



ESTUDO AMBIENTAL: NUTRIENTES DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DE RESTAURANTE ESTUDANTIL DO INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS, CÂMPUS SENADOR CANEDO – PARA VIVEIRO DE MUDAS DE ÁRVORES NATIVAS

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.I-017>

Virginia dos Santos Macedo (*), Warde Antonieta da Fonseca Zang, Joachim Zang

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – E-mail: virginia-macedo@hotmail.com.

RESUMO

Este trabalho objetiva pesquisar tecnologias de aproveitamento de resíduos sólidos (RS) em um restaurante do Instituto Federal de Goiás, Campus Senador Canedo com intuito de aproveitamento os nutrientes como adubo para mudas de árvores nativas do Brasil e do cerrado. A metodologia consiste na abordagem sistêmica para explorar rotinas e propor melhor gestão dos resíduos sólidos. Foram feitas visitas no local observando a rotina dos funcionários dentro do restaurante no que diz respeito aos resíduos orgânicos. Realizou a pesagem dos resíduos orgânicos referentes aos 03 (três) turnos de funcionamento do restaurante durante 04 (quatro) semanas em dias alternados, nos ambientes onde são regados (pré-preparo; refeitório; devolução e higienização), para estimar o volume e massa e avaliar quantidade gerada no local. Nos 10 dias de pesagem dos resíduos orgânicos gerados obteve-se no ambiente pré-preparo 67,30 Kg, no refeitório 47,50 Kg e devolução e higienização 126,60 Kg. Com esses dados já é possível observar que o maior volume vem da Devolução e higienização que representa restos de alimentos que sobraram do balcão onde são servidas as refeições, que ainda estão intocadas pelos consumidores. O projeto ainda encontra-se em fase de desenvolvimento e pretende-se diagnosticar a situação ambiental e sugerir tecnologias para os resíduos sólidos orgânicos na produção de mudas nativas brasileiras, solucionar parte dos problemas causados pelos resíduos ao meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos orgânicos, diagnóstico dos resíduos, restaurante, tecnologias sustentáveis, substrato para arbóreas.

2 linhas em branco, fonte Times New Roman, tamanho 10

ABSTRACT

This work aims to research technologies for the use of solid waste (SR) in a restaurant at the Federal Institute of Goiás, Campus Senador Canedo, in order to use nutrients as fertilizer for seedlings of trees native to Brazil and the cerrado. The methodology consists of a systemic approach to explore routines and propose better solid waste management. Visits were made on site observing the routine of employees inside the restaurant with regard to organic waste. Weighed the organic waste referring to the 03 (three) restaurant operating shifts for 04 (four) weeks on alternate days, in the environments where they are watered (pre-preparation; cafeteria; return and cleaning), to estimate the volume and mass and evaluate quantity generated on site. In the 10 days of weighing the organic waste generated, 67.30 kg were obtained in the pre-preparation environment, 47.50 kg in the cafeteria and 126.60 kg in the return and cleaning process. With this data, it is already possible to observe that the largest volume comes from Returns and cleaning, which represents food leftovers from the counter where meals are served, which are still untouched by consumers. The project is still in the development phase and it is intended to diagnose the environmental situation and suggest technologies for solid organic waste in the production of native Brazilian seedlings, solving part of the problems caused by waste to the environment.

KEY WORDS: Organic wastes, waste diagnosis, restaurant, sustainable technologies, substrate for trees.

INTRODUÇÃO

A revolução industrial foi um marco na história e trouxe grandes conquistas como a mudança no processo produtivo, que permitiu que a população tivesse maior poder de compra e melhoria na qualidade de vida (CAVALCANTE & SILVA, 2011). Esse processo intensificou a produção de mercadorias e o aumento no estímulo do consumo, o que levou a geração de resíduos sólidos e líquidos, acarretando sérios problemas de ordem social e ambiental para o mundo (LIMA *et al.*, 2017).

