

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ENGENHARIA AMBIENTAL

ALAN FREDERICO MORTEAN

**Quantificação da produção de resíduos sólidos e organização de
eventos mais sustentáveis: estudo de caso na USP de São Carlos**

São Carlos, SP

2010

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ENGENHARIA AMBIENTAL

QUANTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E
ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS MAIS SUSTENTÁVEIS:
ESTUDO DE CASO NA USP DE SÃO CARLOS

Aluno: Alan Frederico Morteau

Orientador: Prof. Associado Valdir Schalch

Monografia apresentada ao curso de
graduação em Engenharia Ambiental da
Escola de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo.

São Carlos, SP

2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

M887q

Mortean, Alan Frederico

Quantificação da produção de resíduos sólidos e
organização de eventos mais sustentáveis : estudo de
caso na USP de São Carlos / Alan Frederico Mortean ;
orientador Valdir Schalch. -- São Carlos, 2010.

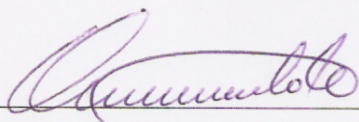
Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) --
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, 2010.

1. Sustentabilidade. 2. Eventos. 3. Caracterização
física. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Resíduos
sólidos. 6. Gestão. 7. Gerenciamento de resíduos. I.
Título.

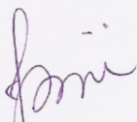
FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Alan Frederico Morteau

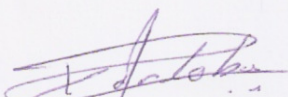
Monografia defendida e aprovada em: 21/10/2010 pela Comissão Julgadora:



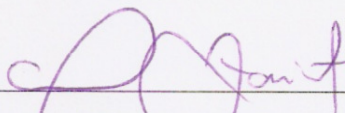
Prof. Dr. Valdir Schalch



Dra. Érica Pugliesi



MSc. Rodrigo Eduardo Córdoba



Prof. Dr. Marcelo Zaiat

Coordenador da Disciplina 1800091- Trabalho de Graduação

Dedico este trabalho à minha família, especialmente aos meus pais, exemplos de dedicação aos filhos e de honestidade, responsáveis maiores por eu estar me graduando.

Dedico também ao meu professor de geografia do ensino médio, Marcão, responsável por expandir minha visão de mundo, me fazendo enxergar as coisas de outros modos.

Agradecimentos

Agradeço à república onde morei durante esses cinco anos de graduação, Torre de Babel, onde convivi com muitas pessoas diferentes e fiz bons amigos e à dona Maria, a segunda mãe dos nove atuais moradores da república. Agradeço ao USP Recicla, pois minha graduação pode ser dividida em antes e depois dele; foi por meio deste programa que tive o primeiro contato com os temas resíduos sólidos, consumo e sustentabilidade, me tornei mais crítico, virei vegetariano (ou ovolactovegetariano, para ser mais exato), tive a Pazu como “chefa” (a “chefa” que todos gostariam de ter), que, inclusive, me ajudou muito a escrever o projeto que originou este trabalho de graduação. Agradeço à Renata, que me sugeriu desenvolver um projeto ligado ao tema eventos mais sustentáveis, ao Elcio, que me ajudou a escrever o projeto, à Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Industrial, pela iniciação científica a mim concedida nestes últimos seis meses, ao professor Dr. Valdir Schalch, meu orientador, pelo apoio e incentivo prestados desde a primeira vez que lhe falei sobre minhas idéias de projetos de iniciação científica na área de resíduos sólidos. Agradeço também ao Baby, à Gabi e ao Mudinho, que me ajudaram talvez na parte mais difícil do trabalho, a caracterização física dos resíduos, a troco do meu “muito obrigado”. Agradeço também à Érica e ao Rodrigo, por prestarem suas valorosas sugestões para melhorar este trabalho. Não posso deixar de mencionar, é claro, meus amigos de classe, a amb 06, que já está começando a deixar saudades.

Muito obrigado a todos, e me perdoem se esqueci de alguém!

*“Seja você mesmo a mudança que deseja ver no mundo”
Gandhi*

Resumo

MORTEAN, A. F. **Quantificação da produção de resíduos sólidos e organização de eventos mais sustentáveis: estudo de caso na USP de São Carlos**. 2010. 88p. Trabalho de Graduação (Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2010.

Anualmente, diversos eventos técnicos e acadêmicos ocorrem na Universidade de São Paulo, campus de São Carlos. Trata-se de simpósios, semanas de cursos de graduação, congressos, cursos de qualificação profissional entre outros, que envolvem divulgação, distribuição de materiais, alimentação e transporte de pessoas, entre outros aspectos. Além disso, do ponto de vista ambiental, também se pode considerar que qualquer evento gera impactos muitas vezes ignorados pela própria comissão organizadora. O uso de recursos naturais, água e energia, por meio dos materiais utilizados no evento, emissões de poluentes no ar devido ao transporte das pessoas, entre outros, são exemplos de impactos socioambientais. Uma parcela desses impactos refere-se à geração de resíduos sólidos produzidos antes, durante e após a realização dos eventos. Buscou-se neste trabalho a realização de um levantamento qualitativo e quantitativo da produção de resíduos sólidos em três eventos acadêmicos com duração de cinco dias cada, ocorridos na Universidade de São Paulo, campus de São Carlos, por meio da caracterização física de resíduos produzidos durante *coffee breaks* e provenientes da divulgação e dos *kits* de materiais comumente distribuídos aos participantes. Através desse levantamento da produção direta e indireta de resíduos nos eventos, foram tecidas estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos para eventos técnicos e acadêmicos, pautadas no princípio da prevenção à poluição. Os resultados mostraram que 49% dos resíduos produzidos nos eventos são oriundos da divulgação, seguidos de 36% para os *coffee breaks* e 15% para os *kits* de materiais. Também se verificou que, com ações simples, procurando utilizar-se materiais duráveis em detrimento de descartáveis, pode-se obter uma redução de 62% da produção de resíduos sólidos nos *coffee breaks* ou 22% nos resíduos totais de eventos. Esse tipo de análise, voltada a eventos, ainda não havia sido feita no campus de São Carlos, e teve a intenção de colaborar para a organização de eventos mais sustentáveis.

Palavras chave: sustentabilidade, eventos, caracterização física, desenvolvimento sustentável, resíduos sólidos, gestão e gerenciamento de resíduos.

Abstract

MORTEAN, A. F. **Quantification of solid waste production and organization of more sustainable events: a case study at USP São Carlos**. 2010. 88p. Undergraduate Conclusion Essay (Environmental Engineering) - School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo, 2010.

Each year, several technical and academic events occur at the University of São Paulo, campus of São Carlos. It is symposia, graduation courses weeks, conferences, professional training courses and others involving divulgation, distribution of materials, feeding and transportation of persons, among others. Moreover, from an environmental standpoint, one can also consider that any event generates impacts often ignored by its own organizing committee. The use of natural resources, water and energy through materials used in the event, emissions of air pollutants due to the transport of persons, among others, are examples of environmental impacts. A portion of these impacts refers to the generation of solid waste produced before, during and after the events. We sought at this research the realization of a qualitatively and quantitatively diagnosis of the solid waste production in three academic events lasting five days each, occurring at the University of São Paulo, campus of São Carlos, through the physical characterization of waste produced in coffee breaks and from divulgation and kits of materials commonly distributed to participants. Through this research of direct and indirect waste production in events, were discussed some solid waste management strategies for technical and academic events, grounded in the principle of pollution prevention. The results showed that 49% of waste produced in the events are from divulgation, followed by 36% for coffee breaks and 15% for kits of materials. Also it was found that with simple actions, seeking to use durable materials instead of disposable ones, it can be got a 62% reduction of waste solids in coffee breaks or 22% in total waste of events. This type of analysis, focused on the events, had not yet been made on the campus of São Carlos, and had the intention to collaborate in organizing more sustainable events.

Keywords: sustainability, events, physical characterization, sustainable development, solid waste, waste management.

Lista de Tabelas

Tabela 1: número e porcentagem de municípios brasileiros com programas de coleta seletiva de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 e 2008 e Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2009	1
Tabela 2: Valores de produção diários de RSD per capita médios.	12
Tabela 3: Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Carlos, SP	14
Tabela 4: Valores base para resíduos dos kits dos participantes e da divulgação ...	31
Tabela 5: comparação entre os três eventos	54

Lista de Figuras

Figura 1: Classificação dos resíduos sólidos em função de sua fonte geradora. Fonte: Schalch (1992), modificado.	6
Figura 2: classificação dos RSD em função dos grupos dos materiais que o compõe. Fonte: Frésca, 2007.....	7
Figura 3: esquema de um lixão. Fonte: lixo.com.br (2010)	16
Figura 4: esquema de um aterro controlado. Fonte: lixo.com.br (2010)	17
Figura 5: esquema de um aterro sanitário. Fonte: lixo.com.br (2010)	17
Figura 6: prioridades na geração de resíduos. Fonte: SENAI (2003) modificado	18
Figura 7: exemplo de conjunto de coletores de resíduos dispostos no evento 1.....	23
Figura 8: nova disposição do conjunto de coletores de resíduos, dispostos no evento 2.....	24
Figura 9: resíduos sólidos produzidos pelo evento 1 (sacos azuis e pretos), excluindo-se materiais de divulgação e kits dos participantes	27
Figura 10: resíduos sólidos produzidos pelo evento 2 (sacos azuis e pretos), excluindo-se materiais de divulgação e kits dos participantes	27
Figura 11: resíduos sólidos produzidos pelo evento 3 (sacos azuis e pretos), excluindo-se materiais de divulgação e kits dos participantes	28
Figura 12: separação dos resíduos do evento 2	28
Figura 13: pesagem dos resíduos	29
Figura 14: resíduos orgânicos produzidos no evento 2.....	42

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Produção total de resíduos sólidos nos eventos analisados	49
Gráfico 2: Produção total de resíduos sólidos nos eventos, per capita	52
Gráfico 3: Produção de resíduos sólidos por participante (<i>coffee breaks</i>), em relação a seu dimensionamento	50
Gráfico 4: Produção de resíduos sólidos a partir dos kits, por participante	51
Gráfico 5: Produção de resíduos sólidos a partir da divulgação, por participante...	51
Gráfico 6: Produção de resíduos sólidos por participante por coffee break, em relação a seu dimensionamento	Erro! Indicador não definido.
Gráfico 7: Produção de resíduos sólidos no evento 1, por categoria	35
Gráfico 8: Produção de resíduos sólidos no evento 2, por categoria	40
Gráfico 9: Produção de resíduos sólidos no evento 3, por categoria	46
Gráfico 10: Caracterização física dos resíduos sólidos dos <i>coffee breaks</i> do evento 1	35
Gráfico 11: Caracterização física dos resíduos sólidos dos <i>coffee breaks</i> do evento 2	41
Gráfico 12: Caracterização física dos resíduos sólidos dos <i>coffee breaks</i> do evento 3	46
Gráfico 13: Caracterização física dos resíduos dos <i>coffee breaks</i> - evento 1 - minimização de resíduos	36
Gráfico 14: caracterização física dos resíduos dos <i>coffee breaks</i> - evento 2 - minimização de resíduos	42
Gráfico 15: caracterização física dos resíduos dos <i>coffee breaks</i> - evento 3 - minimização de resíduos	47
Gráfico 16: Caracterização física – divulgação - evento 1	37
Gráfico 17: Caracterização física – divulgação - evento 2	43
Gráfico 18: Caracterização física – divulgação - evento 3	48
Gráfico 19: Produção de resíduos sólidos nos eventos – média	53
Gráfico 20: Caracterização física dos resíduos dos <i>coffee breaks</i> - média - minimização de resíduos 1	55
Gráfico 21: Caracterização física dos resíduos dos <i>coffee breaks</i> - média - minimização de resíduos 2	Erro! Indicador não definido.

Lista de Quadros

Quadro 1: Evento 1, coffee break.....	34
Quadro 2: Evento 1, divulgação	34
Quadro 3: evento 2, coffee break.....	39
Quadro 4: Evento 2, kit do participante.....	39
Quadro 5: evento 2, divulgação	40
Quadro 6: Evento 3, coffee break.....	44
Quadro 7: evento 3, kit do participante	45
Quadro 8: Evento 3, divulgação	45

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos
Especiais

ACV – Análise do Ciclo de Vida

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR – Norma Brasileira Regulamentada

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PRSB – Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

TNT – Tecido não tecido

Sumário

Agradecimentos.....	VIII
Resumo	X
Abstract	XI
Lista de Tabelas.....	XII
Lista de Figuras	XIII
Lista de Gráficos.....	XIV
Lista de Quadros	XV
Lista de abreviaturas, siglas e símbolos	XVI
Sumário	XVII
1. Introdução	1
2. Objetivos.....	4
3. Revisão Bibliográfica	5
3.1 Classificação dos resíduos sólidos.....	5
3.2 Sustentabilidade	7
3.3 Consumo e geração de resíduos sólidos.....	9
3.4 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos	12
3.5 Caracterização física dos resíduos sólidos.....	13
3.6 Gestão de resíduos sólidos pautada na prevenção à poluição	14
3.7 Resíduos sólidos em eventos.....	19
4. Materiais e métodos.....	21
4.1Desenvolvimento de questionário de apoio ao projeto, direcionado a comissões organizadoras	21
4.2Estabelecimento de contato com as comissões organizadoras e preenchimento do questionário de apoio	22
4.3 Gerenciamento de resíduos sólidos nos eventos	23
4.4 Caracterização física dos resíduos sólidos.....	25
4.5 Kits dos participantes.....	29
4.6 Divulgação	30
5. Resultados e discussões.....	32
5.1 Evento 1	33
5.2 Evento 2	38
5.3 Evento 3	44
5.4 Comparações entre os eventos e médias obtidas.....	49

5.5 Redução na geração de resíduos – estratégia 1	55
5.6 Redução na geração de resíduos – estratégia 2	56
6. Conclusões	58
7. Recomendações para Trabalhos Futuros.....	61
8. Referências Bibliográficas.....	62
Apêndice A: questionário de apoio ao projeto, direcionado a comissões organizadoras	65
Apêndice B: sinalizador para coletor de resíduos orgânicos	66
Apêndice C: sinalizador para coletor de rejeitos	67
Anexo A: cartaz colocado junto a cada conjunto de coletores de materiais recicláveis, cedido pelo programa USP Recicla.....	68
Anexo B: folder sobre resíduos recicláveis, cedido pelo programa USP Recicla.....	69
Anexo C: folder sobre compostagem doméstica, cedido pelo programa USP Recicla	70

1. Introdução

Questões relacionadas ao meio ambiente nunca estiveram tão em voga na sociedade. Isso pode ser observado pela quantidade de matérias veiculadas sobre o tema em revistas, jornais, rádios, emissoras de TV, internet e outros meios de comunicação, com diferentes motivações, desde a realização de *marketing* ambiental até a divulgação de ações que podem transformar a sociedade para melhor. São matérias que versam sobre inúmeros subtemas da área, como desmatamento e emissão de gás carbônico à atmosfera ou geração de resíduos sólidos e coleta seletiva.

Moldada por esse contexto, uma consciência ambiental vem se desenvolvendo na população e há uma preocupação crescente da sociedade em conhecer seus impactos ambientais e em equacioná-los.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 e 2008, o número de municípios no Brasil com programas de coleta seletiva vem aumentando, apesar de ainda ser um número bastante pequeno. Quando se observa uma fonte diferente de dados como o Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil 2009 (ABRELPE, 2010) os números encontrados são muito maiores. Essas diferenças estão nas metodologias de pesquisa utilizadas pelas diferentes fontes. Os dados podem ser observados na tabela 1, a seguir:

Tabela 1: número e porcentagem de municípios brasileiros com programas de coleta seletiva de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 e 2008 e Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2009

PNSB 2000	PNSB 2008	PRSB 2009
451	994	3152
8,19%	17,9%	56,6%

Fonte: IBGE (2002), IBGE (2010) e ABRELPE (2010)

Em conjunto ou individualmente, a sociedade, o poder público e as empresas vêm se organizando para promover ações que buscam a sustentabilidade, mesmo que cada um desses personagens busquem-na por razões diferentes. Como resultado, pode-se citar a criação de legislações ambientais de âmbito nacional, como a recém aprovada Lei número 13.205, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e legislações ambientais de âmbito local, como a iniciativa da cidade de Jundiaí – SP, que criou uma lei municipal proibindo o uso de sacolas plásticas em estabelecimentos comerciais. Programas de coleta seletiva municipais, de coleta de óleo usado, incentivo ao desenvolvimento de combustíveis e energias renováveis, certificação ambiental de empresas e produtos, incentivo ao uso de materiais duráveis em detrimento de descartáveis, análise do ciclo de vida de produtos, também são exemplos dessa mudança de paradigma com relação ao meio ambiente.

