**RESÍDUOS SÓLIDOS EM RESTAURANTE COMERCIAL: UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE SANTOS/SP****SOLID WASTE IN RESTAURANT BUSINESS: A CASE STUDY IN THE CITY OF SANTOS/SP**

Arnaldo Newton de Aguiar Lafuente Junior
UNISANTOS

arnaldonewton@uol.com.br

Resumo: A cidade de Santos possui várias fontes geradoras de resíduos sólidos, entre as quais, estão os estabelecimentos comerciais do setor de alimentos e bebidas (A&B). O setor de A&B possui uma variada tipologia de estabelecimentos, tais como: restaurantes comerciais, churrascarias, pizzarias, bares, lanchonetes, hotéis, entre outros. Segundo o Sindicato de Hotéis, Restaurantes, Bares e Similares da Baixada Santista (SinHoRes), somente na cidade de Santos existem aproximadamente 1.700 estabelecimentos cadastrados, dos quais não possuem nenhum registro do volume de resíduos sólidos. Objetivos, Verificar a geração de resíduos sólidos em um restaurante comercial; tipificar os resíduos sólidos e verificar o destino dado a esses resíduos. O estudo foi realizado em um restaurante comercial no município de Santos-SP com o sistema de distribuição por serviço empratado. A coleta foi realizada durante 6 dias consecutivos, somente no horário do almoço. Todos os resíduos sólidos foram pesados e separados, levando-se em conta as três áreas de produção subdivididas em: cozinha, devolução e estoque. Os administradores e colaboradores do estabelecimento, devem ser conscientizados quanto as suas responsabilidades em relação ao destino dado aos resíduos sólidos, como também, no controle e monitoramento desses resíduos para minimizar o impacto gerado ao meio ambiente.

Palavras-chave: resíduos sólidos; reciclagem; restaurante comercial.

Abstract: The city of Santos has several sources of solid waste, among which are the commercial establishments in the food and beverage (F & B). The A & B sector has a varied typology of establishments, such as restaurants business, steakhouses, pizzerias, bars, cafeterias, hotels, among others. According to the Union of Hotels, Restaurants, Bars & Similar from Santos (SinHoRes), only in the city of Santos there are approximately 1,700 registered establishments, which have no record of the volume of solid waste. Objectives, To investigate the generation of solid waste in a commercial restaurant; typify the solid waste and check the destination of the waste. The study was conducted at a commercial restaurant in the city of Santos with the distribution system by empratado service. The gathering was held for 6 consecutive days, only at lunchtime. All solid waste were weighed and separated, taking into account the three production areas subdivided into kitchen, and stock return. The directors and employees of the establishment must be made aware of their responsibilities in relation to the destination of the solid waste, but also the control and monitoring of these waste generated to minimize the impact to the environment.

Keywords: solid waste, recycling, commercial restaurant.

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas da sociedade atualmente é a produção descontrolada dos resíduos sólidos urbanos e conseqüentemente, o impacto negativo que a destinação inadequada de tais resíduos acarretam à saúde pública e ao meio ambiente como um todo.



No Brasil, cada habitante produz em média 600 gramas de lixo por dia. Analisando sob a ótica do volume, esse lixo se torna milhões de toneladas por dia. Só no município de Santos, localizado no litoral sul do Estado de São Paulo, que abriga o maior complexo portuário da América Latina, e possui aproximadamente uma população de 417.000 habitantes são produzidos diariamente 516,4 toneladas de lixo, de acordo com dados apurados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2010).

A cidade de Santos possui várias fontes geradoras de resíduos sólidos, entre as quais estão os estabelecimentos comerciais do setor de alimentos e bebidas, que preparam e servem refeições dos mais diversos tipos, em estabelecimentos dos mais variados, tais como restaurantes comerciais, churrascarias, pizzarias, bares, lanchonetes, hotéis, entre outros. Segundo o Sindicato de Hotéis, Restaurantes, Bares e Similares da Baixada Santista (SINHORES), somente na cidade de Santos existem aproximadamente 1.700 estabelecimentos, os quais não possuem nenhum registro do volume de resíduos sólidos, sejam orgânicos (restos de alimentos) ou inorgânicos (embalagens) neles produzidos (SINHORES, 2011).

Ainda é importante citar que, cada vez mais o brasileiro tem feito uso da alimentação fora do lar, seja pela escassez de tempo, seja simplesmente pelo prazer de se alimentar, mas principalmente em virtude do crescimento sócio-econômico que o país vem atravessando na última década (ABRASEL, 2011).

Comer fora de casa já representa 1/3 do total de gastos das famílias brasileiras com alimentos, de acordo com a edição 2008/2009 da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo esse levantamento, o percentual das despesas com alimentação fora do lar já representa 31,1% do total dos gastos com alimentos. Na comparação com a pesquisa anterior, de 2002/2003, a representatividade do item cresceu, uma vez que, naquele período, 24,1% dos gastos com alimentos referiam-se a alimentação fora de casa (IBGE, 2009).

Na cidade de Santos em especial, com a descoberta e o advento do “pré-sal”, as expectativas de crescimento econômico e populacional da cidade são enormes, mas enormes também, são as preocupações que tal crescimento acarretará para a cidade. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – (PNSB, 2007), nota-se que a infra-estrutura básica, tais como, escolas, saneamento básico, hospitais, médicos, transporte público, entre outros, não têm acompanhado tal crescimento, evidenciando no curto prazo, um problema muito sério, tanto para os poderes públicos, como também aos municípios (IBGE, 2007; BARBOSA, 1995).

Diante destas informações, surgiu o interesse de investigar os resíduos sólidos em um restaurante comercial, tais como metais, vidros, plásticos, papelão, papel, isopor, laminados, mas principalmente dos materiais orgânicos (sobras e restos de alimentos), com o objetivo de ter noção das quantidades, tipos e destinos dos resíduos sólidos gerados e futuramente conscientizar o proprietário do restaurante quanto ao destino adequado desses resíduos sólidos, seus impactos no meio ambiente e também como fonte de recursos com a venda de resíduos recicláveis.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 definição de resíduos sólidos

Segundo a ABNT (2004), resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso, soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, NBR10.004, 2004).

