

ANÁLISE QUANTITATIVA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS: ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

QUANTITATIVE ANALYSIS OF ORGANIC RESIDUES: A CASE STUDY IN A UNIVERSITY RESTAURANT

JOÃO VICTOR GIACON

PROF.^a. ME. ANA CARLA FERNANDES GASQUES (Orientadora)

Resumo

A geração de resíduos ainda é um problema que deve ser discutido e tomado como de grande importância, a fim de reduzir os impactos decorrentes de sua geração e destinação inadequadas. A quantidade de resíduos orgânicos gerados indica o quanto o sistema de distribuição e as medidas para o reaproveitamento de alimentos é falho. Os restaurantes universitários são organizações que exercem atividades de produção e fornecimento de refeições em larga escala adequados à necessidade dos usuários e, por isso, são considerados como Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN). Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho é propor ações de melhoria nos processos de produção de refeições em um restaurante universitário a fim de reduzir a geração destes. Para tal, a metodologia é classificada como exploratória e descritiva, na qual foram utilizadas ferramentas presentes no método DMAIC a fim de auxiliar na definição do problema, coleta de dados e proposição de melhorias. A análise foi desenvolvida em três fases do processo de produção das refeições: pré-preparo, preparo e pós-consumo, sendo possível constatar que a fase de pré-preparo e pós consumo são as com maior geração de resíduos orgânicos (31,9% e 61,5%, respectivamente) em relação ao total analisado. A fim de concluir o presente estudo, sugere-se a realização de novas pesquisas no restaurante universitário em questão para qualificar os resíduos orgânicos gerados e, então, propor a padronização de métodos e elaboração de indicadores que avaliem o processo.

Palavras-chave: desperdício de alimentos; resíduos orgânicos; restaurante universitário.

Abstract

The generation of waste is still a problem that must be discussed and taken as great importance in order to reduce the impacts resulting from its inadequate generation and disposal. The amount of organic waste generated indicates how much the distribution system and measures for the reuse of food are flawed. University restaurants are organizations that practice large-scale production and catering activities that are appropriate to the needs of users and are considered Food and Nutrition Units (UAN). Therefore, the objective of this work is propose actions to improve the process of meal production in a university restaurant in order to reduce the generation of waste. The methodology used is classified as exploratory and descriptive. Tools were used in the DMAIC method to aid in problem definition, data collection and improvement proposition. The analysis was developed in three phases of the food preparation process: pre-preparation, preparation and post-consumption, and it is possible to verify that the pre-preparation and post-consumption phases are the ones with the highest generation of organic residues (31.9% and 61.5 %, respectively) in relation to the total analyzed. To conclude

the present study, it is suggested execute new research in the university restaurant in order to qualify the organic waste generated and then propose standardization of methods and elaboration of indicators that evaluate the process, alerting when there are parameters outside the established standards.

Key words: *food waste; organic residues; university restaurant.*

1. Introdução

Atualmente, é comum a preocupação em relação a destinação correta de resíduos gerados no dia-a-dia, seja em casa, na indústria ou em outros ambientes. O problema do aumento da geração de resíduos sólidos vem se tornando cada vez mais preocupação por parte de governos, ONGs e instituições. Entretanto, o manejo desses resíduos gerados nem sempre é feito de maneira correta (SILVA, 2013).

Resíduos sólidos são aqueles que resultam de atividades humanas e são considerados como inúteis, indesejáveis ou descartáveis pelos geradores, se apresentando no estado sólido, semi-sólido ou semi-líquido. Também são considerados resíduos sólidos aqueles gerados pela natureza, como folhas, galhos, terra ou areia (BRASIL, 2006).

A destinação inadequada de resíduos sólidos pode resultar em um risco potencial para o ambiente, como emissão de odores, proliferação de animais que transmitem doenças e até contaminação do solo, lençóis freáticos e do ar (YOKOYA; CONTE, 2016). Para evitar tais impactos, o gerenciamento desses resíduos é essencial e deve abranger desde a geração até sua destinação final. Para isso, é importante que os resíduos sejam separados por classes (recicláveis, não recicláveis e orgânicos) (SILVA, 2013).

O presente trabalho foi determinado partindo-se de pesquisas anteriores que revelaram o real desperdício de resíduos gerados em organizações de mesma finalidade, que produzem e fornecem refeições, além da importância do controle da geração de resíduos atualmente. Outro fator fundamental que contribuiu para a determinação deste estudo foi o conhecimento de que o restaurante em questão carece de medição e monitoramento de resíduos orgânicos que são gerados durante a produção das refeições.

Nesse contexto, observa-se a importância de uma análise para quantificar os resíduos. Este trabalho também possibilitou a compreensão dos colaboradores do restaurante em relação a importância de seguir padrões e controlar os resíduos que são gerados nos processos de produção, a fim de reduzi-los.

Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivo geral propor ações de melhoria dos processos com a finalidade de reduzir a geração destes resíduos. Para tal, tem-se como objetivos específicos: mapear os processos desde o recebimento dos insumos a destinação final dos resíduos gerados; levantar informações seguindo um roteiro: média de refeições servidas diariamente; quantidade de colaboradores do restaurante; a montagem do cardápio; frequência que se recebe os insumos; quanto ao descarte e a separação de lixo; realizar uma análise quantitativa de resíduos gerados no processo de produção das refeições e analisar as causas da geração desses resíduos.

2. Fundamentação teórica

Para alcançar o objetivo do presente trabalho, foram abordados na fundamentação teórica assuntos pertinentes à definição e classificações de resíduos sólidos, restaurantes universitários e sua contribuição para geração de resíduos bem como as características da metodologia DMAIC e suas ferramentas.

2.1 Considerações Gerais Sobre Resíduos Sólidos

Segundo a NBR 10004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004, p.1), resíduos sólidos podem ser definidos como: “Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição” (ABNT, 2004, p 1). Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2003), o Brasil produz diariamente mais de 180 mil toneladas de resíduos sólidos, que são destinados inadequadamente à lixões, onde 98% estão presentes em pequenos municípios (FUNASA, 2013).

De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2016), no Brasil foram coletados aproximadamente 71 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos em 2016 e enviados à lixões ou aterros sanitários. Desses 71 milhões de toneladas coletados, 41,6% ou 29,7 milhões de toneladas foram descartados inadequadamente em lixões ou aterros controlados, representando 91% de cobertura de coleta no país. A quantidade de resíduos orgânicos descartados não foram divulgadas, porém, o estudo mostra que cerca de 60% dos municípios brasileiros apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva.

O Ministério do Meio Ambiente (2014) prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável (responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão) e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que os resíduos sólidos devem ser tratados e recuperados por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, antes de sua disposição final. São exemplos de tratamentos passíveis de serem aplicados no país a compostagem, a recuperação energética, a reciclagem e a disposição em aterros sanitários (BRASIL, 2010).

O Ministério do Meio Ambiente (2014) ressalta ainda a criação de metas que irão contribuir para a eliminação dos lixões e implementa instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O gerenciamento de resíduos sólidos são conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Para que haja o correto gerenciamento de resíduos sólidos é fundamental analisar quantitativamente os resíduos em questão, a fim de estipular metas com objetivo de controlar e reduzir o descarte. Para isso, a correta classificação dos resíduos é essencial (BRASIL, 2010).

