

# 2018

## Geração de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos pelo restaurante universitário da Área 1 do Campus USP de São Carlos: diagnóstico e proposta de disposição adequada



Guilherme da Silva Miranda  
Universidade de São Paulo (USP)  
04/07/2018

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
SHS – 0382 – SUSTENTABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL



“Geração de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos pelo restaurante universitário da área 1 do Campus USP de São Carlos: diagnóstico e proposta de disposição adequada.”

DISCENTE:  
Guilherme Miranda 8957429

DOCENTE:  
Prof. Dr. Tadeu Fabrício Malheiros

1º Semestre / 2018

## 1. RESUMO EXECUTIVO

De acordo com a Política Ambiental da USP, a instituição deve conter uma Política de Resíduos que, por sua vez, apresente um Plano de Gerenciamento de Resíduos na universidade. Nesse contexto, o gerenciamento dos resíduos dos restaurantes universitários da USP é de suma importância, e é sobre essa temática que o presente trabalho residiriu, no que se refere aos resíduos gerados pelos RU's dos campi de São Carlos.

Cresce cada vez mais a insatisfação dos alunos da USP São Carlos com a qualidade das refeições servidas no Restaurante Universitário da Área 1 do Campus. Sendo assim, presumiu-se que o desperdício nos restaurantes crescesse junto com essa insatisfação, que tomou proporções consideráveis após a terceirização desse estabelecimento, ocorrida em 2016. Assim, buscou-se informações contidas no contrato de licitação do restaurante da Área 1 – investigando se as atividades do estabelecimento apresentam conformidade com as recomendações – e dados referentes à geração de resíduos pelos restaurantes em questão a partir de trabalhos realizados pelo Projeto Educativo para a Minimização de Resíduos Sólidos para os RU's da USP de São Carlos e de dados coletados em 2017 por alunos da Engenharia Ambiental para a disciplina “Poluição Ambiental 2” (contendo projeções de desperdício de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos totais diários, mensais e anuais), além de da própria coleta de informações em campo.

A partir desse estudo, foram identificadas inconformidades das atividades da empresa contratada quanto às exigências contidas no contrato de licitação do restaurante universitário da Área 1, alta geração de resíduos pelo estabelecimento (138 kg de resíduos por dia apenas no almoço, sendo 131 kg correspondentes a sobras), com valores drasticamente superiores à geração da Área 2; e mal gerenciamento e destinação final inadequada de diversos tipos de resíduos gerados. Além disso, somado a isso, a partir de questionário do Google Forms voltado para os usuários do RU da Área 1, constatou-se que maior parte dos entrevistados estão pouco satisfeitos ou insatisfeitos com a qualidade da refeições servida (37,9% e 45,8%, respectivamente) e que o principal motivo do desperdício restaurante seria decorrente do excesso de comida na bandeja (45,8%), seguido da baixa qualidade da refeição (31,2%).

Sendo assim, visando à melhoria desse quadro como um todo, foram feitas propostas de ações de gestão e de intervenção tecnológica – além dos indicadores associados a tais medidas – voltadas para resolução das problemáticas identificadas (principalmente no que se refere ao gerenciamento adequado de resíduos e à redução do desperdício). Assim, no total, foram propostas três medidas de intervenção tecnológica e nove medidas de gestão, dentre as quais, a criação de um aplicativo iterativo, de uma plataforma online para conscientização ambiental, a instalação de sistema de compostagem na Área 1, a padronização internacional por cores de recipientes coletores de resíduos, a pesagem rotineira de resíduos e a avaliação rotineira do cardápio oferecido, dentre outras medidas propostas.

Por fim, foi feito um estudo de viabilidade das ações propostas, constatando que, dentre todas as ações, dez delas apresentam viabilidade ambiental, social e econômica, sendo duas delas medidas de intervenção tecnológica e oito, de gestão. Assim, propõe-se como medida geral a revisão do contrato de licitação da empresa responsável pelo serviço prestado no restaurante universitário para com a USP, de modo criar respaldo legal para a garantia de medidas sustentáveis envolvendo a gestão de resíduos no estabelecimento.

## **2. DIAGNÓSTICO INICIAL**

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2015), a geração de resíduos sólidos no ano em questão foi de 1,3 bilhão de toneladas, sendo que quase metade desse valor é gerada por menos de 30 países (os mais desenvolvidos do mundo). Para o ano de 2025, estima-se que será na ordem de 2,2 bilhões de toneladas. De acordo com a ONU, nas três últimas décadas, a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) aumentou três vezes mais rápido que a população. Só atualmente, se produz uma média de 1,2 kg de RSU por dia per capita. A maioria dos países mais industrializados gera em torno de 600 kg por ano per capita de lixo.

Nesse sentido, devido à preocupação com a finitude dos recursos e com a poluição do meio ambiente, houve uma reorganização estrutural dos governos refletida na criação dos primeiros departamentos, divisões, ministérios do meio ambiente, assim como a legislação correspondente (EIGENHEER, 2009). Sendo assim, visando à redução da geração de resíduos, os países desenvolvidos vêm incluindo em sua legislação

instrumentos econômicos, sistemas de cobrança pela disposição em aterros, pela geração dos resíduos sólidos, impostos sobre produto, sistemas de depósito-retorno e crédito para a reciclagem são dirigidos à indústria, ao comércio, aos municípios e à população (AZEVEDO, 2004). Além disso, segundo Bianchi e Ciafani (2009, p. 127), políticas de incentivo ao consumo sustentável têm apresentado bons resultados na Alemanha, Espanha e Finlândia (apud SILVA, 2016, p. 5).

Um marco nessa questão foi quando os países deram início à organização de encontros intergovernamentais para discutir a questão do desenvolvimento humano, como em Estocolmo, em 1972. Paralelamente, com o adensamento humano nas cidades, a questão urbana virou pauta específica de discussões no plano internacional com as Conferências da Organização das Nações Unidas (ONU), como em Vancouver (1976) e em Istambul (1996) (ANTONUCCI *et. al*, 2009). Nesse contexto ocorreu a Rio 92, no Brasil, em que pela primeira foi promovida a discussão sobre a relação entre o meio ambiente e desenvolvimento em escala mundial, de responsabilidade da ONU a partir da realização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente (CNUMAD), onde a questão dos resíduos sólidos também foi abordada.

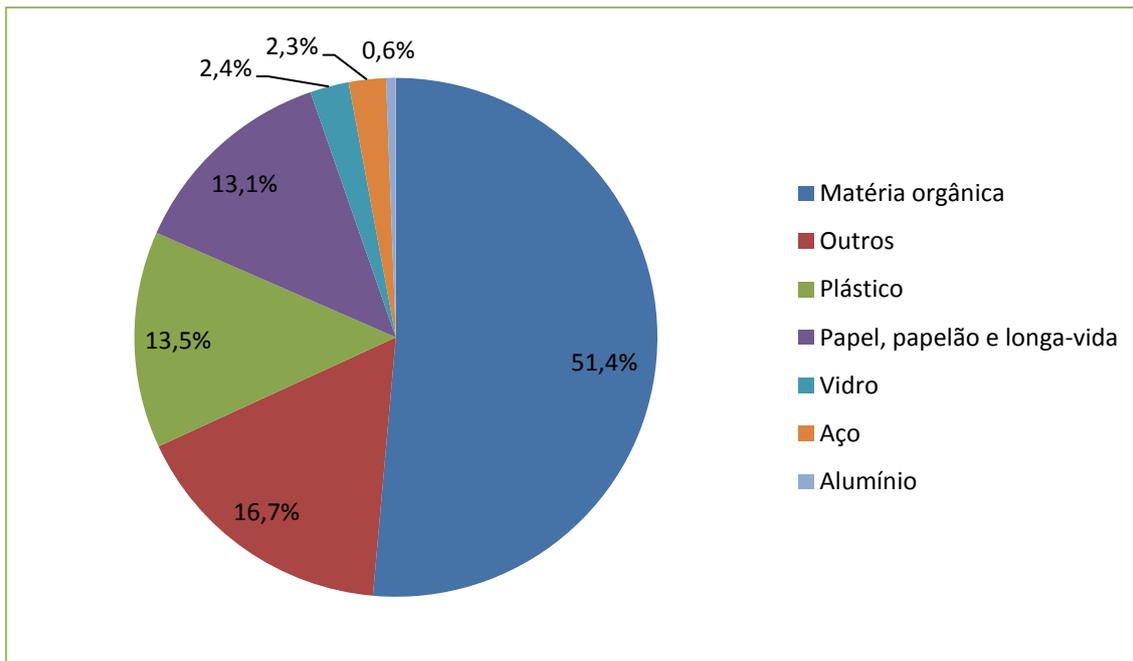
Nesse mesmo contexto surgiu a Agenda 21, um marco fundamental para se buscar ações visando outra forma de relação do homem com os recursos naturais. Em relação à agenda, seu capítulo 21 trata sobre “manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas aos esgotos”, em que são traçadas as quatro áreas centrais do programa relacionadas aos resíduos, devendo ser vistas como diretrizes prioritárias: redução; potencialização do reuso, reciclagem; e destino final ambientalmente adequado e ampliação da cobertura do serviço.

Essas discussões internacionais (principalmente a Rio 92) foram marcos fundamentais para a concepção da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil (Lei nº12.305/2010), que prevê a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos nos territórios federal, estadual, municipal e em alguns casos submunicipal, a partir de uma gama de instrumentos, sendo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos um de seus principais. A lei impõe também que particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (SCHALCH, 2017).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) consiste em um diagnóstico sobre a situação atual do conjunto de resíduos gerados no Município e define diretrizes, estratégias e metas para serem desenvolvidas as ações. Sua elaboração é condição para que os municípios acessem a recursos federais destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, devendo, assim, todos os municípios brasileiros implementarem seu PMGIRS, com revisões periódicas. Além disso, a PNRS estabelece a possibilidade de municípios com menos de 20 mil habitantes elaborarem o plano em formato simplificado (MMA, 2018).

Uma definição de suma importância da PNRS é a destinação final ambientalmente adequada, que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, da SNVS e da Suasa, entre elas a disposição final. A reutilização consiste no processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química. A reciclagem, por sua vez, é o 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).

No Brasil, se tem uma produção média de 387 kg de resíduos por ano per capita, quantia semelhante à de países como Croácia, Hungria e maior que países como México, Japão e Coreia do Sul (ABRELPE, 2014). Do total de resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil, 51,4% são de origem orgânica. 13,5% são plástico, 13,1% são papel, papelão e longa-vida e outros resíduos representam 16,7% do total, conforme mostra Gráfico 1 a seguir (IPEA, 2010).