Recentemente, no âmbito da sustentabilidade, tem havido uma preocupação crescente no tocante ao conhecimento dos impactos ambientais causados pelos hábitos de vida dos indivíduos. A partir desse conhecimento, podem ser tomadas determinadas medidas que causem menos impactos no planeta, isto é, medidas que tornarão a vida da pessoa mais sustentável. É importante ressaltar que a sustentabilidade tradicionalmente possui três pilares: o econômico, o social e o ambiental, e todos eles devem ser levados em conta na tomada de decisões. Porém, dada sua complexidade, outros pilares podem ser acrescentados à sustentabilidade, como o cultural, o político e o territorial, segundo Sachs (2000).

Naturalmente, a demanda pela organização de eventos mais sustentáveis também tem crescido. E como a organização e realização de um evento envolve divulgação, distribuição de materiais aos participantes, serviços de *coffee break*, entre outras coisas, envolvem também impactos, que devem ser conhecidos para que possam ser reduzidos.

Os resíduos sólidos são uma parte importante dos impactos ambientais de eventos e, por isso, devem ser corretamente geridos e gerenciados, aplicando-se a prevenção à poluição,

por meio da não-geração, redução, reutilização e reciclagem para que sua geração seja diminuída a uma pequena parcela. Convém ressaltar que ações simples da comissão organizadora podem causar uma variação expressiva na geração de resíduos sólidos em eventos.

Dada a dificuldade de se encontrar estudos na área e a inexistência de regulamentações sobre como organizar eventos mais sustentáveis até mesmo na universidade, este trabalho vem dar um primeiro passo nesse sentido, partindo da seguinte pergunta norteadora:

- Qual a composição dos resíduos sólidos gerados nos eventos que ocorrem na USP São Carlos?

Desta primeira pergunta desdobraram-se outras:

- É possível reduzir a geração de resíduos sólidos nos eventos que ocorrem na USP São Carlos? De que forma? Em que medida?

- Qual a melhor forma de gestão dos resíduos sólidos para os eventos?

- É possível expandir as conclusões da presente pesquisa para diferentes tipos de eventos?

A partir dessas questões, propõem-se os objetivos do trabalho.

2. Objetivos

Geral:

- analisar a produção de resíduos sólidos, qualitativa e quantitativamente, nos eventos realizados na USP São Carlos.

Específicos:

- caracterizar fisicamente os resíduos sólidos produzidos nos eventos da USP São Carlos,

- avaliar o potencial para redução da geração de resíduos em eventos,

- propor medidas para gestão de resíduos sólidos que possam orientar a organização de eventos mais sustentáveis.

3. Revisão Bibliográfica

3.1 Classificação dos resíduos sólidos

Segundo Frésca (2007, p. 25), os processos estruturais pelos quais passou o Brasil no século XX, de crescimento populacional, urbanização, transformação de hábitos de consumo, entre outros, levou a enormes gerações de resíduos sólidos. Ainda segundo o autor, hábitos de consumo calcados na ‘cultura do supérfluo’ agravam ainda mais o problema da geração de resíduos sólidos ao espalharem o uso e a produção de objetos descartáveis que rapidamente se tornam inúteis ao indivíduo.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Norma Brasileira Regulamentada (NBR) número 10004 (2004, p.1), define resíduos sólidos: “Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Ainda nesta mesma norma, os resíduos sólidos são classificados em função de sua periculosidade, em resíduos classe I (perigosos) e resíduos classe II (não perigosos). Esses últimos se subdividem em classe II A (não inertes) e em classe II B (inertes). A matéria orgânica e o papel são exemplos de resíduos classe II A, enquanto os resíduos de construção civil e os plásticos podem ser classificados como classe II B.

Os resíduos sólidos também podem ser classificados em função de sua fonte geradora, de acordo com Schalch (1992), como mostrado na figura 1 a seguir:

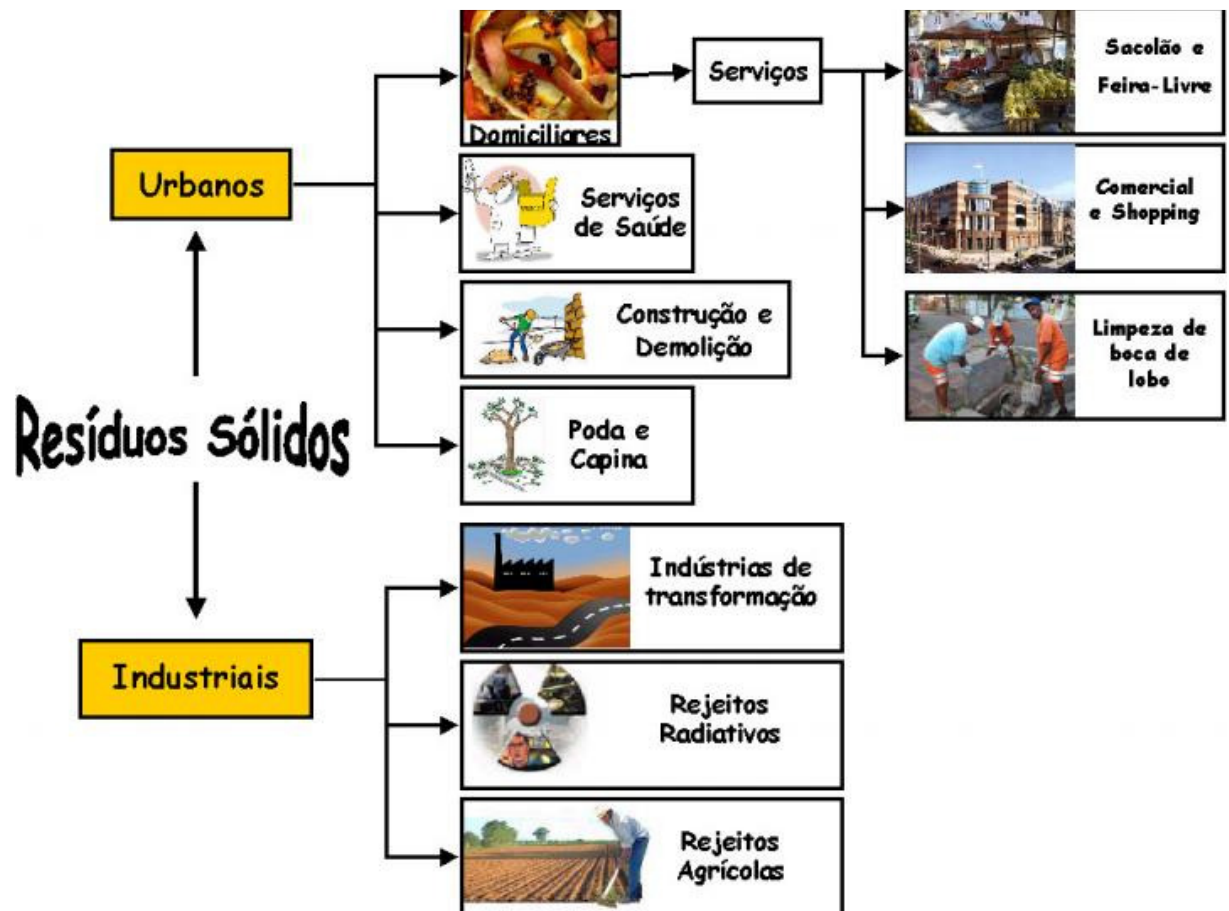


Figura 1: Classificação dos resíduos sólidos em função de sua fonte geradora. Fonte: Schalch (1992), modificado.

De acordo com a figura 1, os resíduos sólidos podem ser separados em dois grandes grupos, os urbanos e os industriais. Os primeiros se subdividem em domiciliares (gerados na vida diária das residências), serviços de saúde (gerados em clínicas, farmácias, hospitais), construção e demolição (gerados em construções e reformas) e poda e capina (gerados em podas de árvores e capina de áreas verdes). Os resíduos sólidos domiciliares também estão ligados a serviços, de forma que os resíduos produzidos em feiras livres e no comércio também recebem essa classificação, juntamente com os oriundos de limpeza de bocas de lobo. Os resíduos sólidos definidos como industriais têm características que os classificam como perigosos e são subdivididos em resíduos gerados em indústrias de transformação, rejeitos radiativos e rejeitos agrícolas.

Segundo definição de IPT/CEMPRE (2000, p. 29), resíduo sólido domiciliar (RSD) é “aquele originado na vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras, etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contém ainda alguns resíduos que podem ser tóxicos”.

De acordo com Frésca (2007), os RSD podem ser classificados como mostrado na figura 2 a seguir:

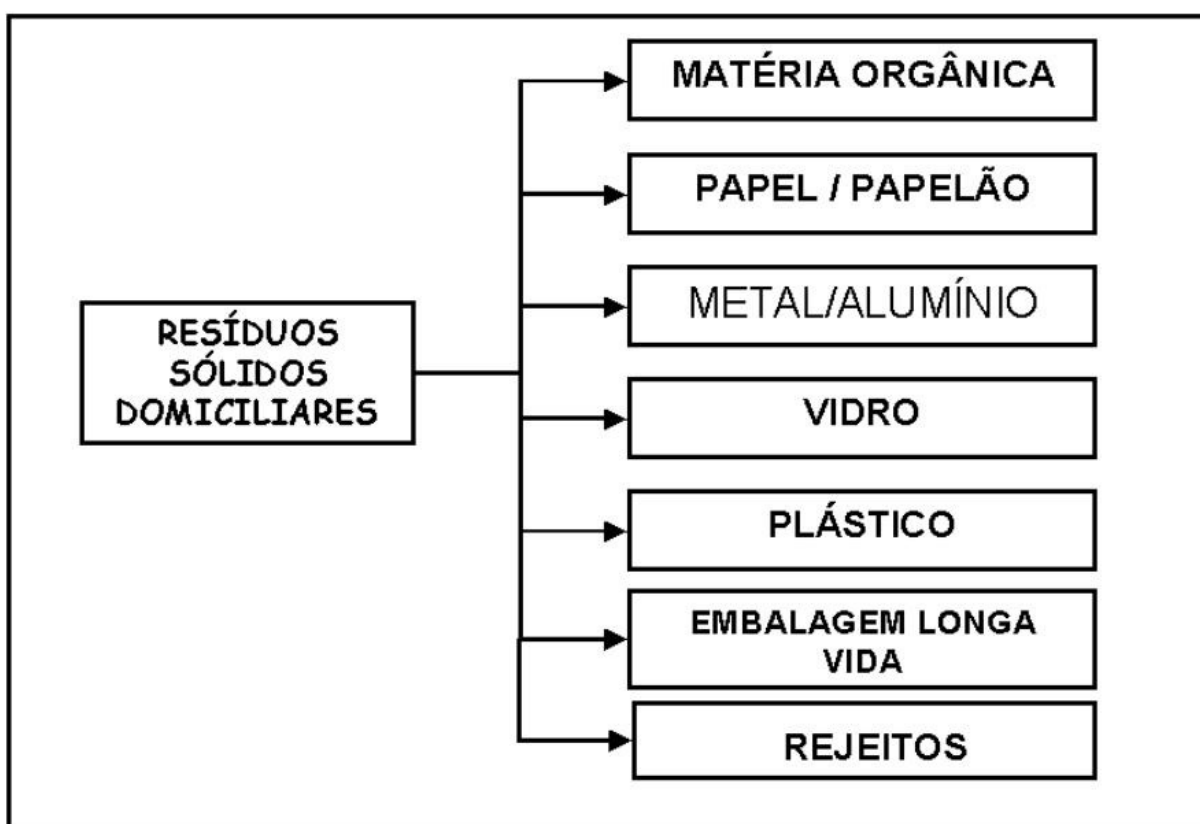


Figura 2: classificação dos RSD em função dos grupos dos materiais que o compõe. Fonte: Frésca, 2007.

3.2 Sustentabilidade

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305, sancionada em agosto de 2010, “a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública [...], e a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento [...] de bens e serviços qualificados que

satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta” são princípios buscados por ela. A visão sistêmica na gestão dos resíduos, mencionada na lei, nos remete à sustentabilidade.

De acordo com a definição da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991), desenvolvimento sustentável é "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades". Sachs (2000) estudou a sustentabilidade e, dada a sua complexidade, dividiu-a em seis diferentes dimensões: dimensão social, cultural, ecológica/ambiental, territorial, econômica e política. A seguir está uma descrição de cada dimensão da sustentabilidade, segundo Sachs (2000, p. 85-88).

Sustentabilidade ecológica: está relacionada à limitação do uso de recursos naturais não-renováveis e ao uso dos recursos renováveis de forma que se respeite seu potencial de produção pela natureza e também a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais. A promoção de mudanças no padrão de consumo da sociedade é essencial, o que inclui, além da limitação desse consumo, a valorização dos produtos gerados em processos que contribuam para o equilíbrio ambiental, por exemplo, produtos que agreguem baixo consumo energético e que têm menor efeito poluidor (tecnologias mais limpas).

Sustentabilidade social: consiste na construção de uma sociedade em que haja equidade na distribuição da riqueza, com um patamar razoável de homogeneidade social, sendo que para isso é necessário existir a igualdade no acesso aos recursos e serviços disponíveis.

Sustentabilidade cultural: trata-se da necessidade de equilibrar tradição cultural e inovações. Para isso, precisamos repensar nossos hábitos e valorizar nossas tradições locais, em contraposição à simples cópia de modelos exteriores.

Sustentabilidade territorial: consiste no esforço em direção ao equilíbrio entre as configurações urbanas e rurais. No Brasil, as políticas públicas de habitação, saneamento, educação, saúde, transportes e comunicações são voltadas, na maioria das vezes, aos centros urbanos, o que de certa forma alimenta o êxodo rural, levando ex-agricultores para situações precárias de vida nas cidades. Para superar esses desequilíbrios e corrigir as desigualdades inter-regionais seria necessário voltar políticas públicas à zona rural, além de fortalecer as políticas aplicadas à zona urbana. Além disso, outra medida de sustentabilidade territorial é a adoção de postura adequada para a ocupação de áreas ecologicamente frágeis.

Sustentabilidade econômica: traduz-se na melhor alocação e gestão mais eficiente dos recursos, com segurança alimentar assegurada. Nesse contexto, a medida da eficiência econômica é o equilíbrio macrossocial, e não a lucratividade empresarial.

Sustentabilidade política: é relacionada à democracia, na qual todos os direitos humanos são respeitados. Para isso, está pautada na coesão social, aplicação do princípio da precaução na gestão do meio ambiente e dos recursos naturais, prevenção das mudanças globais negativas e cooperação científica e tecnológica entre nações, favorecendo principalmente países não desenvolvidos.

Portanto, a sustentabilidade só pode ser alcançada se todas as suas dimensões tiverem sido contempladas, de forma que todas juntas agreguem mais do que a simples soma de cada uma separadamente.

3.3 Consumo e geração de resíduos sólidos

Para que o desenvolvimento seja sustentável, segundo Cavalcanti (2001), devem prevalecer princípios mínimos de austeridade, sobriedade, simplicidade e de não-consumo de bens suntuários em sistemas que interagem harmonicamente com a natureza. Porém, a visão moderna de desenvolvimento é pautada na busca pelo lucro imediato, preferentemente

naquelas atividades onde é mais fácil obtê-lo, o que impede que o desenvolvimento genuinamente sustentável seja alcançado. “Muitos bens produzidos por nossa sociedade industrial poderiam perfeitamente inexistir. Mas sua produção é determinada pelos lucros que ela concede aos que a empreendem. [...] Nossa vida pessoal é um contínuo processo de aquisição de bens de consumo, comprados muitas vezes por hábitos consumistas e esbanjadores automáticos, que adotamos em virtude de esquemas persuasivos de *marketing* lançados maciçamente sobre nós.” (Cavalcanti, 2001).