2.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos são classificados, segundo a PNRS, de acordo com a origem (BRASIL, 2010). O Quadro 1 mostra a classificação da PNRS.

Quadro 1 – PNRS - Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.

Alíneas (referente à PNRS)	Classes	Descrição
a)	Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas

b)	Resíduos de limpeza urbana	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana
c)	Resíduos sólidos urbanos	Os englobados nas alíneas “a” e “b”
d)	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”
e)	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	Gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”
f)	Resíduos industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais
g)	Resíduos de serviços de saúde	Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
h)	Resíduos da construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis
i)	Resíduos agropecuários e silviculturais	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades
j)	Resíduos de serviços de transportes	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira
k)	Resíduos de mineração	Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios

Fonte: Adaptado de Brasil (2010)

O Quadro 1 apresenta a classificação dos resíduos presentes na legislação segundo a origem. Dentre as categorias apresentadas, a de “Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços” que consta na alínea “d)” é a mais relevante para este trabalho devido a natureza dos serviços prestados pelo Restaurante Universitário.

Os resíduos sólidos também podem ser classificados quanto à periculosidade, entre resíduos perigosos e resíduos não perigosos. Segundo a NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são classificados em “Resíduos Classe I – Perigosos” ou “Resíduos Classe II - Não Perigosos”, estes, subdivididos em “Classe IIA - Não inertes” e “Classe IIB – Inertes”. Os “Resíduos Classe I – Perigosos” são aqueles que apresentam periculosidade ou tem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou que, se manuseados de maneira errada, causam prejuízos ao meio ambiente e trazem risco à saúde pública. Os “Resíduos Classe IIA - Não inertes” são aqueles que podem possuir características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade com possibilidade de apresentar riscos à saúde e/ou ao meio ambiente. São

exemplos destes resíduos: restos de comidas, resíduos de borrachas e resíduos de materiais têxteis.

Já os “Resíduos Classe IIB – Inertes” são caracterizados por não apresentarem riscos à saúde e ao meio ambiente. Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004, p. 05), são:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

Os resíduos gerados em restaurantes universitários podem ser de diferentes naturezas. Portanto, a classificação dos resíduos sólidos é fundamental para que seja efetuado de maneira correta o manejo dos resíduos na hora da coleta.

2.2 Resíduos gerados em restaurantes universitários

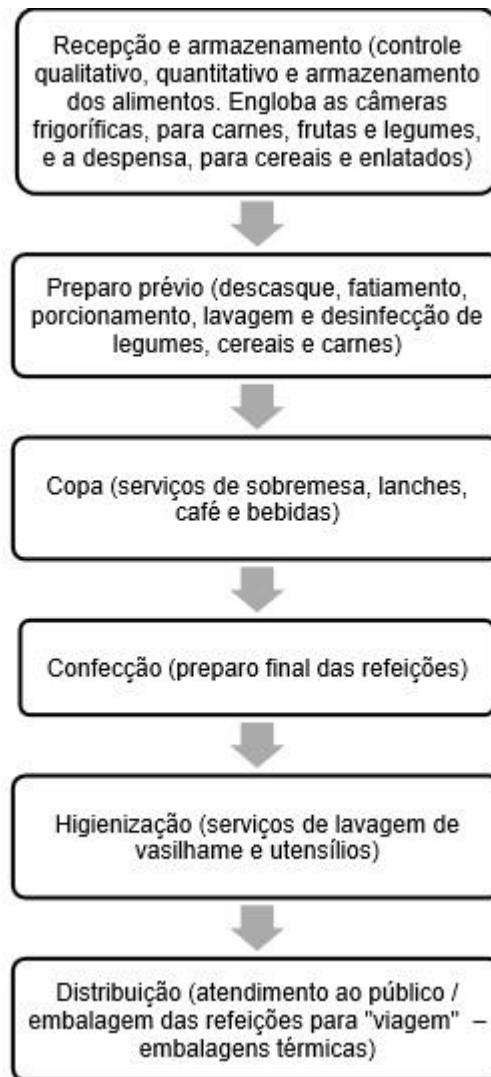
Segundo Sales (2009), estabelecimentos comerciais como restaurantes são considerados grandes geradores de resíduos sólidos por produzirem um alto volume de resíduos devido a produção de refeições em larga escala. De acordo com Abreu, Spinelli e Zanardi (2007), as Unidades de Alimentação e Nutrição são instituições que exercem atividades de serviço que oferece refeições balanceadas, seguindo critérios de higiene e de dieta, tendo em vista necessidades nutricionais dos clientes à serem atendidos e de modo que atenda aos limites financeiros da instituição ou organização.

Abreu, Spinelli e Zanardi (2007) afirmam ainda que a atividade de produção e distribuição de refeições em larga escala envolve diferentes tipos de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), podendo as mesmas estarem inseridas em complexos industriais, empresas, escolas, universidades, hotéis, hospitais, dentre outros estabelecimentos. Portanto, por estes autores, restaurantes universitários estão classificados como uma UAN.

Alguns fatores influenciam na quantidade de desperdícios gerados em restaurantes: o planejamento ineficaz do número de refeições a serem produzidas diariamente; a variação do número de clientes ou usuários do estabelecimento e suas preferências alimentares; a produção; a falta de treinamento dos funcionários (SALES, 2009).

O fluxo básico dos processos de produção das refeições de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) está representada na Figura 1.

Figura 1 - Fluxo básico dos processos de produção de refeições



Fonte: SEBRAE (2010)

No fluxograma (Figura 1) pode ser observado a movimentação básica dos alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) as etapas básicas do processo de produção das refeições. De acordo com Abreu, Spinelli e Zanardi (2007), em relação aos alimentos, há três fatores na produção das refeições que geram desperdício: a remoção de partes não comestíveis dos alimentos, os alimentos produzidos e não distribuídos e os alimentos distribuídos e não consumidos. Para facilitar a compreensão e pesagem dos resíduos orgânicos, esses três fatores foram divididos em:

- Pré-preparo: Resíduo orgânico não processado, gerado durante a produção do alimento;
- Sobras: Resíduo orgânico processado - alimento produzido e não servido;

- Restos: Resíduo orgânico processado – que foram gerados pelos consumidores – distribuídos e não consumidos.

Segundo Venzke (2001), em um estudo feito em um restaurante universitário, a fase que mostrou a maior geração de resíduos foi a fase inicial de preparação de alimentos de origem vegetal, a higienização.

Os alimentos de origem vegetal são umas das principais fontes de resíduos gerados em restaurantes por conterem partes inapropriadas ao consumo e que são retiradas no momento do preparo, superando muitas vezes os resíduos que são descartados nos pratos ou bandejas após as refeições. Esse descarte geralmente é a fração mais expressiva de resíduos gerados pelos restaurantes e é totalmente composto por resíduos orgânicos (MIRANDA PRADO, 2009).

Em um estudo realizado por Pedro e Claro (2010) em um restaurante popular, levantou que a porcentagem de alimentos descartados pode variar de acordo com os dias analisados. Segundo os autores, isso se deve pelo fato de falhas que ocorreram na determinação da quantidade de alimentos para serem processados, treinamento em relação a quantidade de alimento servido e preparações incompatíveis com o padrão exigido pelos clientes do restaurante.

