solid waste generation, and the main solid waste management strategies adopted by the UPR after the implementation of law 12.305/2010 in Brazil. Thus, one of the biggest concerns is to be able to pass on the correct information about solid waste disposal with sustainability in mind. **Results** Of the 140 publications found, 8 met the methodological specifications. Observing the RSO as the main fraction generated by the UPR, corresponding to 72%. The UPR that generated more waste were those of the institutional type with 97%. Finally, selective collection and composting were observed as the main management strategies adopted by the UPR. **KEYWORDS:** Waste Management. Meal production. Solid Waste. Food Services. Sustainability.

## 1 | INTRODUÇÃO

Conforme o relatório What a Waste 2.0 do Banco Mundial, cerca de 2,01 bilhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são geradas anualmente pelo mundo, e estima-se que em 2050 aumente em quase 70% (Kaza, Yao, Bhada-Tata & Woerden, 2018). No Brasil, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe, 2020) cerca de 79,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos foram gerados em 2020 e em média 170 kg de matéria orgânica é descartada por pessoa a cada ano. Ainda, nessas estatísticas, os resíduos orgânicos que contemplam sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras mostraram-se com uma porcentagem de 45,3%.

Tais estatísticas demonstram que após 10 anos da sanção no Brasil da Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aos quais instituiu um conjunto de princípios, instrumentos, diretrizes, metas e ações visando à gestão e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, não resultou em mudança efetiva no cenário nacional. A lei tornou obrigatória a substituição dos lixões por soluções de destinação final como os aterros sanitários, além de estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, e o incentivo à indústria da reciclagem (Brasil, 2010).

De acordo ainda com a Lei nº 12.305/2010, entende-se como resíduos sólidos:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (Brasil, 2010).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2012), o serviço público e privado

de coleta de RSU no Brasil, tem como principal fração de resíduos sólidos a matéria orgânica (51,4%), vindo seguida da fração seca (aço, alumínio, papel, papelão, tetrapak®, plástico, vidro), que somam 31,9%. Apesar da matéria orgânica ter maior participação, observa-se um descarte inadequado, misturado com as outras frações, o que dificulta o seu aproveitamento, colaborando para a emissão de gases de efeito estufa (Brasil, 2020).

De acordo com Spinelli (2013), dentre os estabelecimentos líderes pela geração de grande quantidade de resíduos sólidos, destacam-se as Unidades Produtoras de Refeições (UPR), sendo responsáveis pela utilização de grande quantidade de água e energia. Com o passar dos anos o número de UPR vem aumentando, e pode estar relacionado com a entrada da mulher no mercado de trabalho, fatores socioeconômicos e demográficos, e aumento da renda familiar (Bezerra, Souza, Pereira & Sichieri, 2013).

Desta forma, com a elevada demanda da alimentação fora de casa o número de refeições tende a aumentar, gerando maior produção de resíduos sólidos, podendo ser um dos responsáveis pelo aumento do impacto ambiental (Martinelli, 2011). De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - ABERC, estima-se que em 2020 tenham sido servidas 4,9 milhões de refeições coletivas a mais por dia quando comparado ao ano de 2012 (Aberc, n.d.).

Ainda segundo dados da ABERC, estima-se que no ano de 2020 as empresas de refeições coletivas tenham faturado quase 56 bilhões de reais, sendo 16,4 bilhões a mais quando comparado com o ano de 2012. O setor de refeição coletiva também é responsável pela geração de emprego de pelo menos 250 mil colaboradores. Com isso, as UPR têm sua importância econômica mas também ambiental, que necessita de uma adequada gestão de resíduos sólidos que contribuam positivamente para a sustentabilidade do país (Abreu, Spinelli & Pinto, 2013).

De acordo com a American Dietetic Association (ADA) as UPR devem se responsabilizar sob a produção de resíduos, bem como, pelo uso de recursos naturais, controlando esses aspectos em todo o processo de produção (Harmon & Gerald, 2007). Além de, garantir as condições higiênico-sanitárias de alimentos preparados para o consumo humano, como recomendada pela Resolução RDC nº 216/2004, porém, não são contemplados os aspectos da redução desses resíduos (Brasil, 2004). No entanto, é possível observar estes aspectos, no artigo 7º da PNRS, onde contemplam a “não geração, redução, reutilização, reciclagem [...], bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (Brasil, 2010).

Assim, dos maiores desafios, destaca-se o destino correto dos resíduos sólidos, pois exige planejamento produtivo e eficaz pelas partes envolvidas. Com isso, realizado de forma incorreta, acarreta inúmeros prejuízos ambientais, sociais e de saúde pública (Ramos, Silva & Moncao, 2011). De acordo com Veiros e Proença (2010), a sustentabilidade na produção de refeições envolve um conjunto de questões a serem consideradas durante todo o processo produtivo, desde o planejamento do cardápio, escolha dos gêneros

alimentícios até a reciclagem e correto gerenciamento dos resíduos sólidos da unidade.

