



## GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM RESTAURANTE ESCOLA

Bianca Peruchin<sup>1\*</sup>, Lucas Lourenço Castiglioni Guidoni<sup>1</sup>, Luciana Bilhalva Corrêa<sup>2</sup>, Érico Kunde Corrêa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Pelotas, 96001-970, Pelotas, Brasil.

<sup>2</sup>Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas, 96001-970, Pelotas, Brasil

\*E-mail: [bperuchin.esa@ufpel.edu.br](mailto:bperuchin.esa@ufpel.edu.br)

Recebido em 28/05/2013

Aceito em 16/06/2013

### RESUMO

Um dos maiores problemas ambientais da atualidade é a excessiva geração de resíduos e a sua destinação final ambientalmente adequada. As Instituições de Ensino Superior (IES) são importantes fontes geradoras devido à diversidade de atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas no seu âmbito. Os Restaurantes Escola (RE) atendem à comunidade acadêmica dos *campi* universitários, e caracterizam-se por produzir resíduos similares aos domésticos, mas em maior quantidade. Este estudo foi realizado com o objetivo de investigar a composição gravimétrica dos resíduos produzidos em um RE de uma IES localizada no sul do país, bem como conhecer a situação atual do gerenciamento dos resíduos. Os dados foram obtidos através da caracterização dos resíduos do RE durante cinco dias, de entrevista com os gestores responsáveis pelo estabelecimento e da observação direta no local. Averiguou-se a inexistência de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no RE, bem como a ausência de práticas efetivas relacionadas ao manejo destes. A segregação dos resíduos é prejudicada devido à falta de lixeiras específicas e a sobrecarga dos funcionários quanto às atividades desempenhadas. Ao longo do período experimental foram caracterizados 547,068 Kg de resíduos, dos quais mais de 80% corresponderam à matéria orgânica. Conclui-se que o montante de resíduo orgânico gerado pode ser destinado à compostagem. Recomenda-se a implantação de uma infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos, que pode ser feita através da elaboração e aplicação de um plano de gestão integrada dos resíduos sólidos no RE.

**Palavras-chave:** Restaurante Escola, Resíduos Sólidos, Composição Gravimétrica, Gestão Ambiental.

### 1 Introdução

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil ultrapassou 61 milhões de toneladas segundo pesquisas realizadas referente ao ano 2011 [1]. A geração de resíduos nos aglomerados urbanos vem acompanhando o crescimento da população e dos seus padrões de consumo, além do avanço econômico e tecnológico. Esta é uma das principais preocupações da humanidade em termos ambientais na atualidade [2-3]; visto que a ineficiente gestão dos resíduos sólidos pode resultar em problemas urbanos, sanitários e ambientais [4].

Nesse contexto, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010 versa sobre a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Assim, atribui-se a responsabilidade aos geradores de concretizar um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, visando o manejo correto destes resíduos, a destinação final ambientalmente adequada para resíduos reutilizáveis, recicláveis ou passíveis de compostagem, bem como a disposição final dos rejeitos em aterros sanitários [5].

As Instituições de Ensino Superior (IES) são importantes fontes geradoras de resíduos, devido às diversas atividades

realizadas e desempenhadas em seu âmbito. Dentre os setores que contribuem para esse cenário, podemos destacar o Restaurante Escola (RE), pela frequência e quantidade de resíduos gerados. Esses materiais enquadram-se nos Resíduos Sólidos Urbanos, gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços [5], e assemelham-se aos resíduos domiciliares – compostos principalmente de matéria orgânica, material inerte reciclável e rejeitos [6].

Para Rivetti e colaboradores [7], a realização de uma análise sobre a gestão de resíduos e a adequação ambiental nos *campi* de IES é fundamental, tendo em vista suas intensas atividades de pesquisa, ensino e extensão e sua repercussão junto à sociedade.

Segundo Tauchen e Brandli [8], o desenvolvimento da consciência ecológica em diferentes camadas e setores da sociedade acaba por envolver também o setor da educação, citando-se o papel de destaque das IES neste processo. Otero [9] comenta que as IES já não são observadas unicamente como fontes produtoras de conhecimento e formadoras de profissionais, mas são as melhores candidatas a prover exemplos ambientalmente sustentáveis.

Sob este ângulo, essas instituições estão sendo constantemente motivadas a implementar um gerenciamento eficiente dos resíduos, visando não somente o cumprimento

normativo e legal, mas também o seu papel ético na formação de indivíduos comprometidos socialmente com a qualidade de vida e a sustentabilidade do ambiente [10].

Devido à importância do estudo dos resíduos sólidos e suas fontes geradoras, esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de analisar os resíduos provenientes das atividades de um Restaurante Escola, sob os aspectos qualitativo e quantitativo, além de diagnosticar como vem sendo realizada as práticas relacionadas ao manejo dos resíduos e propor ações que busquem alternativas para os problemas encontrados.

## 2 Parte Experimental

O local de estudo foi o Restaurante Escola de uma IES localizada no sul do Brasil (Latitude: 31°80'02" S; Longitude: 52°41'59" O). O estabelecimento funciona de segunda a sexta-feira e atende a comunidade acadêmica que desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão no Campus. No período letivo da universidade são fornecidas em média 1600 refeições/dia servidas no almoço.

A abordagem metodológica utilizada baseou-se numa pesquisa de campo exploratória, com o objetivo de constatar problemas, ter maior conhecimento sobre o ambiente de estudo e clarificar informações prévias sobre o local de estudo [11]. A metodologia foi norteada pelos aspectos de pesquisa qualitativa e quantitativa, que envolve a obtenção de dados descritivos a partir do contato direto do pesquisador com a situação estudada [12].

O trabalho foi dividido em duas etapas: observação direta no local juntamente com entrevistas a fim de obter informações gerais sobre a situação do restaurante e, posteriormente, realização da caracterização quali-quantitativa dos resíduos gerados pelo estabelecimento e análise da sua composição gravimétrica.

### 2.1 Entrevista e observação direta

A entrevista foi realizada com as nutricionistas responsáveis pelo RE de forma estruturada, com o objetivo de preencher um formulário com informações sobre a situação do manejo dos resíduos sólidos no ambiente do restaurante. Além da entrevista, foi utilizado o instrumento de observação direta, seguindo um roteiro previamente estabelecido, com a finalidade de reconhecer o local e os setores geradores de resíduos no RE.