Ainda segundo o Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais (LIMA e SILVA et al., 2002), resíduo sólido seria definido como todo e qualquer refugo, sobra ou detrito resultante da atividade humana, excetuando dejetos e outros materiais sólidos; pode estar em estado sólido ou semi-sólido. Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com sua natureza física (seco ou molhado), sua composição química (orgânico ou inorgânico) e sua fonte geradora (domiciliar, industrial, hospitalar, etc.). Uma classificação que se sobrepõe a todas as demais é aquela que considera os riscos potenciais dos resíduos ao ambiente, dividindo-os em perigosos, inertes e não inertes, conforme a ABNT, NBR10004,2004.

2.2 Legislação ambiental

Em relação a legislação ambiental sobre resíduos sólidos, cada esfera pública (Federal, Estadual e Municipal) tem normas específicas de destino, cuidado e sanções sobre resíduos sólidos e afins, como citado abaixo:

Federal

- Decreto Nº 7.404/2010;
- Lei Nº 12.305/2010;
- Resolução CONAMA Nº 358/2005;
- Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC Nº 1/1998_CONAMA.

Estadual

- Lei Nº 12.300/2006_São Paulo/SP;
- Lei Nº 13.478/2002_São Paulo/SP

2.3 Impacto dos resíduos sólidos no meio ambiente

Entre os diversos problemas ambientais existentes, o dos resíduos sólidos urbanos tem-se tornado um dos maiores desafios da atualidade. Com crescimento acelerado da população, houve incremento na produção de bens e serviços. Estes, por sua vez, à medida que são produzidos e consumidos, acarretam uma geração cada vez maior de resíduos, os quais, coletados ou dispostos inadequadamente, trazem significativos impactos à saúde pública e ao meio ambiente (DEUS, 2000).

Segundo Pereira (1999), os impactos gerados pela falta de manejo do lixo urbano são bastante variados e envolvem aspectos sanitários, ambientais, econômicos e sociais. Ainda de acordo com Venzke (2000), na cadeia produtiva dos alimentos, um elo importante, tanto no ponto de vista econômico como de impacto ambiental, é a atividade dos restaurantes. No



processo de transformação de matérias-primas efetuado pelos restaurantes, são utilizadas várias formas de energia e são gerados diversos resíduos, alguns em grande quantidade, como os orgânicos, que podem causar impactos negativos ao meio ambiente.

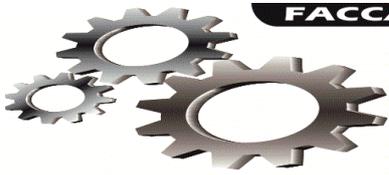
Diante de todas essas afirmações, pode-se dizer que o impacto dos resíduos sólidos sobre o meio ambiente é desastroso e altamente preocupante. Se adotássemos uma produção mais limpa, integrariamos os objetivos ambientais ao processo de produção, com a finalidade de reduzir os resíduos e as emissões em termos de quantidade e toxicidade conforme observado por Lemos (1998).

2.4 Classificação de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos podem ser classificados da seguinte forma: origem, tipo de resíduo, composição química e periculosidade (ABNT, NBR10004,2004).

Origem

- Resíduo Hospitalar ou de Serviços de Saúde: qualquer resto proveniente de hospitais e serviços de saúde como pronto-socorro, enfermarias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, etc.. Geralmente é constituído de seringas, agulhas, curativos e outros materiais que podem apresentar algum tipo de contaminação por agentes patogênicos (causadores de doenças);
- Resíduo Domiciliar: são aqueles gerados nas residências e sua composição. Varia de acordo com a localização geográfica e renda familiar. Nesse tipo de resíduo podem ser encontrados restos de alimentos, resíduos sanitários (papel higiênico, por exemplo), papel, plástico, vidro, etc. Alguns produtos utilizados e descartados em casa são considerados perigosos e devem ter uma destinação diferente dos demais, preferencialmente para locais destinados a resíduos perigosos. Por exemplo: pilhas e baterias, cloro, água sanitária, desentupidor de pia, limpadores de vidro, fogão e removedor de manchas, aerossóis, medicamentos vencidos, querosene, solventes, etc.;
- Resíduo Agrícola: são aqueles gerados pelas atividades agropecuárias (cultivos, criações de animais, beneficiamento, processamento, etc.). Podem ser compostos por embalagens de defensivos agrícolas, restos orgânicos (palhas, cascas, estrume, animais mortos, bagaços, etc.), produtos veterinários e etc.;
- Resíduo Comercial: são aqueles produzidos pelo comércio em geral. A maior parte é constituída por materiais recicláveis como papel e papelão, principalmente de embalagens, e plásticos, mas também podem conter restos sanitários e orgânicos;
- Resíduo Industrial: são originados dos processos industriais. Possuem composição bastante diversificada e uma grande quantidade desses rejeitos é considerada perigosa. Podem ser constituídos por escórias (impurezas resultantes da fundição do ferro), cinzas, lodos, óleos, plásticos, papel, borrachas, etc.;
- Entulho: resultante da construção civil e reformas. Quase 100% destes resíduos podem ser reaproveitados embora isso não ocorra na maioria das situações por falta de informação. Os entulhos são compostos por: restos de demolição (madeiras, tijolos, cimento, rebocos, metais, etc.), de obras e solos de escavações diversas.;
- Resíduo público ou de varrição: é aquele recolhido nas vias públicas, galerias, áreas de realização de feiras e outros locais públicos. Sua composição é muito variada dependendo do local e da situação onde é recolhido, mas podem conter: folhas de árvores, galhos e grama, animais mortos, papel, plástico, restos de alimentos, etc.;



Revista de Tecnologia Aplicada

Resíduos sólidos em restaurante comercial: um estudo de caso na cidade de Santos/SP

- Resíduos sólidos urbanos: é o nome usado para denominar o conjunto de todos os tipos de resíduos gerados nas cidades e coletados pelo serviço municipal (domiciliar, de varrição, comercial e, em alguns casos, entulhos).;
- Resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários: o lixo coletado nesses locais é tratado como “resíduo séptico”, pois pode conter agentes causadores de doenças trazidas de outros países. Os resíduos que não apresentam esse risco de contaminação, podem ser tratados como lixo domiciliar.;
- Resíduo de mineração: podem ser constituídos de solo removido, metais pesados, restos e lascas de pedras, etc.;

Tipo de resíduo

Os resíduos sólidos podem ser divididos em dois tipos: recicláveis e não recicláveis.