Em 02 de agosto de 2010 no Brasil foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, e em seu Art. 3, inciso XVI, define resíduos sólidos e líquidos como “material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação se procede, se propõe proceder ou se está obrigado



a proceder, nos estados sólidos e semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'águas, ou exijam ara isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

De acordo com a PNRS todo resíduo deve ter sua destinação e disposição final ambientalmente adequada, definida de acordo com a classificação, sendo proibido as seguintes formas de descarte: lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos; lançamento *in natura* a céu aberto (exceto resíduos de mineração); queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade; ou outras formas vedadas pelo poder público (BRASIL, 2010). O conhecimento prévio a respeito da classificação dos resíduos permite definir as formas de destinação adequada. Já a caracterização auxilia na tomada de decisão quanto ao gerenciamento, pois ajuda a antecipar a composição e quantidade gerada de resíduo, propiciando analisar as técnicas e tecnologias ambiental, econômica e socialmente propícia para manejo (PFEIFFER & OLIVEIRA, 2019).

Ainda, conforme o PNRS, no Brasil, entre os anos de 2017 e 2018 houve um aumento de 1% na geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em relação ao ano anterior o que significa 79 milhões de toneladas de resíduos gerados. Dentro desses valores, a fração principal do RSU é de matéria orgânica, correspondendo a 51,4% de todos os resíduos gerados no país (BRASIL, 2010). Por representar a maior fração de resíduos coletados, se faz necessária medidas para direcionamento desses resíduos a fim de evitar problemas sociais e ambientais.

No que diz respeito aos resíduos orgânicos, esses podem ser associados ao desperdício alimentar que representa no Brasil 41 mil toneladas no ano de alimentos que vão parar no lixo (PORPINO et al., 2018), desse total, 6 mil toneladas em média são de restaurantes, o que representa 15% de desperdícios gerados (ABRASEL, 2018).

OBJETIVOS

Investigar biomassa residual do Restaurante Estudantil do Instituto Federal de Goiás (IFG), Campus Senador Canedo-GO, a partir do desenvolvimento do Diagnóstico Ambiental de geração de resíduos orgânicos para aproveitamento dos nutrientes para substrato de mudas de árvores do Viveiro Municipal de Senador Canedo – GO.

METODOLOGIA

O projeto está sendo desenvolvido no Restaurante Estudantil Danilo da Fonseca Trindade no Instituto Federal de Goiás, localizado na GO 403, km 07, no município de Senador Canedo – GO (coordenada geográfica 16°41'3.34” S 49°8'38.52” W). A metodologia aplicada é através da abordagem sistêmica da problemática de geração de resíduos sólidos orgânicos na busca de elementos influenciadores, parâmetros ou indicadores, os quais possam levar a um entendimento da situação socioambiental. Com as ponderações feitas sobre os problemas de geração de resíduos, das suas causas e relações, pode ser feitas sugestões de modificações de comportamento e de gestão, desdobramento em ações de educação ambiental e tecnologia sustentável para aproveitar biomassa ou resíduos orgânicos.

Recursos da pesquisa incluem imagens de satélite para observação da área do restaurante, levantamento de documentação e registros da administração do restaurante estudantil e no IFG – Campus Senador Canedo/GO – aspectos legais referentes aos resíduos sólidos e tecnologias sustentáveis aplicadas, e outros. A revisão da literatura, de forma sistêmica, tem sido aplicada na pesquisa para verificar contribuições em artigos científicos revisados por pares, principalmente, quando a metodologia de abordagem e interpretação de dados. Registros fotográficos têm sido importante para documentar e interpretar a situação socioambiental e auxiliar na interpretação da cultura de geração de resíduos.

Com relação as fases planejadas na pesquisa, observações de geração de resíduos serão feitas em 03 (três) momentos. O primeiro já executado consistiu na aplicação de questionários em forma de entrevista com funcionários e responsável técnico pelo restaurante, observações (figura 1) e na pesagem dos resíduos orgânicos. O segundo momento, em execução, baseia-se na criação de materiais para sensibilização da comunidade do restaurante, incluindo funcionários, estudantes e consumidores diários do restaurante do IFG/Senador Canedo-GO, usando os dados coletados na primeira fase através de educação ambiental como forma de comoção para redução da geração dos resíduos orgânicos produzidos. No terceiro momento será realizada nova observação com coleta de dados através da pesagem dos resíduos e aplicação do Teste t de amostras dependentes.