### 2.2 Caracterização Quali-quantitativa

A totalidade dos resíduos sólidos gerados pelo RE foi caracterizada por um período de cinco dias (Quadro 1). No período de funcionamento máximo, são servidos em média 1600 almoços. A semana de trabalho coincidiu com o período de recesso das aulas da instituição, em que o número de refeições servidas foi reduzido.

Quadro 1 – Cronograma da caracterização

DATA	DIA DA SEMANA
27/08/2012	Segunda-feira
28/08/2012	Terça-feira
29/08/2012	Quarta-feira
30/08/2012	Quinta-feira
31/08/2012	Sexta-feira

Primeiramente foi realizada a observação dos pontos de geração no perímetro interno do RE e a localização destes pontos na planta baixa do estabelecimento. Após, as lixeiras foram identificadas de acordo com uma numeração preestabelecida, como mostra a Figura 1 (planta baixa com as lixeiras marcadas conforme a numeração adotada), e a Tabela 1, com a legenda da numeração realizada nas lixeiras.

Foram confeccionadas etiquetas com a numeração estabelecida previamente nas lixeiras. Estas foram entregues aos funcionários responsáveis pela coleta interna dos resíduos, que foram orientados a colocar a etiqueta no saco de lixo de acordo com o respectivo número da lixeira da qual o mesmo foi retirado. Desta forma, foi possível ter conhecimento sobre a origem do resíduo de acordo com os diferentes setores internos do restaurante.

Os resíduos foram coletados e encaminhados para a equipe de estudo, que procedeu com a caracterização em uma área a céu aberto próxima ao restaurante. Os resíduos foram identificados, segregados, pesados e categorizados segundo o recomendado por Mandelli [13] – com adaptações para os resíduos do RE encontrados na caracterização, conforme mostra a Tabela 2. Posteriormente, foi realizada a catalogação dos dados e calculada a composição gravimétrica dos resíduos.

A categoria “osso” foi criada para que estes pudessem ser pesados separadamente da matéria orgânica e, desta forma, fosse obtido o total de matéria orgânica facilmente putrescível que pudesse ser destinada à compostagem.

Os resíduos das cubas do *buffet* também foram pesados, porém como eram sobras da distribuição, não havia lixeira, apenas identificação através dos funcionários que o resíduo provinha deste local. Estes resíduos são gerados diariamente e foram pesados e agregados à categoria “Matéria Orgânica”. O mesmo ocorreu com os resíduos da varrição, que foram pesados separadamente – nos dias em que houve geração deste resíduo – e acrescidos à categoria “Diversos”.

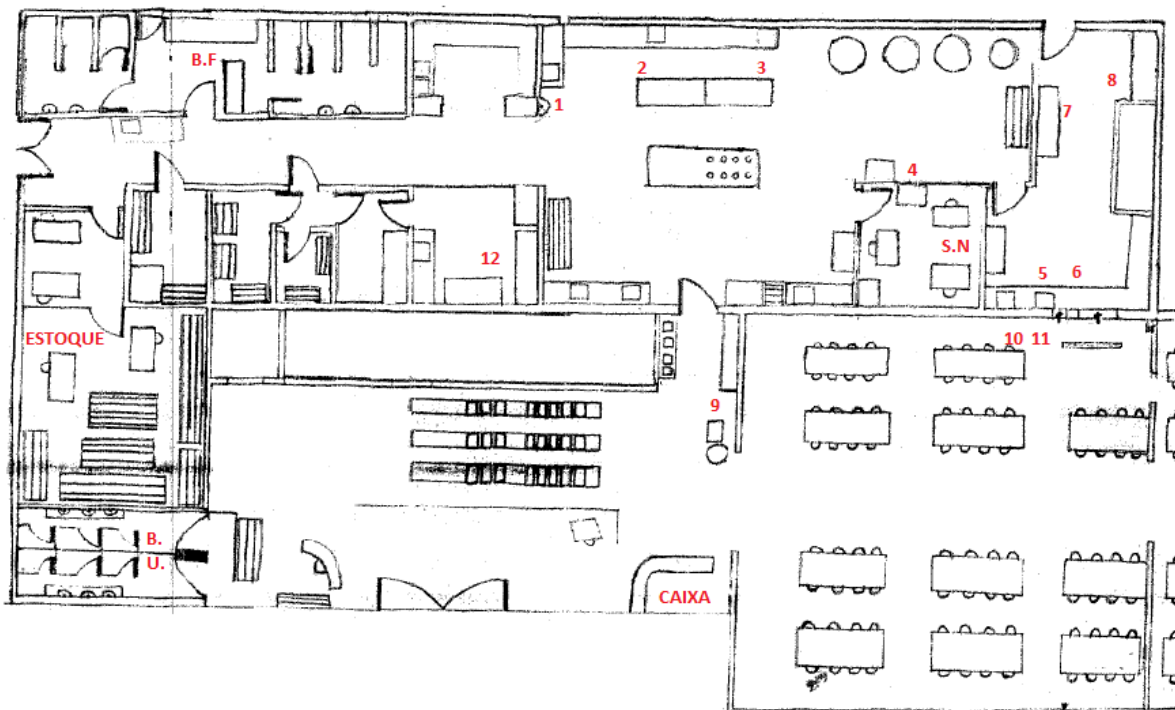


Figura 1 – Planta baixa do restaurante com localização das lixeiras.

Tabela 1 – Legenda da numeração efetuada na planta baixa do restaurante.