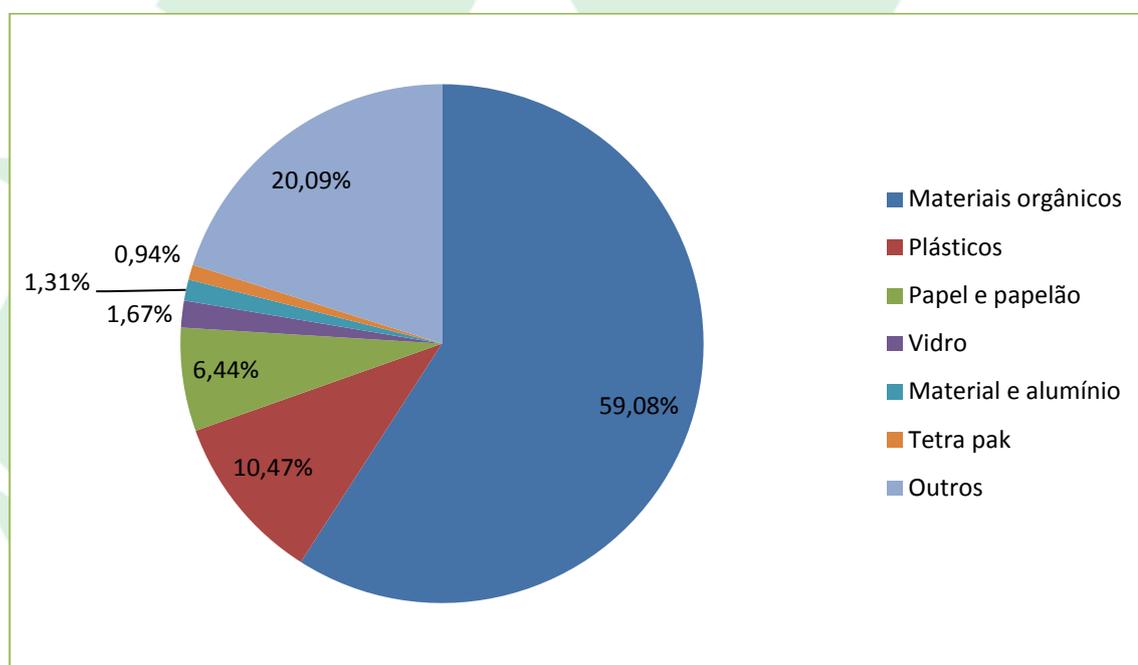


**Gráfico 1** – Os materiais mais descartados no Brasil. Fonte: IPEA, 2010.

Embora no Brasil tenha uma produção de resíduos sólidos por habitante por ano bastante semelhante à de países desenvolvidos, o país ainda tem um padrão de descarte equivalente ao dos países pobres, contando com envio para lixões a céu aberto e índice baixo de reciclagem. De acordo com pesquisa do IBGE, em 64% dos municípios brasileiros o lixo é depositado de forma inadequada, em locais sem nenhum controle ambiental ou sanitário. No Brasil, é de responsabilidade das prefeituras municipais o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Todavia, são poucos os municípios que possuem um bom gerenciamento desses resíduos (com sistema adequado de coleta, tratamento e disposição final desses resíduos). Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2000, 64% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos em lixões, 18% possuem aterros controlados e apenas 14% possuem aterros sanitários. Somado a este quadro, 30% dos resíduos gerados no país não é coletado (ABRELPE, 2014). De acordo com Carlos Silva Filho, diretor presidente da Abrelpe, *“Temos uma geração de resíduos similar a dos países que estão na mesma faixa de PIB per capita que a nossa, mas eles têm uma destinação final muito melhor. Nesse quesito ainda estamos muito atrasados”*.

Em relação ao município de São Carlos, constata-se que cada habitante do município gera aproximadamente 570 gramas de resíduos sólidos domiciliares por dia ou 3.732 toneladas de lixo/mês (GIACOMELI, SARDINHA, 2016). A Coleta desses

resíduos é feita de modo porta-a-porta, ocorrendo diariamente, de segunda a sábado. Segundo caracterização física realizada por Fresca (2006, p. 95) quanto à composição mássica dos resíduos sólidos domiciliares de São Carlos, “dos resíduos encaminhados ao aterro de São Carlos, 59,08% eram materiais orgânicos, seguidos pelos plásticos, com 10,47%, papel e papelão (6,44%), vidro (1,67%), metal e alumínio (1,31%) e o tetra pak, com 0,94% (Gráfico 2). Os materiais denominados de outros cumpunham 20,09%, que não podem ser reaproveitados. Sendo assim, cerca de 80% dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário de São Carlos podem ser reaproveitados, seja por reciclagem (20%) ou compostagem (60%).



**Gráfico 2** – Composição mássica dos resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos – SP. Fonte: FRESSA, 2006.

Além disso, o município conta com um Programa Municipal de Coleta Seletiva, implantado em 2002, sendo de responsabilidade da empresa Coopervida – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de São Carlos. A empresa atende atualmente um montante de 60 bairros, com coletores passando uma vez por semana em cada residência, dando, assim, comodidade ao morador.

No dia 15 de abril de 2016, a Prefeitura de São Carlos publicou no Diário Oficial o Decreto nº 194, que autoriza a criação do comitê intersecretarial de coordenação, que

dispõe sobre o processo de elaboração da política pública de elaboração do PMGIRS do município. A partir dessa publicação, o município teria 90 dias para apresentar seu PMGIRS em parceria com a sociedade civil. Apenas com essa publicação do decreto, o município já estaria apto a buscar recursos do governo federal (SÃO CARLOS, 2016). No entanto, no dia 1 de setembro de 2017 (somente um ano depois), a Prefeitura de São Carlos publicou no Diário Oficial o Decreto Nº 216, com o mesmo conteúdo do anterior, mas agora, com a composição do comitê para elaboração do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, denotando a lentidão do serviço público municipal para implementação de políticas públicas efetivas voltadas à gestão dos resíduos sólidos. Até então, não se sabe se o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos do município foi efetivamente elaborado.

Localmente, no que se refere ao Campus de São Carlos da USP, de acordo com a Política Ambiental da USP, a instituição deve conter uma Política de Resíduos que, por sua vez, apresente um Plano de Gerenciamento de Resíduos na universidade. Sendo assim, segundo os parágrafos 1º, 2º e 3º do Artigo 11 da Resolução Nº 7465, de 11 de janeiro de 2018 da USP, que institui a Política Ambiental da Universidade de São Paulo, no que se refere à geração de resíduos na universidade, o Plano de Gerenciamento de Resíduos previsto na Política de Resíduos da USP deverá ser elaborado por CNPJ ou de forma integrada entre as Unidades, conforme disposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em adição, nos campi com vários CNPJs é desejável que haja articulação entre os Planos de Gerenciamento de Resíduos para otimização dos processos e recursos. Nos campi com vários CNPJs é desejável ainda que haja articulação entre os Planos de Gerenciamento de Resíduos para otimização dos processos e recursos.

Nesse sentido, conforme diz o Relatório de Coleta Seletiva no Campus São Carlos de alunos da Engenharia Ambiental para a disciplina de “Sustentabilidade e Gestão Ambiental”, em 2014, a USP na época possuía trabalho iniciado havia 20 anos (ainda atuante) pelo programa USP recicla atuando na sensibilização da comunidade acadêmica para separação de resíduos na fonte e diversos coletores de resíduos encontram-se espalhados pelos estabelecimentos dos campi 1 e 2. Mas já naquela época, conforme diziam os próprios alunos, “a gestão em torno das questões de armazenamento e transporte dos resíduos coletados evidenciava baixíssima integração



**Figura 2** – Interior do refeitório do restaurante universitário a Área 1 do Campus USP de São Carlos.



**Fonte:** o próprio autor (2018).

No que se refere à geração de resíduos pelo restaurante, o contrato da empresa contratada contém as seguintes informações:

*- Os resíduos alimentares, rejeitos e materiais recicláveis serão recolhidos pela CONTRATADA, diariamente, quantas vezes se fizer necessário, acondicionados adequadamente em sacos plásticos reforçados nas cores recomendadas pela legislação vigente, transportados para armazenamento provisório até o local adequado determinado pela CONTRATANTE; e transporte diário por empresa especializada para o destino adequado final fora do campus, que é de responsabilidade e às expensas da CONTRATADA;*

*- Quando implantadas pela CONTRATANTE, operações de compostagem/fabricação de adubo orgânico a CONTRATADA deverá separar os resíduos orgânicos (resíduos*

*alimentares) e encaminhá-los posteriormente para as referidas operações, de modo a evitar a sua disposição em aterro sanitário;*

*- Para os materiais secos recicláveis, deverá ser seguida a padronização internacional para a identificação, por cores, nos recipientes coletores (VERDE para vidro, AZUL para papel, AMARELO para metal, VERMELHO para plástico e BRANCO para lixo não reciclável);*

*- Manter critérios especiais e privilegiados para aquisição e uso de produtos biodegradáveis;*

*- Em conformidade com a Lei 12.047, de 12/09/2005 e objetivando minimizar impactos negativos ocasionados pela deposição de resíduo de óleo comestível, utilizado em frituras e cocções, diretamente na rede de esgotos, a CONTRATADA deverá implantar e manter programas voltados à reciclagem de óleo comestível, tais como destinação a entidades e/ou organizações assistenciais que comprovadamente efetivem o reaproveitamento do óleo para a produção de sabão, etc.*

Além das informações contidas no contrato de licitação do restaurante universitário do campus 1, constatou-se outras informações referentes à geração de resíduos pelos RUs dos campi de São Carlos da USP a partir de dados fornecidos pelo Projeto Educativo para a Minimização de Resíduos Sólidos para os RU's da USP de São Carlos, realizado por estudantes bolsistas nos anos de 2010 a 2015, bem como os dados coletados em 2017 por alunos da Engenharia Ambiental. Segundo esses dados, de acordo com o grupo USP recicla, tanto no campus 1 quanto no campus 2 há a reciclagem apenas de produtos presentes dentro da cozinha (no campus 1 são coletados por coleta seletiva e no campus 2, a coleta é feita de forma informal). Sendo assim, todas as embalagens utilizadas pelos frequentadores são misturadas com os outros resíduos e são destinadas junto com resíduos não-recicláveis em aterro sanitário.

Quanto à destinação final de resíduos orgânicos gerados no RU do campus 1, contou-se a partir de declaração de funcionários da própria administração do restaurante que a USP não disponibiliza serviços de compostagem. Os resíduos orgânicos gerados pelo restaurante do campus 2, por sua vez, são submetidos a compostagem pelo GEISA (Grupo de Estudos e Intervenções Sócioambientais), grupo

de extensão universitária gerido pelos estudantes de Engenharia Ambiental do mesmo campus. Dessa forma, ocorre o reaproveitamento dos resíduos alimentares do restaurante universitário e se produz composto por meio da decomposição aeróbica, dando um fim adequado aos resíduos orgânicos.

Além disso, também segundo a administração dos restaurantes universitários, para os materiais secos recicláveis, em ambos os campi, não é seguida a padronização internacional para a identificação, por cores, o que dificulta a identificação dos resíduos quanto ao tipo de material e, conseqüentemente, a destinação final adequada para cada tipo de resíduo.

Quanto à geração de desperdício nos restaurantes universitários da USP São Carlos, a partir dos dados fornecidos pelo Projeto Educativo para a Minimização de Resíduos Sólidos nos anos de 2010 a 2015, notou-se que houve uma flutuação no desperdício entre os anos em questão, com baixo desperdício nos últimos três anos, que pode ter sido motivado por campanhas de conscientização que ocorreram na época.

No trabalho realizado em 2017 nos RUs, foram feitas projeções de desperdício de resíduos orgânicos totais diários, mensais e anuais e, a partir dos resultados, calculou-se uma média. Tais projeções foram feitas inicialmente a partir da pesagem de 100 bandejas de alimentos, durante 5 dias de coleta, para ambos os campi, separando-se restos orgânicos indigesto e digesto, resíduos recicláveis e rejeitos (guardanapos). Além disso, considerou-se também uma média de 2200 e 550 pessoas por dia para o C1 e C2, respectivamente. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1, a seguir:

**Tabela 1** - Projeções diária, mensal e anual da geração de resíduos pelos restaurantes universitários dos campi da USP de São Carlos em 2017, para diferentes categorias.