- Resíduo reciclável: [vidro](#), [plástico](#), [papel](#), [papelão](#), [ferro](#), [aço](#), [alumínio](#) e madeira.
- Resíduo não reciclável: materiais não recicláveis são aqueles que não podem ser reutilizados após transformação química ou física, como por exemplo:
 - Papéis não recicláveis: adesivos, etiquetas, fita crepe, papel carbono, fotografias, papel toalha, papel higiênico, papéis e guardanapos engordurados, papéis metalizados, parafinados ou plastificados.
 - Metais não recicláveis: clipes, grampos, esponjas de aço, latas de tintas, latas de combustível e pilhas.
 - Plásticos não recicláveis: cabos de panela, tomadas, isopor, adesivos, espuma, teclados de computador, acrílicos.
 - Vidros não recicláveis: espelhos, cristal, ampolas de medicamentos, cerâmicas e louças, lâmpadas, vidros temperados planos.

Composição química

- Orgânicos: restos de alimentos, folhas, grama, animais mortos, esterco, papel, madeira, etc.. Alguns compostos orgânicos podem ser tóxicos. São os chamados “Poluentes Orgânicos Persistentes” (POP) e “Poluentes Orgânicos Não Persistentes” (PONP).
- “Poluentes Orgânicos Persistentes” (POP): hidrocarbonetos de elevado peso molecular, clorados e aromáticos, alguns pesticidas (Ex.: DDT, DDE, Lindane, Hexaclorobenzeno e PCB’s). Estes compostos orgânicos são tão perigosos que foi criada uma norma internacional para seu controle denominada “Convenção de Estocolmo”.
- “Poluentes Orgânicos Não Persistentes” (PONP): óleos e óleos usados, solventes de baixo peso molecular, alguns pesticidas biodegradáveis e a maioria dos detergentes;
- Inorgânicos: vidros, plásticos, borrachas, entre outros.

Periculosidade

Essa classificação foi definida pela ABNT na norma NBR10004,2004 da seguinte forma:

- Resíduos Perigosos (Classe I): são aqueles que por suas características podem apresentar riscos para a sociedade ou para o meio ambiente. São considerados perigosos também os que apresentem uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade. Na norma estão definidos os critérios que devem ser observados em ensaios de laboratório para a



determinação destes itens. Os resíduos que recebem esta classificação requerem cuidados especiais de destinação.

- Resíduos Não Perigosos (Classe II): não apresentam nenhuma das características acima, podem ainda ser classificados em dois subtipos:
 - Classe II A – não inertes: são aqueles que não se enquadram no item anterior, Classe I, nem no próximo item, Classe II B. Geralmente apresenta alguma dessas características: biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água;
 - Classe II B – inertes: quando submetidos ao contato com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, com exceção da cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da norma NBR 10004, 2004.

Reciclagem

A reciclagem é um processo industrial que converte o resíduo descartado (matéria-prima) em produto semelhante ao inicial ou algum tipo de produto (ZANIN, 2008). Ainda pode-se definir a palavra reciclagem como repetir o ciclo. Tratamento de resíduos, ou de material usado, de forma a possibilitar sua reutilização (FERREIRA, 1999).

Segundo Monteiro et al. (2001), no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR, pode-se afirmar:

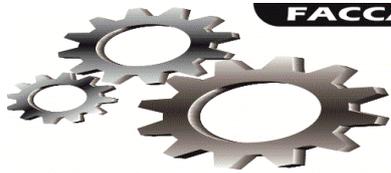
...”que a criação de políticas ambientais nos países desenvolvidos despertou o interesse da população pela questão dos resíduos sólidos. O aumento da geração per capita de lixo, fruto do modelo de alto consumo da sociedade capitalista, começou a preocupar ambientalistas e a população, tanto pelo seu potencial poluidor, quanto pela necessidade permanente de identificação de novos sítios para aterro dos resíduos. Entre as alternativas para tratamento ou redução dos resíduos sólidos urbanos, a reciclagem é aquela que desperta o maior interesse na população. Outro aspecto relevante que deve ser considerado é que a implantação de programas de reciclagem estimula o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e dos princípios de cidadania por parte da população.”

Os principais benefícios ambientais da reciclagem (plásticos, papéis, metais e vidros) são:

- a economia de matérias-primas não-renováveis;
- a economia de energia nos processos produtivos;
- o aumento da vida útil dos aterros sanitários.

Exemplos de Produtos Recicláveis:

- Vidro: potes de alimentos (azeitonas, milho, etc.), garrafas, frascos de medicamentos, cacos de vidro;
- Papel: jornais, revistas, folhetos, caixas de papelão, embalagens de papel;



- Metal: latas de alumínio, latas de aço, pregos, tampas, tubos de pasta, cobre, alumínio;
- Plástico: potes de plástico, garrafas PET, sacos plásticos, embalagens e sacolas de supermercado.