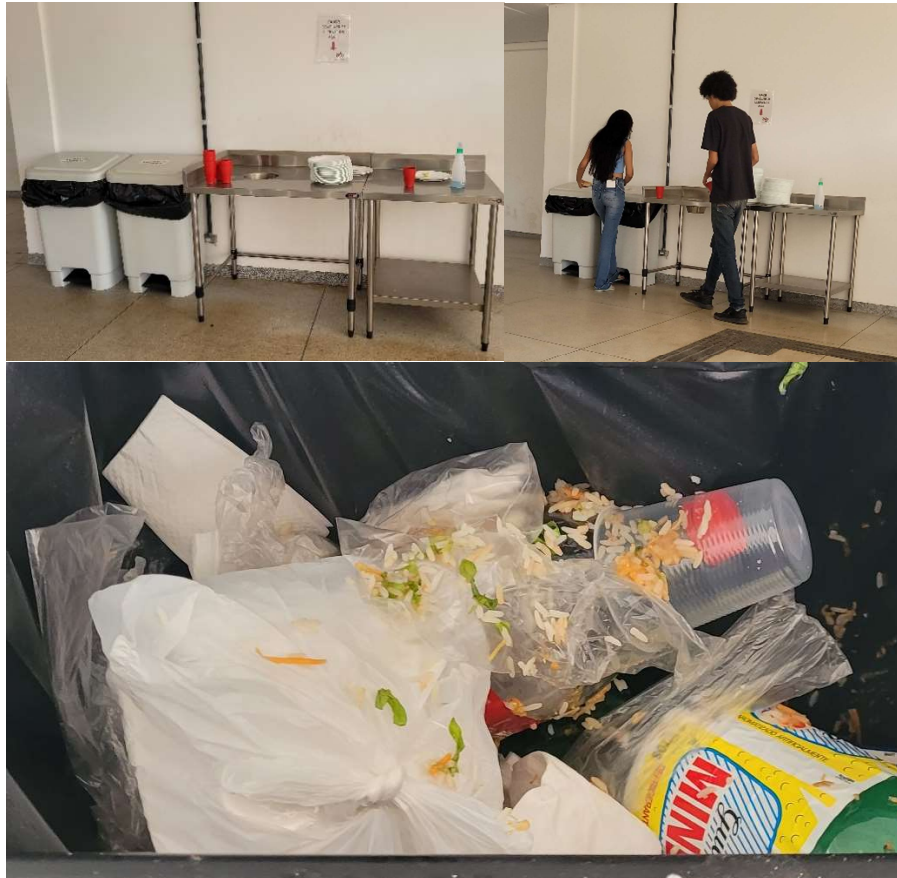
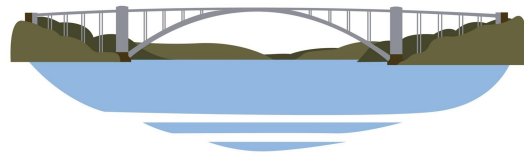


Figura 1 – Devolução de utensílios com lixeiras. (A) Refeitório com reparação de resíduos (recicláveis e orgânicos). (B) Consumidores devolvendo os utensílios e descartando as sobras nas lixeiras. (C) Acondicionamento dos resíduos misturando recicláveis com orgânicos. Fonte: Autores (2022).

A pesagem dos resíduos foi realizada por meio de balança digital (figura 2) em 04 (quatro) semanas intercaladas nos 03 (três) principais ambientes geradores de resíduos, ditos: pré-preparo - vegetais (local onde os alimentos estão crus ou submetidos a cocção), refeitório (local onde são servidos os alimentos), e devolução e higienização (local que recebe os alimentos já preparados que sobram do balcão onde servem as refeições). Foi considerado na massa residual o montante acumulado nos três períodos (matutino, vespertino e noturno).



Figura 2 – Pesagem dos resíduos orgânicos. Fonte: Autores (2022).



RESULTADOS OBTIDOS

A primeira visita no restaurante foi feita observação visual no local e registro fotográfico. Foi realizada aplicação do questionário semiestructural junto a nutricionista, responsável pelo restaurante, além disso obteve-se registro fotográfico com relação ao funcionamento do estabelecimento. A gestão do restaurante é realizada por uma empresa terceirizada com contrato vigente desde 2021 e o IFG fica responsável por fiscalizar.