Nº DO RÓTULO	LOCAL/CATEGORIA	RESÍDUO PREDOMINANTE
1	Cozinha/Pia	Restos orgânicos, luvas, palhas de aço, embalagens plásticas
2	Cozinha/Pré-preparo	Orgânico
3	Cozinha/Pré-preparo	Orgânico
4	Cozinha	Embalagens plásticas (limpas e sujas)
5	Lavanderia/Sobras	Resto orgânico
6	Lavanderia	Embalagens plásticas, luvas
7	Lavanderia/Vidros	Vidros
8	Cozinha/Pré-preparo Lavanderia/Restos	Restos orgânicos
9	Distribuição	Embalagens plásticas, copos plásticos, guardanapos
10	Refeitório/Papel	Contaminante biológico (guardanapos)
11	Refeitório/Plástico	Inorgânico (copos plásticos)
12	Cozinha/Pré-preparo	Orgânico
Banheiro dos Universitários (B. U.)	Banheiro	Contaminante biológico
Banheiro dos Funcionários (B. F.)	Banheiro	Contaminante biológico
Caixa	Distribuição	Inorgânico (papel)
Sala Nutricionista (S.N.)	Sala Nutricionista	Inorgânico (papel)
Estoque	Estoque	Inorgânico (caixas papelão)

Tabela 2 – Categorização dos resíduos conforme Mandelli [13].

CATEGORIA	RESÍDUO
MATÉRIA ORGÂNICA	Cascas de frutas, legumes e hortaliças, gorduras, carnes e alimentos com sal, restos da pia
PLÁSTICO	Sacos, sacolas, embalagem pet, embalagens de produtos químicos (limpeza), embalagens limpas e sujas de alimentos, lacres plásticos, embalagem de medicamentos, copos plásticos, esponja, isopor, papel filme
PAPEL E PAPELÃO	Caixas de papelão, embalagens de papelão, papel contínuo
VIDRO	
METAL FERROSO	Enlatados de produtos alimentícios, palha de aço, talheres
METAL NÃO FERROSO	Latinhas
MADEIRA	Palito de picolé
PANO, TRAPO, COURO E BORRACHA	Panos de limpeza, pedaços de tecidos
CONTAMINANTE BIOLÓGICO	Papel higiênico, absorventes higiênicos, luvas, toucas, papel toalha, guardanapo
MISTO	Embalagens longa vida, talheres com o cabo
DIVERSOS	Varrição, cartucho de impressora, água acondicionada
OSSO	Ossos de aves

Externamente ao RE existem cinco lixeiras específicas para o acondicionamento de papel, plástico, matéria orgânica, metal e rejeitos, que também são coletados pelos funcionários responsáveis pela limpeza geral do restaurante. Os resíduos destas lixeiras são coletados apenas uma vez por semana e, neste estudo, também foram caracterizados e agregados às categorias utilizadas conforme o resíduo encontrado.

Os materiais utilizados na caracterização foram uma balança eletrônica (Toledo®), lona plástica preta de aproximadamente 16 m<sup>2</sup>, bandeja para pesagem, sacos plásticos para acondicionamento dos resíduos, materiais de higienização (álcool e panos de limpeza) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).

A geração de resíduos *per capita* no período de recesso foi calculada dividindo-se o total de resíduo produzido pelo número de refeições servidas diariamente.

### 3 Resultados e discussões

A pesquisa indicou que trabalham no RE 30 funcionários, ocupando os cargos de gerente, nutricionista, cozinheiro, auxiliar de cozinha, serviços gerais (limpeza, coleta de lixo, entre outros), copeira, auxiliar administrativo, caldeirista e motorista. Na entrevista, as nutricionistas responsáveis pelo RE relataram um maior movimento de terça a quinta-feira, sendo que o dia em que o maior número de refeições são servidas é na quarta-feira. Ainda, afirmaram que o resíduo gerado com maior frequência e

em maior quantidade no restaurante é a matéria orgânica, proveniente do preparo dos alimentos.

Quanto ao manejo e gerenciamento dos resíduos gerados no restaurante, foi informado que não existe qualquer tipo de treinamento dos funcionários para esta prática. A única intervenção realizada com o objetivo de minimizar a geração de resíduos consiste na separação dos copos plásticos, para que o desperdício pelos consumidores seja evitado. Apenas o papelão e o óleo de cozinha são especificamente separados dos demais resíduos. O primeiro é utilizado como combustível na caldeira do restaurante; já o segundo é coletado semanalmente por uma empresa terceirizada que destina o óleo de cozinha para a produção de biodiesel. Ainda, algumas folhas de hortaliças como couve-flor e repolho são destinadas para o biotério do *campus* para alimentação dos animais ali alojados. Lâmpadas, pilhas e baterias são comumente destinadas juntamente com o resíduo comum.

No RE, os resíduos são coletados sem roteiro ou horário preestabelecido – os sacos são retirados conforme as lixeiras atingem sua capacidade máxima; excetuando-se os resíduos dos banheiros, que são recolhidos pela manhã e à tarde. Os resíduos são coletados pelos funcionários encarregados dos serviços gerais e levados diretamente para o armazenamento externo, visto que não há área de armazenamento temporário. Conforme mostra a figura 2, o local de armazenamento externo não possui proteção contra fatores climáticos, apenas uma grade para impedir a entrada de pessoal não autorizado e animais.



Figura 2 – Local de armazenamento externo dos resíduos do RE.

Observa-se na figura 2 que não há área para armazenagem específica dos resíduos no local de armazenamento externo. Alguns resíduos são dispostos em tonéis, porém como estes são insuficientes, grande parte é acondicionada apenas em sacos pretos ou azuis, sem distinção entre os diferentes tipos de resíduos coletados. Todas as tardes o serviço municipal que atende ao *campus* realiza a coleta dos resíduos do local de armazenamento externo, bem como seu transporte.

Foi possível constatar através da observação do local de estudo que, entre os diversos setores do RE – cozinha, pré-preparo de alimentos, distribuição de alimentos e refeitório, existem apenas duas lixeiras identificadas, uma para papel e outra para plástico (figura 3).



Figura 3 – Lixeiras para papel e plástico identificadas.

Apesar de não existirem recipientes e sacos específicos para os diferentes tipos de resíduos – as lixeiras utilizadas são de inox, sem identificação, e os sacos são pretos ou azuis -, as informações fornecidas pelos funcionários responsáveis pelo preparo dos alimentos apontam que é de conhecimento do grupo que determinadas lixeiras são utilizadas apenas para acondicionamento do resíduo orgânico e outras para o resíduo seco/inerte, como mostra a figura 4.



Figura 4 – Lixeira de inox, sem identificação, onde são acondicionados apenas resíduos orgânicos.