Então, com a crescente expansão do setor de produção de refeições, é imprescindível investigar as ações adotadas que contribuem para uma gestão sustentável das UPR, fazendo necessário um olhar mais abrangente sobre o assunto, e sobre as pesquisas que estão sendo desenvolvidas após a implantação da PNRS, instituída pela Lei nº 12.305 de 2010. Logo, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa sobre a geração de resíduos sólidos em UPR e as principais estratégias de manejo realizadas pelos estabelecimentos comerciais e institucionais no Brasil.

## 2 | METODOLOGIA

Este estudo consiste de uma revisão de literatura do tipo integrativa, realizada por meio da aplicabilidade de seis fases e seus critérios, exposto por Souza, et al (2010).

Para a elaboração da questão de pesquisa da revisão integrativa, utilizou-se a estratégia PICO (população, interesse e contexto) para pesquisa não-clínica. Assim, a questão de pesquisa delimitada foi: “Quais as principais estratégias de manejo dos resíduos sólidos nas Unidades Produtoras de Refeições?” Nela, o primeiro elemento da estratégia (P) consiste nas estratégias de manejo; (I) resíduos sólidos; e o terceiro elemento (Co) sendo as Unidades Produtoras de Refeições.

A busca dos estudos ocorreu entre março de 2022 à fevereiro de 2023, nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Adotou-se uma estratégia de busca que pode ser observado na Tabela 1. Sendo realizado a busca com descritores em português e inglês, e foi adicionado o descritor “restaurants”, utilizando os operadores booleanos AND e OR para uso nas bases.

Objetivo/problema	Estratégias de manejo dos resíduos sólidos nas Unidades produtoras de refeições	
Extração	Manejo de resíduos	Serviço de Alimentação
Conversão	Waste Management	Food Services
Combinação	Waste Management; management, waste; treatment, waste;	Food Service; restaurants *
Construção	"management waste" OR "treatment waste"	"Food Service" OR restaurants
Uso	("management waste" OR "treatment waste") AND ("Food Service" OR restaurants)	

Tabela 1 – Método de busca do estudo, no ano de 2022-2023.

Fonte: Autoria própria, Legenda: \*descritor extra

Como critérios de busca foram determinados trabalhos disponíveis na íntegra, escritos em português, espanhol e Inglês, com recorte temporal entre o período de 2011 e fevereiro de 2023, sendo tal critério justificado por ter sido sancionada em agosto de 2010

a Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A seleção deu-se pelos títulos, os quais deveriam constar como primeiro critério o termo completo e/ou referências: serviço de alimentação; resíduos sólidos; gerenciamento ou manejo de resíduos sólidos; produção de refeições; restaurante; Unidade de Alimentação e Nutrição; Unidade Produtora de Refeição. Em seguida a leitura dos resumos e das palavras chaves disponíveis.

Após a leitura dos resumos foram considerados elegíveis os estudos com os seguintes critérios: realizados em UPR localizadas no Brasil, que quantificaram e/ou apresentaram os RSU estudados e que apresentaram estratégias de gerenciamento dos RSU. Foram excluídos artigos não disponíveis na íntegra e artigos em duplicidade nas bases de dados. A seguir, está disposto o fluxograma expandido que apresenta todos os ciclos da pesquisa realizada nas bases de dados.

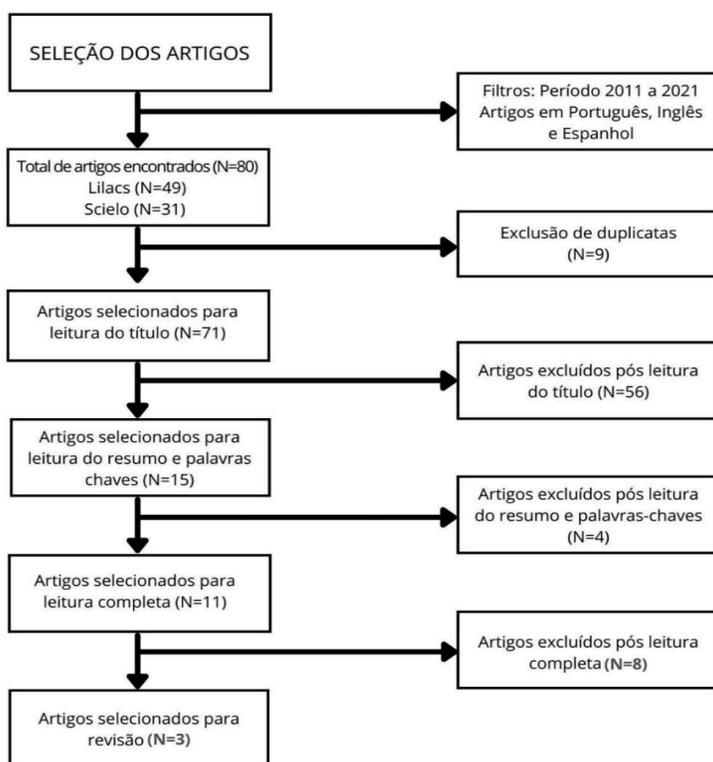


Figura 1 - Fluxograma da coleta e seleção de artigos em base de dados, 2022-2023.