2.5 Coleta seletiva

Entre os processos que envolvem a reciclagem com segregação na fonte geradora, podem ser destacados:

- Coleta seletiva porta a porta: consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis existentes nos resíduos domésticos para que posteriormente os mesmos sejam coletados por um veículo específico.
- Pontos de entrega voluntária (PEV): consiste na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências. A Resolução CONAMA nº 275, de 25/4/2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Abaixo a tabela de padrões de cores.
 - AZUL: papel/papelão;
 - VERMELHO: plástico;
 - VERDE: vidro;
 - AMARELO: metal;
 - PRETO: madeira;
 - LARANJA: resíduos perigosos;
 - BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
 - ROXO: resíduos radioativos;
 - MARROM: resíduos orgânicos;
 - CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.
- Cooperativa de catadores: cooperativas de trabalho de catadores, são constituídas por pessoas ligadas a ocupação de recolher e catar produtos recicláveis, com a finalidade de melhorar a remuneração e as condições de trabalho, de forma autônoma. (VIANA, 2011).

Coleta Seletiva na cidade de Santos

Realizada a pouco mais de 15 anos, a coleta seletiva (Apêndice D) é feita de segunda a sábado, uma vez por semana, em todos os bairros da área insular de Santos. A iniciativa é administrada pela Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) e executada pela PRODESAN (Progresso e Desenvolvimento de Santos) e consiste na coleta de materiais recicláveis.

Compostagem

A compostagem é um processo biológico em que os microrganismos transformam a matéria orgânica, como estrume, folhas, papel e restos de comida, num material semelhante ao solo, a que se chama composto, e que pode ser utilizado como adubo (RUSSO, 2011; USP, 2011).

2.6 Caracterização dos resíduos sólidos

A caracterização dos resíduos sólidos consiste em determinar suas principais características físicas e/ou químicas, qualitativa e/ou quantitativamente dependendo da



abrangência e aplicação do resultado que se quer obter. A caracterização deve ser feita por profissional especializado e, dependendo da complexidade, em laboratórios de análises, para que sejam feitos testes específicos (ABNT, NBR10004, 2004).

Para que os resíduos sólidos sejam devidamente caracterizados deve-se conhecer sua origem, seus constituintes e características. Durante a caracterização, que é feita seguindo padrões específicos de amostragem e testes, são determinados, por exemplo, se um resíduo é inflamável, corrosivo, combustível, tóxico e etc. Também são estudadas suas características físicas (granulometria, peso, volume, resistência mecânica, etc.) e químicas (reatividade, composição, solubilidade e etc.).

Algumas normas utilizadas nesse procedimento são:

ABNT NBR10004/2004 – Resíduos Sólidos – Classificação.

ABNT NBR10005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT NBR10006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR10007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

2.7 Tipos de resíduos sólidos em restaurantes

Os resíduos sólidos gerados em restaurantes são divididos em duas categorias: orgânicos e inorgânicos.

- Resíduos orgânicos: restos de alimentos e outros materiais que degradam rapidamente na natureza, tais como: cascas de frutas, cascas de legumes, ovos e suas cascas, folhas de verduras, restos de frutos e vegetais, pó de café, papel limpo ou sujo e alimentos preparados não comercializados.
- Resíduos inorgânicos: são resíduos provenientes de produtos industrializados, geralmente utilizados nas embalagens. São de difícil decomposição pela natureza e alguns podem ser reciclados pelo homem e outros não, em função da natureza da destinação a que são submetidos. Podemos citar alguns exemplos: papelão/papel, plástico, vidro, metais e isopor.

Dos resíduos orgânicos gerados, as sobras dos alimentos, segundo Abreu et al. (2003), são os excedentes de alimentos que foram produzidos e não distribuídos. Ainda pode-se dizer que sobras são alimentos prontos que não foram distribuídos ou que ficaram no balcão térmicos ou refrigerado. Pode-se incluir, também, nesta definição de sobras, os alimentos não preparados e pré-preparados (SILVA JUNIOR, 1995).

Já em relação aos restos, Abreu et al. (2003), define como os alimentos distribuídos ou comercializados e não consumidos. Ainda pode-se afirmar que resto é o alimento que fica no prato do cliente e não chegou a ser consumido (SILVA JUNIOR, 1995).

Índice de partes comestíveis (IPC) é a perda em relação ao peso inicial, representada pela remoção de partes não comestíveis do alimento (ABREU, 2003). Define-se como índice de parte comestível (IPC), a diferença entre o peso do alimento *in natura* e o peso do alimento pronto para servir ao usuário (VAZ, 2002).



3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um restaurante comercial no bairro Centro do município de Santos-SP, durante o mês de outubro de 2011. Trata-se de um estudo transversal, exploratório, de caráter quantitativo apresentado em um contexto descritivo.

Foram utilizadas duas balanças distintas. Uma balança mecânica, marca FILIZOLA, tipo plataforma, com 2 réguas de aferição, capacidade para 150 quilos, com escala de aferição de 50 gramas e uma segunda balança digital, da marca FILIZOLA, tipo PLURIS, capacidade de 20 quilos, com escala de aferição de 5 gramas. Foram utilizados ainda, 2 lixeiras pretas, com pedal e tampa, com capacidade para 120 quilos e 4 lixeiras brancas, identificadas com etiquetas nas cores vermelho, azul, amarelo e verde. Pranchetas para anotações dos dados coletados e etiquetas para identificação dos resíduos orgânicos coletados em sacos plásticos transparentes.

A coleta de dados sobre os resíduos sólidos foi feita em duas etapas:

Etapa 1. Quantificação dos resíduos sólidos

A coleta foi realizada no período de 10 de outubro à 18 de outubro de 2011, dentro de um restaurante comercial do tipo a La carte, que produz em média 123 refeições/dia, no horário do almoço, sendo seu serviço tipicamente empratado ou executivo. Todos os resíduos foram pesados e separados, com o auxílio dos funcionários do estabelecimento, que foram devidamente orientados pelo autor deste estudo.

Os resíduos sólidos para a pesagem foram divididos levando-se em conta as três áreas de produção que, a seguir, foram subdivididas da seguinte forma: cozinha, devolução e estoque. Com relação à cozinha, foram observados pré-preparação, salada e preparação (cascas de frutas e legumes em geral, folhagens descartadas, embalagens plásticas, vidros, tampas metálicas, latas metalizadas e sobras de alimentos não comercializados).