O cardápio servido no RE segue um cronograma pré-estabelecido, o que ocasiona a repetição deste ao longo do mês, com raras alterações. As refeições são fornecidas somente no almoço, de segunda à sexta-feira. A quantidade de refeições servidas no período da caracterização está apresentada na Figura 5 abaixo.

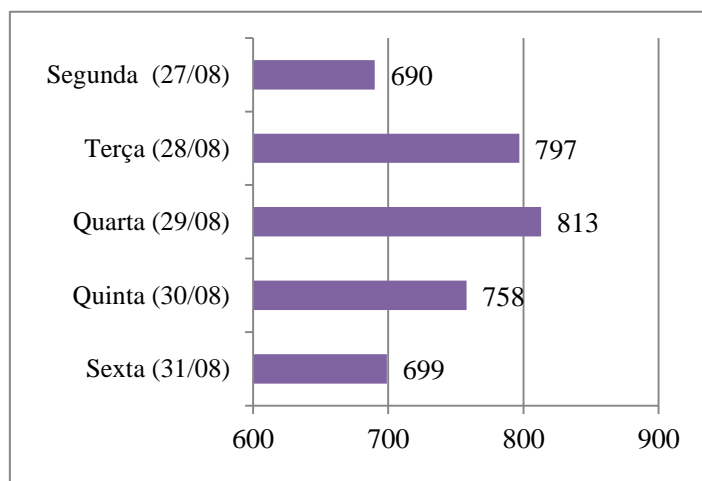


Figura 5 – Número de refeições servidas durante o período da investigação.

Podemos observar na figura 5 que o período de recesso da universidade afetou o número de refeições servidas – a média dos dias que a caracterização foi realizada ficou em torno de 751 almoços, portanto espera-se que um volume maior de resíduos seja gerado ao longo dos oito meses de atividade máxima do estabelecimento. Percebe-se que o dia em que o maior número de refeições foi servido – na quarta-feira – corresponde ao apontado na entrevista como o dia de maior movimento.

A figura 6 mostra a identificação das lixeiras, o que permitiu distinguir a procedência do resíduo quanto ao setor relacionando o número fixado com a tabela de identificação (Tabela 1). Desta forma, foi possível observar quais pontos geram uma quantidade maior ou menor de resíduo, assim como diagnosticar as condições de segregação do resíduo nos diversos setores internos do restaurante. Ainda, pode-se verificar que alguns pontos geram uma quantidade maior de resíduo, podendo acarretar na troca de sacos mais de uma vez ao dia, entretanto, em outros setores – como estoque, sala das nutricionistas e caixa – a coleta é realizada apenas de duas a três vezes na semana, podendo resultar numa quantidade menor de resíduo em dias distintos.



Figuras 6 – Identificação das lixeiras através da etiquetagem.

Através da caracterização quali-quantitativa pode-se verificar que a geração de resíduos é variável entre um dia e outro, tanto em relação às categorias adotadas, como o total produzido por dia, conforme indica a tabela 3.

A tabela 3 aponta que, excetuando-se a terça-feira – dia em que houve a menor geração de resíduos, aproximadamente 79 Kg –, a quantidade de resíduos produzidos variou entre 95 e 129 Kg/dia. Foi averiguado também que a quantidade de resíduo

gerado em cada dia não coincide diretamente com o número de refeições servidas, visto que apesar de o maior número de almoços servidos ser na quarta-feira – um total de 813 –, a maior quantidade de resíduo foi caracterizada na segunda-feira. As alterações diárias do cardápio são um dos principais elementos que explicam a diferença na quantidade de resíduo gerada nos cinco dias, incluindo a discrepância revelada entre a segunda e a quarta-feira. Neves e colaboradores [14] comentam que a composição dos resíduos de restaurantes e cozinhas não segue um padrão homogêneo na sua geração.

Outro fator que explica a divergência dos valores totais diários foi a frequência em que os sacos de lixo são trocados nos diferentes setores do restaurante – na maioria dos pontos geradores são utilizados mais de um saco de lixo por dia, porém, em pontos específicos como o caixa, a sala das nutricionistas e o estoque, a troca é realizada de duas a três vezes na semana devido à baixa quantidade de resíduo gerado.

A taxa de geração *per capita* de resíduos no RE no período de recesso foi calculada dividindo-se o total de resíduo produzido por dia pelo número de refeições servidas diariamente. A tabela 4 mostra os valores encontrados para a produção *per capita* em cada dia de estudo.

Podemos notar que o dia em que houve a menor geração de resíduos, a terça-feira, foi o dia que obteve a menor taxa de geração *per capita* de resíduos. A taxa de geração *per capita* média de resíduos no RE foi 0,1473 Kg/dia, resultado próximo ao encontrado por Carneiro e colaboradores [15] – 0,2 Kg/dia.

Através da identificação das lixeiras obteve-se o ponto que gerou a maior quantidade de resíduos no período da caracterização, conforme mostra a figura 7. Nota-se que o ponto 2, localizado na área da cozinha – no setor de pré-preparo, foi o local responsável pela maior quantidade de resíduos gerados. Neste local, o resíduo predominante foi a matéria orgânica, sendo que dos 109,024 Kg gerados, 0,032 Kg corresponderam a plástico e papel/papelão, e o restante à resíduo orgânico. Este dado mostra que, apesar da inexistência de lixeiras identificadas na cozinha, os funcionários utilizam lixeiras específicas – de conhecimento do grupo – para acondicionar resíduos orgânicos e resíduos seco/inertes, demonstrando que há uma iniciativa no processo de segregação dos resíduos, ainda que esta não seja executada com exatidão.

A figura 7 também aponta que além do ponto 2, os pontos 3 e 12, também do setor de pré-preparo, tiveram participação considerável na totalidade de resíduos gerados, contribuindo na parcela de matéria orgânica produzida. Nestes pontos, pode-se notar que a segregação não foi completa pela pequena presença de contaminantes biológicos – luvas – utilizadas pelos funcionários no preparo dos alimentos, que acabam por ser descartadas juntamente com os restos orgânicos. Durante os dias de caracterização, não houve geração de vidro, atribuído à lixeira do ponto 7.

Tabela 3 – Quantidade de resíduo gerado por dia dentro das categorias.