Fonte: Autoria própria.

O procedimento foi feito por dois pesquisadores de forma independente, e, para avaliação da concordância entre os dois pesquisadores, foi utilizado o índice kappa ( $\kappa$ ),

onde em todas as etapas obteve-se uma concordância quase perfeita ( $\kappa=1,0$ ).

Foram encontrados 49 artigos no LILACS e 31 artigos no SCIELO, totalizando 80 artigos. Porém, após o processo e etapas de inclusão e exclusão foram selecionados apenas 3 artigos para esta revisão, sendo necessário realizar uma nova busca em um novo banco de dados, sendo escolhido o Periódico Capes e utilizando os mesmos descritores.

Após essa nova busca, foram encontrados um total de 60 artigos no Periódicos Capes, sendo excluídas as duplicatas totalizando 55 publicações. Foram utilizados os mesmos critérios para seleção dos artigos: leitura do título, posteriormente do resumo e palavras-chave. Após a leitura completa foram selecionados 5 artigos para serem utilizados na revisão. Abaixo está disposto o fluxograma resumido da segunda busca adotado.

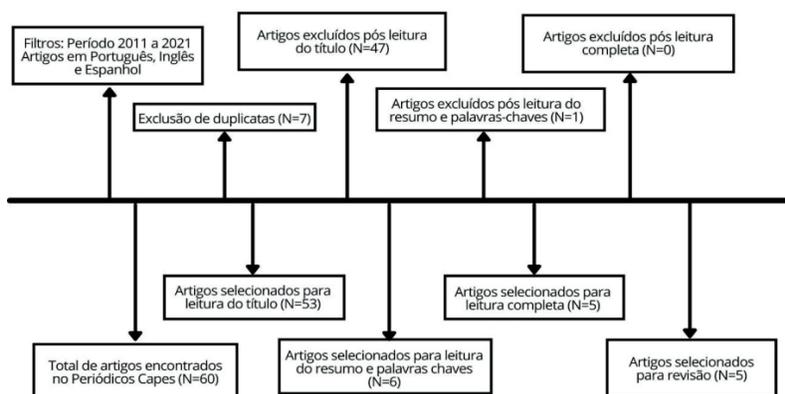


Figura 2 - Fluxograma da segunda coleta e seleção de artigos/2022-2023.

Fonte: Autoria própria.

O banco de dados foi feito no *Microsoft Office Excel*® versão 2016, em um protocolo elaborado pelos pesquisadores, no qual foram incluídos os seguintes dados: autor, ano de publicação, título, objetivos, método, tipo da UPR, tipo e quantidade de RSU, e estratégia de manejo. Foram realizados cálculos percentuais e média de valores.

### 3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Nas buscas, foram encontradas 140 publicações, sendo 132 excluídas após seleção, resultando em 8 artigos que atenderam as especificações metodológicas. Dos artigos selecionados, realizou-se a identificação do tipo de UPR estudada, onde 75% (N=6) dos estudos foram em restaurantes institucionais, universidades, indústrias e hospitais e 25% (N=2) dos estudos realizados com UPR do tipo comercial, restaurantes de hotéis e shoppings, totalizando 22 unidades, sendo 15 comerciais, onde 14 foram analisadas em um único artigo, e 8 institucionais, sendo duas em uma única publicação.

Na tabela 2, apresenta-se a síntese das características dos artigos selecionados, observando assim uma maior quantidade de estudos voltados para as UPR do tipo institucional. Tal fato pode estar relacionado por estagiários e pesquisadores estarem inseridos na sua grande maioria nessas unidades, especialmente em Restaurantes Universitário, os quais foram estudados em 4 dos 6 artigos.