	Campus 1			Campus 2		
	Dia	Mês	Ano	Dia	Mês	Ano
<b>Sobras (kg)</b>	130,68	2613,6	20908,8	32,67	653,4	5227,2
<b>Recicláveis (kg)</b>	1,47972	29,5944	236,7552	0,00979	0,1958	1,5664
<b>Guardanapos (kg)</b>	1,41174	28,2348	225,8784	0,55	11	88
<b>Indigestos (kg)</b>	4,5628	91,256	730,048	5,335	106,7	853,6
<b>Total de resíduos (kg)</b>	138,13426	2.762,6852	22.101,4816	38,56479	771,2958	6.170,3664

Fonte: Manastella *et al.* (2017).

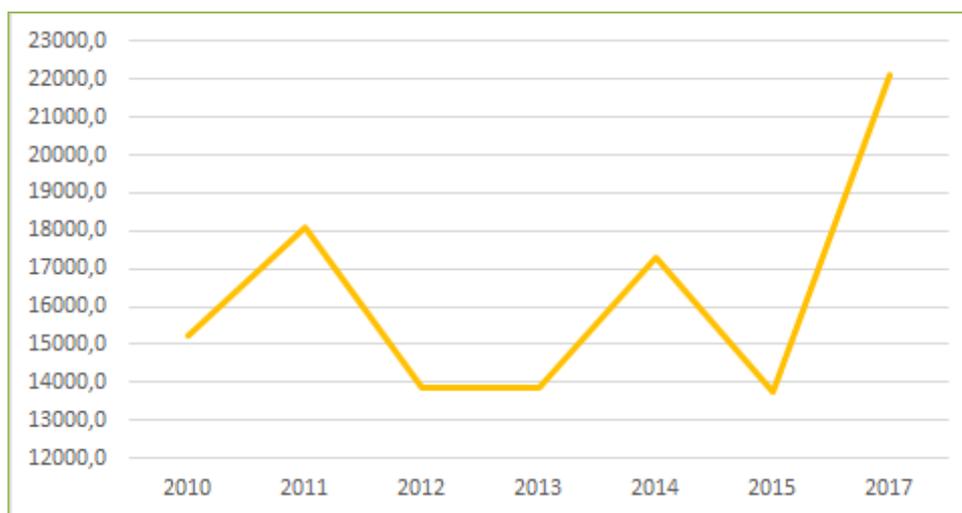
Com os dados obtidos, em relação aos resíduos orgânicos (sobras), observou-se que os valores de desperdício da área 1 são drasticamente superiores aos da área 2, diferença esta que pode estar relacionada com a insatisfação dos estudantes com o cardápio oferecido por esse restaurante e com a qualidade das refeições servidas. Quanto aos resíduos recicláveis, por sua vez, observou-se que a área 1 apresenta valores consideravelmente maiores em relação à área 2, uma vez que na primeira, muitos produtos que são disponíveis principalmente para a sobremesa são industrializados e, consequentemente, envolvidos em embalagens de plástico por unidade.

Comparando-se os dados de desperdício obtidos em 2017 com aqueles obtidos em anos anteriores pelo Projeto Educativo já mencionado, verifica-se que houve um valor de desperdício bastante alto quando comparado aos anos anteriores, havendo diferença mais expressiva entre os valores obtidos em 2015 (após a reforma do restaurante universitário 1) e 2017 (pós-terceirização), considerando tanto o desperdício per capita quanto a projeção anual. A Tabela 2 e o Gráfico 3 resumizam esses dados.

**Tabela 2** – Projeção de desperdício por pessoa e total diário, mensal e anual de 2010 a 2017.

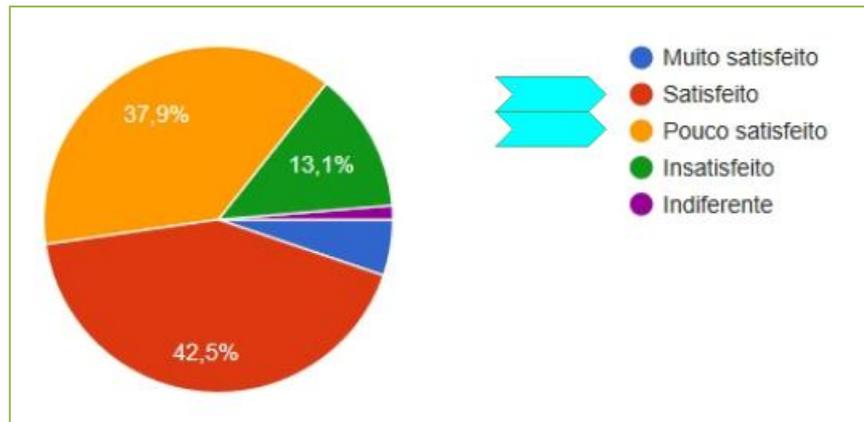
Dados - Campus 1	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017
Média de refeições diárias	2052,5	2055,0	2057,5	2787,2	3307,0	4298,2	2200,0
Desperdício (g/pessoa.dia)	46,4	55,0	42,2	31,1	32,7	20,0	59,4
Desperdício Total (Kg/dia)	95,3	113,0	86,8	86,5	108,0	86,0	138,1
Projeção Mensal (Kg)	1905,4	2260,5	1735,2	1730,9	2160,6	1720,7	2762,7
Projeção Anual (Kg)	15243,2	18084,0	13881,3	13847,1	17284,6	13765,6	22101,5

Fonte: BRANDÃO et. al (2011) & USP Recicla (2016).

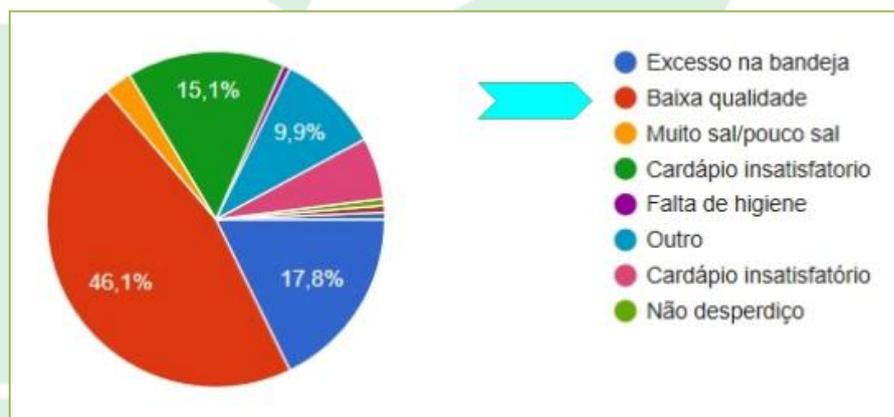


**Gráfico 3** – Projeção de desperdício anual de 2010 a 2017 no restaurante universitário da área 1. Fonte: Manastella *et. al* (2017).

Nesse sentido, visando a entender as motivações do desperdício no restaurante universitário, realizou-se em setembro de 2017 uma pesquisa de qualidade em questionário do *Google Forms* com os alunos usuários dos dois restaurantes universitários da USP São Carlos. O questionário perguntava aos alunos usuários do RU se os mesmos estariam satisfeitos com a qualidade da refeição servida no RU e qual seria o principal motivo por desperdiçarem comida, obtendo-se no total 243 respostas. Para a primeira pergunta, 42,5% dos entrevistados responderam que estão satisfeitos com a qualidade da refeição, 37,9%, que estão pouco satisfeitos e 13,1%, insatisfeitos (Gráfico 4). Para a segunda pergunta, por sua vez, 45,8% dos entrevistados responderam que o principal motivo de desperdiçarem comida seria ao excesso de alimento na bandeja, 31,2%, que se devia à baixa qualidade da refeição e 16,7%, ao cardápio insatisfatório (Gráfico 5).



**Gráfico 4** – Pesquisa de satisfação com alunos da USP São Carlos sobre a qualidade da refeição servida no restaurante universitário da área 1. Fonte: Manastella *et. al* (2017).



**Gráfico 5** – Pesquisa sobre as motivações do desperdício de alimentos no restaurante universitário da área 1 do Campus USP de São Carlos. Fonte: Manastella *et. al* (2017).

A partir das informações obtidas, constatou-se no RU da área 1 um aumento considerável do desperdício no ano de 2017 em relação aos anteriores. Além disso, percebe-se que boa parte dos alunos que se alimentam no estabelecimento não estão satisfeitos com a qualidade da refeição servida e, de acordo com esses usuários, a geração de resíduos orgânicos no restaurante universitário da área 1 se deve em grande parte à baixa qualidade das refeições servidas no estabelecimento. Vale salientar que o objetivo específico do RU da área 1, de acordo com seu contrato administrativo para com a USP, seria “oferecer cardápios diversificados quanto aos gêneros alimentícios e

preparações, respeitando-se os hábitos alimentares dos usuários, e com aceitação pelos mesmos.”

Não se pode deixar de notar que esse aumento na geração de resíduos orgânicos decorrente do aumento do desperdício de alimentos no estabelecimento ocorreu após a terceirização desse restaurante universitário, processo este que muito provavelmente trouxe uma diminuição da qualidade das refeições servidas.

#### 4. PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

A Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR) dispõe de um manual de boas práticas de manipulação e de procedimentos operacionais padronizados para o restaurante universitário. Segundo este manual, os resíduos gerados no estabelecimento devem ser eliminados ou destinados à reciclagem para eliminar o risco de contaminação de alimentos em qualquer fase de sua manipulação. Sendo assim, estão estabelecidos alguns procedimentos de remoção dos resíduos secos no RU e de remoção de sobras de alimentos do refeitório e da cozinha. A Tabela 3 contém as diretrizes referentes ao manejo de resíduos secos sólidos. A Tabela 4, por sua vez, mostra as diretrizes a serem seguidas para o manejo de resíduos orgânicos (sobras de alimentos).

**Tabela 3** - Diretrizes referentes ao manejo de resíduos secos sólidos no RU da UEL-PR.

<b>Objetivo</b>	Estabelecer o procedimento de remoção dos resíduos secos do RU
<b>Campo de aplicação</b>	Remoção de material de embalagem (plásticos, papel e papelão) de matérias-primas e demais produtos utilizados no RU e copos descartáveis.
<b>Frequência</b>	- Diária após a recepção de matérias-primas (material de embalagem). - Diária após as refeições (copos descartáveis). - Sempre que necessário, ao desembalar alguma matéria-prima ou ingrediente.
<b>Responsáveis</b>	- Cozinheiros, Auxiliares de Nutrição,

	Açougueiros. - Zeladores e Auxiliares de Serviços Gerais.
<b>Procedimentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar o material de embalagem em recipiente de lixo próprio, devidamente identificado.</li> <li>- Recolher copos descartáveis deixados nas mesas do refeitório após a distribuição de refeições no almoço e jantar.</li> <li>- Colocar os copos descartáveis em recipientes de lixo com saco apropriado.</li> <li>- Amarrar a boca do saco de lixo com barbante.</li> <li>- Com carrinho, quando necessário, levar os sacos de lixo e material de embalagem para o depósito de lixo reciclável.</li> <li>- Acompanhar a retirada semanal do lixo reciclável.</li> <li>- Fazer a higienização do depósito de lixo.</li> </ul>

**Fonte:** Goya *et. al* (2009).

**Tabela 4 - Diretrizes referentes ao manejo de resíduos sólidos orgânicos no RU da UEL-PR.**

<b>Objetivo</b>	Estabelecer o procedimento de remoção de sobras de alimentos do refeitório e da cozinha
<b>Campo de aplicação</b>	Remoção de resíduos orgânicos sólidos provenientes do preparo dos alimentos e de sobras nas bandejas
<b>Frequência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diária e sempre que necessária na cozinha.</li> <li>- Diária e após as refeições no refeitório e na sala de lavagem de bandejas</li> </ul>
<b>Responsáveis</b>	- Cozinheiros, Auxiliares de Nutrição,

Açougueiros.