CATEGORIA	QUANTIDADE DE RESÍDUOS (Kg)				
	27/08/2012	28/08/2012	29/08/2012	30/08/2012	31/08/2012
Matéria orgânica	113,958	65,982	91,453	74,709	103,263
Plástico	7,201	7,603	9,767	10,356	7,737
Papel e papelão	0,523	0,277	1,904	0,497	3,366
Metal ferroso	0,135	0,040	0,300	0,283	0,732
Metal não-ferroso	0,025	0,0	0,0	0,095	0,0
Madeira	0,0	0,0	0,0	0,005	0,0
Panos e trapos	0,970	0,284	0,591	0,622	1,380
Contaminante biológico	5,037	4,336	5,063	5,052	5,697
Misto	0,025	0,042	0,055	0,629	0,028
Diversos	0,857	0,505	0,283	3,256	1,565
Osso	0,0	0,0	10,580	0,0	0,0
Total	128,731	79,069	119,996	95,504	123,768

Tabela 4 – Geração de resíduos *per capita* por dia.

Dia	27/08/2012	28/08/2012	29/08/2012	30/08/2012	31/08/2012
Nº almoços servidos	690	797	813	758	699
Total de resíduos (kg)	128,731	79,069	119,996	95,504	123,768
Produção <i>per capita</i>	0,1866	0,0992	0,1476	0,1260	0,1771

Os restos dos pratos dos consumidores eram destinados para o ponto 5, no setor da lavanderia, que também apresentou uma grande quantidade de resíduos orgânicos. Quanto a este ponto, pode-se destacar que o almoço em que foi servido frango, houve a geração superior a 10 Kg de ossos, contribuindo para o contingente produzido. O restante do resíduo gerado neste ponto, entretanto, foi de matéria orgânica, apontando desperdício de alimentos.

Localizado na cozinha, o ponto 4 correspondente à lixeira conhecida pelo grupo para disposição do resíduo seco, foi o que obteve a maior quantidade de plástico gerado – mais de 20 Kg. Entretanto, além de resíduos inertes, foi encontrada neste ponto uma grande quantidade de matéria orgânica, de panos e trapos e contaminante biológico (principalmente luvas e papel toalha), demonstrando falhas no processo de segregação dos resíduos.

A lixeira número 8 era móvel, ou seja, ficava na área da cozinha (setor de pré-preparo) – quando havia necessidade – ou na lavanderia, onde recebia restos quando havia fruta no cardápio. Desta forma, o resíduo predominantemente gerado neste ponto foi a matéria orgânica – aproximadamente 30 Kg.

O local onde houve a maior variedade de resíduos dispostos foi a lixeira do ponto 1, localizada na pia da cozinha. As categorias encontradas foram matéria orgânica (restos orgânicos); plástico (embalagens, copos, lacres, esponja, papel filme); papel/papelão (embalagens de papelão); metal ferroso

(palha de aço); panos e trapos, além de contaminantes biológicos (luvas, papel toalha, guardanapo). Nota-se que esta lixeira é utilizada sem especificação, pois não há qualquer distinção entre os tipos ali colocados.

O ponto 11 e 10, localizadas no refeitório, contam com identificação em relação aos resíduos que devem ser acondicionados. As lixeiras são específicas, respectivamente, para plástico e papel. Nestes pontos, a disposição dos resíduos era efetuada pelo público consumidor, que respondeu bem à identificação das lixeiras, visto que na lixeira 11, do total gerado (15,639 Kg), 11,856 Kg correspondeu a copos plásticos, e o restante foi composto de matéria orgânica, papel/papelão, metal não-ferroso, contaminante biológico (guardanapos utilizados), resíduos mistos e diversos. Já no ponto 10, os contaminantes biológicos contribuíram em 10,783 Kg perante o total gerado (11,366 Kg), sendo o restante matéria orgânica, plástico, panos e trapos, resíduos mistos e ossos.

O dispositivo de acondicionamento localizada no setor de estoque recebeu, em maior quantidade, resíduos das categorias plástico e papel/papelão. No ponto 9, localizado no setor da distribuição, identificou-se grande diversidade de resíduos – matéria orgânica; plásticos; papel/papelão; panos e trapos; contaminantes biológicos e resíduos mistos e diversos, mostrando que não havia qualquer tipo de segregação neste ponto.