<b>Autores/ano</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de UPR/Nº de UPR</b>	<b>Tipo de RSU quantificados</b>	<b>Estratégias de manejo</b>
Alves & Ueno/ 2015	Identificação de fontes de geração de resíduos em uma unidade de alimentação e nutrição	Identificar e quantificar os RSU gerados na produção e distribuição de refeições, e propor ações para a redução e a destinação dos RSU	Institucional / 1 UPR	Resíduos sólidos orgânicos; Resíduos Sólidos Não Recicláveis e Resíduos	Compostagem, coleta seletiva, e destinação para aterros sanitários
Borges, Sousa, Pinho & Pinho / 2019	Impacto de uma campanha para redução de desperdício de alimentos em um restaurante universitário	Estudo de caso de uma ação para redução de desperdício de alimentos de uma UAN	Institucional / 1 UPR	Resíduos orgânicos (provenientes de alimentos)	Não apresentou o manejo dos resíduos sólidos
Cameiro / 2014	Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos e sua aplicabilidade em produção de refeições: um diálogo interdisciplinar	Propor a construção de um amplo integrado de gerenciamento de resíduos sólidos e o diálogo interdisciplinar em produção de refeições	Institucional / 1 UPR	Resíduo úmido (orgânico) e Resíduo sólido (inorgânico)	Não apresentou o manejo dos resíduos sólidos, propõe um plano de gerenciamento
Chamberlem, Kinasz & Campos / 2012	Resto de ingestão e de sobre descartada - fonte de geração de resíduos orgânicos em unidades de alimentação e nutrição em Cuiabá - MT	Analisar a geração de RSO advindos do resto de ingestão e sobre descartada e observar fatores que influenciam na geração de restos de ingestão	Institucional / 2 UPR	Resíduos sólidos Orgânicos	Não apresentou o manejo dos resíduos sólidos, mas propõe a compostagem
Juffo, Moraes, Allegretti, Pelegrine,	Avaliação quantitativa e do grau de segregação dos resíduos sólidos orgânicos gerados em serviços de alimentação de um shopping center em Porto Alegre - RS	Avaliar o volume de RSO gerados e a qualidade do processo de segregação desses resíduos para reaproveitamento na alimentação animal	Comercial / 14 UPR	Resíduos Sólidos Orgânicos	Reaproveitamento dos RSO destinado a alimentação de saínos
Melo & Strasburg / 2020	Geração de resíduos na aquisição de vegetais in natura e minimamente processados por serviço de nutrição e dietética de um hospital público	Avaliar e comparar a geração de RSU	Institucional / 1 UPR	Resíduos Sólidos Orgânicos	Não apresentou o manejo dos resíduos sólidos
Pistorello, Conto & Zaro / 2015	Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil	Avaliar a geração de RSU	Comercial / 1 UPR	Orgânicos e os potencialmente recicláveis (seletivo)	Não apresentou o manejo dos resíduos sólidos, propõe um plano de gerenciamento e destinação dos RSO para compostagem e alimentação animal
Vilela & Piesanti / 2015	Gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos da UFGD por meio da compostagem	Testar o uso da técnica de compostagem em leira estática com aeração natural como ferramenta para o gerenciamento dos RSO	Institucional / 1 UPR	Resíduos Sólidos Orgânicos, serragem gerada nos biotérios e dos dejetos sólidos dos coelhos	Compostagem em leiras estáticas com aeração natural

Tabela 2 - Características dos estudos inclusos para a revisão integrativa.

Fonte: Autoria própria.

Os artigos selecionados em sua maioria desenvolveram seus estudos em UPR localizadas na região sul do país (N=3), sendo todos estes no estado do Rio Grande do Sul (RS), enquanto a região norte do país não teve nenhum estudo publicado. Vale ressaltar que todos os 3 estudos foram publicados após a implementação da Lei nº 14.528, de 16 de abril de 2014, a qual Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências no RS, no entanto nenhum dos estudos citam a mesma como referência.

Os objetivos dos estudos variaram desde a identificação e quantificação dos resíduos sólidos, até propostas e ações para a redução dos desperdícios, e planos e estratégias de gerenciamento. Dos 8 artigos selecionados, 100% realizaram quantificação de geração referente aos Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO), enquanto que apenas 37,5% (N=3) destes realizaram estudos voltados para os Resíduos Sólidos Inorgânicos (RSI).

Os RSO foram constituídos basicamente por descarte de partes não comestíveis dos alimentos, sobras de alimentos produzidos e resto ingestão. Já os RSI dividem-se em duas categorias, os resíduos recicláveis (papel/papelão, plástico, lata, vidro), o qual também recebeu a nomenclatura de resíduo seletivo, e os-não recicláveis (papel toalha e guardanapos engordurados). Esses resíduos presentes nesses estudos classificam-se, segundo a Lei 12.305/2010, como resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; e quanto à periculosidade como resíduo não perigoso (BRASIL, 2010).

A principal destinação dos RSO atualmente no país é a disposição final, em aterros sanitários, lixões e/ou aterros controlados, sendo os dois últimos locais inadequados. É importante destacar que os aterros sanitários são a terceira maior fonte antropogênica de metano. Além do mais, nos lixões e aterros controlados, que não possuem medidas e sistemas adequados de proteção ambiental, há contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas por meio do chorume, bem como a proliferação de doenças e vetores (Brasil, 2020; Silva & Campos, 2008).

### 3.1 Geração de Resíduos Sólidos

No segmento de produção de refeições, observou-se que os principais achados estão relacionados com o desperdício de alimentos, sendo gerada em média de 150,9 kg/dia de RSO por estudo, correspondendo a 72% do valor total. Os RSI são responsáveis por apenas 5%, com média de 11,3kg/dia, e os 23% restantes são provenientes dos resíduos gerados por outras frações correspondendo a 48,2 kg/dia, os quais não foram exemplificados pelos estudos.