- Zeladores e Auxiliares de Serviços Gerais.

**Procedimentos**

- Colocar o material orgânico em sacos de lixo próprio, devidamente identificado.
- Usando chassis apropriados, levar o material até a câmara de lixo refrigerada.
- Terminado o período de refeição tarde/noite almoço e jantar, os resíduos são recolhidos por lavageiros, os recipientes e as câmaras são higienizados, pelos auxiliares operacionais periodicamente.

**Fonte:** Goya *et. al* (2009).

Vale salientar que o restaurante universitário da Área 1 do Campus USP São Carlos não dispõe de um manual de boas práticas de manipulação e de procedimentos operacionais padronizados. Sendo assim, após a proposição de medidas sustentáveis quanto às atividades do estabelecimento, é de suma importância a confecção de um documento contendo tais informações.

## **5. PROPOSTA DE AÇÕES DE INTERVENÇÃO TECNOLÓGICA**

### **5.1. Aplicativo iterativo**

Primeiramente, como ação de intervenção tecnológica para reduzir a quantidade de resíduos gerados, propõe-se o desenvolvimento de um aplicativo de celular iterativo, em que os usuários possam avaliar as refeições servidas diariamente e a administração do estabelecimento, por sua vez, possa monitorar a satisfação de modo geral e, a partir disso, propor melhorias (pág. 19, item i). Além disso, é de suma importância que no aplicativo contenham informações nutricionais dos alimentos servidos em cada refeição, como teor calórico de cada tipo de alimento por quantidade, de modo que os usuários possam dimensionar a quantidade de alimento que irá suprir suas necessidades calóricas por refeição e, assim, evitar o excesso de alimento da bandeja, o que, conforme

constatado anteriormente, é a principal causa de desperdício no estabelecimento (pág. 18, item iii).

Nesse sentido, seria interessante que os usuários pudessem contar também com funções para dimensionar seu gasto energético total, o que serviria de base para as funções propostas anteriormente. De modo geral, o gasto energético total é a soma do gasto energético basal (quantidade de energia utilizada pelo organismo para manter as funções vitais, como funcionamento dos órgãos) com a soma do gasto energético das atividades realizadas ao longo do dia. Os cálculos mais utilizados para obtenção do gasto energético total são os preconizados pela Organização Mundial da Saúde, que determinou cálculos de acordo com faixa etária e sexo levando em conta dados como peso, altura e idade<sup>1</sup>.

## **5.2. Plataforma online para conscientização ambiental**

Outra forma de minimizar o desperdício no estabelecimento seria o desenvolvimento de uma plataforma voltada para conscientização ambiental, que pode servir como ferramenta para a realização de campanhas de conscientização no estabelecimento (pág. **Erro! Indicador não definido.**, item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Nessa plataforma, poderiam conter informações referentes aos aspectos e impactos ambientais decorrentes da geração desses resíduos no restaurante, de forma que a melhoria do processo possa partir também dos próprios usuários, e não apenas da empresa. Além disso, poderia haver na mesma plataforma um fórum de discussões em que os usuários pudessem compartilhar experiências e sugestões quanto a boas práticas ambientais, de modo a estimular a participação de todos os envolvidos no processo de geração de resíduos e, assim, obter soluções mais viáveis e que atendam as necessidades de todos.

## **5.3. Instalação de sistema de compostagem**

Os resíduos orgânicos podem se tornar uma ameaça ao meio ambiente na medida em que liberam chorume e gases do efeito estufa, além de favorecerem a proliferação de animais transmissores de doenças. No entanto, esses resíduos, que representam cerca de

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://nutrisoft.com.br/gasto-energetico-total-get-como-definir>>. Acesso em 29 de mai. 2018.

50% dos resíduos urbanos gerados no Brasil, tem a particularidade de poderem ser reciclados por meio de processos como a compostagem, em qualquer escala, desde a doméstica até a industrial. Nesse sentido, atendendo a demanda por uma destinação final adequada para os resíduos orgânicos gerados no restaurante universitário da área 1 do Campus USP de São Carlos, a própria USP deve promover a instalação e operação de um sistema de compostagem no campus (conforme previsto no contrato de licitação com a empresa contratada), processo este que não necessita de grandes exigências tecnológicas ou de equipamentos para poder ser realizado com segurança.

De modo geral, a compostagem consiste em um processo puramente microbiológico, cuja eficiência depende da ação e da interação de microrganismos, os quais são dependentes da ocorrência de condições favoráveis, como a temperatura, a umidade, a aeração, o pH, o tipo de compostos orgânicos existentes, a relação carbono/nitrogênio (C/N), a granulometria do material e as dimensões das leiras. Trata-se, assim, de um processo controlado de decomposição microbiana, de oxidação e de oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido (VALENTE *et al.*, 2009).

A compostagem é geralmente aplicada a resíduos não fluidos, ou seja, resíduos sólidos provenientes de diversas fontes como resíduos urbanos, agroindustriais e agropecuários, concordando com (KHODJA *et al.*, 2006). No entanto, os resíduos líquidos também podem ser passíveis de compostagem, sendo que para isso se devem alterar as características físicas destes, através de agentes estruturantes como cama de aviário, casca de arroz, serragem e maravalha. Vergnoux *et al.* (2009) afirmam que esta tecnologia é utilizada para as mais diversas fontes orgânicas, sendo que para todos os resíduos, o método de compostagem apresenta características e processos similares.

Entretanto, vale salientar que o tratamento e a reciclagem de resíduos orgânicos não representam, necessariamente, uma solução final para os problemas de escassez de alimentos ou do saneamento ambiental, mas podem contribuir significativamente para reduzir os danos causados pela sua disposição desordenada no meio ambiente, além de propiciar a recuperação de solos agrícolas exauridos pela ação de fertilizantes químicos aplicados indevidamente (LIMA, 2002).

Além disso, conforme consta no “Manual de Orientação de Compostagem” do Ministério do Meio Ambiente (2017), o sucesso da compostagem depende da qualidade

do resíduo levado para as leiras. Por isso, a maneira mais segura e adequada de gestão dos resíduos para compostagem é a separação na fonte dos resíduos orgânicos, ou seja, no momento em que o resíduo orgânico é gerado, não deve ser misturado a outros resíduos. Dessa forma, evita-se a contaminação dos resíduos orgânicos e, conseqüentemente, do futuro composto, com metais pesados, vidro ou outros materiais indesejáveis para o solo. Para realizar a separação na fonte, são necessários recipientes de armazenamento dos resíduos adequados e condizentes com a realidade do estabelecimento, com boa vedação e tamanhos apropriados para o manejo e o transporte.

De acordo com o mesmo manual, um bom processo de compostagem necessita ainda de uma mistura adequada de resíduos úmidos (ricos em nitrogênio) e de matéria seca (rica em carbono). Sendo assim, o material rico em nitrogênio será geralmente a maior parte dos resíduos (que virão da cozinha e do restaurante). Já o fornecimento da fonte de carbono, como serragem ou material de podas triturado, precisa ser planejado e articulado com os possíveis fornecedores no campus, como a marcenaria do campus ou o Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira (LaMEM-USP), pois geralmente não é descartada em grande quantidade pela população.

Segundo o manual, para após o fechamento da leira por, no mínimo, 48 horas, pode-se então acrescentar mais resíduos orgânicos frescos, realizando o procedimento padrão a seguir sempre que a composteira for aberta:

- i. Abre-se a cobertura de palha, transformando-a em parede;
- ii. Mistura-se a serragem com o material orgânico anterior;
- iii. Adicionam-se os resíduos frescos, misturando novamente;
- iv. Cobre-se o material misturado com serragem e folhas secas;
- v. Refaz-se a cobertura da leira com uma nova camada de palha.

As etapas a serem seguidas para implementação da compostagem institucional ou empresarial sugeridas pelo Manual de Orientação de Compostagem do Ministério do Meio Ambiente encontram-se descritas no Anexo 2 deste trabalho.

A partir desse processo, pode-se obter então um composto orgânico de alta qualidade, que serve como fertilizante orgânico para diferentes objetivos, como adubar

hortas e jardins urbanos, o que contribui para a ampliação de áreas verdes, para o aumento da biodiversidade e da segurança alimentar e do surgimento de uma cidade mais saudável e resiliente. Sendo assim, em conclusão, separar os resíduos orgânicos e os reciclar dessa forma, além de trazer vantagens econômicas, tornam mais fácil e seguro transformar esta fração em adubo orgânico, condicionador de solos, húmus, fertilizante, composto orgânico, entre outras denominações.

## **6. PROPOSTAS DE AÇÕES DE GESTÃO E INDICADORES ASSOCIADOS**

### **6.1. Medidas para gerenciamento adequado de resíduos**

Como medidas para a realização do correto gerenciamento dos resíduos gerados no refeitório do restaurante, propõe-se inicialmente a preparação de sobremesas no próprio estabelecimento ou a compra de alimentos que não venham de forma individualizada em embalagens, para reduzir a geração de resíduos no estabelecimento de modo geral. Assim, se por ventura houver geração de resíduos recicláveis no refeitório, propõe-se também a disposição de recipientes à parte no refeitório do restaurante para descarte desses resíduos, como embalagens de sobremesas, além dos recipientes já existentes (para resíduos orgânicos e rejeitos), de modo que seja feita a adequada segregação na fonte e seja possível promover a disposição adequada desses resíduos que, assim como os resíduos gerados na cozinha e na área administrativa do restaurante, devem ser destinados à coleta seletiva do município.

Além dos resíduos gerados no refeitório do estabelecimento, é necessário que seja feito um correto gerenciamento dos resíduos gerados na parte interna do restaurante (cozinha e áreas administrativas), como as embalagens dos alimentos a serem preparados. Sendo assim, propõe-se a padronização internacional por cores nos recipientes coletores para descarte de materiais secos recicláveis tanto na parte interna do restaurante quanto no refeitório. Nesse sentido, recomenda-se a disposição de lixeiras com sacos plásticos reforçados nas cores recomendadas pela legislação vigente em locais adequados dentro do estabelecimento, de forma a promover a segregação desses resíduos na fonte (da mesma forma que no refeitório) e estimular o descarte correto dos mesmos. Isso pode ser feito em parceria com o USP Recicla, que já dispõe de lixeiras nas cores recomendadas por todo o campus da USP São Carlos.

Assim, propõe-se a pesagem de cada tipo de resíduo gerado tanto na parte administrativa quanto no refeitório do estabelecimento com uma frequência semanal. Desse modo, pode-se estabelecer os indicadores de “geração de resíduos” para cada categoria de resíduo gerado, que podem ser dados em g/pessoa, kg/dia, dentre outras unidades. Esses indicadores poderão ser acompanhados rotineiramente, fomentando o monitoramento da geração de cada tipo de resíduo no estabelecimento e servindo de base para a proposição de eventuais medidas voltadas para redução dessa geração.