Segundo Sudan *et al* (2007, p. 26), em relação a bens de consumo, são adotadas embalagens em vários produtos, de modo que estão se tornando tão ou mais importantes que o próprio conteúdo. SESC (2004) questiona se tudo o que usamos é realmente indispensável, e argumenta que, em nome da praticidade, economizamos alguns segundos na vida e aumentamos a absorção de lixo no planeta em milhões de anos. É importante exercitar o pensamento crítico quanto a hábitos de consumo.

Todos os bens de consumo necessitam de matérias primas, água e energia, em diferentes etapas de seus ciclos de vida. O ciclo de vida de um bem de consumo é definido como: “estágios sucessivos e encadeados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria-prima ou geração de recursos naturais à disposição final” (ABNT NBR ISO 14040, 2001). Segundo esta mesma norma, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) “estuda os aspectos ambientais e os impactos potenciais ao longo da vida de um produto [...]”. Portanto, é interessante, do ponto de vista da sustentabilidade, que o ciclo de vida dos bens seja ampliado ao máximo para que a produção de resíduos sólidos por unidade de tempo seja diminuída.

Uma estratégia usada pelo mercado para encurtar o ciclo de vida dos produtos, ou seja, para antecipar sua disposição é a obsolescência planejada. Leite (2003, p.34 - 36) discorre sobre isso: “O acelerado ímpeto de lançamento de inovações no mercado cria um alto nível de obsolescência desses produtos e reduz seus ciclos de vida, com clara tendência à

descartabilidade [...] Essa verdadeira ‘corrida’ de lançamentos é imposta pela redução sistemática dos ciclos de vida mercadológicos dos produtos, devido a fatores como moda, status de um novo modelo, novas tecnologias, etc.” Ainda segundo o mesmo autor, existem produtos em que o tempo de elaboração do projeto e de sua realização é maior que o seu ciclo de vida mercadológico.

Um dos resultados desse padrão atual de consumo é o crescimento da geração de resíduos, que “deve ser analisado como um reflexo de um determinado modo de viver, produzir, consumir e descartar recursos no planeta, envolvendo impreterivelmente a revisão dos padrões de consumo e a forma de compreendermos a natureza” (Sudan *et al*, 2007, p. 22). Ainda segundo os mesmos autores, estima-se que sejam produzidos 2 milhões de toneladas de resíduos sólidos diariamente no mundo, resultando em 730 milhões de toneladas anuais. Segundo ABRELPE (2010), o Brasil produziu no ano de 2009 aproximadamente 57 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo que, desse montante, 7 milhões não foram coletados.

Segundo a Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Profissional *apud*, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia de São Carlos (2009), o encaminhamento de resíduos sólidos domiciliares, por ano, ao aterro sanitário de São Carlos, SP, no período de 2004 a 2007 apresentou uma média de crescimento de 3,72% ao ano. Esses valores seriam maiores se não existisse o programa municipal de coleta seletiva. Neste mesmo período, o crescimento populacional foi de 2%, portanto, houve um crescimento na produção de lixo per capita municipal. A população do município no ano de 2007 era de 220 mil pessoas, de acordo com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2007). Portanto, observa-se uma produção de RSD per capita, em 2007, de 0,654 Kg/hab.dia.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2000), a produção média de RSD per capita no Brasil é de 0,74 Kg/hab.dia (a PNSB 2008 não apresentou novos valores). Segundo CETESB (2010), a produção média de RSD per capita para municípios de duzentos mil e um habitantes até quinhentos mil habitantes é de 0,6Kg/hab.dia.

A seguir é mostrada a tabela 1 com os valores de produção de RSD per capita segundo PNSB (2000), CETESB (2010) e o calculado para São Carlos.

Tabela 2: Valores de produção diários de RSD per capita médios.

Fonte	Produção de RSD (Kg/hab.dia)
PNSB (2000) - Brasil	0,74
CETESB (2010) - para municípios de 200.001 até 500.000 habitantes	0,6
São Carlos - SP	0,65

Fonte: PNSB (2000) e CETESB (2010)

3.4 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

Esses resíduos, se não forem bem geridos, podem ser deflagradores de impactos ambientais. Segundo Sudan *et al* (2007, p. 27 - 28), alguns desses impactos são a proliferação de vetores causadores de doenças, como ratos, baratas e o mosquito *aedes aegypti* (transmissor do vírus da dengue), a contaminação das águas e do solo por chorume, a poluição do ar devido à queima ou decomposição dos resíduos, poluição visual e impactos na paisagem, além do agravamento de enchentes devido ao entupimento de bueiros. Chorume é um “líquido, produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos, que tem como características a cor escura, o mau cheiro e a elevada DBO (demanda bioquímica de oxigênio)” (ABNT, 1992). Para Gadotti (1997), chorume é um “líquido produzido pela

decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos sólidos, particularmente quando dispostos em aterros”. A definição da ABNT é mais correta principalmente por não falar que o chorume ocorre particularmente em aterros, já que ele ocorre em qualquer local onde houver RSD e presença de água.

Para Frésca (2007, p. 32), as políticas de gerenciamento de resíduos sólidos são fundamentais para melhorar a qualidade de vida da população e para promover o crescimento sustentável das cidades. Para isso, a gestão e o gerenciamento precisam ser articulados entre si.

De acordo com IPT/CEMPRE (2000, p. 3), o gerenciamento integrado do lixo é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos. Segundo Schalch (2002, p.17), “o conceito de gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios”. Portanto, a gestão e o gerenciamento estão intimamente ligados, e uma coisa não ocorre sem a outra.

3.5 Caracterização física dos resíduos sólidos

Um instrumento que auxilia na gestão dos resíduos sólidos é a caracterização física: “A caracterização dos resíduos sólidos reveste-se, portanto, de grande importância, já que permite, quando bem realizada, a adoção das melhores opções de gerenciamento ou provoca, quando insatisfatória, opção por equipamentos ou processos impróprios, com gastos desnecessários de recursos e com soluções insuficientes” (Sartori, 1995, p.30).

Frésca (2007, p. 115) apresentou a caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Carlos, SP. O resultado encontra-se a seguir, na tabela 3:

Tabela 3: Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Carlos, SP

Tipos de resíduos	Porcentagem em peso (%)
Matéria orgânica	59,08
Papel e papelão	6,44
Plásticos	10,47
Metal e alumínio	1,31
Vidro	1,67
Tetra Pak	0,94
Rejeitos/outros	20,09

Fonte: Frésca, 2007, p.115.

A parcela de resíduos denominada como Rejeitos/outros, segundo Frésca (2007, p.105) é formada de fraldas descartáveis, borrachas, madeiras, panos e tecidos, que são rejeitos, e outros materiais que é impossível de separar em função de sua homogeneização, como pequenos materiais misturados a matéria orgânica.

3.6 Gestão de resíduos sólidos pautada na prevenção à poluição

Grimberg e Blauth (1998) criticam a postura de empresas e do poder público, ao se depararem com a questão de geração de resíduos, de se voltarem fundamentalmente ao tratamento da poluição, usando a filosofia “*end of pipe*”, fim de linha, ao invés de concentrarem esforços na prevenção à geração. De acordo com a Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no documento intitulado Agenda 21 (1992), a estrutura de ação necessária para o manejo ambientalmente sustentável dos resíduos sólidos deve apoiar-se numa hierarquia de objetivos, onde o primeiro objetivo é a redução ao mínimo dos resíduos, seguido do aumento máximo da reutilização e da reciclagem. A Lei nº

12.305 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) veio consolidar essa estrutura de ação, colocando-a como um de seus objetivos: “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”, incluindo neles a recuperação energética. Essa abordagem ficou conhecida como princípio dos três ‘R’, reduzir, reutilizar e reciclar, e é mais um instrumento que auxilia na gestão dos resíduos sólidos. Sudan *et al* (2007, p. 38; 40 e 41) explica esse princípio:

“Reduzir o consumo implica em repensar o uso de materiais e evitar a geração de lixo. Passa por uma profunda reflexão sobre o que é realmente necessário para se viver e pela sensatez e ponderação em abandonar os produtos considerados supérfluos [...] Reutilizar é prolongar a vida útil de materiais em sua função original ou adaptada. Há inúmeras coisas úteis que vão para o lixo e que poderiam ser consertadas, [...] A reciclagem é a recuperação de resíduos, modificando-se suas características físico-químicas, visando produzir novos materiais. [...] As principais vantagens da reciclagem relacionam-se com a reinserção da matéria prima no sistema produtivo contribuindo para diminuição de impactos socioambientais com a extração de novos materiais. Além disto, esse processo possibilita o aumento da vida útil de aterros”. Programas de coleta seletiva no Brasil são gerenciados por prefeituras e empresas privadas através de concessões e parcerias, a fim de possibilitar a reciclagem de resíduos sólidos domiciliares. De acordo com CEMPRE (2010), 74% dos programas de coleta seletiva municipais contam com serviços de cooperativas de catadores. Deste modo, a reciclagem pode ser um meio de geração de renda para populações de baixa renda.

A aplicação do princípio dos 3R’s, através da redução da produção de resíduos sólidos, sua reutilização e reciclagem, necessariamente nesta ordem de prioridades, colabora com uma maior sustentabilidade de sistemas de gestão de resíduos sólidos, contribuindo

diretamente para a diminuição do envio de resíduos a lixões, aterros controlados ou aterros sanitários.

A seguir, estão colocadas as definições de lixão e aterro controlado, de CEMPRE (2007, p. 251 e 252) e aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, de ABNT (1992):

Lixão “é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas e proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto ou vazadouro”.

A figura 3 a seguir mostra o esquema de um lixão:

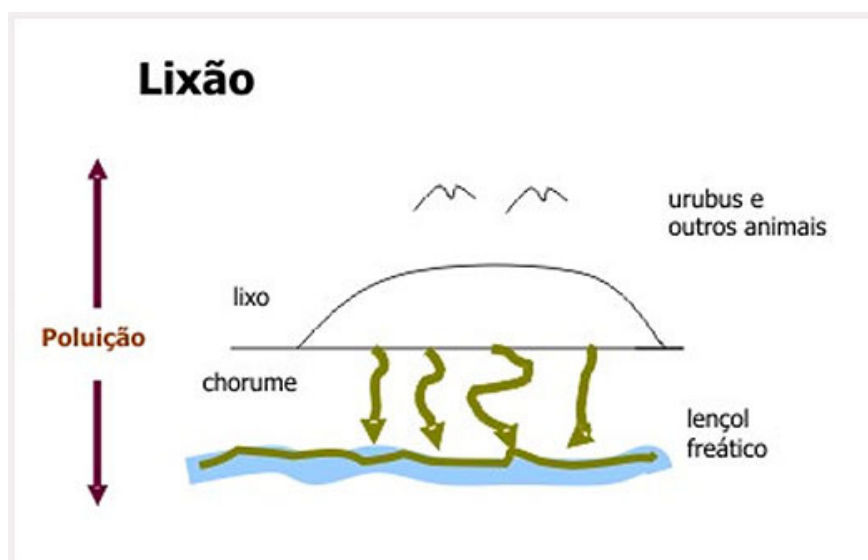


Figura 3: esquema de um lixão. Fonte: lixo.com.br (2010)

Aterro controlado “é uma técnica de disposição de resíduos sólidos municipais no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Esse método utiliza alguns princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.” A figura 4 a seguir mostra o esquema de um aterro controlado:

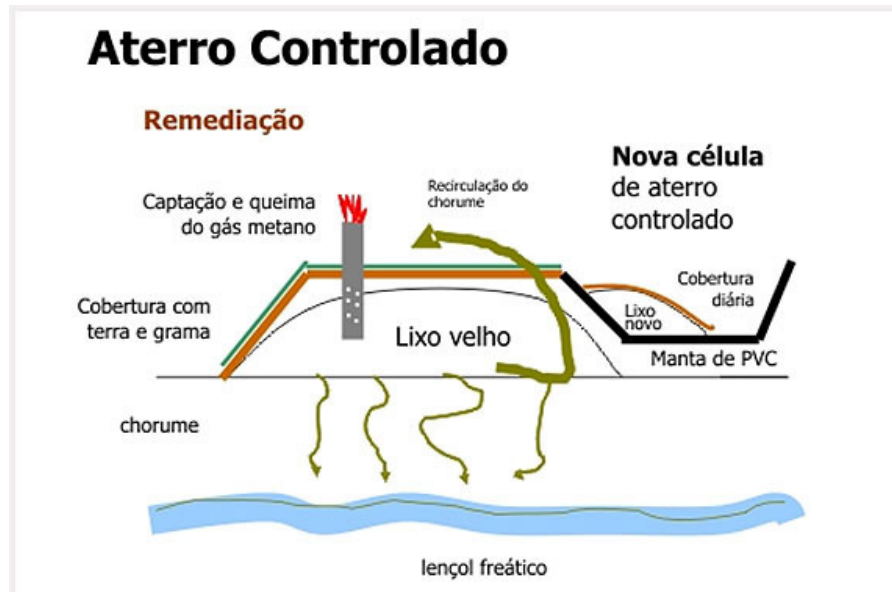


Figura 4: esquema de um aterro controlado. Fonte: lixo.com.br (2010)

Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos é uma “técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário”. A figura a seguir mostra o esquema de um aterro sanitário:



Figura 5: esquema de um aterro sanitário. Fonte: lixo.com.br (2010)

A Produção mais Limpa (P+L) é outro instrumento que promove a sustentabilidade da gestão dos resíduos sólido. Segundo o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), por meio do manual “Questões Ambientais e Produção Mais Limpa” (2003, p.114), “Produção mais Limpa significa a aplicação de uma estratégia econômica, ambiental e técnica, integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos gerados, com benefícios ambientais e econômicos para os processos produtivos”. Além disso, ressalta que “a adoção de processos de Produção mais Limpa e de Tecnologias Limpas é um instrumento eficiente e eficaz para cumprir as necessidades ambientais do desenvolvimento sustentado”.

Segundo a mesma publicação, uma estratégia de gestão sustentável para os resíduos sólidos se materializa numa pirâmide invertida, mostrada na figura a seguir:



Figura 6: prioridades na geração de resíduos. Fonte: SENAI (2003) modificado

Essa figura mostra que as prioridades dos sistemas de gestão de resíduos sólidos devem calcar-se na prevenção à poluição, passando pelo princípio dos 3R, recuperação de energia e tratamento dos resíduos, para só então chegar à disposição final. Esse sistema de

gestão pautado na prevenção à poluição está ligado à P+L, à ACV e é o sistema utilizado na PNRS.

Esse sistema de gestão de resíduos sólidos pode também ser aplicado a eventos.

3.7 Resíduos sólidos em eventos

Segundo Fontes *et al* (2008, p.3), um evento tem o sentido de um acontecimento planejado para o encontro entre pessoas, para celebrações, estudos, trabalhos ou negociações, e pode ter caráter esportivo, empresarial, científico, cultural ou religioso.

A demanda pela organização de eventos mais sustentáveis vem crescendo à medida que se fala mais sobre meio ambiente na mídia. Porém, a sustentabilidade é um termo bastante abrangente, e muitas ações diferentes podem ser tomadas em eventos. Para Fontes *et al* (2008, p.3), “algo pode ser mais sustentável em um determinado aspecto e, ao mesmo tempo, menos em outro. [...] Nada é sustentável em definitivo, porque a realidade é complexa e as mudanças são contínuas”. De acordo com Fontes *et al* (2008, p.46), os principais elementos de consumo de um evento, no estudo de caso realizado pelos autores, foram:

- Material de divulgação (cartazes, folders, faixas, banners);
- Uniformes para as equipes organizadoras;
- Kits de apoio aos participantes (sacolas, canecas, pastas, blocos de papel, crachás etc.);
- Alimentação (cafés, almoços e encontros culturais).

Anualmente, na Universidade de São Paulo, campus de São Carlos, são realizados diversos eventos de caráter técnico e científico. A realização desses eventos envolve diferentes meios de divulgação, como pôsteres e faixas, além de distribuição de materiais aos participantes, como blocos de anotações e canecas, fornecimento de alimentação nos *coffee*

breaks e coquetéis, e deslocamento de pessoas, sejam elas ouvintes ou palestrantes. Todos esses aspectos que envolvem os eventos vêm acompanhados de impactos socioambientais. Certamente, uma parcela desses impactos socioambientais está relacionada à geração de resíduos sólidos, que são produzidos em todas as etapas de organização, de realização e de pós-evento. Para lidar com os impactos socioambientais e propor estratégias de ação com o objetivo de diminuir esses impactos, é preciso conhecer a geração qualitativa e quantitativa dos resíduos.