Inicialmente foi encontrado as médias diárias de geração de resíduos sólidos por artigo, realizando posteriormente a somatória dessas médias de kg/dia, obtendo valor total de 1138,2 kg/dia, e destes, 1102,3kg/dia foram geradas pelas unidades institucionais, o que equivale a 97%. Em seguida, foi calculada a média de resíduos gerados em kg/dia por tipo de UPR e foi observado que dos 1102,3kg/dia de resíduos gerados, 1022,6kg/dia equivale a fração orgânica, gerando uma média por artigos de unidades institucionais de 170,4 kg/

dia, e apenas 16,8kg/dia por artigos referentes a unidades comerciais.

De acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente (2012), a matéria orgânica é a principal fração dos RSU no Brasil apresentando uma porcentagem de 51%, sendo este valor inferior ao encontrado nos estudos. Tal resultado de RSO elevado nas UPR pode ser justificado pelo setor de alimentação coletiva ser um local potencial para o desperdício de alimentos, que podem ocorrer em todo o processo de produção de refeições até o consumo, onde preparações prontas não chegam a ser servidas e, ainda, as que sobram nos pratos dos clientes, tem como destino final o lixo (Silvério & Oltramari, 2014).

Dos oito estudos inseridos nesta revisão, quatro analisaram o resto ingestão, podendo observar seu valor *per capita* (Tabela 3), apresentando valores bem próximos entre si, com intervalo de 0,015 kg a 0,045 kg por pessoa (Vaz, 2006). Apesar de todos esses artigos estudarem unidades institucionais, em um estudo realizado por González, Bezerra e Matos (2017) em uma unidade comercial do tipo *buffet* livre, obteve um alto índice de desperdício de alimentos, e destacou que é de suma importância que esse tipo de UPR também realize controles e ajustes da gestão de produção, diminuindo-se os custos e o desperdício.

<b>Artigos</b>	<b>Per capita (kg)</b>
Alves & Ueno/ 2015	0,45
Borges, Sousa, Pinho & Pinho / 2019	0,42
Carneiro / 2014	0,43
Chamberlem, Kinasz & Campos / 2012	0,40
<b>Total</b>	<b>0,043</b>

Tabela 3 – Média do *per capita* referente ao resto ingestão.

Fonte: A autoria própria a partir dos artigos estudados.

Ao analisar dois desses estudos de forma individual, que realizaram o resto ingestão, foi observado que Chamberlem, Kinasz & Campos (2012) apresentou adequação na unidade 1 e inadequação na unidade 2 (4,1% e 5,5% respectivamente), utilizando-se como parâmetro o índice inferior a 5% abordado por Vaz (2006). No entanto, Alves e Ueno (2015) gerou uma porcentagem de resto ingesta bem superior (27,8%), e utilizou duas bases de referência como parâmetro, sendo uma delas o Conselho Federal de Nutricionista (2006), onde expressa percentual aceitável superior ao índice abordado por Vaz (2006), sendo aceitáveis taxas inferiores a 10%.

Apesar de ambos apresentarem porcentagens e adequações diferentes, ambos estão dentro do intervalo de 0,015kg até 0,045kg por pessoa estabelecido por Vaz (2006). Sendo que para Abreu, Spinelli e Pinto (2013) o resto ingestão deve ser comparado preferencialmente com valores da própria unidade, e não com percentuais estipulado

teoricamente, objetivando identificar inadequações a serem corrigidas, e não somente o ponto de vista econômico.

Em um relatório feito pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), referente à pegada do desperdício de alimentos, cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são desperdiçados por ano no mundo. Tal achado abrange toda a cadeia alimentar campo, indústria, logística, varejo e consumidor, e os efeitos desse desperdício, causa prejuízos à sociedade, perdas econômicas, redução da oferta e, conseqüentemente, aumento dos preços do produto (FAO, 2013).

No estudo realizado por Carneiro (2014), envolvendo um restaurante institucional que oferta 2000 refeições/dia aproximadamente, sendo dispostas em desjejuns, almoços e jantares, quantificou um total de 9.974,90 kg de RSO durante 21 dias. E para analisar o valor dos custos de produção em gêneros alimentícios multiplicou-se o valor encontrado de número de refeições desperdiçadas pelo preço de venda por refeição em reais nos 21 dias de análise. Encontrando custos diretos de produção desperdiçado em gêneros alimentícios um total de R\$ 18.381,86.

No Brasil, segundo dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2017–2018, houve aumento de 8,7 pontos percentuais referentes às despesas com alimentação no Brasil desde a POF de 2002–2003 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Ibge], 2019). Uma reflexão realizada por Rodrigues (2018) mostrou que uma família brasileira com cinco pessoas perde quase R\$500,00 com alimentos que viram lixo. Ou seja, considerando que em média, essa família gasta R\$1.532,50 mensalmente com alimentação, e que a média mundial de desperdício é 30%, evidenciou que, deste valor, R\$459,75 são gastos com alimentos que viraram lixo (Rodrigues, 2018).