## **6.2. Medidas para redução de desperdício**

### **6.2.1. Avaliação rotineira do cardápio**

Visando à redução do desperdício verificado no restaurante universitário do campus 1 da USP São Carlos, propõe-se como passo inicial a reavaliação rotineira do cardápio de refeições servidas pelo estabelecimento, tendo como base as avaliações feitas no aplicativo iterativo proposto no tópico de “intervenções tecnológicas”, às quais a administração do restaurante deve ter acesso garantido. Com base nisso, pode-se buscar a satisfação contínua dos usuários do serviço prestado pelo restaurante (o que não se verifica na atualidade para 50% dos usuários). Assim, recomenda-se a criação do indicador “qualidade das refeições”, que pode apresentar como resultados “baixíssima qualidade”, “qualidade baixa”, “qualidade média”, “boa qualidade” e “altíssima qualidade”, segundo uma avaliação em escala de 1 a 10, em que o intervalo de 1 a 2 representa a “baixíssima qualidade”, 3 a 4 representa “baixa qualidade”, 5 a 6 “qualidade média”, 7 a 8 “boa qualidade” e 9 a 10 “altíssima qualidade”.

**Tabela 5** – Atribuição de notas segundo o indicador “qualidade das refeições”.

<b>Intervalo de notas</b>	<b>Atribuição</b>
<b>1 - 2</b>	<b>Baixíssima qualidade</b>
<b>3 - 4</b>	<b>Baixa qualidade</b>
<b>5 - 6</b>	<b>Qualidade média</b>
<b>7 - 8</b>	<b>Boa qualidade</b>
<b>9 - 10</b>	<b>Altíssima qualidade</b>

### 6.2.2. Avaliação rotineira das etapas de preparação das refeições

Propõe-se também uma avaliação contínua (frequência mensal) de todas as etapas de preparação das refeições, de modo a identificar possíveis etapas que comprometam a qualidade da refeição servida. Assim, o estabelecimento deve designar um profissional capacitado para realizar essa função (preferencialmente um profissional que tenha ligação direta com as atividades de preparo das refeições). Nesse sentido, o indicador “nível de preparo” pode ser estabelecido, indicando, como o próprio nome diz, a satisfação do avaliador quanto ao processo de preparo das refeições servidas. Segundo essa lógica, o indicador pode apresentar resultados de “baixo nível de preparo”, “nível de preparo a desejar”, “bom nível de preparo” e “ótimo nível de preparo”, segundo uma avaliação em escala de 1 a 12, em que o intervalo de 1 a 3 representa “baixo nível de preparo”, 4 a 6 representa “nível de preparo a desejar”, 7 a 9 “bom nível de preparo” e 10 a 12 “ótimo nível de preparo”.

**Tabela 6** – Atribuição de notas segundo o indicador “nível de preparo”.

Intervalo de notas	Atribuição
1 – 3	Baixo nível de preparo
4 – 6	Nível de preparo a desejar
7 – 9	Bom nível de preparo
10 – 12	Ótimo nível de preparo

### 6.2.3. Verificação da qualidade dos serviços prestados por empresas terceirizadas

Conforme discorrido anteriormente, o desperdício pode estar também associado à qualidade dos serviços prestados ao restaurante por empresas terceirizadas, que pode potencialmente comprometer a qualidade das refeições servidas e a satisfação dos usuários quanto às mesmas. Sendo assim, a gestão do restaurante deve contar com a verificação da qualidade dos serviços prestados ao mesmo por empresas terceirizadas,

de modo que, se possível, a cadeia de fornecedores do estabelecimento seja redimensionada, garantindo, assim, a boa qualidade do serviço em todas as etapas e, conseqüentemente, a boa qualidade do produto final. Para isso, pode-se contar com o indicador “qualidade dos serviços prestados” para cada prestador de serviços ao restaurante, a ser manipulado por profissional responsável pelo gerenciamento da cadeia de fornecedores do estabelecimento. Sendo assim, o indicador poderá apresentar como resultados “serviço de baixa qualidade”, “serviço de qualidade média”, “serviço de boa qualidade” e “serviço de altíssima qualidade”, também segundo uma avaliação em escala de 1 a 12, em que o intervalo de 1 a 3 representa “serviço de baixa qualidade”, 4 a 6 representa “serviço de qualidade média”, 7 a 9 “serviço de boa qualidade” e 10 a 12 “serviço de altíssima qualidade”. Os resultados poderão então fomentar, caso seja necessário (para níveis de baixa qualidade de serviço prestado), a escolha de novos fornecedores para determinadas funções.

**Tabela 7** – Atribuição de notas segundo o indicador “qualidade dos serviços prestados”.

<b>Intervalo de notas</b>	<b>Atribuição</b>
<b>1 – 3</b>	Serviço de baixa qualidade
<b>4 – 6</b>	Serviço de qualidade média
<b>7 – 9</b>	Serviço de boa qualidade
<b>10 – 12</b>	Serviço de altíssima qualidade

#### **6.2.4. Medidas semanais de desperdício**

Assim, de modo a verificar a efetividade de todas as ações propostas anteriormente neste tópico e, caso necessário, estimular a elaboração de novas medidas ou a reavaliação das já propostas, devem ser realizadas primordialmente medições periódicas do desperdício de alimentos no restaurante universitário, podendo ser utilizada para tal finalidade a metodologia criada pelos alunos da Engenharia Ambiental na disciplina “Poluição Ambiental II” em 2017, segundo a qual foram pesadas 100 bandejas de

alimentos para ambos os campi, separando-se restos orgânicos indigestos e digestos, resíduos recicláveis e rejeitos (guardanapos), considerando uma média de 2200 e 550 pessoas por dia para o C1 e C2, respectivamente (médias previstas em estudos do USP Recicla). Propõe-se para tal ação uma frequência semanal de execução. Dessa forma, pode-se estabelecer o indicador “desperdício”, que pode ser dado em g/pessoa, kg/dia, dentre outras unidades.

## **7. ANÁLISE DE VIABILIDADE**

Feitas as propostas de ações de intervenção tecnológica e de gestão, procedeu-se então à análise de viabilidade de cada uma das mesmas, levando-se em consideração aspectos de cunho ambiental, social e econômico. Para isso, no dia 20/07/18, foi feita a última visita ao estabelecimento para discutir em conjunto com a gerência do mesmo a viabilidade das proposições feitas. Assim, a seguir, discorre-se sobre a análise feita para cada medida.

### **7.1. Propostas de intervenção tecnológica**

#### **7.1.1. Aplicativo iterativo**

Para a elaboração do aplicativo iterativo, as nutricionistas do estabelecimento se dispõem a elaborar o conteúdo teórico necessário referente às questões nutricionais das refeições servidas. Quanto às questões técnicas referentes à própria elaboração do aplicativo, pode-se implementar uma parceria com a STI – Superintendência de Tecnologia da Informação da USP que dispõe de uma unidade na área 1 do Campus São Carlos. O grupo já desenvolveu diversos aplicativos oficiais da universidade, tais como o Cardápio USP, Telefones USP, Bibliotecas USP, Jornal da USP, Campus USP e e-Card. Nesse sentido, seria de extrema utilidade para o restaurante universitário e para a USP como um todo que o grupo aprimorasse o aplicativo com as ações sugeridas no trabalho, tendo-se em vista o retorno ambiental que as mesmas trariam. Como se trata de uma organização da própria USP, imagina-se que os custos econômicos decorrentes da implementação de tais ações não seriam muito representativos. No entanto, deve-se avaliar se o grupo dispõe de mão-de-obra necessária para realizar tais alterações.

Além disso, pode-se fazer tentativas no sentido de implementar parcerias com cursos de Engenharia da Computação, Ciência da Computação e Engenharia de Software da USP como um todo, principalmente do campus de São Carlos, que possivelmente terão um envolvimento maior com a temática. No que se refere aos grupos de extensão da USP São Carlos, o curso de Engenharia da Computação dispõe do ADA- Projetos em Engenharia de Computação, uma organização estudantil composta por alunos dos institutos EESC e ICMC, que realiza projetos em Engenharia de Computação com ênfase nas áreas de Sistemas Embarcados, programação para cloud, IoT e Robótica. Nesse sentido, talvez seria vantajoso para o próprio grupo que os mesmos desenvolvessem um projeto de tamanha importância ambiental no sentido de dar maior visibilidade a seus trabalhos<sup>2</sup>.

Além disso, o Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em São Paulo, dispõe de um programa denominado Ocean USP, um laboratório utilizado para o ensino do desenvolvimento de hardware de aparelhos como smartphones e para a aprendizagem sobre a programação de apps para os sistemas Android e Tizen, sistemas estes presentes em celulares, TVs e até mesmo relógios da Samsung<sup>3</sup>.

Logo, verifica-se que há diversos agentes que possivelmente podem atuar na implementação da medida proposta.

### **7.1.2. Plataforma online para conscientização ambiental**

Quanto à elaboração da plataforma online, a própria gestão do campus pode auxiliar na sua elaboração e implementação. De acordo com informações prestadas pela Prefeitura do Campus USP de São Carlos, o Campus de São Carlos dispõe do Serviço de Apoio Institucional (SVINST), que tem como objetivo “auxiliar na divulgação interna do Campus, por meio da produção diária de meios eletrônicos para tal

---

<sup>2</sup> <<https://jornal.usp.br/universidade/ingresso/engenharia-da-computacao-um-hibrido-entre-duas-areas-de-interesse/>> Acesso em 26 de jun. 2018.

<sup>3</sup> <<http://oceanbrasil.com/>> Acesso em 26 de jun. 2018.

finalidade, sendo também responsável pelas comunicações interna e externa da PUSP-SC, atuando com as mídias da USP (Portal da USP, TV USP, Agência USP de Notícias, Rádio USP e Portal Geral da USP) e com a imprensa em geral<sup>4</sup>. Sendo assim, uma seção voltada à conscientização ambiental poderia ser implementada em tais mídias, além de integrarem informes gerais da USP pela plataforma de email acadêmico, de modo a garantir que a informação chegue até seu público-alvo.

Para preparar tal material, pode-se buscar professores ou setores da própria USP que tenham domínio sobre as questões trabalhadas e interesse em implementar essa medida (como o USP Recicla). Assim, pode até mesmo ser elaborado um projeto para o Programa Unificado de Bolsas da USP para Estudantes de Graduação (PUB-USP), de modo que os alunos interessados possam se engajar e auxiliar nesse processo, que é de grande importância para a universidade no que se refere à gestão sustentável, integrando, assim, às atividades-fim da universidade, conforme prevê o programa. Além disso, os estudantes contemplados poderão dispor de auxílio-financeiro para realização do projeto, servindo de apoio à permanência e formação estudantil.

### **7.1.3. Instalação de sistema de compostagem**

De acordo com o projeto “Compostagem dos resíduos orgânicos do Restaurante Universitário do Campus II da USP São Carlos”, de 2013, para a construção do pátio de compostagem da área 2 da USP Campus São Carlos, foi necessária a contratação de um mestre de obras e dois pedreiros. Além disso, assim como foi feito para a área 2, o projeto poderia engajar e obter ajuda da comunidade USP como um todo, contando com estudantes de diversos cursos, principalmente da Engenharia Ambiental, reduzindo, assim, os custos envolvidos. Assim, para análise dos custos envolvidos nesse projeto, consultou-se salários pagos a mestres de obra e pedreiros com responsáveis por três canteiros de obras em São Carlos, obtendo um salário médio de 6.500 reais mensais para um mestre de obra e 2.000 reais mensais para um pedreiro. Supondo que haja a mesma

---

<sup>4</sup> <<http://www.puspsc.usp.br/comunicacao-e-informatica/>>. Acesso em 30 de jun. 2018.

demanda de mão de obra para o projeto do pátio na área 1 e que para a conclusão do projeto, sejam necessários 10 dias de obra, obtém-se o custo de mão de obra total de 3.500 reais para a construção da estrutura do pátio de compostagem.