4. Materiais e métodos

Após pesquisa e leitura de bibliografia relacionada a resíduos sólidos e eventos, um questionário de apoio ao projeto, direcionado às comissões organizadoras de eventos da USP de São Carlos, foi desenvolvido e foi adquirida uma lista de eventos acadêmicos que seriam realizados no campus, no segundo semestre de 2010, a partir da qual foi estabelecido contato com as comissões organizadoras. Depois disso, em conjunto com cada comissão, foi aplicado o questionário e discutido como seria realizado o gerenciamento dos resíduos durante cada evento. Após o final de cada evento, os resíduos produzidos durante sua realização, especialmente nos *coffee breaks* foram caracterizados, e a produção de resíduos provenientes dos *kits* de materiais entregues aos participantes e os provenientes da divulgação em materiais impressos foi levantada. Foram estudados 3 eventos.

Como o objetivo do presente trabalho não é apontar qual evento produz mais ou menos resíduos, os nomes dos eventos analisados foram preservados. Deste modo, eles foram chamados simplesmente de evento 1, evento 2 e evento 3. Os três eventos analisados ocorreram no segundo semestre de 2010 e foram organizados por graduandos de três diferentes cursos de engenharia, sendo um dos eventos organizado por uma comissão conjunta de graduandos da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) e da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

4.1 Desenvolvimento de questionário de apoio ao projeto, direcionado a comissões organizadoras

O questionário foi desenvolvido para se compor um cenário referente à geração de resíduos sólidos em eventos, para ser aplicado a comissões organizadoras. Entre as perguntas havia o número de participantes esperados para o evento, os meios de divulgação e as respectivas quantidades de materiais impressos, a composição dos kits distribuídos aos

participantes e o número de kits confeccionados. Além dessas variáveis, quantitativas, foi perguntado às comissões se elas tinham uma estimativa da geração de resíduos sólidos do evento, se realizavam alguma separação dos resíduos para coleta seletiva e/ou compostagem e se consideravam que estavam tomando medidas para o evento ser mais sustentável. Esse questionário pode ser visto no apêndice 01.

4.2 Estabelecimento de contato com as comissões organizadoras e preenchimento do questionário de apoio

O contato com as comissões foi realizado em três etapas: obtenção da lista de eventos, contato por e-mail e contato direto, através de reunião presencial.

Primeiro, buscou-se a lista de reservas do anfiteatro de convenções Jorge Caron, localizado na área 1 do campus da USP de São Carlos, para o segundo semestre de 2010. Com essas informações, foram estudados os eventos e suas datas, sendo escolhidos os eventos acadêmicos com maior duração, ocorridos no período de agosto a setembro de 2010.

Depois de realizada a pré-definição dos eventos a serem estudados, foi feito um primeiro contato com um representante da comissão organizadora de cada evento, por meio de e-mail, onde foram apresentados os objetivos do projeto. No caso de interesse da comissão organizadora em contribuir com o estudo, era marcada uma reunião onde o projeto era mostrado mais profundamente, e a proposta de gerenciamento dos resíduos sólidos durante o evento era discutido. Também nesta reunião, o questionário de apoio ao projeto era mostrado à comissão, e, posteriormente era enviado por e-mail para que a comissão o preenchesse e enviasse de volta.

4.3 Gerenciamento de resíduos sólidos nos eventos

O gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos durante os eventos foi realizado da seguinte forma:

- 1) Disponibilização de 4 conjuntos de coletores de resíduos por evento, sendo cada conjunto composto de três coletores, sendo um para resíduos recicláveis, um para resíduos orgânicos e um para rejeitos, todos sinalizados, sendo que cada conjunto deveria necessariamente possuir os três coletores lado a lado. Desse modo, o participante do evento poderia sempre dispor seu resíduo no coletor correto. Os sinalizadores para os coletores podem ser vistos nos apêndices 2 e 3. A figura 7 apresenta um exemplo de disponibilização de coletores no evento 1:



Figura 7: exemplo de conjunto de coletores de resíduos dispostos no evento 1

A disposição do conjunto de coletores apresentada na figura 7 foi adotada no primeiro evento analisado, sendo que o coletor de papelão foi cedido pela Coordenadoria do Meio Ambiente da prefeitura municipal de São Carlos e o coletor laranja foi cedido pelo Programa

USP Recicla. Nota-se a diferença de capacidade volumétrica dos diferentes coletores: o coletor de recicláveis é pequeno, cerca de duas vezes menor que o coletor de rejeitos e cerca de três vezes menor que o coletor de orgânicos. Essa disposição do conjunto se mostrou ineficiente, e foi adotada uma nova distribuição a partir do segundo evento analisado. A figura 8 a seguir mostra essa nova disposição:



Figura 8: nova disposição do conjunto de coletores de resíduos, dispostos no evento 2

Observa-se que a disposição do conjunto de coletores agora é diferente. Entre os coletores laranja, um é utilizado para descarte de resíduos orgânicos e um é para descarte de rejeitos, o coletor de papelão é destinado aos resíduos recicláveis. Essa distribuição se mostrou mais adequada devido aos volumes de resíduos gerados no eventos, especialmente durante os *coffee breaks*.

- 2) Diferenciação entre os sacos de lixo utilizados para os resíduos orgânicos e rejeitos (sacos pretos) e para os resíduos recicláveis (sacos azuis), para facilitar a caracterização física dos resíduos, realizada posteriormente. Isso pode ser observado nos coletores das figuras 7 e 8.

- 3) Fixação, junto a cada conjunto de coletores, de um cartaz com exemplos de materiais recicláveis e não recicláveis, para auxiliar os participantes do evento em eventuais dúvidas sobre onde dispor determinado resíduo. O posicionamento do cartaz junto aos coletores pode ser verificado nas figuras 7 e 8 e o cartaz pode ser observado com maiores detalhes no anexo 1.
- 4) Disponibilização de dois tipos de *folders* do programa USP Recicla, sendo um sobre resíduos recicláveis e um sobre compostagem doméstica. Eles não foram distribuídos a cada participante, para que a geração de resíduos sólidos não fosse incentivada, mas foram colocados em pontos estratégicos para quem desejasse pegá-los. Os *folders* podem ser vistos nos anexos 2 e 3.
- 5) A coleta dos resíduos foi realizada diariamente nos eventos, sendo os sacos de lixo estocados num galpão, protegidos do sol e chuva.

4.4 Caracterização física dos resíduos sólidos

A caracterização física foi realizada após o término de cada evento estudado. Para isso, os resíduos foram separados manualmente, com o auxílio de luvas de proteção, primeiramente em papel, papelão, plástico, orgânicos e rejeitos. Depois, uma separação fina foi realizada e foram criadas subdivisões, como: embalagens, bandejas, garrafas PET, copos descartáveis e embalagens metalizadas. Não foi necessária a obtenção de amostras representativas dos resíduos, de acordo com ABNT (NBR 10007, 2004), pois eles foram caracterizados em sua totalidade.

Para realizar a separação, foram feitas algumas considerações:

- 1) Todos os guardanapos usados foram considerados rejeitos, pois o julgamento entre um guardanapo limpo, passível de ser reciclado, e um guardanapo sujo, não reciclável, seria pessoal e subjetivo.

- 2) Os copos descartáveis, limpos ou sujos com refrigerantes ou sucos, foram considerados recicláveis, pois eles o são, apesar de terem um valor menor e de dificultarem o trabalho dos catadores que separam o material oriundo da coleta seletiva, na central de triagem de resíduos, quando sujos. Deve-se ressaltar também que o estudo procura verificar a potencialidade de reciclagem dos resíduos. E o plástico, nesse caso, é potencialmente reciclável.
- 3) Seguindo o mesmo princípio, embalagens plásticas de iogurte foram consideradas recicláveis.
- 4) Bandejas laminadas, feitas de papelão com uma lâmina de metal por cima, foram consideradas recicláveis, por apresentarem similaridade com embalagens do tipo Tetra Pak, recicláveis.
- 5) O tecido tipo TNT¹ foi considerado reciclável, com base em Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, SBRT (2009).

¹ O tecido não-tecido (TNT) é produzido a partir de fibras não-orientadas que são aglomeradas e fixadas. Em outras palavras, é obtido a partir do entrelaçamento de camadas de fibras que se prendem umas às outras por meios físicos e/ ou químicos, sendo que as etapas de fiação e tecelagem, dos processos têxteis mais comuns, não estão presentes no processo de produção deste tecido. Tanto fibras naturais (algodão, lã) quanto fibras sintéticas (poliéster, polipropileno) podem ser utilizadas na fabricação de TNT, que é classificado como durável ou não-durável (SBRT, 2009).

A seguir são apresentadas as figuras 9, 10, 11, 12 e 13, que mostram os resíduos produzidos nos eventos e sua separação:



Figura 9: resíduos sólidos produzidos pelo evento 1 (sacos azuis e pretos), excluindo-se materiais de divulgação e kits dos participantes



Figura 10: resíduos sólidos produzidos pelo evento 2 (sacos azuis e pretos), excluindo-se materiais de divulgação e kits dos participantes



Figura 11: resíduos sólidos produzidos pelo evento 3 (sacos azuis e pretos), excluindo-se materiais de divulgação e kits dos participantes



Figura 12: separação dos resíduos do evento 2

Após a separação dos resíduos, foi efetuada a sua pesagem, numa balança da marca Marte, modelo MW 15, com capacidade para 15kg e com um erro de 5g. A seguir há uma figura mostrando o uso da balança:



Figura 13: pesagem dos resíduos

Após a pesagem de todos os resíduos, os recicláveis foram encaminhados à coleta seletiva do município, e os orgânicos e rejeitos foram encaminhados à coleta convencional.

4.5 Kits dos participantes

Nos eventos, geralmente durante o credenciamento, são distribuídos *kits* de materiais aos participantes. Geralmente esses *kits* contêm materiais que serão usados durante as palestras, como blocos de anotações e canecas, mas podem conter também materiais de divulgação de empresas patrocinadoras ou apoiadoras. Todo material de divulgação contido

nos *kits*, principalmente na forma de panfleto e folder, foi considerado resíduo. Materiais que teriam um uso posterior, como camiseta, caneca durável, pasta e revistas não foram considerados resíduos. Os folders do próprio evento, onde geralmente é colocada a programação de atividades, foram considerados no item 4.6 - divulgação. Para o levantamento da produção de resíduos sólidos proveniente dos *kits* dos participantes, para cada evento, um *kit* foi analisado e os resíduos foram pesados, e os resultados foram extrapolados para o número de *kits* montados pela comissão organizadora.

Os valores utilizados como base para o cálculo dos pesos dos folders foram obtidos a partir da pesagem de 100 folders tamanho A4 (0,210 x 0,297m) e 100 cartazes tamanho A2 (0,420 x 0,594m), para se fazer uma comparação, na mesma balança utilizada na caracterização dos resíduos. A partir dos pesos obtidos, foi calculado o peso por folha, A2 e A4, e depois, dividindo-se o peso de cada folha por sua respectiva área, obteve-se o mesmo valor de $0,150\text{kg/m}^2$. O tipo de papel mais utilizado para cartazes e *folders* é o papel couché, de gramatura variável entre $0,095\text{kg/m}^2$ e $0,230\text{kg/m}^2$, segundo SUZANO (2010). Portanto, o valor encontrado está dentro do esperado, e foi utilizado para o cálculo dos pesos dos resíduos produzidos pelos kits.

Além desses materiais, um dos *kits* analisados continha um saco plástico que envolvia uma caneca durável. Ele foi pesado na mesma balança, e o resultado aproximado, dentro do erro da balança, foi de 5g/unidade.

4.6 Divulgação

Todos os materiais utilizados para a divulgação dos eventos também foram considerados na produção de resíduos sólidos. No questionário de apoio foi feito o levantamento dos meios de divulgação utilizados pela comissão organizadora, e suas

respectivas quantidades produzidas. Todo o material de divulgação foi considerado resíduo sólido.

O cálculo do peso dos resíduos provenientes da divulgação foi realizado com a gramatura de $0,150\text{kg/m}^2$, para cartazes, *folders* e panfletos. Esse valor também foi utilizado para o cálculo dos resíduos provenientes da divulgação em *outdoors*, com 27m^2 de área cada. Para o cálculo do peso dos banners, o valor utilizado foi obtido a partir da pesagem de três banners feitos com o mesmo material dos utilizados nos eventos, de diferentes dimensões, chegando-se no valor de $0,759\text{kg/m}^2$. Para as faixas, da mesma forma que para os banners, o valor obtido foi de $0,364\text{kg/m}^2$. Sabendo-se a área de cada banner e de cada faixa utilizados nos eventos, obteve-se o peso desses resíduos.

A tabela 3 mostra os valores base para o cálculo das massas de resíduos dos kits e da divulgação:

Tabela 4: Valores base para resíduos dos kits dos participantes e da divulgação

Descrição	Valor base
Saco plástico para caneca	0,005kg/unidade
Cartaz (A2 ou A3) e folder (A4)	$0,150\text{kg/m}^2$
Banner	$0,760\text{kg/m}^2$
Faixa	$0,365\text{kg/m}^2$
Outdoor	$0,150\text{kg/m}^2$

5. Resultados e discussões

A análise da produção de resíduos sólidos nos três eventos estudados gerou diversos dados quantitativos e qualitativos, que foram colocados em tabelas e trabalhados em diversos gráficos. Os resultados alcançados com o presente estudo têm a limitação de serem reflexo de três eventos e poderão ser confrontados a partir de estudos posteriores com um número maior deles.

A adoção de quatro conjuntos de coletores, cada um com três coletores diferentes, nas dimensões mostradas na figura 8, como explicado anteriormente, se mostrou eficiente nos três eventos analisados. Os cartazes explicando quais materiais são recicláveis, rejeitos e orgânicos são importantes para orientar os participantes. Neste sentido, é interessante melhorar os cartazes expostos colocando exemplos de resíduos sólidos produzidos nos eventos e classificados como recicláveis, orgânicos e principalmente rejeitos, no sentido de diminuir as dúvidas das pessoas no momento de realizar a disposição de um resíduo.

O tamanho dos eventos analisados variou bastante: o número de participantes esteve entre 250 a 450, com 4 a 12 *coffee breaks* por evento, com número de *kits* dos participantes confeccionados entre 250 a 500. Uma característica dos eventos a se ressaltar é o dimensionamento dos *coffee breaks*. Em nenhum caso ele foi dimensionado de acordo com o número de participantes do evento, pois sempre havia faltas. A diferença maior entre o número de participantes informado pela comissão organizadora e o dimensionamento do *coffee break* foi de 450 participantes para um *coffee* dimensionado para aproximadamente 200 pessoas.

Entre os resíduos produzidos nas três categorias, *coffee breaks*, *kits* dos participantes e divulgação, nos três eventos a divulgação foi responsável pela maior fatia na produção total de resíduos sólidos, seguida pelo *coffee* e pelo *kit*. Na média, as três categorias apresentaram

as respectivas frações em relação à massa total de resíduos sólidos produzidos nos eventos: 49%, 36% e 15%.

Diversos tipos de resíduos foram produzidos nos três eventos analisados. Nos *coffee breaks*, os materiais encontrados foram bandejas descartáveis, papel utilizado para embalar salgados, guardanapos usados, garrafas PET (politereftalato de etileno), sacolas e embalagens de plástico mole, embalagens de plástico duro (requeijão e iogurte), copos e colheres descartáveis, tecido tipo TNT, embalagens metalizadas, lacres de embalagens de iogurte e resíduos orgânicos.

Nos *kits* dos participantes, os materiais encontrados foram *folders* de divulgação de empresas patrocinadoras e apoiadoras, além de sacos de plástico para embalar canecas. Materiais distribuídos por empresas durante palestras e outras atividades, ou seja, que não estivessem contidos no *kit* entregue aos participantes, não foram contabilizados. Por isso, pode-se inferir que a produção de resíduos dos três eventos analisados pode ser maior que a apresentada.

Na divulgação, foram utilizados *folders*, panfletos, cartazes, faixas, banners e também *outdoors*. Além desses, foram encontrados certificados, caixas de papelão e folhas A4, materiais de uso geral, mas que foram enquadrados na quantificação dos *coffee breaks* para que não fosse criada mais uma categoria de análise, além das três existentes por evento.