### **3.2 Geração de Resíduos Sólidos Inorgânicos**

Como já citado, apenas três artigos quantificaram os RSI. O valor apresenta uma média de 11,3 kg/dia, correspondendo a 5% da média total. Apesar da geração de RSI ser relativamente baixa, não é insignificante, pois considerando essa média, em um mês seriam gerados 339 kg por unidade. Desses artigos selecionados, somente um apresentou o descarte e a correta destinação, que após separação dos resíduos, estes são recolhidos por uma empresa que os destina à reciclagem.

APNRS estabelece a seguinte definição para reciclagem: “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos...” (Brasil, 2010). De acordo com o Anuário da Reciclagem 2020, o material com maior volume coletado entre 2017- 2018 foi o papel, totalizando aproximadamente 96 mil toneladas, correspondendo à média 64% do total coletado.

Sendo listados como principais materiais gerados nas UPR, os papéis, papelões e plásticos, vidros, latas e embalagens cartonadas (Wang, 2012; Green Restaurants

Association University, 2015). Ainda, em seus estudos Pistorello, Conto e Zaro (2015) avaliou a geração de resíduos sólidos durante alta e baixa estação em uma UPR comercial, localizada em um hotel, e quantificou durante 63 dias uma geração de RSI de 150,3kg total, e uma média de 2,4kg/dia.

Carneiro (2014), por sua vez, observou uma média diária de Papel/papelão inferior (1,2kg/dia), e de vidros 0,7Kg/dia. No entanto, o valor médio de latas apresentou valor bem superior (15,1kg/dia). Segundo a Associação Brasileira do Alumínio (2018) as latas possuem o maior índice de aproveitamento em relação aos demais tipos de materiais, com índice de reciclagem de 97,30%.

Sabendo que as UPR se trata de um grande produtor de refeições, o número considerável de latas pode está relacionado pela grande demanda de produtos alimentícios provenientes de produtos industrializados e de limpeza para higienização. Essas matérias são de difícil decomposição pela natureza, sendo que alguns podem ser reciclados pelo homem e outros não, de acordo com a função e da destinação a que são submetidos (Junior, 2012).

Para tanto, é fundamental instituir políticas e adotar estratégias nos locais geradores desses resíduos, como no caso da coleta seletiva. Visto que para a Lei 12.305, os aterros sanitários poderão receber somente rejeitos, ou seja, só depois de esgotar todas as possibilidades de tratamento e recuperação, tendo apenas como possibilidade a disposição final ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

### **3.3 Estratégias de manejo dos resíduos sólidos**

A Lei que institui a PNRS dispõe de objetivos, princípios e diretrizes referente à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, sendo de responsabilidade dos gestores e do poder público. Assim, devem cumprir esta Lei, “pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos” (Brasil, 2010).

Como já citado, foi realizada com critério de inclusão, busca por publicações realizadas após a implementação da PNRS, a fim de observar a presença da mesma nas pesquisas realizadas, e se esta foi utilizada como base para adoção de estratégias de manejo de resíduos sólidos nas UPR. Sendo assim, observou que das oito publicações selecionadas, apenas cinco citaram a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Carneiro (2014) foi um dos autores que citaram, e apesar de não apresentar o manejo realizado pela unidade, o mesmo destacou sobre a importância de realização de ações que permitam a aplicação do gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Ainda, como objetivo da sua pesquisa, propôs a construção do entendimento de conceitos e etapas que facilitarão a implantação de um plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas UPR.

Cinco dos artigos aqui selecionados não apresentaram estratégias referente ao gerenciamento de resíduos sólidos na UPR estudada, realizando apenas identificação e quantificação das frações. No entanto, de acordo com Albertoni (2013) o manejo adequado dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação ou disposição final é primordial para evitar a degradação ambiental.

De acordo com a Abrelpe (2020), dos resíduos coletados em 2019, 59,5% receberam destinação adequada nos aterros sanitários, apresentando uma melhora de 2,4% em relação a 2017. Sendo o restante (40,5%) despejado em locais inadequados, ou seja, 29,5 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados, descartando medidas necessárias para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações.

Entre os três trabalhos que apresentam as estratégias de gerenciamento realizado, destaca-se o estudo de Alves e Ueno (2015), que informou que a UPR destina os RSO para compostagem, os RSI são encaminhados para a reciclagem e apenas 3% dos resíduos não recicláveis são recolhidos e destinados ao aterro sanitário. O mesmo também afirma que a coleta seletiva é uma técnica ecologicamente correta e mais adequada para os resíduos recicláveis.

A coleta seletiva integra o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos e traz melhorias significativas para a sustentabilidade ambiental, econômica e social. Tal serviço deve ser implantado pelos municípios os quais são responsáveis pelo serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estabelecendo no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos (Brasil, 2017).