Com relação ao estoque, foram separados todos os resíduos sólidos (embalagens) produzidos em virtude de alimentos que foram confeccionados no próprio dia, como também dos alimentos que foram retirados das suas embalagens originais que chegaram ao estoque, porém impróprias ao armazenamento (papelão, vidro, plástico poroso, papel, isopor, madeira, metal) e acondicionadas sob refrigeração em embalagem adequada.

Com relação à área de devolução, foram observadas três áreas distintas do estabelecimento: salão térreo, salão do 1º andar e salão do 2º andar. Foram coletados e separados alimentos deixados nos pratos dos clientes (restos), alumínio (latas de refrigerante), papel (sachês de sal, açúcar e adoçante), plástico (garrafas de água) e lixo comum (guardanapos).

Os dados foram registrados em tabela confeccionada no Word. Foram verificados o dia da coleta, área de coleta, tipo de resíduos sólidos (alimento, plástico, papelão, papel, isopor, vidro, metal, madeira) e quantidade (kg) coletada.

Etapa 2. Identificação do destino dos resíduos sólidos

Para coleta de dados sobre o destino dos resíduos sólidos, foi elaborado um questionário contendo 7 perguntas fechadas.



O contato com o restaurante foi realizado pessoalmente pelo pesquisador. Foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em duas vias, com a finalidade de esclarecer os objetivos do estudo, assegurar a participação voluntária e o sigilo da identidade. No primeiro contato foram apresentados os objetivos e os métodos da pesquisa, de forma oral e a seguir, através do termo de esclarecimento.

4 RESULTADOS

A tabela 1 mostra a quantidade de resíduos sólidos produzidos nas áreas sub-divididas do restaurante, denominadas aqui como cozinha, devolução e estoque. Os dados foram coletados no horário do almoço em um restaurante comercial, no período de 10 de outubro à 18 de outubro (6 dias úteis). Santos, 2011.

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	TOTAL
COZINHA							
	(Kg)						
Alimento (sobras)	5,78	3,20	11,70	32,20	16,85	31,30	101,03
Plástico	1,04	1,20	0,65	0,40	0,20	1,20	4,69
Isopor	0	0,90	0	1,20	0	1,10	3,20
Vidro	1,10	1,50	2,20	5,50	0,60	0,60	11,50
Metal	0,06	3,45	0,30	1,10	1,30	0,40	6,61
DEVOLUÇÃO							
Alimento (restos)	16,20	33,40	20,60	30,81	21,10	36,45	158,56
Plástico (garrafas)	0,57	0,75	0,72	0,30	0,54	0,57	3,45
Papel (guardanapos)	2,40	1,45	1,61	0,60	0,20	1,20	7,46
Alumínio (latas)	1,08	1,10	1,15	1,40	0,78	1,40	6,91
ESTOQUE / ARMAZENAMENTO							
Plástico	14,10	11,20	6,40	9,40	12,50	6,10	59,70
Papelão	7,60	16,60	11,10	15,80	20,25	19,45	90,80
Isopor	2,10	0	0	0	0,78	0	2,88
Papel	0	2,40	0	3,00	0,90	1,60	7,90
Madeira	0	12,20	0	0	0	5,50	17,70
TOTAL (Kg)	52,03	89,35	56,43	101,71	76,00	106,87	482,39

Tabela 1: Quantidade (Kg) de resíduos sólidos, no horário do almoço em um restaurante comercial.

A Figura 1 mostra a quantidade de resíduos sólidos gerados em um restaurante comercial, por ordem decrescente. Santos, 2011.

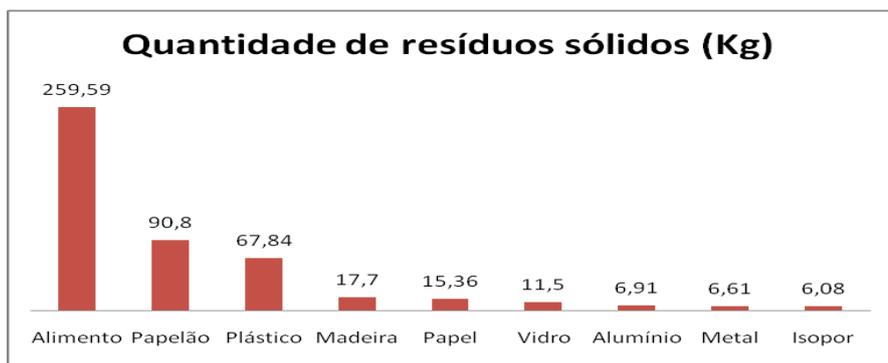


Figura 1. Quantidade de resíduos sólidos

A Figura 2 mostra os tipos e a porcentagem de resíduos sólidos gerados.

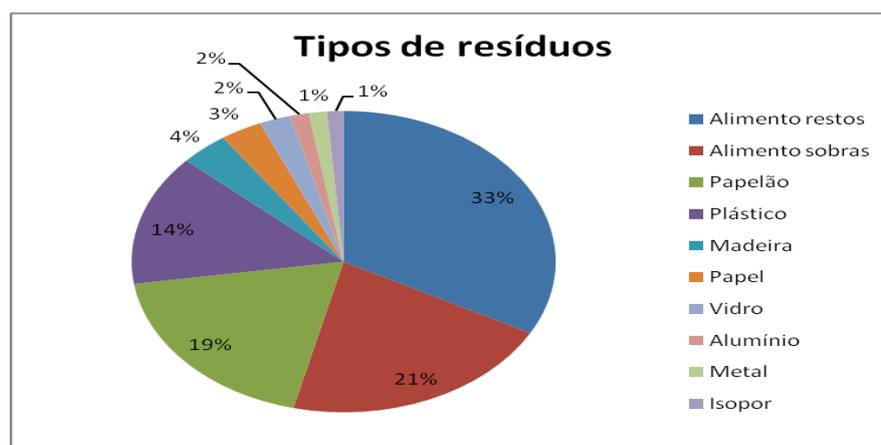


Figura 2. Tipos de resíduos sólidos

A Tabela 2 permite visualizar qual área do restaurante foi responsável pelo maior volume de resíduos sólidos, já que a cozinha foi dividida em três áreas distintas e os resíduos sólidos foram pesados e separados por área de produção. É apresentado a quantidade (Kg) de resíduos sólidos de um restaurante comercial, de acordo com a área de produção. Santos, 2011.