Além disso, levando-se em consideração que se tem uma geração de resíduos orgânicos diária, em média, de 300 kg (almoço e janta), pode-se propor a compostagem de 300kg de compostagem por dia, sendo para isso necessária uma totalidade diária de 15 sacos pretos de 100 litros.

O composto produzido no processo poderá ser utilizado no cultivo das áreas verdes da USP, reduzindo, assim, a necessidade de compra de adubo orgânico por parte da instituição.

Vale salientar ainda que, assim como na proposição anterior, para garantir a adequada execução da medida, também pode ser elaborado um projeto para o PUB-USP (da mesma forma como é feito em relação à compostagem na área 2), de modo que os alunos interessados possam se engajar e auxiliar nesse processo, que também é de suma importância para a universidade no que se refere à gestão sustentável.

A Tabela 8 mostra o orçamento da implantação do sistema de compostagem na Área 2 quanto a equipamentos necessários, instrumentos para aeração, estrutura, comunicação, monitoramento do processo, assessoria técnica e manutenção das leiras.

**Tabela 8** – Orçamento geral para implantação de sistema de compostagem na área 2 da USP Campus São Carlos.

DESCRIÇÃO	QNTD	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
<b>Equipamentos</b>				
Triturador	1	unid	3500	3.500
Mangueira	50	m	3	150
Soprador	1	unid	600	600
Fiação	200	m	1	200
Pá	5	unid	17	85
Enxada	5	unid	25	125
Barril	2	unid	40	80
Tela de mosquiteiro (30 m <sup>2</sup> )	3	unid	10	30
Timer	10	unid	10	100
Carro coletor gari	2	unid	195	390
Carro plataforma	1	unid	625	625
corda	15	m	5	75
roldanas	15	unid	25	375
lixa	20	unid	0,3	6
pincel	5	unid	6	30
verniz	4	latas	25	100
Aspersores	4	unid	30	120
			<b>TOTAL</b>	<b>7131</b>
<b>Aeração</b>				
Tubo aeração 20MM	80	m	1,9	152
TE 20MM	40	unid	0,8	32
Encaixe soprador (adaptador)	20	unid	0,5	10
			<b>TOTAL</b>	<b>194</b>
<b>Estrutura</b>				
Tesouras desenhadas para vão de 6m	9	unid	150	1.350
Pilares (altura 2,80m, pinus, d = 10-15 cm)	24	unid	30	720
Cimento	10	sacos	25	250
Armação (terça)	24	unid	15	360
Contravento	48	unid	10	480
Areia (preço 20 kg)	10	sacos	4	40
Pedra (preço 20 kg de Brita)	10	sacos	4	40
Materiais de fixação (parafusos, arruelas, grampos, etc)	200	unid	2	400
Cobertura: telhas de material reciclado	200	unid	10	2.000
Tela de alambrado	200	m	7,3	1460
			<b>TOTAL</b>	<b>7.100</b>
<b>comunicação</b>				
Cartilha de compostagem	100	unid	5	500
panfleto compostagem	100	unid	1	100
Placa de identificação do pátio	1	unid	50	50
			<b>TOTAL</b>	<b>650</b>
<b>Monitoramento da compostagem</b>				
MicroSD	2	unid	59	118
WIRELESS (Xbee)	1	-	219	219
ETHERNET (vem com microSD)	1	-	155	155
Sensor temperatura leira	7	unid	39	273
Sensor umidade leira	7	unid	40	280
Sensor umidade e temperatura do ar	3	unid	25	75

Detector de metano	5	unid	20	100
Arduino Mega 2560 R3	1	unid	179	179
			<b>TOTAL</b>	<b>1.399</b>
<b>Assessoria técnica e manutenção das leiras</b>				
Reserva financeira para contratação de serviços para eventuais consertos dos equipamentos		-	-	1.500
Contratação de dois pedreiros para construção Pátio de Compostagem	1	-	534	1068
Contratação de Mestre de obras para construção do Pátio de compostagem	2	-	1735	1735
Bolsa Estagiário Estudante	2	-	900	21600
Bolsa Extensão Estudante	1	-	450	5400
			<b>Gastos totais durante os 12 meses de projeto</b>	<b>47.777</b>

Fonte: BONTEMPI et. al (2013).

Observa-se que o custo associado a implantação do sistema e operação durante os 12 primeiros meses do projeto é bastante elevado, e deve-se levar em consideração ainda que, para a implantação do sistema na área 1, os gastos totais envolvidos seriam ainda maiores. No entanto, a implantação do projeto na área 1 seria dotada de viabilidade ambiental e social, tendo-se em vista que se trata de uma técnica de destinação final adequada para resíduos orgânicos cuja execução poderia envolver a comunidade USP como um todo. Acrescido a isso, o projeto seria extremamente benéfico para a imagem da instituição, que, tendo em vista sua dimensão e influência nos âmbitos nacional e internacional, deve se alinhar a políticas de sustentabilidade (já presentes em universidades em todo o mundo) e caminhar em prol ao desenvolvimento sustentável.

## 7.2. Propostas de ações de gestão

### 7.2.1. Medidas para gerenciamento adequado de resíduos

#### 7.2.1.1. Preparação de sobremesas no próprio estabelecimento

Quanto a essa medida, em conversa com a administração do restaurante sobre as medidas propostas, foi relatado que o estabelecimento não dispõe de mão-de-obra para preparação de sobremesas no próprio estabelecimento e que os mesmos estariam sobrecarregados se desempenhassem mais essa função. Em adição, relatou-se também que seria inviável economicamente a contratação de mais funcionários para desempenharem tal função, pois já se atingiu o número máximo de funcionários para

desempenhar atividades na cozinha. Sendo assim, conclui-se que essa medida não dispõe de viabilidade econômica, em virtude da impossibilidade de contratação de mais funcionários; e viabilidade social, tendo-se em vista que os funcionários do estabelecimento estariam trabalhando além de sua força de trabalho caso realizassem essa função, o que acarretaria sobrecarga e, possivelmente, problemas maiores para o estabelecimento envolvendo salubridade no ambiente de trabalho e direitos trabalhistas.

#### **7.2.1.2. Compra de alimentos que não sejam embalados de forma individualizada**

Tal medida pode ser implementada a partir da compra de produtos de pequenos produtores ou microempreendedores, de forma que o embalamento do produto possa ser negociado com os mesmos, dando viabilidade ambiental a medida como um todo. Além disso, pode-se obter tais produtos a preços mais competitivos do que aqueles estipulados pelos grandes empreendimentos comerciais, como a Distribuidora de Doces Tiquinho Ltda, estabelecimento comercial são-carlense de onde o restaurante universitário obtém suas sobremesas atualmente.

Assim, para a aplicação dessa medida, pode-se implementar uma parceria com o Enactus CAASO – USP, organização estudantil fundada em 2013 por estudantes do Campus São Carlos da USP que dispõe de diversos projetos visando ao progresso e empoderamento de comunidades a partir da criação de ações empreendedoras autossustentáveis que permitam uma melhoria significativa em sua qualidade de vida. O grupo já contou com diversos projetos de criação de marcas de produtos alimentícios voltados pro público universitário, como o projeto Madrechef, que produzia diversos tipos de bolo; e o Divino Sabor, uma marca de congelados. Atualmente, o grupo conta com o Projeto THAPAÔ, que oferece uma linha de produtos naturais alinhando o empoderamento feminino (a partir

da criação de renda para mulheres periféricas) e o empreendedorismo social<sup>5</sup>. Logo, é evidente que essa parceria estará dotada de viabilidade social caso haja o desenvolvimento de um projeto com produção grande o suficiente para suprir a demanda do restaurante universitário (que serve em média 1.900 almoços e 1.200 jantares de segunda a sexta-feira). Nesse sentido, entende-se que é necessário certo tempo para que um projeto social nas proporções atuais se desenvolva na escala necessária para suprir tal demanda.

#### **7.2.1.3. Disposição de recipientes à parte para descarte de embalagens e padronização internacional por cores**

As proposições em questão foram acatadas pela gerência do estabelecimento – tendo-se em vista que se trata de um tópico previsto no contrato de licitação da empresa com a USP – e, surpreendentemente, no dia 26/06, foram dispostos recipientes à parte para descarte de cada tipo de resíduo reciclável e rejeitos de acordo com padronização internacional tanto no refeitório do restaurante quanto na área administrativa, o que favorecerá consideravelmente a segregação desses resíduos na fonte, possibilitando a disposição adequada desses resíduos. Além disso, ter-se-á maior garantia de que os resíduos gerados na cozinha e na área administrativa irão ser destinados à coleta seletiva do município. Os recipientes dispostos no refeitório para descarte de cada tipo de resíduo reciclável e rejeitos podem ser visualizados na Figura 3.

---

<sup>5</sup> <<https://www.enactuscaaso.com/projetos>>. Acesso em 30 de jun. 2018.

**Figura 3** – Recipientes dispostos à parte no refeitório do restaurante para descarte de cada tipo de resíduo.



Fonte: o próprio autor (2018).

#### **7.2.1.4. Pesagem rotineira de resíduos**

De acordo com a administração do estabelecimento, o restaurante universitário dispõe de mão-de-obra necessária para desempenhar tal função. Sendo assim, a gerência se dispôs a designar o profissional responsável pela função com a frequência proposta e utilizar a metodologia elaborada pelos alunos da disciplina “Poluição Ambiental II” da Engenharia Ambiental, em 2017 (MANASTELLA *et. al*, 2017), porém, com a diferença de que serão pesados os restos de aproximadamente 40 bandejas para essa finalidade. Além disso, vale salientar que o estabelecimento dispõe de todos os materiais necessários para a aplicação da metodologia, os quais foram utilizados pelos próprios autores do trabalho em 2017.

#### **7.2.1.5. Monitoramento da geração de resíduos**

Quando a essa medida, as nutricionistas do restaurante universitário se dispuseram a realizar o monitoramento dos dados de geração de resíduos após a realização das pesagens rotineiras e, então, verificar a efetividade do plano de ações proposto com um dado. Assim, caso necessário, deverá haver uma articulação com a

administração do estabelecimento para reavaliar as ações já propostas e propor melhorias.

## **7.2.2. Medidas para redução de desperdício**

### **7.2.2.1. Avaliação rotineira do cardápio**

Como já dito anteriormente, essa ação depende da implementação da medida envolvendo o criação de um aplicativo iterativo, uma vez que a avaliação do cardápio seria feita com base nas avaliações feitas pelos usuários no aplicativo. Sendo assim, caso a medida de intervenção tecnológica (criação do aplicativo iterativo) seja concretizada, as nutricionistas do restaurante universitário se disseram dispostas a realizar a avaliação rotineira do cardápio e, assim, buscar a satisfação contínua dos usuários do serviço.