Os resultados obtidos estão separados em quatro tópicos, a saber: evento 1, evento 2, evento 3, onde cada evento é analisado separadamente, e média dos eventos, onde os eventos são analisados em conjunto.

5.1 Evento 1

O evento 1 teve a participação de 450 pessoas, conforme informações da comissão organizadora e 4 *coffee breaks* dimensionados para 300 pessoas cada, gerando 21,95 Kg de

resíduos sólidos. Em relação à divulgação, foram utilizados faixas, banners cartazes, folders e site pessoal, gerando 30,01 Kg de resíduos. O evento foi o único que não apresentou resíduos nos *kits* entregues aos participantes. Portanto, no total, foram quantificados 51,96 Kg de resíduos sólidos no evento 1. Os quadros 1 e 2 mostram esses dados detalhadamente.

Evento 1			Nº participantes: 450
Categoria: <i>coffee break</i>			Nº <i>coffees</i> : 4 (300 pessoas/ <i>coffee</i>)
Descrição			Peso (Kg)
Recicláveis	Papelão	Bandejas descartáveis	8,975
		Caixas	1,325
	Papel	Embalagem para salgados	1,500
		Certificados	2,900
	Plástico	Garrafas PET	2,000
		Copos descartáveis	1,500
		Sacos, sacolas e embalagens	1,200
	Tecido	TNT	1,300
Orgânicos			1,000
Rejeitos			0,250
Total			21,950

Quadro 1: Evento 1, coffee break

Evento 1			
Categoria: divulgação			
Descrição			Peso (Kg)
Recicláveis	Papel	Cartaz	15,00
		Folder	11,20
	Plástico	Faixas	3,060
		Banner	0,750
Total			30,010

Quadro 2: Evento 1, divulgação

Por meio do gráfico 1, nota-se que a produção de resíduos sólidos no evento 1 foi maior na divulgação.

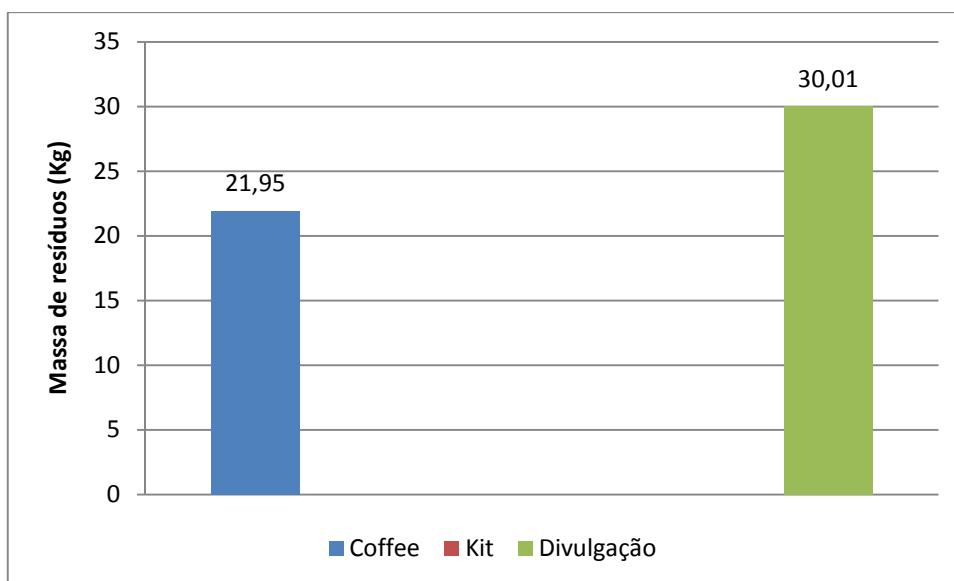


Gráfico 1: Produção de resíduos sólidos no evento 1, por categoria

O gráfico 2 mostra a caracterização física dos resíduos gerados no *coffee break* do evento 1.

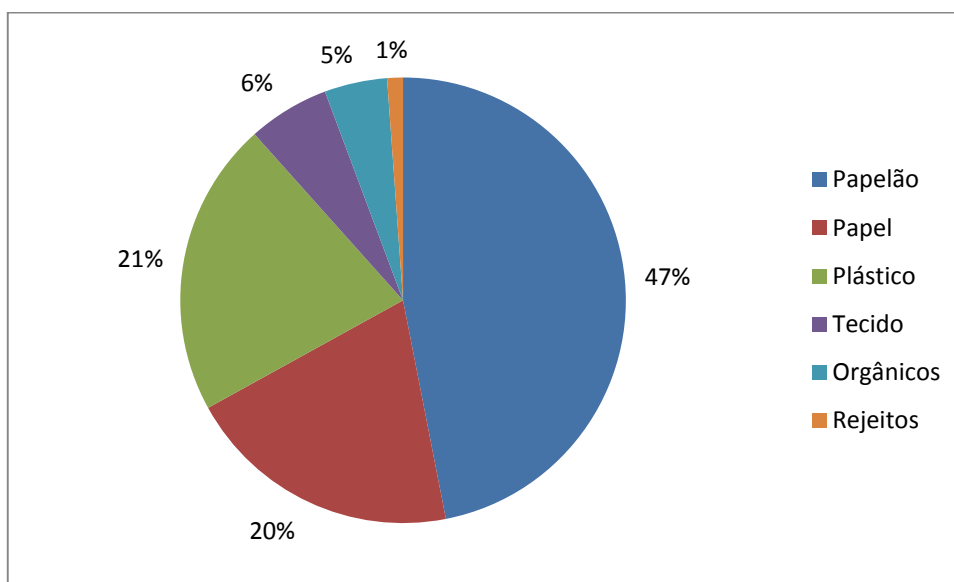


Gráfico 2: Caracterização física dos resíduos sólidos dos *coffee breaks* do evento 1

Observa-se, no gráfico 2, que o papelão aparece expressivamente, com 47% da massa, seguido de papel e de plástico. O papelão e o papel eram usados como bandejas descartáveis e

como embalagem descartável dos alimentos servidos nos *coffee breaks*, o plástico é proveniente dos copos descartáveis e garrafas PET utilizados pelos participantes nos *coffee breaks*. Um material que chama a atenção na caracterização é o tecido TNT, utilizado nas mesas de *coffee breaks* e descartado após o final do evento. Deve-se atentar que 94% dos resíduos produzidos são potencialmente recicláveis. Se considerarmos os resíduos potencialmente compostáveis também, esse número vai para 99%.

O gráfico 3 mostra a mesma caracterização física, ressaltando-se onde é possível aplicar a não geração de resíduos com ações simples, ao se optar por materiais duráveis em detrimento de descartáveis.

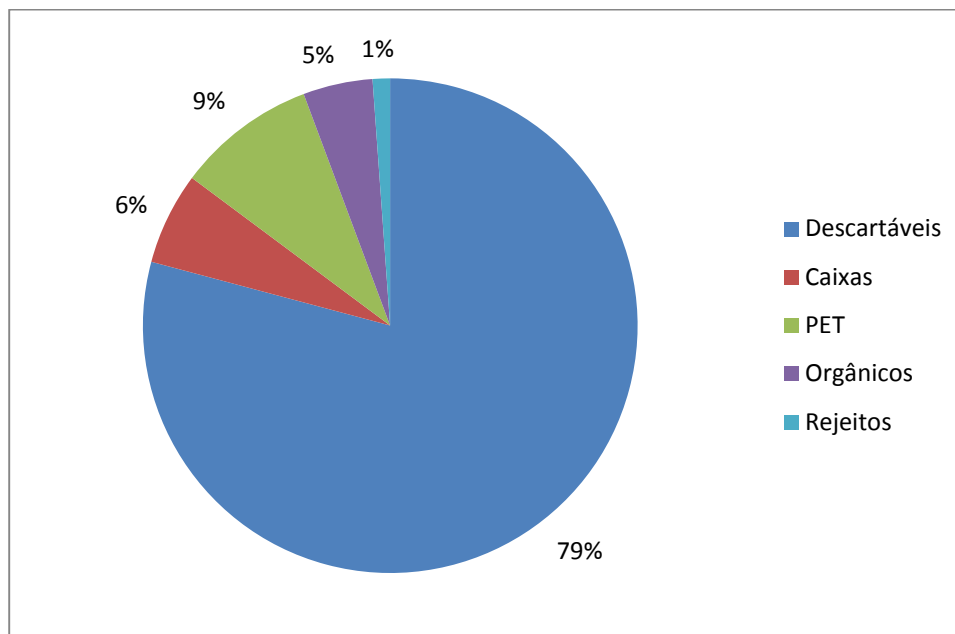


Gráfico 3: Caracterização física dos resíduos dos *coffee breaks* - evento 1 – não geração de resíduos

De acordo com o gráfico 3, substituindo-se bandejas descartáveis, os materiais associados a elas (papéis e plásticos utilizados para embalar salgados), copos descartáveis e toalhas de TNT por utensílios duráveis, além de produzir os certificados após o evento, com um número exato, ou enviando-os *on line*, poder-se-ia diminuir a produção de resíduos nos *coffees* em 79%. Substituindo-se também as garrafas PET por utensílios duráveis, por exemplo, trocando refrigerante por suco natural, a redução poderia ser de 88%.

O gráfico 4 apresenta a caracterização física dos resíduos gerados na divulgação do evento 1.

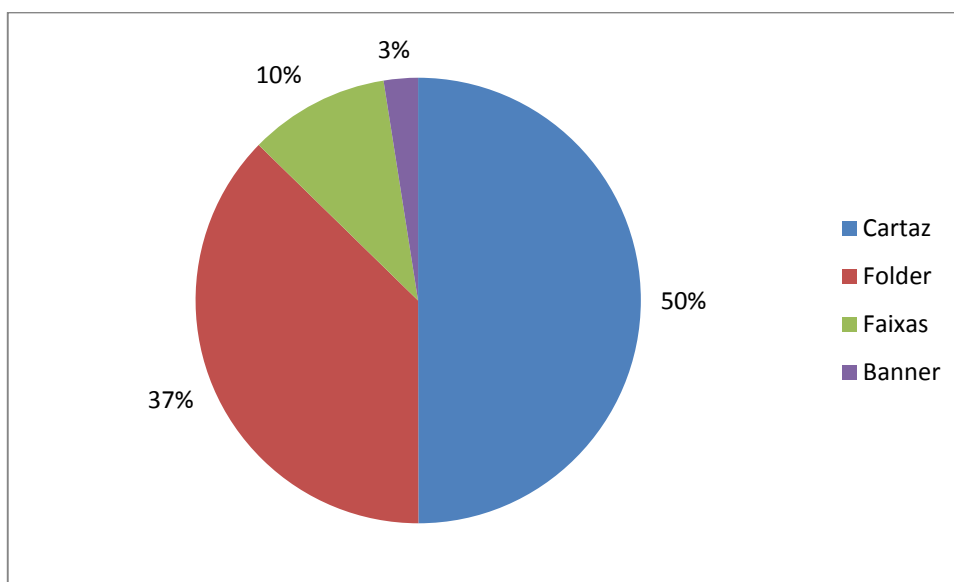


Gráfico 4: Caracterização física – divulgação - evento 1

Observa-se que os cartazes correspondem à metade da massa de resíduos produzidos na divulgação, seguidos dos folders.

Através da análise dos resultados da caracterização física dos resíduos produzidos nos *coffees* de cada evento e das tabelas dos *coffees* do item 5.1 nota-se que grande parcela dos resíduos é composta de material descartável.

Não foram apresentados gráficos com a caracterização dos resíduos dos *kits* dos participantes pois eles eram compostos basicamente de folders.

Em relação às questões sete a nove do questionário de apoio ao projeto (apêndice A) aplicado à comissão organizadora, o evento 1 não tem uma estimativa de sua geração de resíduos sólidos, separa os resíduos para a coleta seletiva e considera estar tomando medidas para se tornar um evento mais sustentável.

5.2 Evento 2

O evento 2 teve a participação de 450 pessoas, conforme informações da comissão organizadora e 12 *coffee breaks* dimensionados para 400 pessoas cada, gerando 52,91 Kg de resíduos sólidos. Em relação ao kit do participante, foram encontrados folders de propaganda de empresas e sacos plásticos para caneca, gerando 31,55 Kg de resíduos. Para a divulgação, foram utilizados faixas, banners cartazes, panfletos, folders, sites e outros meios eletrônicos, além de *outdoors*, gerando 69,67 Kg de resíduos. Portanto, no total, foram quantificados 154,13 Kg de resíduos sólidos no evento 2. Os quadros 3, 4 e 5 mostram esses dados detalhadamente.

Evento 2			Nº participantes: 450
Categoria: <i>coffee break</i>			Nº <i>coffees</i> : 12 (400 pessoas/coffee)
Descrição			Peso (Kg)
Recicláveis	Papelão	Bandejas descartáveis	20,600
		Caixas	3,280
	Papel	Embalagem para salgados	2,950
		Folhas A4	2,670
	Plástico	Garrafas PET	0,890
		Descartáveis (copos, copo de água, colher, embalagem requeijão)	2,460
		Sacos, sacolas e embalagens para salgados	3,330
		Embalagens de sobremesa láctea e iogurte	4,260
Orgânicos		Desperdício	6,740
		Restos	2,900
Rejeitos		Embalagens metalizadas	0,280
		Guardanapos sujos, lacres de iogurte	2,550
Total			52,910

Quadro 3: evento 2, coffee break

Evento 2			
Categoria: <i>kit do participante</i>			Nº <i>kits</i> : 500
Descrição			Peso (Kg)
Recicláveis	Papel	Folder propaganda	29,050
	Plástico	Saco de plástico para caneca	2,500
Total			31,550

Quadro 4: Evento 2, kit do participante

Evento 2			
Categoria: divulgação			
Descrição			Peso (Kg)
Recicláveis	Papel	Cartaz	18,75
		Folder	23,375
		Panfleteo	5,845
		Outdoor	12,150
	Plástico	Faixa	5,45
		Banner	4,100
Total			69,670

Quadro 5: evento 2, divulgação

Por meio do gráfico 5, nota-se que a produção de resíduos sólidos no evento 2 foi maior na divulgação, seguida dos resíduos gerados nos *coffee breaks* e no *kit*.

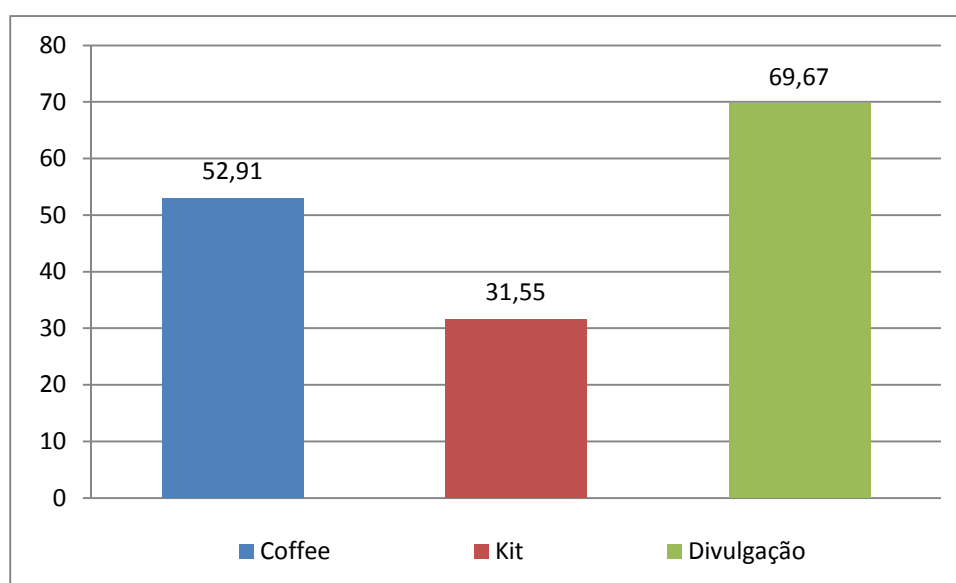


Gráfico 5: Produção de resíduos sólidos no evento 2, por categoria

O gráfico 6 mostra a caracterização física dos resíduos gerados no *coffee break* do evento 2.