Área	Peso (Kg)	%
Cozinha	127,03	26,33
Devolução	176,38	36,56
Estoque / Armazenamento	178,98	37,11
Total	482,39	100,00

Tabela 2: Quantidade (Kg) de resíduos sólidos de um restaurante comercial



A Tabela 3 mostra a quantidade de refeições vendidas no período de 10 de outubro à 18 de outubro de 2011. Em virtude do feriado do dia 12 de outubro, foram coletados os dados do dia 17 e 18 de outubro também.

Dia	Refeições
10/10	120
11/10	117
13/10	126
14/10	131
17/10	106
18/10	138
Total (em refeições)	738

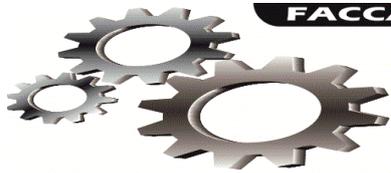
Tabela 3: Quantidade de refeições comercializadas, no horário do almoço em um restaurante comercial,

A Tabela 4 mostra relação entre a quantidade de refeições vendidas e a quantidade média de resíduos sólidos gerados por pessoa por dia.

Dia	Refeições	Resíduos Sólidos (Kg)	Média (Kg)
10/10	120	52,03	0,433
11/10	117	89,35	0,763
13/10	126	56,43	0,447
14/10	131	101,71	0,776
17/10	106	76,00	0,716
18/10	138	106,87	0,774
Média por pessoa			0,652

Tabela 4: Quantidade média de resíduos sólidos gerados por refeição. Santos, 2011.

A tabela 5 mostra a quantidade média dos resíduos da categoria restos e sobras/pessoa/dia correspondentes as áreas de devolução e cozinha.

**Revista de Tecnologia Aplicada**

Resíduos sólidos em restaurante comercial: um estudo de caso na cidade de Santos/SP

Dia	Refeições	Restos e sobras	Média (Kg)	
10/10	120	21,98	0,183	
11/10	117	36,60	0,312	
13/10	126	32,30	0,256	
14/10	131	63,01	0,480	
17/10	106	37,95	0,358	
18/10	138	67,75	0,490	
Média por pessoa (Kg)			0,345	

Tabela 5: Quantidade média de resíduos de restos e sobras de alimentos por pessoa

A tabela 6 mostra a quantidade média dos resíduos da categoria sobras/pessoa/dia correspondentes as áreas da cozinha.

Dia	Refeições	Sobras	Média (Kg)	
10/10	120	5,78	0,048	
11/10	117	3,20	0,027	
13/10	126	11,70	0,092	
14/10	131	32,20	0,245	
17/10	106	16,85	0,158	
18/10	138	31,30	0,226	
Média por pessoa (Kg)			0,132	

Tabela 6: Quantidade média de resíduos de sobras de alimentos por pessoa. Santos, 2011.

A tabela 7 mostra a quantidade média dos resíduos da categoria restos/pessoa/dia correspondentes a área devolução.

Dia	Refeições	Restos	Média (Kg)	
10/10	120	16,20	0,135	
11/10	117	33,40	0,285	
13/10	126	20,60	0,163	
14/10	131	30,81	0,235	
17/10	106	21,10	0,199	
18/10	138	36,45	0,264	
Média por pessoa (Kg)			0,213	

Tabela 7: Quantidade média de resíduos de restos de alimentos por pessoa. Santos, 2011.



5. DISCUSSÃO

Neste estudo observou-se que, por ser tratar de um restaurante comercial, os tipos e as quantidades de resíduos sólidos gerados, são bem específicos, como mostra a Tabela 1.

Na área da cozinha os resíduos sólidos plástico, isopor, vidro e metais são provenientes de embalagens, enquanto o resíduo alimento (sobras) foi gerado na preparação e não-preparação dos alimentos. Não foram mencionados os resíduos sólidos da pré-preparação, pois o estabelecimento praticamente não gera resíduos de sobra de alimentos nesta etapa. O índice de partes comestíveis ou IPC (ABREU et al., 2003) neste caso, foi desprezado, pois o restaurante utiliza legumes congelados e verduras já embaladas e higienizadas.

Ainda em relação aos alimentos, verificou-se que a categoria alimentos (restos), provenientes da devolução, como mostra a Tabela 1, foi o maior resíduo sólido gerado no restaurante, com 158,56 Kg ou 32,86%. Comparando aos índices apresentados por Spinelli (2009), onde os restos representam 11,68%, fica evidente que é grande a diferença encontrada, pois tratou-se de estudo em um restaurante com serviço *self-service*. Segundo Abreu et al. (2003), em restaurantes com serviço *self-service*, onde as refeições são pagas pelo peso, não há restos, indicando que o cliente sabe a quantidade que consegue comer.

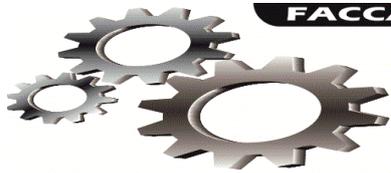
Em relação à cozinha, verificou-se que o item alimento (sobras) foi o que gerou a segunda maior quantidade, 101,03Kg ou 20,94% de todo resíduo sólido gerado no restaurante. Em comparação aos índices apresentados por Spinelli (2009), onde as sobras da cozinha representam 30,59%, pode-se afirmar que por ser tratar de um restaurante comercial com serviço empratado, os índices ficaram dentro de um percentual aceitável, porém passíveis de serem modificados (ABREU et al,2003).

Pode-se notar ainda que, os restos com 33% (Figura 2), ficaram dentro da média encontrada por Kinasz e Werle (2006), que ao analisar sete cozinhas, os restos variaram de 22,09% a 67,38%.