### **7.2.2.2. Avaliação rotineira das etapas de preparação das refeições**

Em última conversa com a administração do restaurante universitário, constatou-se que o estabelecimento já realiza a avaliação rotineira das etapas de preparação das refeições, porém, de forma rápida e pouco minuciosa. Assim, na reunião a ser agendada entre a administração do RU tratando das sugestões visando a práticas mais sustentáveis no estabelecimento, irá ser sugerida a avaliação mais minuciosa pelo profissional responsável pela mesma, com o apontamento das etapas que comprometam a qualidade das refeições servidas, utilizando para isso o indicador proposto (nível de preparo).

### **7.2.2.3. Verificação da qualidade dos serviços prestados por empresas terceirizadas**

Constatou-se que já é realizada uma verificação geral da qualidade dos serviços prestados por empresas terceirizadas. Todavia, tal avaliação possivelmente é feita com base nos interesses comerciais do estabelecimento, sem levar em consideração às demandas de seus clientes. Sendo assim, além de se levar em consideração a viabilidade econômica das parcerias, pode-se avaliar a qualidade dos serviços prestados também com base nas avaliações feitas pelos usuários do serviço, de modo que os alimentos com maior índice de rejeição possam ser substituídos. Assim, pode-se satisfazer as demandas da clientela e reduzir a geração de resíduos, justificando as viabilidades social e ambiental da medida proposta, respectivamente.

A Tabela 9 sumariza as informações constatadas quanto à viabilidade de cada medida de intervenção proposta neste trabalho, nos âmbitos social, ambiental e econômico. O sinal positivo indica a viabilidade das ações propostas no âmbito em questão e o sinal negativo, a inviabilidade.

Por fim, como medida geral de melhoria, propõe-se a revisão do contrato de licitação da empresa responsável pelo serviço prestado no restaurante universitário para com a USP, de modo a estabelecer especificações e criar respaldo legal para a garantia de medidas sustentáveis envolvendo a gestão de resíduos no estabelecimento.

**Tabela 9** - Resumo da análise de viabilidade nos âmbitos social, ambiental e econômico de cada medida de intervenção proposta no estudo.

PROPOSTA		VIABILIDADE			
		AMBIENTAL	SOCIAL	ECONÔMICA	
Intervenção tecnológica	Aplicativo iterativo	+	+	+	
	Plataforma online para conscientização ambiental	+	+	+	
	Instalação de sistema de compostagem	+	+	-	
Ações de gestão	Ações para gerenciamento adequado de resíduos	Preparação de sobremesas	+	-	-
		Compra de alimentos com embalagem não-individualizada	+	+	+
		Disposições de recipientes à parte para descarte de embalagem	+	+	+
		Padronização internacional por cores dos recipientes coletores	+	+	+
		Pesagem rotineira dos resíduos	+	+	+
		Monitoramento da geração de resíduos	+	+	+
	Ações de redução de desperdício	Avaliação rotineira do cardápio	+	+	+
		Avaliação rotineira das etapas de preparação das refeições	+	+	+
		Verificação contínua de qualidade dos serviços prestados por empresas terceirizadas	+	+	+

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-ABNT-ISO 14001. **Sistemas da Gestão Ambiental: Requisitos com orientações para uso.** 2. ed. 1-27.

- ANTONUCCI, D.; KATO, V. R. C.; ZIONI, S.; ALVIM, A. B. UN-Habitat: 3 décadas de atuação. Arq. Edi., 2009. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.107/56>>. Acesso em 26 de março de 2018.

- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** 2009-2013. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_edicoes.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_edicoes.cfm)>. Acesso em: 10 de abril de 2018.

- AZEVEDO, G. O. D. **Por menos lixo: a minimização dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Salvador/Bahia.** 148 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004, p. 35-40. Disponível em: [http://www.meau.ufba.br/site/system/files/dis\\_gardenia\\_o\\_d\\_de\\_azevedo.pdf](http://www.meau.ufba.br/site/system/files/dis_gardenia_o_d_de_azevedo.pdf) . Acesso em: 10 abr. 2018.

- BRANDÃO, M.S., **Projeto de minimização de resíduos sólidos do restaurante central do campus de São Carlos da Universidade de São Paulo – Relatório Anual 2010/2011,** arquivo USP Recicla, 2011.

- BRANDÃO, M. S; SANTORO, C. V. R.; LEME, P. C.; SANTOS, F. C. A. **Diagnósticos dos resíduos alimentares como ferramenta educativa no restaurante universitário da USP São Carlos: uma abordagem metodológica.** 2011. 15 p. XVIII Simpósio de Engenharia de Produção: Sustentabilidade na Cadeia de Suprimentos. Bauru, 2011.

- BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm) >. Acesso em: 10 abr. 2018.

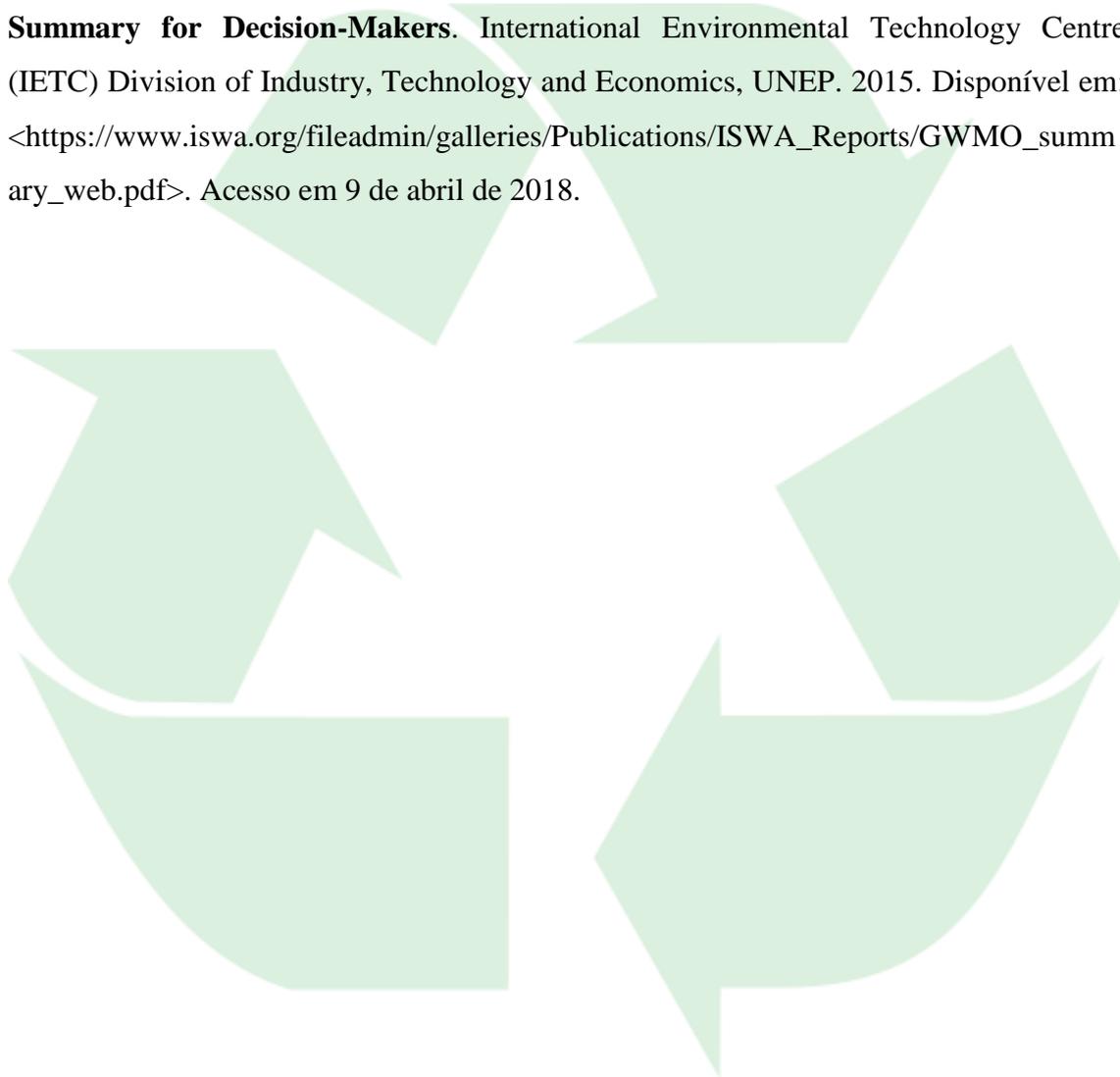
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos: Manual de Orientação**. 2017. Disponível em: < [http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municípioverdeazul/2016/07/rs6-compostagem-manualorientacao\\_mma\\_2017-06-20.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municípioverdeazul/2016/07/rs6-compostagem-manualorientacao_mma_2017-06-20.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. . **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 11 abr. 2018.
- ENACTUS CAASO – USP. Disponível em: <<https://www.enactuscaaso.com/projetos>>. Acesso em 30 de junho de 2018.
- FRÉSCA, F. R. C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. 2017. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.
- GOYA, D. M.; SANTOS, M. M. K.; SANTOS, R. D. R.; NEGRI, C. C. B.; RIBEIRO, S. R. **Manual de boas práticas de Manipulação e de procedimentos operacionais padronizados para o restaurante universitário da Universidade Estadual de Londrina**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2009.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao-de-vida/pnsb/>>. Acesso em: 10 de abril de 2018.
- JORNAL USP. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/universidade/ingresso/engenharia-da-computacao-um-hibrido-entre-duas-areas-de-interesse/>>. Acesso em: 26 de junho de 2018.
- LIMA, M.A. 2002. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. *Cad. Ciência Tecnol.*, 19: 451-472.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Global Waste Management Outlook. (Mota & Silva, 2016)

- MOTA, A. R. S., SILVA, N. M.. ASPECTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS CUANTITATIVA : Panorama Mundial , Brasil y el Amazonas. Disponível em: <<http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/br/16/ambiente.html>>. Acesso em 9 de abril de 2018.
- MANASTELLA, C. C.; MIRANDA, G. S., BARBOZA, L. L.; CHADE, M. C. F.; PORTO, M. P. **Geração de resíduos pelos restaurantes universitários da USP São Carlos: Uma avaliação da influência da terceirização.** Trabalho realizado para a disciplina "Poluição Ambiental II", Engenharia Ambiental (Graduação). Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2017.
- OCEAN BRASIL. Disponível em: <<http://oceanbrasil.com/>>. Acesso em 26 de junho de 2018.
- SÃO CARLOS. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS. **PUBLICADO DECRETO PARA CRIAÇÃO DO COMITÊ PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.** 2016. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/noticias-2016/170307-publicado-decreto-para-criacao-do-comite-para-elaboracao-do-plano-municipal-de-residuos-solidos.html>>. Acesso em: 11 abr. 2018.
- SÃO CARLOS. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS. **PUBLICADO DECRETO PARA CRIAÇÃO DO COMITÊ PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.** 2016. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/noticias-2016/170307-publicado-decreto-para-criacao-do-comite-para-elaboracao-do-plano-municipal-de-residuos-solidos.html>>. Acesso em: 11 abr. 2018.
- SÃO CARLOS. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS. . **PROGRAMA MUNICIPAL DE COLETA SELETIVA.** Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/utilidade-publica/programa-municipal-de-coleta-seletiva.html>>. Acesso em: 11 abr. 2018.
- SCHALCH, V. **Notas de aula da disciplina “Gestão de Resíduos Sólidos”.** Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2017.
- USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Anuário Estatístico.* São Paulo, 2016.