Conforme o contrato firmado com o IFG e a empresa contratada, as refeições para estudantes matriculados nos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio em tempo integral tem acesso gratuito ao lanche de intervalo e almoço e para estudantes matriculados nos cursos técnicos integrados ao ensino médio – educação de jovens e adultos (EJA) terão acesso gratuito ao lanche noturno. Para os demais consumidores a refeição é cobrada. O controle de entrada dos consumidores é feito através de registro biométrico.

O cardápio é elaborado mensalmente pela nutricionista da empresa contratada e passa pela avaliação de duas nutricionistas do instituto de ensino. São preparados uma média por dia de 15 quilos de arroz, 15 quilos de proteínas, 7 quilos de feijão, 12 quilos de verduras, 3 cubas de saladas, 4 cubas grandes de torta, 2 cubas e meia de frutas, 7 quilos de macarrão, 30 litros de sucos, 9 litros de leite e de café, 140 unidades de quitandas (Biscoito/pão de queijo), 130 unidades de pães.

Através de dados obtidos com a empresa gestora do restaurante, em outubro foram consumidas 4.311 refeições, sendo 1.935 no período da manhã (Café da manhã), 2.048 no período vespertino (Almoço) e 328 no período da noite (lanche da noite).

A pesagem dos resíduos iniciou no dia 18 de outubro e finalizou no dia 11 de novembro de 2022, em dias alternados durante 4 (quatro) semanas, considerando na massa residual no montante dos 3 (três) períodos: matutino, vespertino e noturno. Foram realizadas pesagens dos resíduos do período noturno em 4 dias intercalados para averiguar se há geração de resíduos significativos. Para contribuir com a pesquisa, os funcionários do restaurante foram previamente instruídos a evitar a mistura das sobras dos alimentos e acondicionar nos dias de observações para assim pesar.

A tabela 1 apresenta os resultados da pesagem dos resíduos gerados no período de coleta e observação feita durante as quatro semanas. Nas colunas 2 e 3 comparam-se o número de refeições contratadas com as consumidas, respectivamente. Os dados da coluna 5 são referentes a pesagem nos três ambientes do restaurante com pesagem total em cada ambiente sendo: Pré-preparo (vegetais) 67,30 Kg; Refeitório 47,50 Kg; e Devolução e Higienização 126,60 Kg.

Tabela 1 – Dados referentes ao levantamento e pesagem dos resíduos orgânicos gerados no restaurante do IFG.
Fonte: Autores (2022).

Data (dia/mês/ano)	Período com Nº de refeições contratadas		Período com Nº de refeições consumidas		Local de Geração dos Resíduos Orgânicos	Pesagem (Kg)	Pesagem Noturno (Kg)
18/10/2022	Matutino	156	Matutino	95	Pré-preparo (vegetais)	9,70	
	Vespertino	156	Vespertino	120	Refeitório	13,50	
	Noturno	46	Noturno	25	Devolução e Higienização	16,60	
20/10/2022	Matutino	156	Matutino	100	Pré-preparo (vegetais)	3,70	
	Vespertino	156	Vespertino	122	Refeitório	3,70	
	Noturno	46	Noturno	19	Devolução e Higienização	7,10	
21/10/2022	Matutino	156	Matutino	112	Pré-preparo (vegetais)	5,40	
	Vespertino	156	Vespertino	109	Refeitório	5,30	
	Noturno	46	Noturno	19	Devolução e Higienização	9,20	
24/10/2022	Matutino	156	Matutino	72	Pré-preparo (vegetais)	10,30	
	Vespertino	156	Vespertino	98	Refeitório	4,80	
	Noturno	46	Noturno	7	Devolução e Higienização	12,50	
26/10/2022	Matutino	156	Matutino	120	Pré-preparo (vegetais)	7,90	
	Vespertino	156	Vespertino	123	Refeitório	*	
	Noturno	46	Noturno	19	Devolução e Higienização	16,50	
01/11/2022	Matutino	156	Matutino	103	Pré-preparo (vegetais)	7,60	
	Vespertino	156	Vespertino	128	Refeitório	*	