Em um trabalho de Ricarte (2008), realizado em um restaurante universitário em Fortaleza-CE, o percentual de resíduos alimentares no processo de produção teve foi de 11.65% no período estudado, e os autores destacam a variação desse percentual diariamente, fundamentando o planejamento ineficiente do número de refeições a serem servidas e a baixa aceitação do cardápio.

Para Silva (2007), o desperdício ocorre quando não há planejamento adequado do volume de refeições a serem preparadas. Fatores como o número de comensais, o cardápio do dia e a estação climática devem ser levados em conta antes de ser definida a quantidade de alimentos a serem produzidos, evitando as sobras.

Segundo Soares (2011), a variação no percentual de resíduos gerados pode sofrer variações significantes em diferentes restaurantes universitários. Para o autor, é fundamental estipular junto com os colaboradores metas aceitáveis desses resíduos, para que possa ter controle do que é gerado diariamente, e também realizar a capacitação e conscientização de toda a equipe da necessidade de evitar perdas.

Para Abreu, Spinelli e Zanardi (2007), aspectos tangíveis de qualidade dos alimentos estão incorporados às características físicas dos produtos oferecidos pelo restaurante, através

do cardápio, apresentação dos alimentos e aparência física do restaurante. No entanto, as características intangíveis dos alimentos estão relacionadas às expectativas, percepções e desejos inconscientes do cliente.

Zimmermann e Mesquita (2011) em seu estudo em um restaurante universitário constataram que este local desenvolveu uma campanha para conscientizar a redução do percentual de restos do restaurante. Segundo os autores, a campanha teve um resultado satisfatório, contribuindo para a redução de restos pós-consumo. Nesse mesmo estudo, os autores destacaram redução de restos após a troca das bandejas de alumínio por pratos de porcelana, além da mudança no sistema de distribuição de refeições, onde anteriormente o usuário era servido pelos colaboradores, e atualmente é o sistema é self-service para guarnições e acompanhamentos.

Portanto, para um desempenho eficiente de unidades de alimentação e nutrição faz-se necessário a realização do planejamento efetivo que considere princípios como: quantidade de refeições a serem preparadas, número de clientes, o cardápio diário ou semanal, a estação climática, a política de compras dos produtos pelos fornecedores e as características dos alimentos e a forma como eles são armazenados (Silva, 2007; Abreu, Spinelli e Zanardi, 2007).

2.3 Metodologia DMAIC

Segundo Eckes (2001), a metodologia DMAIC tem como função no processo de melhoria de outros processos já existentes. Rotondaro (2002) afirmam que o método DMAIC é responsável por auxiliar na identificação dos problemas, na coleta de dados para o conhecimento do desempenho do processo, na investigação dos dados para o entendimento da performance do processo, na elaboração de propostas de melhoria e no estabelecimento da continuidade dessa melhoria.

O método DMAIC tem como base o uso de métodos estatísticos e ferramentas de controle em cada uma de suas cinco fases. São elas: *Define, Measure, Analyse, Improve e Control*. Os objetivos de cada fase estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Fases da metodologia DMAIC

<i>Define</i> (Definir)	Nesta etapa são definidas as oportunidades de melhoria vinculadas aos processos. Aqui são definidos as metas e o escopo do projeto
<i>Measure</i> (Medir)	A medição trata da documentação do processo, é a coleta dos dados à serem analisados

<i>Analyse</i> (Analisar)	Nesta fase é feita a análise dos dados coletados e a priorização dos fatores que causam o problema
<i>Improve</i> (Melhorar)	É aplicado a melhoria nas causas do problema. É a execução do plano de ação.
<i>Control</i> (Controlar)	É verificado se as melhorias executadas estão de acordo com o esperado, e controle do novo processo a fim de garantir o cumprimento das metas

Fonte: Adaptado de Eckes (2001)

Em cada etapa do método DMAIC existem ferramentas que auxiliam na gestão de tomada de decisões e estão descritas no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3 – Ferramentas das etapas do método DMAIC

Define (Definir)	SIPOC
Measure (Medir)	Formulários Questionários
Analyse (Analisar)	FMEA Diagrama de Pareto Diagrama de causa e efeito Histograma
Improve (Melhorar)	Delineamento de experimentos (DOE) Planos de ação (5W2H) <i>Brainstorming</i>
Control (Controlar)	Gráficos de controle

Fonte: Adaptado de Eckes (2001)

Pode-se observar que em cada fase há mais de uma possibilidade de ferramentas. Nas seções seguintes, são apresentadas as ferramentas utilizadas neste trabalho.

2.5.1 Ferramenta SIPOC

Segundo Eckes (2001), a ferramenta SIPOC é aplicada para a identificação de elementos relevantes de um projeto de melhoria de processos. Sua principal finalidade é representar a funcionalidade dos atuais processos para que seja estipulado corretamente o problema à ser melhorado.

A sigla SIPOC vêm das palavras da língua inglesa: *Suppliers* (fornecedores) - responsáveis por fornecerem a entrada do processo; *Imput* (entrada) – matéria prima ou informações como entrada do processo; *Process* (processo) – conjunto de atividades que

transformam as entradas em saídas; *Output* (saídas) – produto, serviço ou informação que são geradas para o cliente; *Client* (cliente) – pessoa ou processo que recebe a saída (Rotondaro, 2002).

Segundo Martinhão Filho e Souza (2006), a ferramenta SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*), é utilizada para demonstrar claramente as entradas e saídas do processo, seus fornecedores e clientes.

De acordo com Eckes (2001), a elaboração do diagrama SIPOC é iniciada pela definição do processo a ser mapeado. De acordo com Mello et al. (2002), fornecedor é aquele que propicia as entradas necessárias, podendo ser interno ou externo; entrada é o que será transformado na execução do processo; processo é a representação esquemática da sequência das atividades que levam a um resultado esperado; saída é o produto ou serviço como solicitado pelo cliente; cliente é quem recebe o produto ou serviço.

2.5.2 Diagrama de causa e efeito

Para a Fase Analisar do método DMAIC, a utilização do diagrama de espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa é fundamental para que as causas do problema a ser melhorado sejam identificadas. Segundo Eckes (2001), o diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa é essencial para assegurar que, no *brainstorming*, as ideias sejam todas usadas de maneira efetiva.

De acordo com Rotondaro (2002), o diagrama de causa e efeito é composto por flechas que apontam possíveis causas, e são separadas por níveis. São seis critérios que são utilizados normalmente para o diagrama de causa e efeito são: mão de obra, método, materiais, meio ambiente, métodos e medição.

2.5.3 Ferramenta 5W2H

De acordo com Oliveira (2011), a ferramenta 5W2H refere-se a uma técnica que auxilia na elaboração de planos de ação a partir de questões-chave (O quê? Quem? Quando? Onde? Por quê? e Como?). Já a 5W2H acrescenta a questão “Quanto?”, enfatizando o custo da ação. Para a proposta de melhoria, o uso da ferramenta 5W2H é importante pois colabora com o processo de tomada de decisão sobre os principais elementos que orientarão a implementação do plano de ação.

A ferramenta 5W2H foi elaborada por profissionais da indústria automobilística do Japão para servir de apoio no planejamento das organizações (SILVA, 2013). De acordo com Nakagawa (2017), a ferramenta é empregada para tomadas de decisões simples do cotidiano da empresa e em planos que requerem ação.