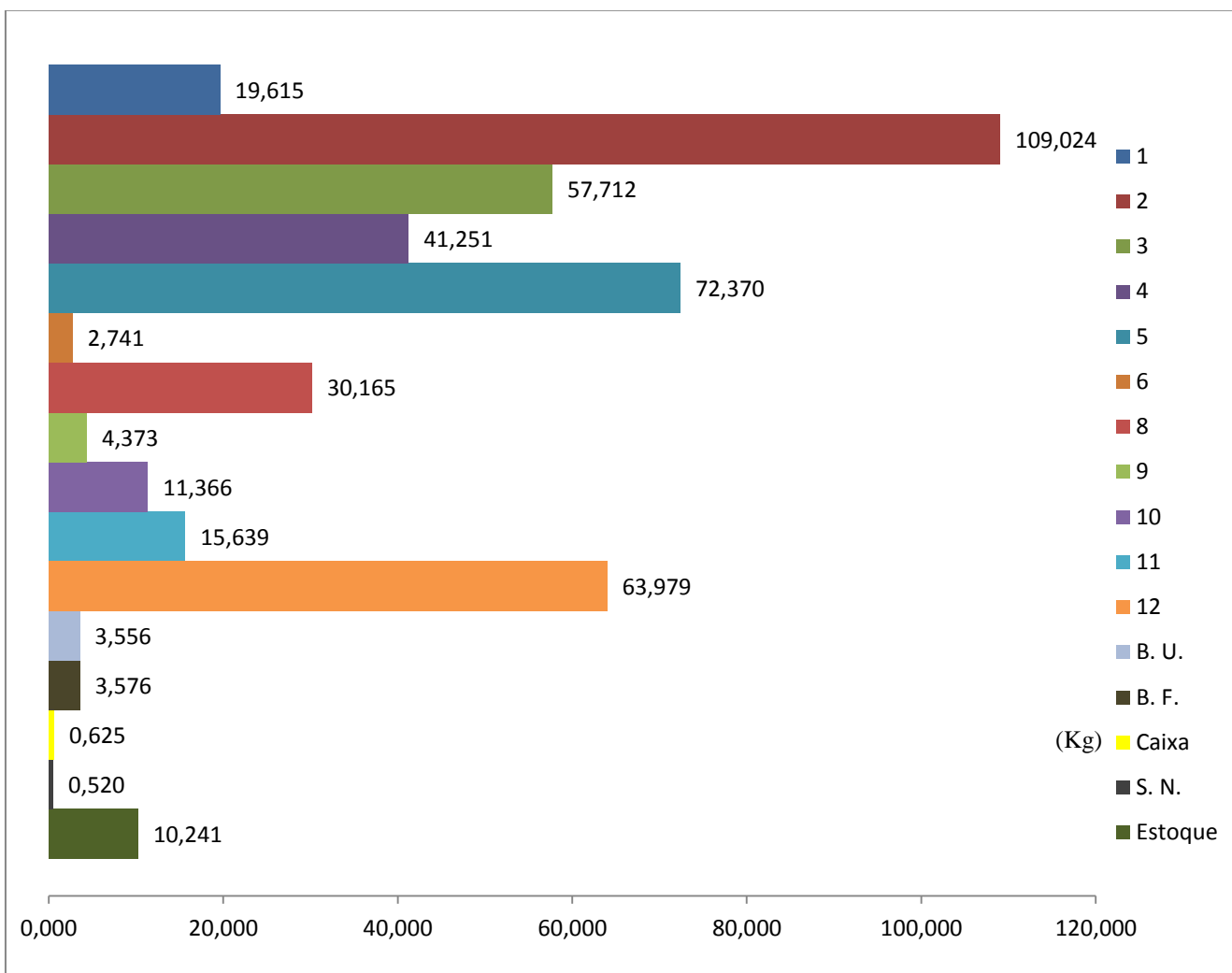


Figura 7 – Geração de resíduos por setores conforme a identificação das lixeiras.

Quanto aos banheiros, tanto no universitário quanto no dos funcionários, os resíduos predominantes foram contaminantes biológicos. Contudo, no banheiro universitário também foram caracterizados plástico e resíduos diversos; enquanto que no banheiro dos funcionários foram encontrados resíduos das categorias matéria orgânica; papel/papelão; metal ferroso e panos e trapos, além de resíduos mistos.

Foi observado que, assim como no ponto 1, a segregação também não foi executada no ponto 6, localizado na lavanderia, visto que nesta lixeira foram acondicionados matéria orgânica; plástico; papel/papelão; metal ferroso; panos e trapos; contaminantes biológicos, resíduos mistos e resíduos diversos.

Os setores do caixa e da sala das nutricionistas foram os que tiveram a menor quantidade de resíduos caracterizados, devido às funções desempenhadas nestes locais. No caixa, houve geração de plástico; papel/papelão; resíduos mistos e diversos. Já na sala das nutricionistas, as categorias presentes foram em maior

diversidade, sendo matéria orgânica; plástico; papel/papelão; panos e trapos; contaminante biológico e resíduos mistos.

Ao longo dos cinco dias foi caracterizado um total de 547,068 Kg de resíduos, distribuídos nas categorias mencionadas conforme mostra a Figura 8 a seguir.

Do total gerado, 82,14% corresponderam à matéria orgânica; o plástico respondeu por cerca de 7,80%; 4,60% foram relacionados com os contaminantes biológicos; 1,93% corresponderam à quantidade de ossos gerada; a categoria “diversos” respondeu por 1,18% do total; papel e papelão foram responsáveis por 1,20%; 0,70% correspondeu a panos e trapos; metais ferrosos garantiram 0,27% do total; os resíduos mistos representaram 0,14%; 0,02% correspondeu a metais não-ferrosos e a madeira respondeu por menos de 0,001%.

A composição gravimétrica pode ser melhor visualizada através da Figura 9 (madeira e metais não-ferrosos não estão apresentados na figura pois compõem uma ínfima fração do total).



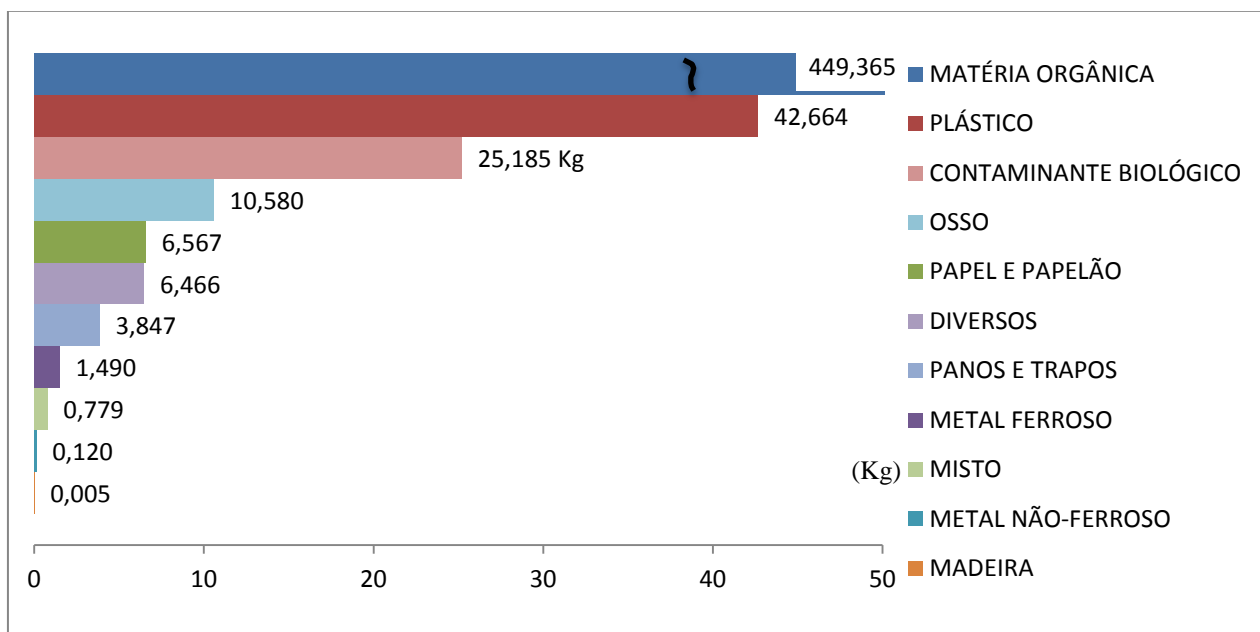


Figura 8 – Quantidade total de resíduos, expressos em quilogramas (Kg), produzidos durante os cinco dias.