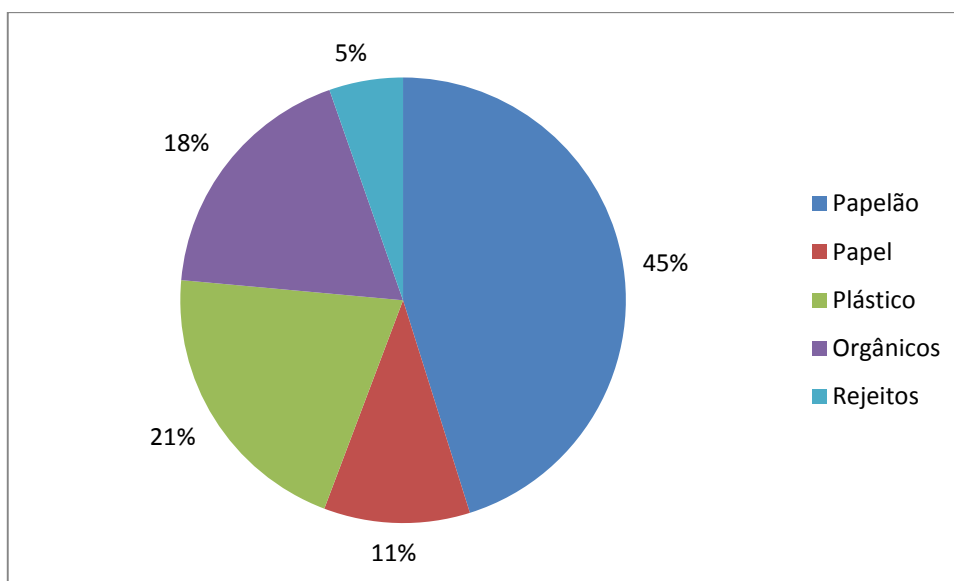


Gráfico 6: Caracterização física dos resíduos sólidos dos coffee breaks do evento 2

Observa-se, no gráfico 6, que o papelão aparece expressivamente, com 45% da massa, seguido de plástico e papel. O papelão e o papel, como no evento 1, eram usados como bandejas descartáveis e como embalagem descartável dos alimentos servidos nos *coffee breaks*. O plástico aparece expressivamente pois o evento recebeu o apoio de uma empresa de iogurtes, que fornecia seus produtos em embalagens de plástico. Deve-se atentar que 77% dos resíduos caracterizados são potencialmente recicláveis. Se considerarmos os resíduos potencialmente compostáveis também, esse número vai para 95%.

O gráfico 7 mostra a mesma caracterização física, ressaltando-se onde é possível aplicar a não geração de resíduos com ações simples, ao se optar por materiais duráveis em detrimento de descartáveis e ao se evitar o desperdício de alimentos.

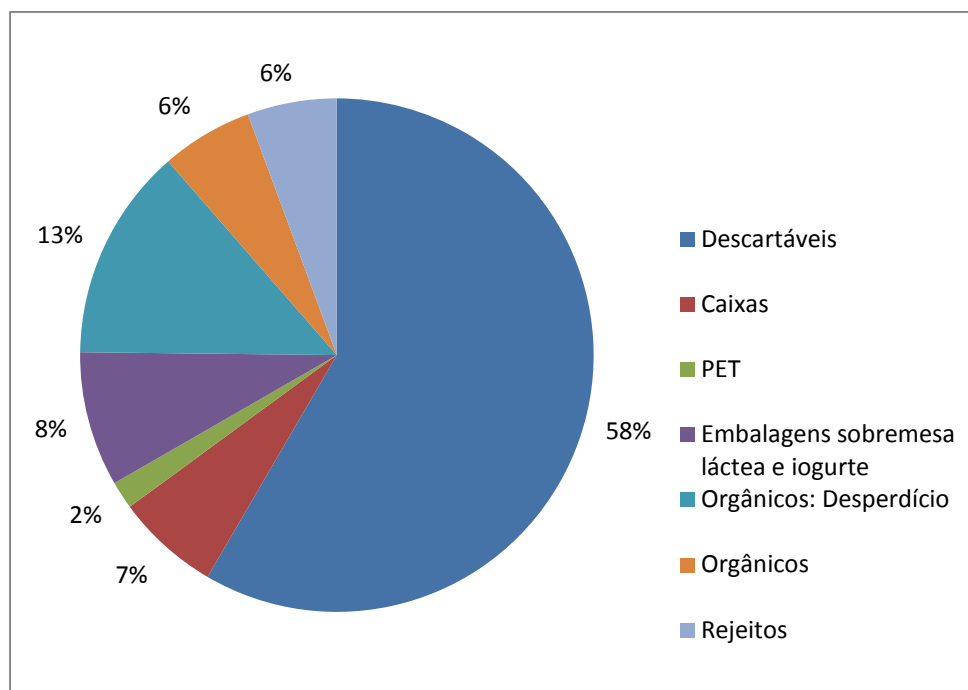


Gráfico 7: caracterização física dos resíduos dos coffee breaks - evento 2 – não geração de resíduos

De acordo com o gráfico 7, substituindo-se bandejas descartáveis e os materiais associados a elas, copos e colheres descartáveis, além de atentar para a gestão dos alimentos, evitando desperdícios, poder-se-ia diminuir a produção de resíduos em 71%. Substituindo-se também as garrafas PET por utensílios duráveis, a redução poderia ser de 73%. O desperdício (13%) pode ser visto na figura 14.



Figura 14: resíduos orgânicos produzidos no evento 2

Analisando-se a figura 14, pode-se notar que os dois sacos de lixo de cima apresentam alimentos em estado próprio para consumo, e o saco à esquerda, mais abaixo, apresenta os restos.

O gráfico 8 apresenta a caracterização física dos resíduos gerados na divulgação do evento 2.

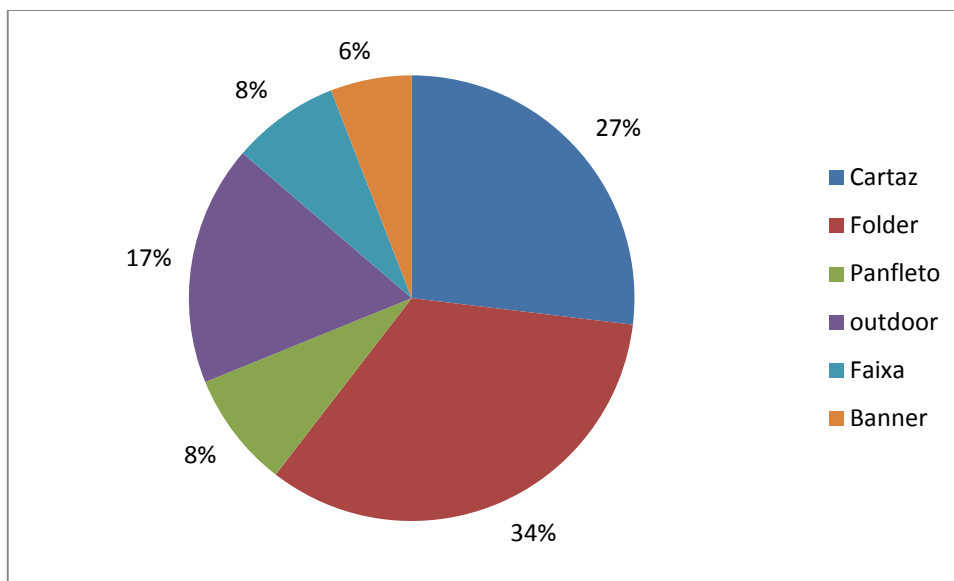


Gráfico 8: Caracterização física – divulgação - evento 2

Observa-se que os folders representam a maior parcela na massa total de resíduos gerada pela divulgação, seguidos pelos cartazes e *outdoors*. Este evento foi o que utilizou mais formas diferentes de divulgação.

Não foram apresentados gráficos com a caracterização dos resíduos dos *kits* dos participantes pois eles eram compostos basicamente de folders.

Em relação às questões sete a nove do questionário de apoio ao projeto (apêndice A) aplicado à comissão organizadora, o evento 2 não tem uma estimativa de sua geração de resíduos sólidos, não separa os resíduos para a coleta seletiva ou compostagem e considera estar tomando medidas para se tornar um evento mais sustentável.

5.3 Evento 3

O evento 3 teve a participação de 250 pessoas, conforme informações da comissão organizadora e 4 *coffee breaks* dimensionados para 150 pessoas cada, gerando 9,230 Kg de resíduos sólidos. Em relação ao kit do participante, foram encontrados folders de propaganda de empresas, gerando 4,68 Kg de resíduos. Para a divulgação, foram utilizadas faixas, cartazes e folders, gerando 14,79 Kg de resíduos. Portanto, no total, foram quantificados 28,70 Kg de resíduos sólidos no evento 3. Os quadros 6, 7 e 8 mostram esses dados detalhadamente.

Evento 3			Nº participantes: 250
Categoria: <i>coffee break</i>			Nº <i>coffees</i> : 4 (150 pessoas/ <i>coffee</i>)
Descrição			Peso (Kg)
Recicláveis	Papelão	Embalagens de salgados	2,540
	Plástico	Garrafas PET	3,390
		Copos descartáveis	1,230
Orgânicos			0,980
Rejeitos		Papel da embalagem dos salgados	0,385
		Guardanapos	0,705
Total			9,230

Quadro 6: Evento 3, coffee break

Evento 3			
Categoria: <i>kit</i> do participante			Nº de <i>kits</i> : 250
Descrição			Peso (Kg)
Recicláveis	Papel	Folder propaganda	4,675
Total			4,675

Quadro 7: evento 3, kit do participante

Evento 3			
Categoria: divulgação			
Descrição			Peso (Kg)
Recicláveis	Papel	Cartaz	2,820
		Folder	9,355
	Plástico	Faixas	2,620
Total			14,795

Quadro 8: Evento 3, divulgação

Por meio do gráfico 9, nota-se que a produção de resíduos sólidos no evento 3 foi maior na divulgação, seguida dos resíduos gerados nos *coffee breaks* e no *kit*.

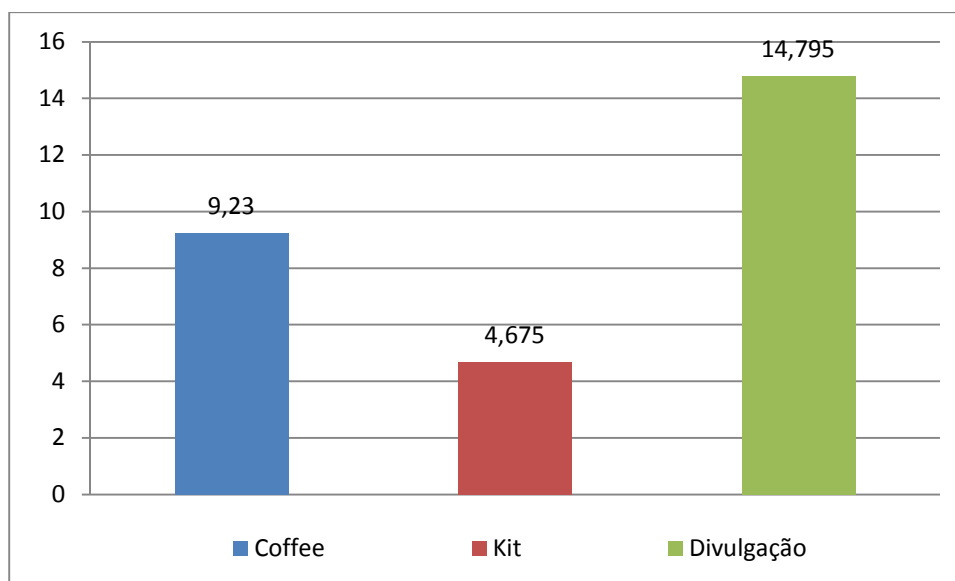


Gráfico 9: Produção de resíduos sólidos no evento 3, por categoria

O gráfico 10 mostra a caracterização física dos resíduos gerados no *coffee break* do evento 3.

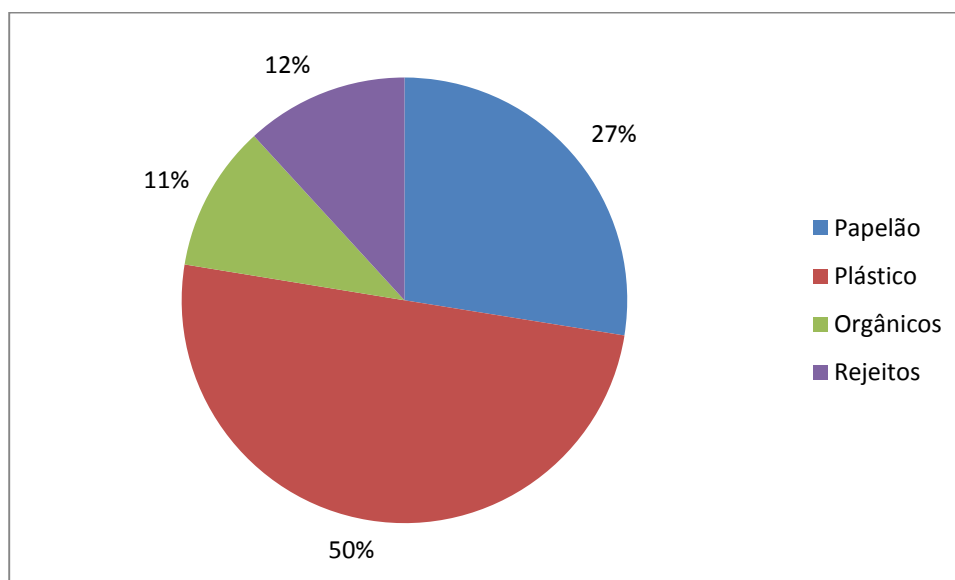


Gráfico 10: Caracterização física dos resíduos sólidos dos *coffee breaks* do evento 3

Observa-se, no gráfico 10, que o plástico contribui expressivamente, com 50% da massa, seguido do papelão. Diferentemente dos eventos 1 e 2, neste evento não havia

bandejas descartáveis, o que diminui expressivamente a geração de resíduos durante o *coffee break*. Ao invés disso, a empresa contratada para servir o *coffee break* utilizava bandejas que poderiam ser reutilizadas algumas vezes, e que continham somente uma folha de papel que virava resíduo, em cada uma. A grande participação dos plásticos nesse evento se deve ao fato de serem utilizados somente copos descartáveis durante o *coffee break* e a bebida disponível era refrigerante em embalagens PET. Deve-se atentar que 77% dos resíduos caracterizados são potencialmente recicláveis. Se considerarmos os resíduos potencialmente compostáveis também, esse número vai para 88%.

O gráfico 11 mostra a mesma caracterização física, ressaltando-se onde é possível aplicar a não geração de resíduos com ações simples, ao se optar por materiais duráveis em detrimento de descartáveis.

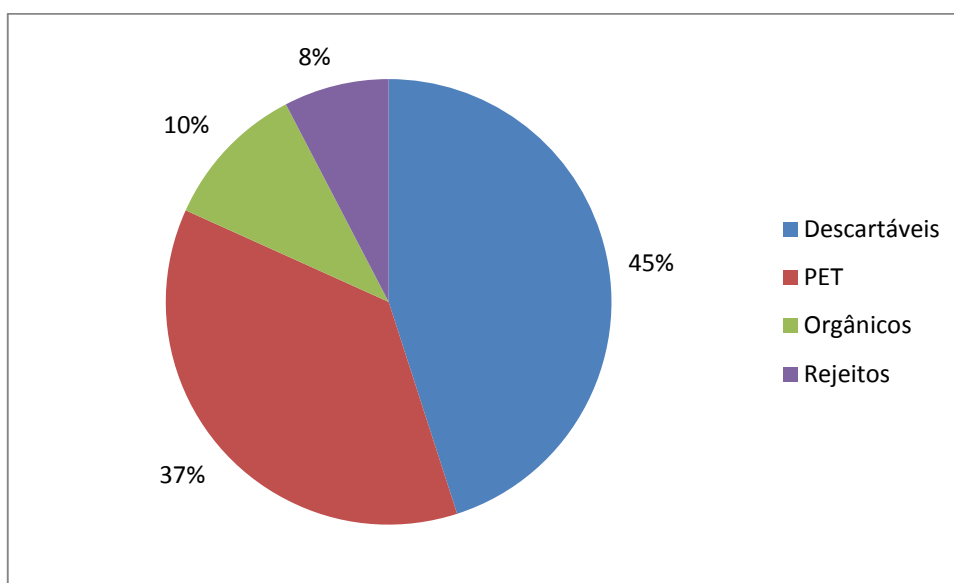


Gráfico 11: caracterização física dos resíduos dos *coffee breaks* - evento 3 – não geração de resíduos

No evento 3, foram utilizadas embalagens de papelão com um papel por dentro para acondicionar os alimentos, ao invés de bandejas descartáveis com seus materiais associados. Durante o evento, descobriu-se que o fornecedor das embalagens fazia a sua reutilização. Portanto, os resíduos dos *coffee breaks* do evento 3 seriam maiores se não fosse essa medida tomada pelo próprio *buffet* contratado. Porém, esse evento não dispunha de canecas duráveis,

somente copos descartáveis. Substituindo-se esses materiais, teríamos uma redução da produção de resíduos de 45% (gráfico 11). Substituindo-se também as garrafas PET, a redução poderia ser de 82% na produção de resíduos nos *coffee breaks*.