Para Oliveira (2011), a ferramenta constitui-se em um plano de ação para atividades pré-estabelecidas, atuando no processo estratégico e tornando as informações de maneira clara e objetiva. No Quadro 4 estão descritas as questões a serem definidas na elaboração da ferramenta 5W2H.

Quadro 4 – Questões elaboradas pela ferramenta 5W2H

5W2H						
<i>What?</i>	<i>Who?</i>	<i>Where?</i>	<i>When?</i>	<i>Why?</i>	<i>How?</i>	<i>How much?</i>
Qual ação será executada?	Quem irá executar a ação?	Onde será executada?	Quando será executada?	Por que a ação será executada?	Como a ação será executada?	Quanto custará a execução da ação?

Fonte: Adaptado de Oliveira (2011)

Segundo Lisboa e Godoy (2012), a técnica 5W2H é uma ferramenta para auxiliar a análise sobre determinado processo, problema ou ação a serem efetivadas e pode-se utilizar em três fases para resolução de problemas. São elas: a) Diagnóstico: na investigação de um problema ou processo, para aumentar o nível de informações e buscar rapidamente as falhas; b) Plano de ação: auxiliar na montagem de um plano de ação sobre o que deve ser feito para eliminar um problema; c) Padronização: auxilia na padronização de procedimentos que devem ser seguidos como modelo, para prevenir o reaparecimento de modelos.

3. Metodologia

Segundo Gil (2002), as pesquisas geralmente são classificadas seguindo um critério com base em seus objetivos gerais, portanto são classificadas em três grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.

Para o objetivo geral deste trabalho, que é propor ações de melhoria dos processos com a finalidade de reduzir os resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário, a metodologia adotada foi exploratória e descritiva.

Segundo Gil (2002), pesquisas exploratórias têm como finalidade “proporcionar maior familiaridade com o problema, torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. O autor ainda complementa dizendo que o planejamento desta metodologia é flexível, possibilitando a consideração de variados aspectos. Prodanov e Freitas (2013) afirmam que as pesquisas exploratórias tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que é investigado, o que possibilita a sua definição e seu delineamento, assumindo geralmente formas de pesquisa bibliográfica e estudos de caso.

De acordo com Gil (2002), pesquisas descritivas têm como objetivo “a descrição das características de determinada população ou fenômeno”. O autor também considera como pesquisa descritiva aquelas em que são estabelecidas relações entre diferentes variáveis. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa descritiva registra, analisa e ordena os dados, sem manipula-los. A pesquisa também tenta descobrir a frequência com que um fato ocorre, sua natureza, suas características, causas, relações com outros fatos. Para esse método são característicos o uso de técnicas específicas como entrevista, formulário e questionários.

O restaurante universitário em questão opera em um único pavimento, dividido entre restaurante, cozinha, açougue, duas câmaras frias para estocagem de alimentos, sala de lavagem das bandejas, despensa, escritório para administração e nutricionista e sala de descanso para os colaboradores. Para o desenvolvimento do estudo, primeiramente apresentou-se oralmente a proposta do trabalho para a coordenação do RU para decidirem a aprovação do mesmo. Após a aprovação, foi feita uma pesquisa em legislações, *websites*, artigos e trabalhos acadêmicos relacionados com a temática, a fim de tomar base para o desenvolvimento deste estudo.

Em seguida, foi utilizado um roteiro (Quadro 5) para levantamento de informações junto com os colaboradores do RU (coordenação, nutricionista, cozinheiros e auxiliares) para o auxiliar na coleta de dados. Para levantar essas informações, o roteiro foi elaborado com perguntas básicas referentes ao número de colaboradores do RU; horário de funcionamento; horário em que as refeições são servidas; quantidade de refeições servidas diariamente; como os resíduos gerados no RU são descartados.

Quadro 5 – Roteiro utilizado para levantamento de informações

Roteiro	
1	Qual é a média de refeições servidas diariamente?
2	Qual a média de usuários diariamente?
3	Qual é a quantidade de servidores do RU?
4	Qual o horário de funcionamento do RU?
5	Quem fornece os alimentos (carnes, arroz, feijão, hortifrutis)? Em qual frequência?
6	Há separação de lixo? (Recicláveis, não recicláveis e orgânicos) E quanto ao descarte?

Fonte: Autoria própria (2017)

Após a utilização do roteiro para levantamento de informações, foi feita a observação sistemática dos processos de produção e distribuição das refeições, a rotina dos funcionários e usuários e a verificação da destinação dada aos resíduos orgânicos ao longo dos processos.

A pesagem dos resíduos orgânicos gerados foi feita utilizando como instrumento de pesagem uma balança industrial da marca Filizola com capacidade de 300 kg (Figura 2).

Figura 2 – Balança da marca Filizola usada para pesagem dos resíduos



Fonte: Pesquisa de campo (2017)

As pesagens destes resíduos foram feitas durante todos os dias, no período de duas semanas (de 4 a 15 de Setembro de 2017), em que o RU serviu refeições. Não houve produção de refeições no dia 7 de setembro por conta do feriado nacional e no dia 8 de setembro houve somente a produção das refeições do almoço, devido a uma detetização do restaurante.

Também serviram como material de estudo baldes para a coleta de resíduos, caixa plástica, equipamentos de proteção individual (EPI), como luvas de borracha e touca para higiene pessoal e prancheta para anotações. Os resíduos coletados foram subdivididos em: etapa de preparo, sobras e pós consumo do processo de produção dos alimentos – Restos - (Figura 3).

Figura 3 – Resíduos orgânicos coletados nos processos de pré-preparo (a), preparo/cozção (b) e pós-consumo (c)



Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Para analisar os dados coletados nas pesagens dos resíduos nos processos do restaurante foi utilizado o diagrama de causa e efeito para que ficasse claro as possíveis causas da geração dos resíduos. Por fim, foi feito um *brainstorming* junto com colaboradores do RU para que fossem levantadas ideias de como solucionar ou pelo menos minimizar as causas identificadas no diagrama de causa e efeito. A partir do *brainstorming*, um plano de ação foi sugerido para implantação no RU a fim de obter melhorias visando a redução dos resíduos e sua adequada destinação.

4. Resultados

Nesta etapa são descritos os resultados da aplicação das ferramentas para o estudo no restaurante. Primeiramente, são descritas as ferramentas para a identificação de elementos relevantes no processo, a fim de determinar e identificar oportunidades de melhoria.

Após a determinação dos processos em que há possibilidade de otimização no processo de produção das refeições, foi levantado dados das pesagens com objetivo de quantificar os resíduos orgânicos que são descartados. Posteriormente foi feita a análise dos dados coletados a fim de investigar as causas raízes do problema e, por fim, as propostas de melhorias utilizando como plano de plano de ação, a ferramenta 5W1H.

4.1 Caracterização da situação atual do Restaurante Universitário

Para iniciar o estudo foi necessário o entendimento do processo de produção das refeições e para isso, foi usada a ferramenta SIPOC que ajuda no mapeamento do processo para a descrição dos processos produtivos do restaurante (Quadro 6).