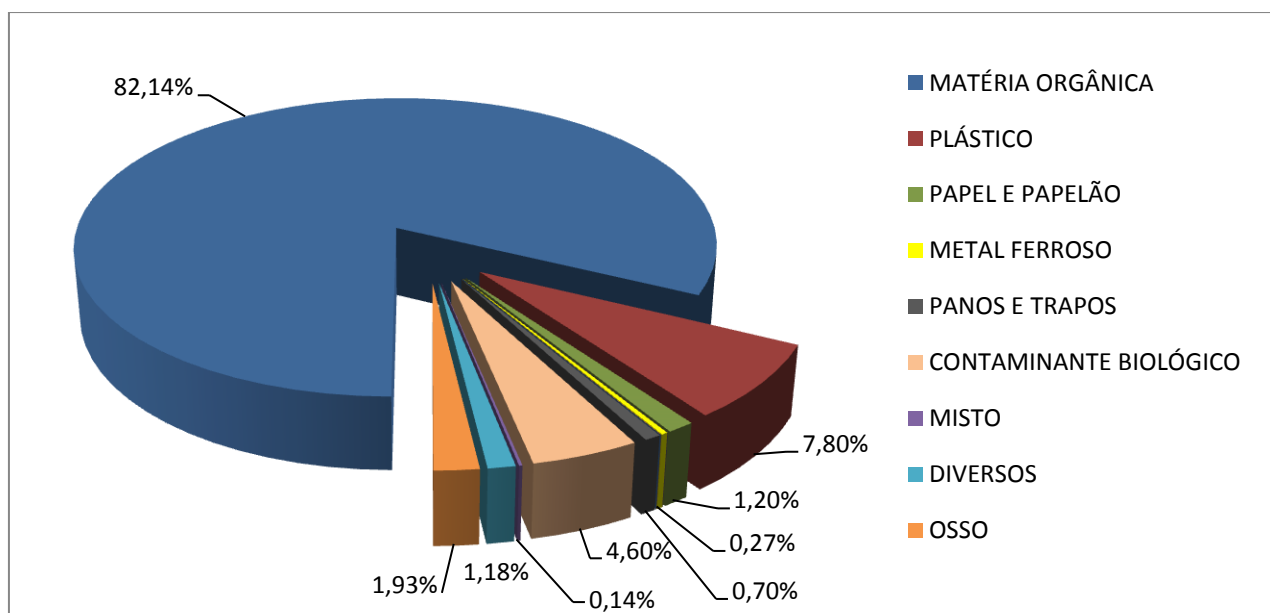


Figura 9 – Composição gravimétrica da totalidade dos resíduos caracterizados.

Na pesquisa realizada por Carneiro e colaboradores [15] em um restaurante universitário, o percentual de matéria orgânica encontrado foi semelhante a este estudo – aproximadamente 90% dos resíduos caracterizados. Assim como nos trabalhos realizados por Souza e colaboradores [16] e Carvalho [17], onde os percentuais totais de resíduos orgânicos foram de 67% e 81%, respectivamente. Diante desse cenário, um trabalho conduzido por Carmo e colaboradores [18] sugere o aproveitamento dos

resíduos orgânicos de restaurantes universitários para produção de adubo orgânico, onde o composto produzido foi utilizado para arborização dos canteiros do próprio campus. Farrel e Jones [19] contribuem, afirmando que este fertilizante organomineral tem diversas aplicações promissoras, entre elas a agricultura, projetos paisagísticos, reflorestamento, controle de erosão e recuperação de solos degradados. O reaproveitamento deste material ainda contribui para o prolongamento da vida útil de aterros sanitários e

a redução das emissões de gases do efeito estufa, provenientes de veículos que fazem o transporte deste resíduo para a sua disposição final [20].

O tratamento da parcela orgânica gerada é de suma importância sanitária e ambiental. Se gerenciado de forma inadequada, o resíduo orgânico torna-se um dos principais causadores de riscos na saúde pública e de impactos ambientais – tais como transmissão de doenças, emissão de gases do efeito estufa, poluição do solo e contaminação da água superficial e de mananciais [21].

Nos dias respectivos à caracterização realizada, não foi identificada a geração de pilhas, baterias ou lâmpadas, e foi informado que, quando presentes, estes são descartados juntamente com o restante dos resíduos. As responsáveis pelo local afirmaram que incentivam a segregação dos resíduos, mas que existem dificuldades, como falta de conhecimento sobre a separação e falta de tempo por parte dos funcionários devido às atividades desempenhadas, além da ausência de lixeiras devidamente identificadas.

Através da identificação das lixeiras foi averiguado que o setor de pré-preparo é o que produz o maior montante de resíduos, sendo que 99,81% dos resíduos deste local é matéria orgânica. Ainda, foi possível perceber em quais locais há necessidade de lixeiras específicas, como na cozinha, onde não há uma lixeira apenas para plásticos e outra apenas para metais-ferrosos.

#### 4 Conclusões

A quantidade de resíduos gerados no RE no período de uma semana, com a IES em recesso, chegou a um montante aproximado de 547 Kg, sendo que aproximadamente 80% deste total é matéria orgânica. Concluímos que os resíduos do pré-preparo, que são compostos por mais de 99% de matéria orgânica facilmente putrescível, podem ser encaminhados para a compostagem, caracterizando assim um destino adequado para essa parcela do resíduo gerado, diminuindo o volume total de resíduos sólidos destinados à coleta, o que pode aumentar a vida útil de aterros sanitários. Além disso, o composto originado da fração orgânica gera adubo orgânico, o que pode colaborar para a reciclagem de nutrientes e contribuir para a sustentabilidade da atividade agropecuária em nosso país.