O gráfico 12 apresenta a caracterização física dos resíduos gerados na divulgação do evento 3.

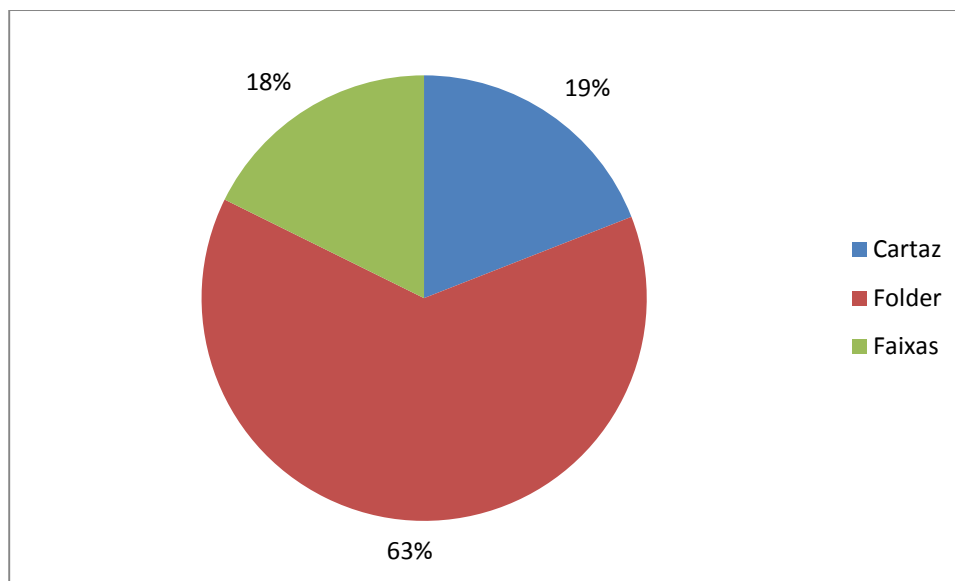


Gráfico 12: Caracterização física – divulgação - evento 3

Observa-se que os folders representam uma parcela expressiva (63%) na massa total de resíduos gerada pela divulgação, seguidos pelos cartazes e faixas.

Não foram apresentados gráficos com a caracterização dos resíduos dos *kits* dos participantes pois eles eram compostos basicamente de folders.

Em relação às questões sete a nove do questionário de apoio ao projeto (apêndice A) aplicado à comissão organizadora, o evento3 não tem uma estimativa de sua geração de resíduos sólidos, separa os resíduos para a coleta seletiva e considera estar tomando medidas para se tornar um evento mais sustentável.

Nos três eventos analisados, os participantes apresentaram dificuldades em escolher em qual coletor dispor seu resíduo. Isso pôde ser percebido durante os *coffee breaks* e durante

a caracterização física dos resíduos, quando diferentes tipos de resíduos eram encontrados misturados nos sacos plásticos azuis e pretos.

5.4 Comparações entre os eventos e médias obtidas

A comparação da produção total de resíduos sólidos nos três eventos pode ser vista no gráfico 13.

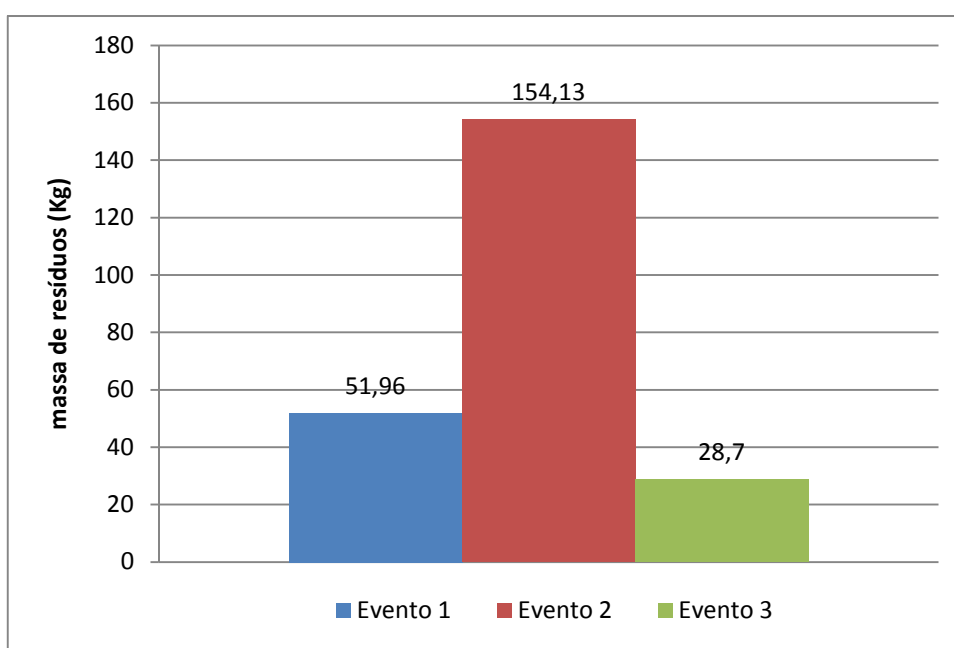


Gráfico 13: Produção total de resíduos sólidos nos eventos analisados

No gráfico 13, pode-se observar a significativa diferença na produção de resíduos sólidos nos três eventos. O evento 2 produziu cerca de três vezes mais resíduos que o evento 3. Porém, cada evento teve um número de participantes diferente, teve uma quantidade de *coffee breaks* e um dimensionamento dos *coffees*, como explicado anteriormente, o que justifica essa variação.

Fazendo uma análise mais aprofundada podemos obter a geração de resíduos sólidos totais dos *coffee breaks* por pessoa, em relação ao seu dimensionamento. Por exemplo, o evento 1 produziu 21,95Kg nos *coffee breaks*, que foram dimensionados para 300 pessoas.

Portanto, dividindo-se um valor pelo outro, sua produção será de 0,073 Kg/participante. Essas informações podem ser vistas no gráfico 14.

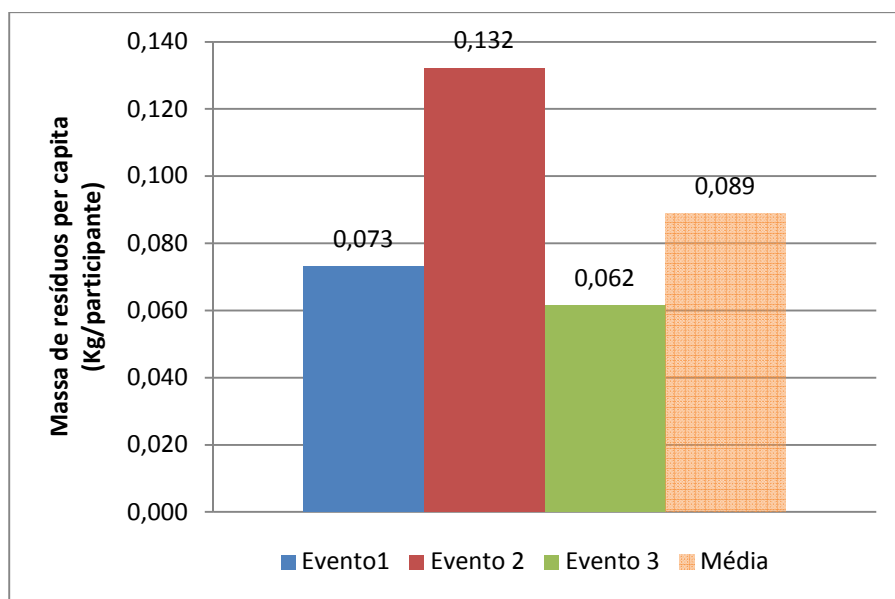


Gráfico 14: Produção de resíduos sólidos por participante (*coffee breaks*), em relação a seu dimensionamento

Podemos também analisar a geração de resíduos por *coffee break* em relação ao seu dimensionamento, já que há variações na quantidade de *coffee breaks* nos eventos. Para obter esses dados, dividimos os valores do gráfico 14 pelo número de *coffee breaks* que houve no evento. Os resultados podem ser observados no gráfico 15.

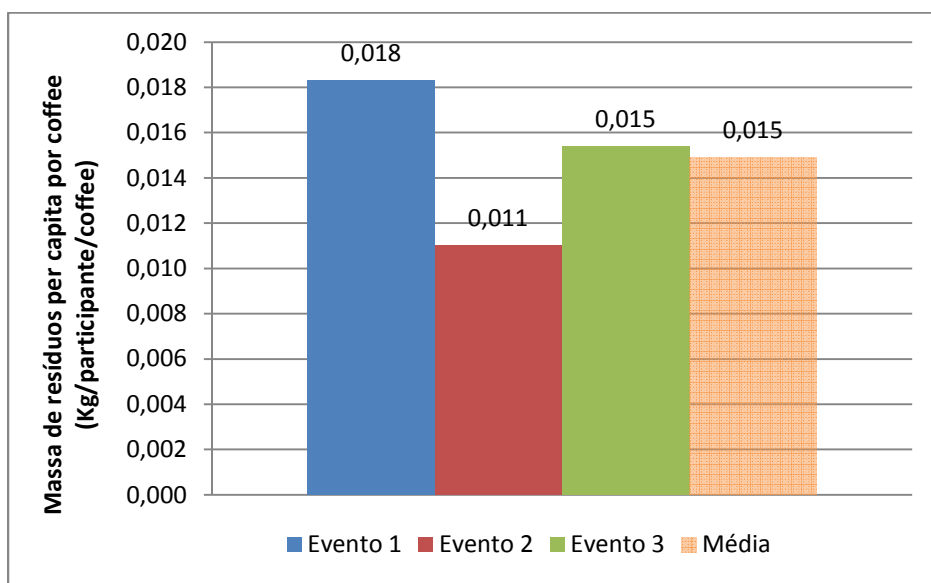


Gráfico 15: Produção de resíduos sólidos por participante por coffee break, em relação a seu dimensionamento

Nota-se que a produção de resíduos sólidos em cada *coffee break* do evento 2 (gráfico 15), é mais baixa em relação aos outros dois eventos. A causa disso é que, apesar de ter uma produção de resíduos bem maior nos *coffees*, esse evento teve 3 vezes mais *coffees* que os outros dois analisados (12 contra 4).

Os gráficos 16 e 17 mostram a produção de resíduos por participante, a partir dos resíduos dos *kits* e da divulgação, respectivamente.

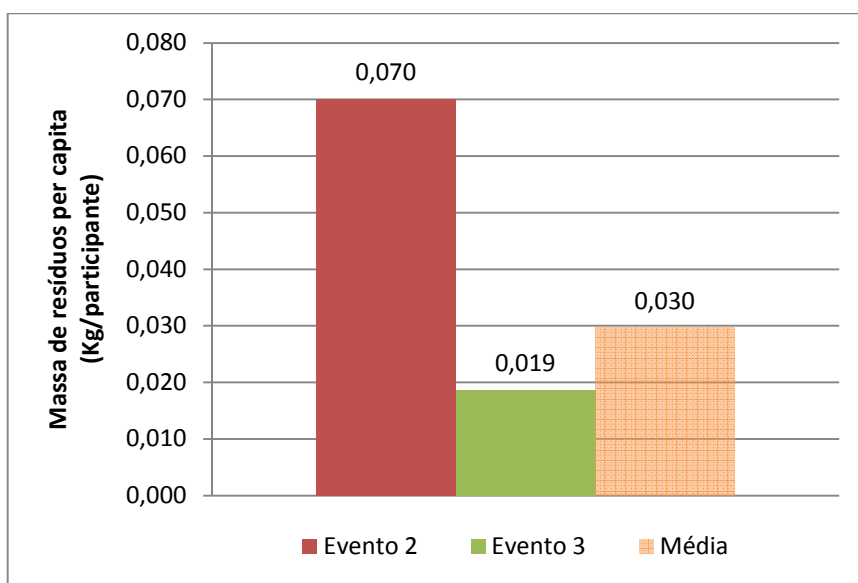


Gráfico 16: Produção de resíduos sólidos a partir dos kits, por participante

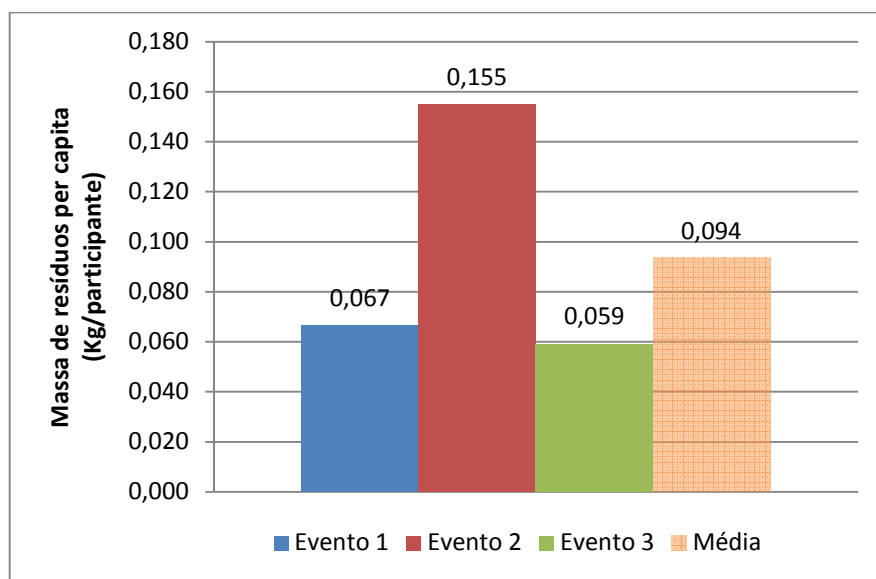


Gráfico 17: Produção de resíduos sólidos a partir da divulgação, por participante

O gráfico 16 não apresenta um valor para o evento 1 pois não foi produzido resíduo sólido no *kit* do participante nesse evento.

Observando-se os gráficos 14, 16 e 17, nota-se que o evento 2 apresenta valores mais elevados de resíduos produzidos por participante nas três categorias analisadas. Isso justifica a sua maior produção total de resíduos por participante, mostrada no gráfico 18.

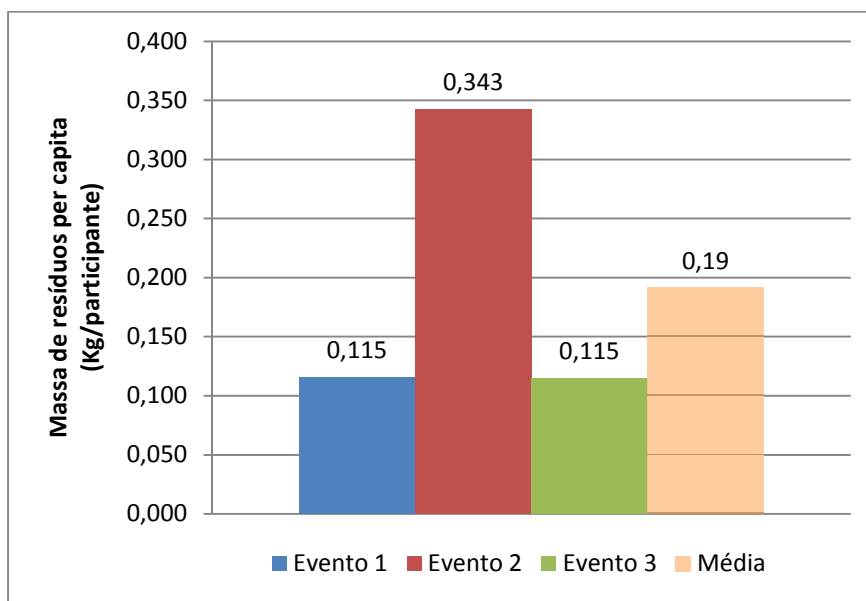


Gráfico 18: Produção total de resíduos sólidos nos eventos, por participante

Dividindo-se o maior valor do gráfico 18 pelo número de dias do evento, cinco dias, chega-se no valor de produção de resíduos de 0,07Kg/pessoa/dia. Comparando-se esse valor com o valor médio de produção de resíduos sólidos domiciliares per capita em São Carlos, 0,65 Kg/hab.dia, nota-se que o resultado obtido no evento é da ordem de 10% da produção diária per capita de RSD de São Carlos, o que é um valor considerável.