Verificou-se ainda que, o resíduo sólido classificado como “alimento” (Tabela 1), quando comparados os índices da cozinha e da área de devolução juntos, representam 54% (Figura 2) de todo resíduo sólido produzido no estabelecimento, corroborando com os dados encontrados por Spinelli (2009), que foram de 77%.

Observou-se que tais indicadores são altamente relevantes e modificáveis. Um redimensionamento da quantidade de alimento servido por pessoa, já que fica claro que a quantidade servida é maior que a demandada pela clientela, resultaria em uma diminuição dos restos do prato e por consequência, uma redução da geração de resíduos sólidos na área de devolução, como mostra a Tabela 7. Vale ressaltar que, por se tratar de um restaurante comercial com serviço empratado, onde a quantidade média de comida servida por prato é de aproximadamente 800 gramas, acrescida de uma salada individual com 100 gramas, incluída no pedido de qualquer prato, os restos dos pratos representam o maior percentual (33%) de resíduos produzidos individualmente, como demonstra a Figura 2.

Por possuir MBPF (Manual de Boas Práticas de Fabricação) e contar com fichas técnicas individuais, a cozinha foi a área que produziu menos resíduo sólido, conforme mostra a Tabela 2. A elaboração do cardápio é feita por profissional qualificado e adota-se uma

**Revista de Tecnologia Aplicada**

Resíduos sólidos em restaurante comercial: um estudo de caso na cidade de Santos/SP

eficiência na preparação dos alimentos, que envolve a apresentação dos pratos (ABREU et al., 2007). Ainda em relação ao cardápio, adotam-se receitas que possam ser executadas na hora, diminuindo assim o desperdício de alimentos.

Em relação aos outros tipos de resíduos sólidos, verifica-se que a área do estoque/armazenamento foi a responsável pela maior geração de resíduos (37,11%), sendo seguido de perto pela área de devolução (36,56%), como demonstra a Tabela 2. Verificando-se os procedimentos de recebimento de mercadorias e produtos, constata-se que quando se trata de alimentos perecíveis, como frango, carnes, peixes, etc., os produtos são retirados de suas embalagens originais, que nestes casos são o papelão e o plástico e imediatamente acondicionados em embalagens plásticas próprias para o armazenamento. O papelão, juntamente com o plástico, são os responsáveis pelo maior acúmulo de resíduos sólidos na área do estoque e armazenamento, aproximadamente 32%, pois quase todos os produtos adquiridos no estabelecimento vem embalados com tais materiais.

Quando constatada uma quantidade muito alta de resíduos sólidos (DEUS et al., 2003), como é verificada na Tabela 4, recomenda-se que se faça um trabalho de conscientização junto a equipe e aos gestores, para a redução e diminuição do impacto destes resíduos sólidos no meio ambiente.

A Tabela 2 mostra os tipos de resíduos sólidos e suas respectivas quantidades geradas por área de produção. Verifica-se que o destino dado a tais resíduos, geralmente é o lixo comum. As exceções são o alumínio, que é separado, prensado e posteriormente vendido e o papelão, que é separado e depois recolhido por uma Cooperativa de Catadores de Papelão.

A Tabela 3 mostra a quantidade de refeições vendidas e o período na qual esses dados foram coletados. Já a Tabela 5, mostra a quantidade média de resíduos da categoria restos e sobras/pessoa/dia correspondentes as áreas de devolução e cozinha. Este índice se mostrou ser alarmante, já que o destino de tais resíduos é o lixo comum.

A Tabela 6 mostra quantidade média dos resíduos da categoria sobras/pessoa por dia correspondente a área da cozinha. Mostrou ser a área que apresentou gerar a menor quantidade de resíduos sólidos, em função das técnicas de pré-preparação e preparação adotadas, como já foi mencionado anteriormente.

A Tabela 7 mostra a quantidade média dos resíduos da categoria restos/pessoa por dia correspondentes a área da devolução. Esta tabela mostra que os restos produzidos na área de devolução são individualmente, o maior resíduo sólido encontrado neste restaurante, pois indica que talvez a quantidade de comida servida ao cliente, esteja acima da quantidade ideal a ser servida, causando assim um desperdício tanto de alimento, como também financeiro ao restaurante.

Em relação ao destino dos resíduos sólidos gerados no estabelecimento, verificou-se por intermédio da aplicação de um questionário (Apêndice B), que os proprietários e colaboradores, se preocupam com o meio-ambiente, mas somente separam e encaminham para reciclagem, resíduos sólidos que possam ser vendidos e que geram alguma renda para o estabelecimento. Ainda verificou-se que os colaboradores têm interesse em serem treinados



quanto ao processo de separação dos resíduos sólidos, mas o estabelecimento não possui verba para aplicar este treinamento.

Do total de resíduos produzidos (482,39Kg) nas três áreas de produção (cozinha, devolução e estoque), 384,68Kg (79,75%) são enviados para os aterros e lixões, enquanto somente 97,71Kg (20,25%) são reciclados ou descartados em coleta seletiva para reciclagem. Verifica-se que, conforme mostram as Figuras 1 e 2, que 259,59Kg de alimentos, ou seja, 54% de todo resíduo sólido poderiam ser utilizados para compostagem e somente 125,09Kg (25,94%) deveriam parar em aterros e lixões.

6 CONCLUSÃO

Diante do exposto, fica claro que a geração de resíduos sólidos dentro de um restaurante comercial é muito grande e requer por parte dos administradores e colaboradores, uma conscientização muito grande quanto suas responsabilidades em relação ao destino dado a tais resíduos sólidos e o impacto gerado ao meio ambiente.

A área que gerou a maior quantidade de resíduos sólidos foi o estoque/armazenamento com 178,98 Kg ou 37,11%, seguida da área da devolução com 176,38 Kg ou 36,56% e por último, a área da cozinha com 127,03 Kg ou 26,33%.