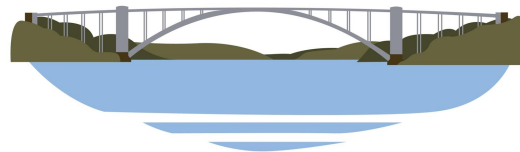
	Noturno	46	Noturno	19	Devolução e Higienização	17,90	
03/11/2022	Matutino	156	Matutino	120	Pré-preparo (vegetais)	3,50	-
	Vespertino	156	Vespertino	137	Refeitório	*	1,00
	Noturno	46	Noturno	20	Devolução e Higienização	11,20	1,60
07/11/2022	Matutino	156	Matutino	131	Pré-preparo (vegetais)	6,20	-
	Vespertino	156	Vespertino	128	Refeitório	4,60	0,90
	Noturno	46	Noturno	20	Devolução e Higienização	7,80	2,60
09/11/2022	Matutino	156	Matutino	126	Pré-preparo (vegetais)	9,80	-
	Vespertino	156	Vespertino	129	Refeitório	12,80	1,20
	Noturno	46	Noturno	22	Devolução e Higienização	10,20	2,30
11/11/2022	Matutino	156	Matutino	118	Pré-preparo (vegetais)	3,20	-
	Vespertino	156	Vespertino	119	Refeitório	2,80	0,80
	Noturno	46	Noturno	18	Devolução e Higienização	17,60	6,20
TOTAL		3580		2498			
					Pré-preparo (vegetais)	67,30	-
					Refeitório	47,50	3,90
TOTAL PESAGEM (pré-preparo; refeitório; devolução e higienização)					Devolução e Higienização	126,60	12,70
					TOTAL GERAL (Kg)	241,40	16,60

* Colaboradores do restaurante misturaram os resíduos do Refeitório com os resíduos da Devolução e Higienização.

Obs.: As pesagens foram realizadas no período vespertino entre às 16h00min e 16h38min. Foram realizadas pesagens dos resíduos do período noturno em 4 dias intercalados (pesagem realizado as 20h45min).

O maior volume encontrado foi no ambiente Devolução e Higienização, onde esses resíduos orgânicos são os alimentos que sobraram do balcão que são servidas as refeições, o que representa os alimentos ainda intocados pelos clientes, podendo ser inferidas, possivelmente, as diferenças entre números de refeições previstas e número de refeições consumidas. Essa diferença pode ser verificada e confirmada ao longo da pesquisa. As sobras que ficam nos pratos dos consumidores e são descartadas, após a observação foi de 47,50 Kg, representando a menor quantidade. A pesagem realizada nos 4 (quatro) dias no período da noite obteve-se um total de 16,60 Kg, sendo 3,90 Kg no refeitório e 12,70 Kg no ambiente devolução e higienização. Estimativa da geração de resíduos orgânicos per capita (Kg/pessoa) para todo período 0,10 kg/pessoas, indicando tendência de rejeitos e sobras, resto de ingestão ou quantidade que sobra por consumidor. Para interpretação sobre as sobras ou devoluções de alimentos será necessário considerar o ponto de vista dos consumidores, queixas sobre aceitação ou rejeição de cardápio, dentro outros. Na gestão do restaurante, a quantidade de refeições preparadas (contratadas) diariamente atendem ao contrato, contudo apresenta excesso de refeições preparadas. Medidas de conscientização e educação ambiental completa o planejamento sustentável de recursos.

Pretende-se nas ações de educação ambiental, de forma participativa e inclusiva, sensibilizar a comunidade do Campus quanto à importância do seu comportamento na geração de resíduos numa refeição. A formação de consciência quanto ao seu papel decisivo na redução (ou eliminação) de desperdício de alimento passa a ser o fim da pesquisa. Iniciativas estão sendo elaboradas para aplicar instruções de conscientização socioambiental, dentre as quais, incluem diálogos, fixação de cartazes, faixas, banner para campanha educativa e participativa. Quanto aos colaboradores do restaurante e mesmo os funcionários do IFG, serão envolvidos e influenciados a cultivar culturas de resíduo zero, com artifícios para melhor padronização de procedimentos no planejamento de cardápios sustentáveis para as refeições, contribuindo na diminuição das sobras de alimentos.