Quadro 6 – SIPOC dos processos de produção das refeições

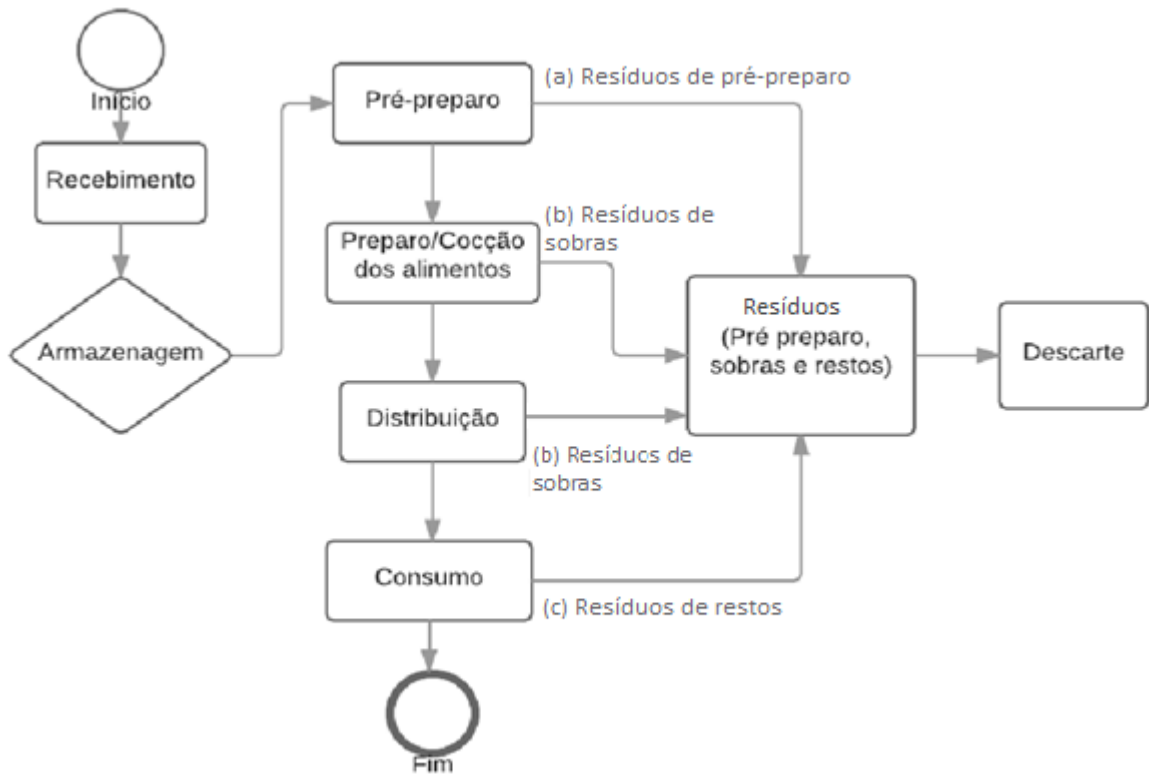
Fornecedores	Entradas	Processos	Saídas	Clientes
Fornecedores de carnes	Cardápio semanal	Requisição	Refeições	Alunos Docentes Servidores Comunidade
Fornecedores de hortifruti	Utensílios de preparo	Recebimento		
Fornecedor de gêneros alimentícios	Carne, arroz, feijão, hortifruti	Pré preparo		
Fornecedores de materiais de limpeza/higiene	Equipamentos de cocção	Preparo		
Fornecedores de equipamentos para copa/cozinha	Equipamentos de higienização	Distribuição		

Fonte: Autoria própria (2017)

Com o Quadro 6 - SIPOC do Restaurante Universitário em questão, observa-se as partes principais do processo de produção das refeições e contribui na identificação de quais partes em que há oportunidades de melhoria. Com a ferramenta, é possível representar a funcionalidade do atual processo de produção, exibindo os atuais fornecedores, entradas, processos, saídas e clientes do processo. O trabalho irá atuar nos processos de Pré-preparo, Preparo e após o processo de distribuição, pois na observação sistemática constatou-se que não há controle algum de resíduos gerados nessas etapas de produção.

A fluxo dos alimentos dentro do Restaurante Universitário foi estruturada em um fluxograma para que tornasse clara a visualização dos fatores em questão (Figura 4).

Figura 4 – Fluxograma da movimentação dos alimentos do RU-UEM



Fonte: Autoria própria (2017)

A partir do fluxograma da Figura 4 observa-se que os resíduos orgânicos não processados (a), aqueles gerados durante a produção do alimento, como cascas de legumes, frutas, hortaliças e partes de carnes não comestíveis são descartados após a etapa de “Pré-preparo” no fluxograma. Já os resíduos processados e não servidos (b), são descartados após a etapa de “Preparo/Cocção” dos alimentos, e podem ser sobras de arroz, feijão e outros alimentos preparados, mas impróprios para serem servidos e consumidos. Também são considerados como sobras aqueles alimentos não foram servidos mas que foram colocados no balcão. Os resíduos orgânicos processados, distribuídos e não consumidos são considerados como restos (c).

Nos processos de produção das refeições – Pré-preparo, preparo/cocção, distribuição e consumo – foram identificados que há geração de resíduos orgânicos. No processo de pré-preparo, foi observado que há geração de resíduos orgânicos quando é feita a separação dos alimentos, a higienização e o corte de cascas de legumes, cascas de frutas e partes não comestíveis de carnes como nervo e gordura. No processo de preparo e coção dos alimentos, observa-se que a geração de resíduos orgânicos acontece quando há sobras de alimentos mal cozidos no fundo da panela, como o arroz e feijão. Esses alimentos se tornam inapropriados para consumo e são descartados. No processo de distribuição das refeições, parte dos alimentos

dispostos no balcão para consumo não são totalmente consumidos, gerando sobras de legumes e verduras e sendo descartados como resíduo. Após o consumo das refeições, observa-se que são descartados alimentos que não foram consumidos pelos clientes do restaurante e passam a ser considerados resíduos.

Desse modo, observou-se que partes boas de alimentos como carnes, arroz, feijão hortaliças, frutas e legumes eram descartados após tais processos da produção das refeições, e com isso foram definidas três etapas críticas no processo, em que é gerado uma maior quantidade de resíduos orgânicos.

4.2 Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados foi definida a partir da observação dos processos do restaurante. Foi definido que seriam pesados os resíduos gerados em três etapas do processo: Pré-preparo, Sobras e Restos, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Dados da pesagem das etapas de Pré-preparo, Sobras e Restos

Data	Número de usuários	Pré-preparo (kg)	Sobras (kg)	Pós-consumo (Restos) (kg)
04/09	992	76.7	9.1	100.8
05/09	1486	84.6	14.4	191.3
06/09	1318	102.2	13.6	164.6
08/09	421	8.6	6.5	84
11/09	1578	79.7	17.8	254.3
12/09	1736	36.4	28.3	129.1
13/09	1588	79.2	12.3	146.05
14/09	1932	93	15.4	96.4
15/09	836	76.9	13.9	60.6
TOTAL	11887	637.3	131.3	1227.2

Fonte: Autoria própria (2017)

Ao analisar o total gerado em cada uma das etapas (Pré-preparo, Sobras e Restos), pode-se observar que a quantidade de resíduos gerados nas etapas de Pré-preparo e Pós-consumo são

maiores que na etapa de Sobras durante todo o período da coleta de dados. É importante destacar que na etapa Pós-consumo também inclui resíduos não consumidos durante as refeições, ou seja, cascas de frutas, ossos, nervos, pois na hora do descarte feito pelos usuários, não foi possível a separação.