Em relação aos alimentos (sobras e restos) provenientes tanto da devolução, como também da cozinha, e por se tratar do tipo de resíduo sólido mais gerado no estabelecimento com 259,59 Kg (54%), é importante que se adotem parcerias com entidades ou cooperativas que utilizam este tipo de produto para compostagem, gerando assim uma redução do impacto de tais resíduos nos aterros e lixões, promovendo ainda a geração de empregos e melhorando a qualidade de vida da sociedade.

No que diz respeito aos outros tipos de resíduos gerados, como papelão (90,8 Kg / 19%), plástico (67,84 Kg / 14%), madeira (17,7 Kg / 4%), papel (15,36 Kg / 3%), vidro (11,5 Kg / 2%), alumínio (6,91 Kg / 2%), metal (6,61 Kg / 1%) e o isopor (6,08 Kg / 1%), indica-se que sejam ministrados treinamentos aos colaboradores e administradores, quanto à necessidade de separar, classificar e destinar estes resíduos, da mesma forma que os restos e sobras de alimentos, às cooperativas de catadores ou ainda, descartá-los dentro do horário da coleta seletiva de Santos.

Em relação a quantidade média dos resíduos da categoria restos/pessoa/dia correspondentes a área devolução (0,213 Kg), que neste estudo de caso mostrou-se ser o maior problema, verificou-se que é necessário que haja um redimensionamento das quantidades adotadas pelo estabelecimento, visando a diminuição destes indicadores. Deve-se ressaltar que, ao se reduzir a quantidade de alimento servida ao cliente, é possível que todos os indicadores apresentados neste estudo tenderão a diminuir, representando assim, uma redução significativa na geração de resíduos sólidos no estabelecimento.

7 REFERÊNCIAS

ABRASEL, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES. Disponível em: www.abrasel.com.br. Acesso em: 21 out. 2011.

**Revista de Tecnologia Aplicada**

Resíduos sólidos em restaurante comercial: um estudo de caso na cidade de Santos/SP

ABRELPE, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Disponível em: www.abrelpe.com.br. Acesso em: 01 nov. 2011.

ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. 2a ed. São Paulo: Metha; 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para elaboração dos procedimentos operacionais padronizados**: exigidos pela RDC nº 275 da ANVISA. São Paulo: Varela, 2004. 236p.

BRASIL. ABNT / CETESB / NBR 10.004/04. **Resíduos sólidos – Classificação**. Disponível em: www.fiesp.com.br/ambiente/pdf/Normas/Normas_Regulamentadoras_Fed_Residuos.pdf. Acesso em: 19 outubro 2011.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre os Crimes Ambientais**. Diário Oficial da União. 13 fev 1998; Seção 1:1.

DEUS, A. B. S.; LUCA; S. J; CLARKE R. T. **Índice de impacto dos resíduos sólidos urbanos na saúde pública (iursp): metodologia e aplicação**. Eng. sanit. ambient., v. 9 n. 4, p. 329-334, out/dez.. 2004.

FERREIRA, A.B. de H., Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa. 3ª Ed., p. 1717, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB;1991** Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/notas_indicadores.shtm. Acesso em: 19 outubro 2011.

IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 1ª ed. São Paulo: CEMPRE, 1995. 278 p.

LEMOS, Ângela Denise da Cunha. **A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade: o caso da Fazenda Cerro do Tigre**. Porto Alegre : UFRGS, 1998. Dissertação (Mestrado em Administração), Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.

LIMA E SILVA, P.P.; GUERRA, A.J.T.; MOUSINHO, P.; BUENO, C.; ALMEIDA, F.G.; MALHEIROS, T.M.M.; SOUZA JR., A.B.; **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais**. Disponível em: www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/artigos/residuos-solidos.php. Acesso em: 27 out. 2011.

KINASZ, T.R.; WERLE, H.J.S. Produção e composição física de resíduos sólidos em alguns serviços de alimentação e nutrição, nos municípios de Cuiabá e Várzea Grande, Mato Grosso: questões ambientais. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.20, n.144, p. 64-71, 2006.

MARICATO, P. **Como administrar bares e restaurantes**. 2ed. São Paulo: TQC – Comunicação e Editora, 2001.



MONTEIRO, J.H.P.et al., **Manual de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. 15ed. Rio de Janeiro: IBAM, 200 p., 2001.

PEREIRA NETO, J.T. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte**. Revista Ciência e Ambiente, n. 18, Santa Maria-RS, 1999. 42-52p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. Portal da PMS. Disponível em: www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/residuos_solidos/index.php?p=4635. Acesso em: 01 nov. 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. Portal da PMS. Disponível em: www.santos.sp.gov.br/frame.php?pag=/meioambiente/coletaseletiva.php. Acesso em: 01 nov. 2011.

SINHORES, Sindicato de Hotéis, Bares, Restaurantes e Similares da Baixada Santista. **Cadastro de pessoas jurídicas**. Santos, 2011.

SILVA JUNIOR, E.A., **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6ª Ed. São Paulo: Livraria Varela, 1995.

SPINELLI , M. G.N.; CALE, L.R. **Avaliação de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição**. Rev. Simbiologias, v.2, n.1, Mai. , 2009.

VAZ, C. S. **Alimentação de coletividade: uma abordagem gerencial**. Brasília, 2002. 208p.

VENSKE, Cláudio Senna. **Análise da atividade produtiva de um restaurante sob o aspecto da produção mais limpa**. Porto Alegre: UFRGS/EA/PPGA, 2000. Trabalho de conclusão do curso de especialização em produção limpa e ecobusiness.

VIANA, F. **Cooperativa de trabalho e cultura empresarial**. Disponível em: <http://www.coolabora.org.br/component/content/article/5-pagina-inicial/57-cooperativa-de-tutores>. Acesso em: 04 nov. 2011.

USP, Universidade de São Paulo. **Coleta Seletiva**. Disponível em: www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/naoreciclaveis.htm. Acesso em: 21 out. 2011.

ZANIN, M. Cooperativas de catadores e a cadeia produtiva da reciclagem: oportunidades e limites. **12º Seminário das Comissões Técnicas da ABPol**. São Paulo, 2008.