No entanto, segundo dados da Secretaria Nacional de Saneamento (2017), dos 3.556 municípios brasileiros pesquisados, apenas 22% possuíam coleta seletiva pública, sendo maior número no Sudeste com 560 municípios, e menor no Norte com apenas 24. Aproximadamente 15% dos municípios pesquisados possuem pelo menos uma Cooperativa ou Associação de Catadores de Materiais Recicláveis com incentivo público. Considerando a abrangência da ação de Cooperativas ou de coleta seletiva, 25% dos municípios possuem ao menos uma das formas de coleta.

Já Juffo, Moraes, Allegretti, Pelegrine, Moraes e Schmidt (2016), tiveram como objetivo deste estudo avaliar o volume de RSO gerados em 14 unidades de serviços de alimentação e a qualidade do processo de segregação desses resíduos para reaproveitamento na alimentação animal.

Por sua vez, Vilela e Piesanti (2015) trazem a compostagem como estratégia de manejo. Os autores trazem como objetivo de estudo atestar o uso da técnica de compostagem em leira estática com aeração natural como ferramenta para o gerenciamento dos RSO gerados em uma universidade, utilizando além de outras frações, as sobras de alimentos do restaurante universitário, e conclui ser uma ótima alternativa para a destinação e tratamento correto desses materiais.

De acordo com a norma NBR 13591 de 1996 a compostagem trata-se de um “Processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas: uma de degradação ativa e outra de maturação” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1996).

O Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2020) afirma que os processos de compostagem são os que apresentam maior viabilidade técnica e econômica, tendo como grupo alvo os RSO, isto é, dos grandes geradores. No entanto, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Resíduos Sólidos, em 2018 a fração orgânica que correspondeu a cerca de 37 milhões de toneladas, apenas 127.498 toneladas foram valorizadas em unidades de compostagem. O restante dos RSO gerados foi encaminhado para disposição em aterros sanitários ou, para aterros controlados e lixões, sendo esses dois últimos considerados inadequados (Secretaria Nacional de Saneamento, 2019).

## 4 | CONCLUSÃO

Em função do expressivo volume de resíduos orgânicos produzidos pelas UPR, pode-se afirmar que existe uma cultura de desperdício de alimentos, que são geradas por diferentes setores, da produção ao consumo. Desta forma é necessário ter maior controle com a geração desses resíduos, buscar medidas para minimizar os impactos econômicos e ambientais, como a capacitação dos manipuladores, criação e uso de ficha técnica, controle de fator de correção e de per capita, entre outras medidas.

Mesmo observando uma baixa porcentagem de RSI, é preciso que sejam realizados novos estudos para uma melhor investigação de identificação e quantificação mais concretas, bem como estudos mais frequentes em unidades comerciais. Sendo importante que ocorra um melhor acompanhamento por parte das associações e do poder público, visto ser um setor responsável pela geração de grande quantidade de resíduos sólidos e que carece de uma política mais voltada para si.

Diante disso, é necessário também que os gestores das UPR adotem estratégias de gerenciamento como preconiza a Lei nº 12.305/2010, para que as práticas de redução, reutilização e reciclagem de resíduos, bem como disposição final sejam adequadas. E quanto ao poder público, é importante a adoção de medidas mais firmes para que os estabelecimentos atentem pela importância de um correto manejo dos seus resíduos.

O nutricionista, por sua vez, como responsável técnico deve ter consciência da sua responsabilidade social com relação ao meio ambiente e, devendo definir estratégias aqui já citadas. E para que todo esse conhecimento acerca de ações sustentáveis seja moldado por este profissional, é importante que esta temática seja estudada e discutida durante a graduação e que mais projetos voltados para o meio ambiente tenham mais espaço no meio acadêmico e social.

## REFERÊNCIAS

Abreu ES, Spinelli AMS, & Pinto AMS. (2013). *Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: Um Modo de Fazer*, 4.

Alves MG & Ueno M. *Identificação de fontes de geração de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição*. Rev. Ambient. Água. 2015;10(4):874-888. doi:10.4136/ambi-agua.1640.

Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. (n.d.). *Mercado real*. <https://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>.

Associação brasileira de empresas de limpeza pública e resíduos especiais. (2020). *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020*. <https://abrelpe.org.br/panorama/>.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1996). *Compostagem: NBR 13591*.

Associação Brasileira do Alumínio. (2018). *Anuário do Setor*. <http://abal.org.br/publicacao/anuario-estatistico-abal-2018/>

Bezerra IN, Souza AM, Pereira RA, & Sichieri R. *Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil*. 2013; 47:200-211.

Borges MP, Souza LHR, Pinho S, & Pinho L. Impacto de uma campanha para redução de desperdício de alimentos em um restaurante universitário. Eng Sanit Ambient. 2019; 24(4): 843-848. DOI: 10.1590/S1413-41522019187411.

Brasil. (2010). Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*.

Brasil. (2010). Resolução RDC 216, de 15 de setembro de 2004. *Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação*.