Foi averiguado que, apesar de não existirem lixeiras específicas para os diferentes resíduos em todo o restaurante, os resíduos de alguns setores tais como o pré-preparo demonstram iniciativas de segregação, o que pode favorecer a implementação de ações que intensifiquem essa prática.

A falta de lixeiras específicas, bem como a quantidade disponibilizada prejudicaram a segregação dos resíduos. Notou-se que a falta de uma lixeira específica para contaminantes biológicos contribuiu para o descarte inadequado de luvas e papel toalha em outras lixeiras – de modo geral, a mais próxima do gerador. A solução para esta problemática pode consistir na

implantação de uma infraestrutura adequada, com um número suficiente de lixeiras específicas e identificadas, juntamente com atividades de capacitação dos funcionários quanto à adequada segregação dos resíduos e a importância de um gerenciamento correto.

Finalmente, recomenda-se um plano de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos gerados pelo RE. Desta forma, promove-se a adequação do estabelecimento perante a legislação vigente através da implantação de ações e práticas que proporcionem solucionar as questões relacionadas ao manejo dos resíduos, visando, sempre quando possível, a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos mesmos.

#### Agradecimentos

Ao CNPq pelas bolsas de iniciação científica concedidas e ao Restaurante Escola pelo espaço cedido e colaboração para a realização do estudo.

---

#### WASTE MANAGEMENT IN A SCHOOL RESTAURANT

#### ABSTRACT:

Nowadays, the amount of waste generated and its proper final destination is one of the greatest environmental issues. Higher education institutions are an important source of waste due to the diversity of teaching, researching and extension activities performed in their facilities. The university restaurant supplies meals to the university community and ends up generating a kind of waste similar to the domestic waste, but in bigger amount. This study aimed to investigate the gravimetric composition of the waste generated in the school restaurant of a higher-education institution in southern Brazil and provide a diagnostic of the current waste management. Data were obtained through a characterization process of the solid waste generated in one week, an interview with the responsible managers and direct observation of the local structure. Neither a Management Plan for Solid Waste nor practices concerning its management were found. Waste segregation is affected both by the lack of specific and labeled bins and overworked employees. Along the experimental period, 547,068 Kg of solid waste were characterized; more than 80% were organic waste. It is concluded that the organic waste could be treated by composting. It is recommended the formulation and implementation of an integrated management plan for solid waste in order to provide adequate infrastructure for waste management in the school restaurant.

**Keywords:** School Restaurant, Solid Waste, Gravimetric Composition, Environmental Management.

---

## Referências

- [1] ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2011. São Paulo, 2012. 186p.
- [2] MELO, L. A.; SAUTTER, K. D.; JANISSEK, P.R.; Eng. San. Amb., Vol. 14, p.551-558, 2009.
- [3] SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F.; Eng. Sanit. Ambient., Vol. 17, p. 203-212, 2012.
- [4] SESSA, A.; GIUSEPPE, G. D.; MARINELLI, P.; ANGELILLO, I. F.; European Journal of Public Health, Vol. 20, p. 631-633, 2009.
- [5] BRASIL. Lei Federal 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 República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 3 ago. 2010. 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 14/05/2013.
- [6] GUIDONI, L. L. C. et al. Compostagem domiciliar. In: CORRÊA, E. K.; CORRÊA, L. B. Gestão de Resíduos Sólidos. Pelotas: Evangraf, 2012, p.117-141.
- [7] RIVETTI, L. V.; SIMONATO, D. C.; COSTA, S. O.; FIGUEIREDO, R. A.; Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Vol. 3, p.98-111, 2012.
- [8] TAUCHEN, J; BRANDLI, L.L.; Gestão & Produção, Vol. 13, p.503-515, 2006.
- [9] OTERO, Gabriela Gomes Prol. Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: práticas dos campi da Universidade de São Paulo. 2010. 174f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- [10] CORRÊA, L.B.; LUNARDI, V. L.; DE CONTO, S. M.; Revista Brasileira de Enfermagem, Vol. 60, p. 5-21, 2007.
- [11] MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008, 277p.
- [12] GODOY, A. S.; Revista de Administração de Empresas, Vol.35, p.57-63, 1995.
- [13] MANDELLI, Suzana Maria de Conto. Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências. 1997. 267f. Tese (Doutorado em Educação – Área de Metodologia do Ensino) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.
- [14] NEVES, L.; GONÇALO, E.; OLIVEIRA, R.; ALVES, M. M.; Waste Management, Vol. 28, p.965-972, 2008.
- [15] CARNEIRO, C. M. L.; LIMA, A. M.; AZEVEDO, J. B.; CASTRO, M. G.; SILVA, K. M. B. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Produzidos no Restaurante Universitário da UFRN. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 15., 2010, São Paulo. Anais eletrônicos... São Paulo, 2010. Disponível em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_TN\\_STO\\_121\\_788\\_17487.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_121_788_17487.pdf). Acesso em: 30/07/2012.
- [16] SOUZA, M. F.; FAGUNDES, A. K.; MILANI, I. C. B.; NEBEL, A. L. C.; TAVARES, V. E. Q.; SUZUKI, L. E. A. S.; COLLARES, G. L. Caracterização dos resíduos sólidos gerados em um restaurante universitário. XVIII CIC, I Mostra Científica. 2010.
- [17] CARVALHO, R. C. R. Método para determinação de indicadores de geração resíduos sólidos em restaurantes industriais de grande porte. Centro Universitário de Araraquara – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Araraquara, 2011. 105 p.
- [18] CARMO, T. V. B.; SAMPAIO, R. A; Revista Brasileira de Agroecologia, Vol. 4, p.2982-2985, 2009.
- [19] FERREL, M; JONES, D. L.; Bioresource Technology; Vol. 100, p.4301-4310, 2009.
- [20] BALL, J.; RODIC-WIERSMA, L. Key Sheet 8: Phasing out open dumps. In: Solid Waste Management in the World's Cities. UN-habitat's Third Global Report on the State of Water and Sanitation in the World's Cities. London: Earthscan, 2010, p. 111-116.
- [21] SENG, B.; HIRAYAMA, K.; KATAYAMA-HIRAYAMA, K; OCHIAI, S.; KANEKO, H.; Journal of Environmental Management, Vol. 114, p.262-224, 2013.