O total de resíduos pesados e a porcentagem que cada etapa do processo contribui para a geração dos resíduos estão ilustrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Total das pesagens e a porcentagem das etapas do processo

Etapa	Peso (kg)	Fração (%)
Pré-preparo	637.3	31.9%
Sobras	131.3	6.6%
Pós-consumo	1227.2	61.5%
TOTAL	1995.8	100%

Fonte: Autoria própria (2017)

Observa-se que as etapas de pré-preparo e pós-consumo obtém juntas 93,4% do total dos resíduos gerados. A etapa que corresponde as sobras contribuíram apenas em 6,6% do total dos resíduos que foram gerados no processo de produção das refeições. Para efeito de análise em relação aos usuários, também foram comparados os resíduos gerados em cada etapa estabelecida em relação ao número de usuários do restaurante no dia da pesagem, representando a geração de resíduos orgânicos por usuário (Tabela 3).

Tabela 3 – Média dos resíduos gerados por usuário

Data	Média – Resíduo Pré-preparo por usuário (Kg/usuário)	Média – Resíduo Sobras/usuário (Kg/usuário)	Média – Resíduo Restos/usuário (Kg/usuário)
04/09	0.077	0.009	0.102
05/09	0.057	0.010	0.129
06/09	0.078	0.010	0.125
08/09	0.020	0.015	0.200
11/09	0.051	0.011	0.161
12/09	0.021	0.016	0.074
13/09	0.050	0.008	0.092
14/09	0.048	0.008	0.050
15/09	0.092	0.017	0.072
Média	0.054	0.011	0.1032

Fonte: Autoria própria (2017)

Na etapa de Pré-preparo, foi constatado a geração de 0,054 kg por usuário e corresponde 31,9% do total dos resíduos. A relação da etapa de Sobras por usuário é de 0.011 kg, correspondendo a 6.6% do total e na etapa de Restos, observa-se 0.1032 kg por usuário e uma fração de 61.5% do total dos resíduos gerados no período de coleta. Identifica-se que as etapas de Pré-preparo e Restos tem a maior porcentagem de resíduos e média por usuário.

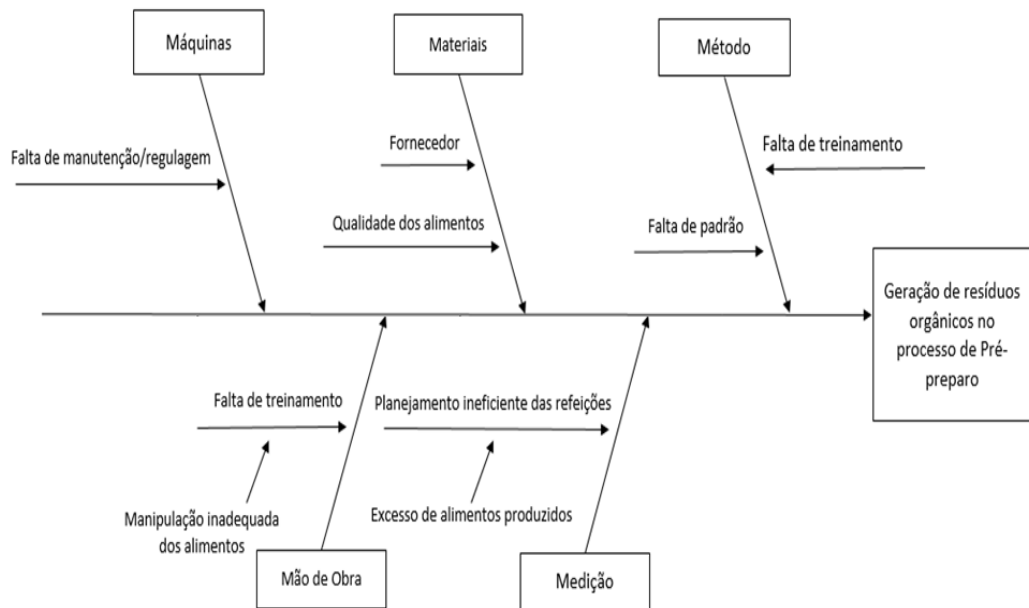
4.3 Análise de Causa de Geração de Resíduos Orgânicos

Para efeito de análise das causas do problema, foram elaborados diagramas de Ishikawa com base em informações (*brainstorming*) coletadas com a equipe de colaboradores do restaurante durante o período de pesquisa. Com base nos diagramas (Figuras 5 e 6), foram levantadas as possíveis causas e seus efeitos para a geração de resíduos sólidos nas etapas de Pré-preparo e Restos. Essas duas etapas foram selecionadas para serem analisadas pelo fato de serem as principais geradoras de resíduos orgânicos no restaurante, segundo os dados coletados.

4.3.1 Análise De Causa Para Etapa De Pré-Preparo

Ao analisar o digrama de causa e efeito para a geração de resíduos orgânicos no processo de pré-preparo (Figura 5) no que diz respeito as máquinas, os colaboradores relataram que o desgaste e falta de manutenção ou regulagem geralmente pode resultar em perdas de partes consumíveis dos alimentos. Ao cortar legumes, verduras e frutas, muitas vezes os equipamentos também cortam partes boas dos alimentos que poderiam ser distribuídas, mas são descartadas como impróprias para consumo.

Figura 5 - Diagrama de causa e efeito para a etapa de Pré-preparo das refeições



Fonte: Autoria própria (2017)

Com relação aos materiais, foi indicado que os fornecedores podem estar relacionados com a geração de resíduos do pré-preparo tendo em vista que muitos alimentos chegam no restaurante já impróprios para consumo, como folhas das hortaliças estragadas, frutas podres e amassadas.

Em relação ao método, foi indicado que a falta de padronização e a falta de treinamento resultam em falha no modo em que os colaboradores do restaurante manipulam os alimentos, descartando partes boas de alimentos, que poderiam ser consumidos.