CONCLUSÕES

A metodologia de abordagem sistêmica do problema da geração de resíduos no restaurante com recursos de observação da gestão e da comunidade mostra que os fatores influenciadores têm sido identificados. Indicadores têm sido propostos para pesquisa, tais como: diferenças entre número de refeições planejadas e realmente consumidas, a geração per capita (kg/pessoa), bem como outros, que se desdobram da coleta de dados de resíduos com pesagem em cronograma planejado, de acordo com o semestre letivo do Campus Senador Canedo-GO do IFG.

A aplicação de questionário e entrevista mostra que houve engajamento da comunidade do restaurante e os dados observados podem contribuir para o diagnóstico da situação ambiental local. Na coleta de dados, observa-se que as entrevistas com os responsáveis e funcionários e as observações levam a caracterização da geração de resíduos, seu acondicionamento, transporte e destino final.

Com a pesquisa, espera-se que sugestões possam ser feitas para redução e/ou reciclagem dos resíduos e o que pode ser aproveitado, bem como para avançar para um gerenciamento ambiental seguro.

Medidas de controle ambiental e mudanças de comportamento com educação ambiental contribuem para a redução na geração de resíduos orgânicos e para proposição de tecnologias sustentáveis para aproveitamento como substrato no caso do Viveiro de mudas de árvores de Senador Canedo-GO, motivador da pesquisa.

Têm sido considerados na pesquisa, os procedimentos e recursos para a coleta de dados sobre o restaurante, sua infraestrutura física e de recursos humanos, comportamentos e cultura do empreendimento, tipologia de resíduos sólidos, classificação de origem dos resíduos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), em seu Art. 13 “*resíduos de estabelecimento comercial e prestadores de serviços*” (BRASIL, 2010), classificação de resíduos segundo a ABNT 10004:20004 (ABNT, 2004), que classifica os resíduos sólidos como classe I – perigosos e Classe II não perigosos. Boas práticas para serviços de alimentação são consideradas na pesquisa (ANVISA, 2004).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 1004**. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>.
2. Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL). **Desperdício de alimentos em restaurantes chega a seis mil toneladas no país**. 2018. Disponível em: <https://abrase.com.br/noticias/desperdicio-de-alimentos-em-restaurantes-chega-a-seis-mil-toneladas-no-pais/>.
3. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução nº 216 de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre regulamentos boas práticas para serviços de alimentação. Brasília: DOU 16/09/2004.
4. Brasil. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 20 de dezembro de 2021.
5. Cavalcante, Z. V., Silva, M. L. S. **A importância da revolução industrial no mundo da tecnologia**. Encontro Internacional de Produção Científica do CESUMAR, VII, 2011, Maringá-PR. Anais Eletrônico, Maringá: CESUMAR, 2011. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/6395>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.
6. Lima, L. C., Fia, R., Ribeiro, A. G. C., Hashizume, B. M., Soares, R. A. **Qualidade do Composto Gerado no Tratamento de Resíduos Sólidos de Restaurantes e Diferentes Resíduos Orgânicos**. Revista Engenharia na Agricultura, Viçosa, V.25, n.05, p.407-416, nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.13083/reveng.v25i5.812>. Acesso em 25 de novembro de 2021.
7. Pfeiffer, S. C., Oliveira, A. D. de. **Tecnologias sociais de saneamento rural: Tema 3 – Partes constituintes de limpeza e manejo de resíduos sólidos**. Curso de especialização de saneamento e saúde ambiental: saneamento básico rural. Goiânia: CEGRAF-UFG, 2020. Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saude-ambiental/modulos/5_modulo_saneamento/02-3.html. Acesso em: 10 de dezembro de 2021.
8. Porpino, G., Lourenço, C. E., Araújo, C. M., Bastos, A. **Intercâmbio Brasil – União Europeia sobre desperdício de alimentos**. Relatório final de pesquisa. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil. (2018). Disponível em: <https://www.sectordialogues.org/publicacao>. Acesso em: 14 de novembro de 2022.