Brasil. (2012). Ministério Do Meio Ambiente. In: Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2020). *Plano nacional de resíduos sólidos*.

Brasil. (2017). Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade. Fundação Nacional de Saúde.

Brasil. (2020). Ministério do Meio Ambiente. *Plano nacional de resíduos sólidos*. <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res-C3%ADduos-S-C3%B3lidos-Consulta-P-C3%BAblica.pdf>.

Carneiro CL. *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos e sua aplicabilidade em produção de refeições: um diálogo interdisciplinar*. Holos, 2014; 30 (1): 68-74.

Chamberlem SR, Kinasz TR & Campos MPFF. *Resto de ingestão e sobra descartada - fonte de geração de resíduos orgânicos em unidades de alimentação e nutrição em Cuiabá – MT*. Alim. Nutr, 2012;23(2): 317-325.

Estado do Rio Grande do Sul. (2014). LEI Nº 14.528, DE 16 DE ABRIL DE 2014. *Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências*. <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/LEI%2014.528.pdf>

Feil AA, Spilki FR, Schreiber D. Análise global das características de frações de resíduos urbanos residenciais. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 2015; 38:63-77.

Food and Agriculture Organization. (2013). Food wastage footprint – Impacts on natural resources.

Harmon AH, Gerald BL. *Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability*, 2007;107(60):1033-1043.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019). *Pesquisa de orçamentos familiares, 2017-2018*.

Juffo EELD, Moraes IMA, Allegretti G, Pelegrine DCP, Moraes JFD, & Schmidt V. *Avaliação quantitativa e do grau de segregação dos resíduos sólidos orgânicos gerados em serviços de alimentação de um shopping center em Porto Alegre – RS*. *Higiene Alimentar*, 2016; 30(258/259):53-58.

Junior ANAL. *Resíduos sólidos em restaurante comercial: um estudo de caso na cidade de Santos/sp*. *Revista de Tecnologia Aplicada*, 2012;6 (2):44-61.

Kaz S, Yao L, Bhada-Tata, P, & Woerden, FV (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

Martinelli SS. (2011). *Desenvolvimento de método de qualidade nutricional, sensorial, regulamentar e sustentabilidade no abastecimento de carnes em unidades produtoras de refeições: o exemplo da carne bovina*. Dissertação, Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina.

Melo VTP, & Strasburg, VJ. (2020). Waste generation in the acquisition of vegetables in nature and minimally processed by nutrition and dietary service of a public hospital. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23, e2019069. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.06919>.

Pistorello J, Conto SM, & Zaro M. Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Eng Sanit Ambient*, 2015; 20(3): 337-346. DOI: 10.1590/S1413-41522015020000133231

Ramos MA, Silva WAC, Moncao ML. (2011). *Gestão ambiental pública: a implementação do sistema de coleta seletiva em um município da região metropolitana de Belo Horizonte*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31.

Rodrigues P. Projeto incentiva consumo consciente de hortaliças para evitar o desperdício nas residências. *Hortaliças em Revista: Embrapa Hortaliças*, 2018; 6(23):6-15.

Rolim PM, Seabra, LMJ, Nobrega SLC, Dantas LVM, e Pereira GTC. (2011). *Produção de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar*.

Secretaria Nacional de Saneamento. (2017). *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos*.

Secretaria Nacional de Saneamento. (2018). *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos*.

Silvério GA, & Oltramari, K. *Desperdício de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição brasileiras*. *Ambiência Guarapuava*, 2014; 10(1): 125-133.

Silva TN., & Campos LMS. Avaliação da produção e qualidade do gás de aterro para energia no aterro sanitário dos Bandeirantes – SP. *Eng. sanit. ambient.*, 2008; 13(1): 88-96. <https://www.scielo.br/pdf/esa/v13n1/a12v13n1.pdf>.

Souza MT, Silva MD, Carvalho R. (2010). *Revisão integrativa: o que é e como fazer?*, 8(1), 102-6. [https://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt\\_1679-4508-eins-8-1-0102.pdf](https://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt_1679-4508-eins-8-1-0102.pdf).

Spinelli MGN. Gestão ambiental. In: Abreu, E. S.; Spinelli, M. G. N; Pinto, A. M. S. *Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer*, 2013;4: 219-222.

Vaz CS. (2006). *Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros*.

Veiros MB, Proença RPC. *Princípios de sustentabilidade na produção de Refeições*, 2010:45-48.

Vilela DM & Piesanti JL. *Gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos da ufgd por meio da compostagem*. *Rev. Ciênc. Ext.*, 2015; 11(3):28-39.

Wang R. Green Restaurants Association University. (2015) In: Strasburg, V. J., Jahno, V. D. (2017). *Paradigmas das práticas de gestão ambiental no segmento de produção de refeições no Brasil*. *Eng Sanit Ambient*, 2012;22(1):3-12. DOI: 10.1590/S1413-41522017155538.