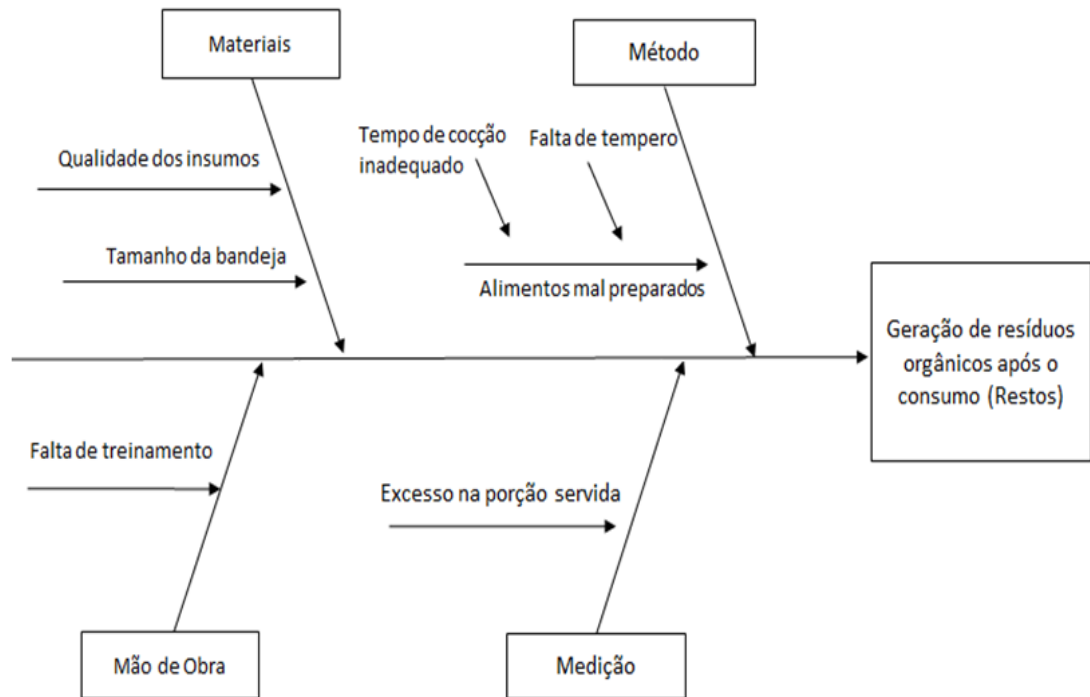
No quesito mão de obra, destaca-se novamente a falta de treinamento, e, conseqüentemente, a manipulação falha dos alimentos. Com relação a medição, ressalta-se o excesso de alimentos preparados que não foram consumidos, resultado do planejamento ineficaz da quantidade de alimentos a serem preparados.

4.3.2 Análise de causa para a etapa de Pós-consumo

No diagrama de causa e efeito para geração de resíduos orgânicos da etapa de pós consumo (restos) (Figura 6) das refeições, foi apontado que se tratando dos materiais, destaca-se que a qualidade de insumos que é fornecido para o restaurante e o tamanho da bandeja são aspectos que levam ao usuário a deixar de consumir o alimento. O tamanho da bandeja pode

influenciar no momento em que o usuário é servido, pois compartimentos maiores conduz o usuário a se servir mais do que irá consumir.

Figura 6 - Diagrama de causa e efeito para a etapa de Pós Consumo (restos) das refeições.



Fonte: Autoria própria (2017)

Em relação ao método, o tempo de cocção inadequado e a falta de tempero dos alimentos é um fator que influencia no sabor das refeições, fazendo com que os usuários deixem restos de alimentos na badeja por insatisfação, elevando a geração de resíduos orgânicos após o consumo.

Em relação à mão de obra, foi levantado que a falta de treinamento dos colaboradores influencia no momento em que é servido parte da refeição, em que os colaboradores servem os usuários com uma porção maior do que o usuário irá consumir.

Em relação à medição, no momento de se servir, é comum que o usuário exagere na porção servida, ocorrendo o descarte dos alimentos não consumidos ao final da refeição. Ressalta-se que no processo de distribuição das refeições do restaurante universitário, os usuários se servem do arroz, do feijão, da fruta e da salada, somente a guarnição (carne vermelha, frango ou peixe) é servida pelo colaborador do restaurante.

4.4 Propostas de Melhorias

Com base nos resultados da aplicação das ferramentas durante o estudo no restaurante, levantou-se junto aos colaboradores do restaurante, algumas sugestões de comportamentos e práticas que podem ser adotadas como medidas para que a geração dos resíduos orgânicos seja diminuída. A ferramenta 5W1H foi utilizada como método para orientar a implementação do plano de ação.

Para minimizar a geração de resíduos orgânicos na etapa de pré-preparo, destacam-se como problemas: a falta de padronização dos processos, o treinamento dos colaboradores e a manutenção de máquinas e equipamentos. Os colaboradores não possuem um padrão exigido pelo restaurante para manipulação dos alimentos, resultando em um descarte de partes comestíveis, que poderiam ser reutilizadas em outros preparos.

Assim, a padronização dos processos de manipulação de cada alimento (corte, limpeza, separação) e o treinamento dos colaboradores de como manter as máquinas e equipamentos calibrados ou afiados poderiam reduzir a geração dos resíduos orgânicos de pré-preparo (Quadro 7).

Quadro 7 – Plano de ação para redução da geração de resíduos orgânicos na etapa de Pré-preparo

5W1H					
<i>What?</i>	<i>Who?</i>	<i>Where?</i>	<i>When?</i>	<i>Why?</i>	<i>How?</i>
Padronização dos processos de manipulação de alimentos (corte, limpeza, separação)	Coordenadoria e Nutricionista	Etapa de pré-preparo	Próximo ano letivo	Para evitar que partes boas de alimentos sejam descartadas	Treinamento dos colaboradores; Documentação registrando os processos para padronização

Fonte: Autoria própria (2017)

O plano de ação propõe a padronização dos processos de manipulação dos alimentos na etapa de Pré-preparo para o próximo ano letivo, e são deveres da coordenadoria e nutricionista executar o treinamento dos colaboradores e documentar os padrões estabelecidos, para que reduza o descarte de partes boas dos alimentos.

Para a redução da geração de resíduos orgânicos na etapa de pós-consumo (restos), a qualidade dos insumos que o restaurante recebe e o tempo de cocção inadequado juntamente com a falta de tempero dos alimentos são fatores que influenciam o usuário a descartar os

alimentos que foram servidos. No Quadro 8 está descrito o plano de ação para as sugestões de melhoria na etapa de Pós-consumo.

Quadro 8 – Plano de ação para a redução da geração de resíduos na etapa de Pós-consumo

5W1H					
<i>What?</i>	<i>Who?</i>	<i>Where?</i>	<i>When?</i>	<i>Why?</i>	<i>How?</i>
Aquisição de insumos de melhor qualidade	Coordenador administrativo	Escritório Administrativo	Primeiro semestre de 2018	Para a redução de alimentos descartados após o consumo no restaurante	Negociação com novos fornecedores; Estabelecimento de critérios de qualidade.
Utilização de mais temperos na cocção e preparação dos alimentos	Cozinheiros	Cozinha do RU	Primeiro semestre de 2018	Para que o alimento se torne mais saboroso e evite o descarte após o consumo no restaurante	Preparação dos insumos das refeições utilizando de mais temperos

Fonte: Autoria própria (2017)

Para a redução do descarte de alimentos após o consumo, o plano de ação propõe o estabelecimento de novos critérios de qualidade perante aos fornecedores. Para o proximo semestre letivo, é função do coordenador administrativo avaliar e estabelecer critérios de qualidade que atendam as necessidades do RU e negociar com fornecedores para que cumpram o que for estabelecido.

É importante ressaltar que as melhorias podem depender de investimento financeiro da universidade, por isso, não foram descritos os dados por falta de informação. As datas para a execução das ações também podem variar conforme a disponibilidade dos encarregados pelas tarefas. Do mesmo modo, as opiniões dos clientes do restaurante quanto a qualidade da alimentação e as justificativas pelas sobras nas bandejas não foram analisadas como base para as melhorias propostas.