- USP RECICLA. Disponível em <<http://www.inovacao.usp.br/recicla/>>. Acesso em 15 de março de 2018.

- VERGNOUX, A. M. GUILIANO, Y. LE DRÉAN, J. KISTER, N. Monitoring of the evolution of an industrial compost and prediction of some compost properties by NIR spectroscopy. *Sci. Total Environ.*, 2009.

- WILSON, D. C. RODIC, L. MODAK P. et al. **Global Waste Management Outlook: Summary for Decision-Makers.** International Environmental Technology Centre (IETC) Division of Industry, Technology and Economics, UNEP. 2015. Disponível em: <[https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Publications/ISWA\\_Reports/GWMO\\_summary\\_web.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Publications/ISWA_Reports/GWMO_summary_web.pdf)>. Acesso em 9 de abril de 2018.



## **ANEXO 1 - PLANO DE TRABALHO**

### **a. Projeto**

Geração de resíduos orgânicos e recicláveis e rejeitos pelo restaurante universitário da área 1 do campus de São Carlos da USP: diagnóstico e proposta de disposição adequada.

### **b. Resumo**

De acordo com a Política Ambiental da USP, a instituição deve conter uma Política de Resíduos que, por sua vez, apresente um Plano de Gerenciamento de Resíduos na universidade. Nesse contexto, o gerenciamento dos resíduos dos restaurantes universitários da USP é de suma importância, e é sobre essa temática que o presente trabalho residiriu, no que se refere aos resíduos gerados pelo RU da área 1 do Campus São Carlos. Para isso, buscou-se informações contidas no contrato de licitação do restaurante da área 1 e dados referentes à geração de resíduos pelo restaurante em questão a partir de trabalhos realizados pelo Projeto Educativo para a Minimização de Resíduos Sólidos para os RU's da USP de São Carlos.

### **c. Tema**

O presente trabalho residiriu sobre a geração de resíduos sólidos na USP de São Carlos com recorte, especificamente, nas atividades do restaurante universitário da área 1, apresentando, em um primeiro momento, um plano de trabalho referente a este item do Plano da Política Ambiental da USP. De acordo com a Política Ambiental da USP, a instituição deve conter uma Política de Resíduos que, por sua vez, apresente um Plano de Gerenciamento de Resíduos na universidade. Sendo assim, segundo os parágrafos 1º, 2º e 3º do Artigo 11 da Resolução Nº 7465, de 11 de janeiro de 2018 da USP, que institui a Política Ambiental da Universidade de São Paulo, no que se refere à geração de resíduos na universidade, o Plano de Gerenciamento de Resíduos previsto na Política de Resíduos da USP deverá ser elaborado por CNPJ ou de forma integrada entre as Unidades, conforme disposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em adição, nos campi com vários CNPJs é desejável que haja articulação entre os Planos de Gerenciamento de Resíduos para otimização dos processos e recursos. Nos campi com vários CNPJs é desejável ainda que haja articulação entre os Planos de Gerenciamento de Resíduos para otimização dos processos e recursos.

#### **d. Objetivo**

O presente trabalho visou um diagnóstico da situação em que a USP se encontra em relação à geração de resíduos pelo RU da área 1 do Campus de São Carlos, à caracterização desses resíduos, à quantificação da geração desses resíduos e, por fim, à proposição de soluções sustentáveis para o problema em questão.

#### **e. Justificativa do tema e recorte escolhido**

Cresce cada vez mais a insatisfação dos alunos da USP São Carlos com a qualidade das refeições servidas no Restaurante Universitário da área 1 do Campus São Carlos. Sendo assim, presume-se que o desperdício nos restaurantes cresce junto com essa insatisfação, que tomou proporções consideráveis após a terceirização desse estabelecimento, ocorrida em 2016. Paralelamente, aumentou o fluxo de alunos para o campus 2 em busca de refeições de melhor qualidade (estabelecimento este ainda sob gerenciamento da USP). Nesse contexto, é de suma importância a caracterização da geração de resíduos pelos restaurantes universitários da USP São Carlos, principalmente no que se refere ao RU da área 1, de modo a garantir o cumprimento das normas contidas no contrato de licitação da empresa terceirizada e propor soluções sustentáveis para o problema em questão, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

#### **f. Contexto**

De acordo com alunos da USP São Carlos, a terceirização comprometeu a qualidade dos alimentos do RU da área 1 do Campus São Carlos da USP, aumentou o fluxo para o RU da área 2, o qual não foi terceirizado e passou a contar com maior quantidade de funcionários (os quais prestavam serviço ao RU da área 1 antes da terceirização). A partir disso, observou-se que o RU da área 2 passou a disponibilizar maior variedade em seu cardápio e cresceu a rejeição dos alunos ao RU da área 1.

#### **g. Metodologia**

Inicialmente, buscou-se analisar as informações e obrigações contidas no contrato da empresa contratada na área 1 no que se refere à geração de resíduos pelo restaurante. Assim, foi possível investigar se as atividades do estabelecimento apresentam conformidade com as recomendações.

Além das informações contidas no contrato de licitação do restaurante universitário da área 1, foram investigadas outras informações referentes à geração de resíduos pelo RU da área 1 do Campus USP de São Carlos a partir de dados fornecidos pelo Projeto Educativo para a Minimização de Resíduos Sólidos para os RU's da USP de São Carlos, realizado por estudantes bolsistas nos anos de 2010 a 2015, bem como os dados coletados em 2017 por alunos da Engenharia Ambiental para a disciplina “Poluição Ambiental 2”, contendo projeções de desperdício de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos totais diários, mensais e anuais.

Por fim, foi estudado um questionário voltado para os alunos dos campi da USP de São Carlos referente à geração de desperdício nos dois restaurantes e suas motivações, além de um questionário voltado para os funcionários dos restaurantes a respeito da gestão dos próprios estabelecimentos, de modo que fosse possível propor melhorias para suas atividades, visando a soluções mais sustentáveis e menos impactantes do ponto de vista ambiental.

#### **h. Atividades previstas**

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram feitas pesquisas com base em trabalhos já realizados sobre a geração de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos pelos restaurantes universitários dos campi da USP de São Carlos, além das recomendações previstas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos sobre o manejo de cada tipo de resíduo estudado. Além disso, previu-se também a realização das seguintes atividades:

- Quantificação e coleta de dados sobre quantidade de resíduos orgânico e recicláveis e rejeitos gerados por refeição servida diariamente no restaurante universitário da área 1 (às 11h30 da manhã nas datas previstas no cronograma, durante aproximadamente 1 hora);
- Pesquisa sobre a destinação dos resíduos em questão;
- Observação das atividades do estabelecimento e entrevista com os funcionários a respeito do cumprimento das normas impostas pela USP no contrato de licitação no restaurante da área 1, no período da manhã (horário de aula);
- Pesquisa de opinião com os estudantes do campus usuários dos restaurantes universitários a partir de formulário online (motivações do desperdício e

propostas de melhoria) aberto ao público na segunda semana de maio, por uma semana;

- Discussão com professor sobre os resultados obtidos e possíveis propostas de ações e indicadores associados (23/05, horário de aula);
- Visita ao restaurante universitário da área 1 para discutir as propostas de ações e gestão e analisar junto aos envolvidos a viabilidade de sua aplicação (20/06, no período da tarde).

#### **i. Cronograma**

<b>Data</b>	<b>Atividade</b>
21/03	<u>Produto 2</u> : Plano de Trabalho
04/04	Visita ao restaurante universitário do campus 1 para quantificação e coleta de dados sobre quantidade de resíduos gerados por refeição servida diariamente, de modo que se possa relacionar esse quadro com o contexto em que se encontra (às 11:30 por uma hora, conforme combinado com a administração do RU).
11/04	<u>Produto 3</u> : Diagnóstico parte 1 (abordagem do global ao local, incluindo contexto político, normativo e institucional)
18/04	Visita ao restaurante universitário do campus 1 para visualizar as atividades do estabelecimento e entrevistar os funcionários a respeito do cumprimento das normas impostas pela USP no contrato de licitação (período de aula, à partir das 10h00)
25/04	<u>Produto 4</u> : Diagnóstico parte 2
02/05	Pesquisa de opinião com os estudantes do campus usuários do restaurante (motivações do desperdício e propostas de melhoria) (formulário online a ser respondido no prazo de 1 semana)
09/05	<u>Produto 5</u> : Práticas de referência
16/05	Pesquisar sobre as metodologias adequadas para tratamento e disposição

---

	de cada tipo de resíduo estudado
23/05	Discutir com professor sobre os possíveis indicadores associados às propostas de ações e elaborá-los (horário de aula)
30/05	<u>Produto 6</u> : Proposta de ações de intervenção tecnológica e indicadores associados
13/06	<u>Produto 7</u> : Proposta de ações de gestão e indicadores associados
20/06	Visita ao restaurante universitário do campus 1 para discutir as propostas de ações e gestão e analisar junto aos envolvidos a viabilidade de sua aplicação (período da tarde)
27/06	<u>Produto 8</u> : Análise de viabilidade
04/07	<u>Produto 9</u> : Relatório final consolidado

---

## **ANEXO 2 - ETAPAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA COMPOSTAGEM INSTITUCIONAL OU EMPRESARIAL (CASO DA USP SÃO CARLOS) SUGERIDAS PELO “MANUAL DE ORIENTAÇÃO DE COMPOSTAGEM” DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.**

### a) Etapa 1 – Caracterizar os resíduos

A primeira etapa consiste em conhecer os resíduos gerados, método conhecido por análise gravimétrica ou gravimetria. Envolve a separação pela origem do resíduo (resíduos de cozinha, de podas, de jardinagem) e a pesagem de cada amostra. Partindo desta amostragem, pode-se quantificar a geração total (volume ou massa) por um período de tempo ou época do ano.

### b) Etapa 2 – Definir o modelo de gestão

Em instituições integradas por mais de uma unidade e próximas entre si, faz -se necessário avaliar e definir o modelo de gestão a ser adotado, podendo ser centralizado (uma mesma unidade compostará os resíduos das demais) ou descentralizado (cada unidade terá um pátio de compostagem próprio).

### c) Etapa 3 – Identificar as fontes de insumos e destinação do composto

Identificar fontes possíveis para o fornecimento de palha e serragem para manutenção das leiras de compostagem, bem como as possibilidades de destinação do composto (uso próprio em hortas e jardins, comercialização ou doação).

### d) Etapa 4 – Dimensionar o pátio

A partir do estudo do volume gerado pela caracterização dos resíduos, elaborar o projeto técnico prevendo áreas para armazenar palha, serragem, folhas, lavação das bombonas, galpão de ferramentas e sistema de drenagem.

### e) Etapa 5 – Sensibilizar a equipe

Fazer reuniões de sensibilização sobre o novo sistema de gerenciamento de resíduos e as formas de segregação com toda a equipe, incluindo dirigentes, técnicos, e, principalmente com a equipe técnica ligada a áreas afins tais como

colaboradores da cozinha, serviços gerais, limpeza, educação ambiental e nutrição.

f) Etapa 7 – Acompanhar tecnicamente

É necessário acompanhamento técnico intensivo de equipe especializada na construção das primeiras leiras. É também recomendável um acompanhamento técnico e avaliação periódica, para garantir a qualidade e segurança do processo e avaliar a gestão e o funcionamento do pátio, para que sejam feitos ajustes, se necessários

g) Etapa 8 – Avaliar periodicamente

Fazer avaliações periódicas da gestão de resíduos e do funcionamento do pátio.