5. Conclusão

O objetivo deste trabalho sobre propor ações de melhoria nos processos de produção de refeições em um restaurante universitário a fim de reduzir a geração de resíduos orgânicos foi atingido conforme foi constatado possíveis pontos de melhoria no processo e nos métodos de produção de refeições do restaurante.

Foi observado nos dados obtidos que as maiores quantidades de resíduo gerado são nas etapas de pré-preparo e pós-consumo. Na etapa de pré-preparo, constatou-se na cozinha que partes boas dos alimentos eram cortados sem um padrão pré-estabelecido, eliminando muitas vezes partes dos alimentos que poderiam servir para as refeições. Foi observado também que os equipamentos usados no processo estavam obsoletos ou necessitando de manutenção ou reparos.

No processo de pós-consumo, foi observado que muitos dos usuários se servem do alimento mais do que será ingerido, que significa que a falta de porcionamento adequado ou o uso da bandeja leva o usuário a se servir mais do que irá consumir, causando desperdício. Muitos dos alimentos descartados no final da refeição também são partes boas, o que sugere que a falta de qualidade dos insumos adquiridos pelo restaurante e o preparo inadequado dos mesmos.

Desse modo, foi percebida que a carência de planejamento e a falta de recursos materiais do restaurante impacta negativamente nos processos de produção, ocasionando ao final, desperdícios de resíduos orgânicos que poderiam ser usados para alimentação e que são descartados. O presente estudo foi importante pois colaborou para apontar condições em que há oportunidade de melhora para redução de resíduos nos processos de produção das refeições do restaurante universitário. Portanto, é importante que sejam implantadas as sugestões propostas e assegurar que os controles de resíduos gerados sejam controlados.

Para trabalhos futuros, sugere-se a realização de novos estudos no restaurante universitário em questão, a fim de qualificar os resíduos orgânicos gerados e, então, propor a padronização de processos de corte, limpeza, cocção e distribuição e elaboração de indicadores que controlem o descarte de resíduo diariamente, alertando quando há parâmetros fora dos padrões estabelecidos.

Referências

ABERC – **Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. Manual de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades.** 8.ed. São Paulo: ABERC, 2003. 120p.

ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer.** São Paulo: Metha, 2007.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2016). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** São Paulo.

ALBERTONI, T. A. **Caracterização física dos resíduos sólidos Gerados em restaurante Universitário,** Londrina, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. **NBR ISO 10004: Resíduos sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro, 2004.

BARBOSA, V. P.; MOREIRA, L. A.; COSTA, M. D.; FERNANDES, L. F. R.; GIANINI, S. A. **Diagnóstico do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em confidentes-MG.** XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Calda, mai. 2014.

BRASIL, F. N. D. S. **Orientações técnicas para apresentação de projetos de resíduos sólidos urbanos.** Funasa. Brasília. 2006.

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 **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 3 ago. 2010.

CASTRO, M.H.C.A. **Fatores determinantes de desperdício de alimentos no Brasil: Diagnóstico da situação.** 2002. 93p. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

ECKES, G. **A Revolução Seis Sigma: o método que levou a GE e outras empresas a transformar processos em lucro.** 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/brasil-produz-183-mil-toneladas-de-residuos-solidos-por-dia/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

GIL, Antônio Carlos, 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa.** Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

LIBSÔA, M. P.; PENTIADO GODOY, L. **Aplicação Do Método 5w2h No Processo Produtivo Do Produto: A Joia.** Tradução . Florianópolis, SC, 2012.

MARTINHÃO FILHO, O.; SOUZA, L.G.M. **Restrições técnicas associadas a um sistema integrado de gestão: estudo de caso em uma empresa.** Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 26, Fortaleza, CE, 2006.

MELLO, C.H.P. et al. ISO 9001:2000. **Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviço.** São Paulo: Atlas, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/política-de-resíduos-sólidos>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

NAKAGAWA, M. **FERRAMENTA: 5W2H – Plano de ação para empreendedores.** Editora Globo, 2017.

OLIVEIRA, J. **Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo.** *Production*, v. 21, n. 4, p. 708-723, 2011.

PEDRO, M. M. R. CLARO, J. A. C. S. 2010. **Gestão de perdas em unidade de restaurante popular: um estudo de caso em São Vicente.** *Qualit@s Revista Eletrônica*,9(1).

PRADO, J. M. **Análise dos impactos ambientais gerados pelos resíduos produzidos pelo restaurante universitário da universidade estadual de maringá.** - UEM. Universidade Estadual de Maringá - UEM, 2009.

PRODANOV, C.; FREITAS, E. **Metodologia Do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** Tradução . 2. ed. Novo Hamburgo, RS: 2013.

RICARTE, M. P. R., FÉ, M. A. B. M., SANTOS, I. H. V. S., LOPES, A. K. M. 2008. **Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE.** *Saber Científico*,1, 158 – 175.

ROTONDARO, R. Seis Sigma. **Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços.** São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, A. et al. **Gestão da qualidade: aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa.** *Horizontalina - RS*: p. 2-3.

SILVA, E. A. J.; TEIXEIRA, R.P.A. Manual de procedimentos para utilização de sobras alimentares. Disponível em:<http://minhateca.com.br/fabianodepaula1/CURSOS/Cursos+diversos/Seguran*c3*a7a+no+Trabalho/MANUAIS+E+PROCEDIMENTOS/Manual+Procedimentos+Utiliza*c3*a7*c3*a3o+Sobras+Alimentares,888473301.doc>. Acesso em: 15 dez. 2017.

SILVA, E. S. 2013. **Resíduos sólidos urbanos: gestão e gerenciamento ambiental.** FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS ESUDA, 2013

SPINELLI, M. N. ; ROSSI CALE, L. **Avaliação de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição.** *Rev. Simbio-Logias*, p. 21-30, 2009.

SALES, G. L. P. D. **Diagnóstico da geração de resíduos sólidos em restaurantes públicos populares do município do Rio de Janeiro: contribuição para minimização de desperdícios,** Rio De Janeiro, 2009.

SEBRAE RJ. **Primeiro passo: cozinha industrial,** 2010. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/9D3E3DE9452C3F32832578A3004CE035/\\$File/NT00045792.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/9D3E3DE9452C3F32832578A3004CE035/$File/NT00045792.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2017.

SOARES, I. C. C.; SILVA, E. R. S.; PRIORE, S. E.; RIBEIRO, R. C. L.; PEREIRA, M. M. L. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. **Quantificação e análise dos custo da sobra limpa em unidades de alimentação e nutrição de uma empresa de grande porte.** *Rev. Nutr., Campinas*, jul./ago. 2011.

VENZKE, Cláudio Senna. **A geração de resíduos em restaurantes, analisada sob a ótica da produção mais limpa.** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR104_0127.pdf>. Acesso em 23 de Outubro de 2017.

YOKOYA, A.S.; CONTE, M. B. **Aplicação de diferentes técnicas de compostagem no tratamento dos resíduos do RU da FCT/UNESP,** Presidente Prudente – SP, 2016.

ZIMMERMANN, A. M.& MESQUITA, M. O. 2011. **Campanha resto zero em restaurante universitário.** *Disciplinarum Scientia Ciências da Saúde*, 12, 115-125.

ZOTESSO, J. P. et al. **Avaliação do desperdício de alimentos e sua relação com a geração de resíduos em um restaurante universitário.** *ENGEVISTA*, p. 294-308, 2016.