É importante lembrar também que a geração de resíduos nos eventos pode ser maior se forem consideradas outras fontes, como a divulgação entregue aos participantes e que não estava contida no *kit*.

Uma média da produção de resíduos sólidos nos três eventos e nas três categorias consideradas é mostrada no gráfico 19 a seguir.

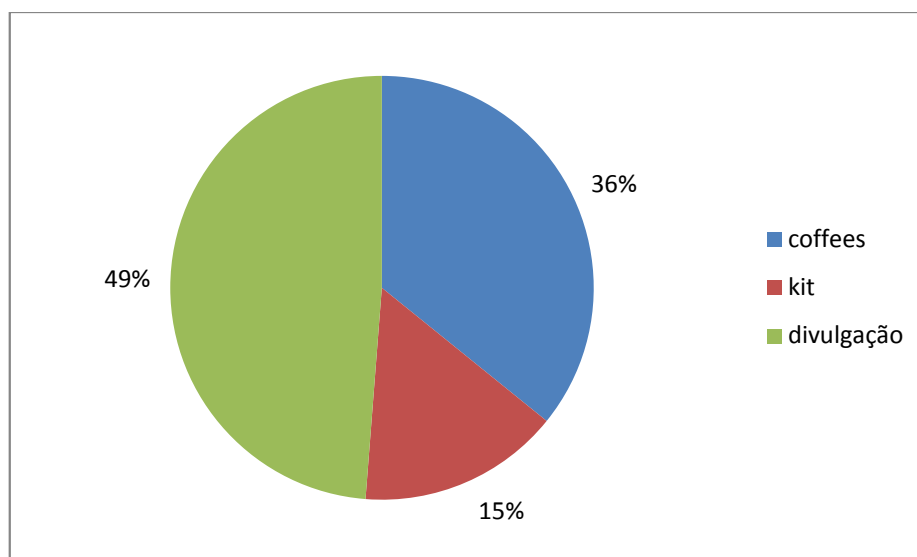


Gráfico 19: Produção de resíduos sólidos nos eventos – média

O gráfico 19 mostra que, entre os três eventos analisados, os resíduos provenientes da divulgação apresentaram um peso de aproximadamente 50% do total de resíduos gerados pelos eventos. O *coffee* apareceu com 36% e o *kit* com 15%.

A tabela 5 a seguir sintetiza os resultados obtidos para os três eventos e pode ser utilizada para compará-los.

Tabela 5: comparação entre os três eventos

	Evento 1	Evento 2	Evento 3
Número de participantes	450	450	250
Dimensionamento dos <i>coffee breaks</i>	300	400	150
Número de <i>coffee breaks</i>	4	12	4
Produção de resíduos nos <i>coffee breaks</i>	21,95	52,91	9,23
Produção de resíduos nos <i>kits</i> dos participantes	0	31,55	4,68
Produção de resíduos na divulgação	30,01	69,67	14,79
Produção total de resíduos	51,96	154,13	28,70
Produção de resíduos no <i>coffee break</i> por participante, em relação a seu dimensionamento (Kg/pessoa)	0,073	0,132	0,062
Produção de resíduos sólidos por participante por <i>coffee break</i>, em relação a seu dimensionamento (Kg/pessoa/<i>coffee</i>)	0,018	0,011	0,015
Produção de resíduos sólidos a partir dos <i>kits</i>, por participante (Kg/participante)	0	0,070	0,019
Produção de resíduos sólidos a partir da divulgação, por participante (Kg/participante)	0,067	0,155	0,059

Os três eventos analisados tiveram pontos fortes e pontos fracos quanto à geração de resíduos sólidos. No evento 1, os pontos fracos foram o uso de bandejas e embalagens descartáveis para os alimentos, o uso de copos descartáveis, o tecido TNT (1,3Kg), os certificados (2,9Kg) e os cartazes desperdiçados. Os pontos fortes foram a ausência de resíduos nos *kits* dos participantes e a proporção de 50%, em massa, dos cartazes utilizados na divulgação, pois esse é um meio de divulgação que afeta mais pessoas que os folders, que são meios de divulgação individuais.

No evento 2, os pontos fracos foram o uso de bandejas e embalagens descartáveis para os alimentos e o desperdício destes (6,74Kg). Os pontos fortes foram o uso de caneca durável

pelos participantes durante os *coffee breaks* e a emissão de certificados digitais aos participantes, o que evitou a geração de resíduos.

No evento 3, os pontos fracos identificados foram o uso de copos descartáveis nos *coffee breaks* e a grande participação dos folders (meio de divulgação individual) na massa total de resíduos provenientes da divulgação (63%). Os pontos fortes do evento foram a reutilização de embalagens de salgados, reduzindo consideravelmente a geração de resíduos e a opção por toalhas duráveis nos *coffee breaks*.

5.5 Redução na geração de resíduos – estratégia 1

A estratégia 1 foi composta através dos gráficos de não geração de resíduos (3, 7 e 11), onde se mostra em que ponto é possível reduzir a geração de resíduos através da substituição de materiais descartáveis por materiais duráveis nos *coffee breaks* dos eventos. O gráfico 20 mostra a estratégia 1.

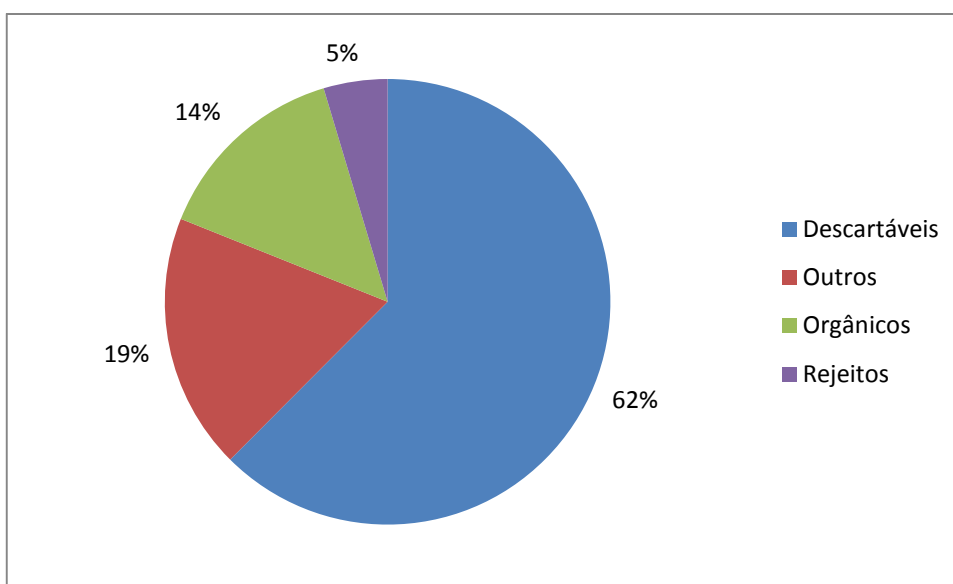


Gráfico 20: Caracterização física dos resíduos dos *coffee breaks* – estratégia 1

No gráfico 20, observa-se que em torno de 60% dos materiais utilizados nos *coffee breaks* analisados eram descartáveis e poderiam ser substituídos por itens duráveis, com mudanças simples e que não dependem de mudanças nos alimentos servidos ou grandes mudanças logísticas. Neste gráfico, a fração “Outros” representa caixas de papelão, embalagens PET, embalagens de iogurte e de sobremesa láctea.

Uma redução de 62% na produção de resíduos nos *coffee breaks*, possibilitaria uma redução na produção total de resíduos dos eventos de 22%.

5.6 Redução na geração de resíduos – estratégia 2

A estratégia 2 foi composta também através dos gráficos de não geração de resíduos (3, 7 e 11), onde se mostra em que ponto é possível reduzir a geração de resíduos através da substituição de materiais descartáveis por materiais duráveis nos *coffee breaks* dos eventos e também por meio do não uso de embalagens PET, trocando-se essas embalagens por outras duráveis/reutilizáveis. O gráfico 21 mostra a estratégia 2.

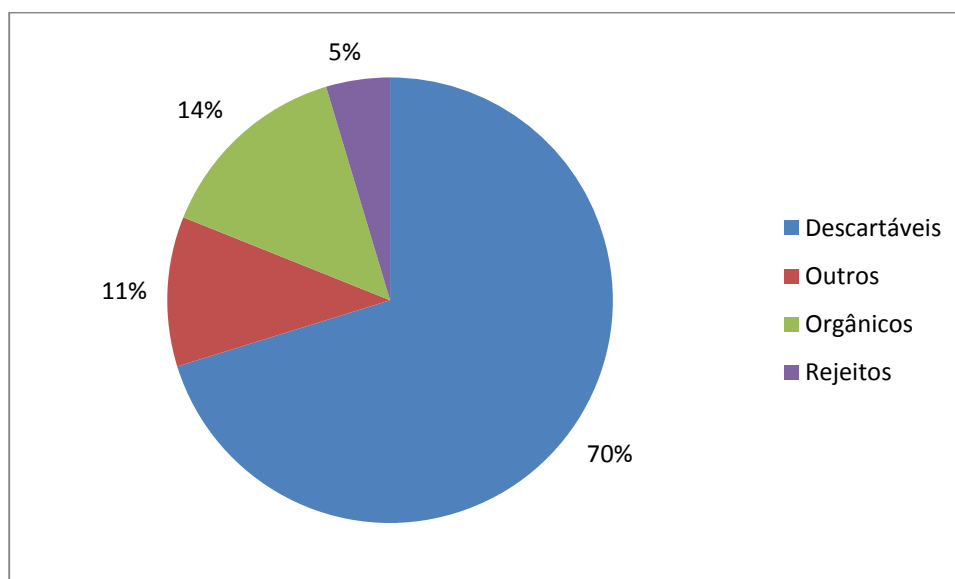


Gráfico 21: Caracterização física dos resíduos dos coffee breaks - média - estratégia 2

No gráfico 21, observa-se que em torno de 70% dos materiais utilizados nos *coffee breaks* analisados eram descartáveis e poderiam ser substituídos por itens duráveis. Neste gráfico, a fração “Outros” representa caixas de papelão e embalagens de iogurte e de sobremesa láctea. As caixas de papelão não foram consideradas descartáveis nesse cenário pois não se houve o controle exato de onde elas vieram e para que foram utilizadas, enquanto as embalagens de iogurte e de sobremesa láctea foram enviadas por uma empresa que apoiou um dos eventos, não havendo opções de outras embalagens.

Uma redução de 70%, como mostrada no gráfico 22, possibilitaria uma redução de 25% no total. É importante que seja ressaltado, novamente, que as médias e extrapolações devem ser olhadas com cuidado, dado o número de eventos analisados.

6. Conclusões

Este trabalho analisou a geração de resíduos sólidos quantitativa e qualitativamente em três eventos acadêmicos com duração de cinco dias cada um, na área de engenharia, USP de São Carlos, abrangendo um total de 1150 participantes. Cada um apresentou especificidades como número de *coffee breaks*, formas de divulgação, materiais contidos nos *kits* dos participantes e medidas buscando a sustentabilidade.

Através da caracterização física dos resíduos de cada evento, separados em três categorias, *coffee break*, *kit* do participante e divulgação, descobriu-se que, na média, 49% dos resíduos sólidos produzidos nos eventos são oriundos da divulgação, seguidos de 36% para os *coffee breaks* e 15% para os *kits* de materiais. Nos três eventos analisados, pelo menos 80% dos resíduos totais gerados eram potencialmente recicláveis.

Também se verificou que, com ações simples (chamada de estratégia 1), optando-se por materiais duráveis em detrimento dos descartáveis, pode-se obter uma redução de 62% na geração de resíduos sólidos nos *coffee breaks* ou 22% nos resíduos totais de eventos. Aplicando-se a estratégia 2, pode-se obter uma redução de 70 % na geração de resíduos sólidos nos *coffee breaks* ou 25% nos resíduos totais de eventos.

Buscando-se a organização de eventos mais sustentáveis, as seguintes medidas podem ser tomadas pelas comissões organizadoras, procurando-se aperfeiçoar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos de eventos:

- Quando for contratado um *Buffet*, é importante que os organizadores orientem-no quanto à política de gestão de resíduos do evento.

- Disponibilizar coletores para resíduos sólidos recicláveis, orgânicos e rejeitos, devidamente identificados e em número suficiente. Depois, garantir a destinação adequada dos resíduos para programas de coleta seletiva, compostagem e aterro sanitário,

respectivamente. É importante a adoção dessa prática de separação e destinação correta dos resíduos gerados como uma forma de educar as pessoas ambientalmente.

- Incentivar o uso de canecas duráveis em detrimento de copos descartáveis por parte dos participantes. Há eventos que não disponibilizam copos descartáveis, dessa forma, os participantes trazem suas próprias canecas. A comissão organizadora pode disponibilizar algumas canecas duráveis às pessoas que esquecerem e/ou aos palestrantes, mas deve evitar ao máximo o uso de descartáveis.

- Utilizar utensílios duráveis para acondicionar os alimentos usados durante os *coffee breaks*. Ao invés de utilizar bandejas de papelão descartáveis, que vêm associadas a papéis e plásticos que envolvem os alimentos, pode ser feita a opção por cestas duráveis, onde os alimentos são dispostos de forma mais organizada que nas bandejas. As empresas que prestam serviços de *coffee break* geralmente possuem essa opção.

- Utilizar toalhas duráveis nos *coffee breaks*, que podem ser lavadas e reutilizadas nos próximos eventos. No caso de ser feita a opção de toalhas de tecido tipo TNT, elas também podem ser limpas e reutilizadas em próximas edições, como feito no evento 2.

- Os certificados podem ser entregues digitalmente aos participantes. No caso de serem utilizados certificados impressos, eles podem ser feitos durante ou após o evento, num número exato, evitando-se desperdícios.

- Optar por servir suco aos participantes, em recipientes reutilizáveis, ao invés de refrigerantes em garrafas PET descartáveis. Além de diminuir a produção de resíduos sólidos, a comissão organizadora estará melhorando a qualidade dos alimentos fornecidos aos participantes.

- Em linhas gerais, é interessante sempre optar por materiais e utensílios duráveis em detrimento de descartáveis, aplicando a prevenção à poluição.

- Atentar para a gestão dos alimentos, para se evitar desperdícios. Antes do início do evento é interessante se prever para quem serão doados os alimentos no caso de sobras.

- Preferir o uso de meios de divulgação que atinjam um grande número de pessoas por unidade. Nesse sentido, cartazes podem ser utilizados com uma ênfase maior em relação a divulgações individuais, como *folders*. Assim, a divulgação será realizada e menos resíduos serão gerados.

As ações descritas acima são simples, passíveis de serem realizadas e propiciam uma maior sustentabilidade do evento, em relação a resíduos sólidos, mas requerem planejamento e comprometimento das comissões organizadoras em perseguir os objetivos traçados.

7. Recomendações para Trabalhos Futuros

Trabalhos futuros podem ser feitos abrangendo mais eventos, não só acadêmicos.

Como experiência adquirida nesta pesquisa, recomenda-se:

- 1) Pedir à comissão organizadora, depois de ocorrido o evento, o número exato de participantes, ao invés de pedir somente uma estimativa antes;
- 2) Prever os resíduos que serão gerados nos eventos, em reunião com a comissão organizadora antes do evento, e fazer sinalizadores e cartazes com esses resíduos como exemplos, para melhorar a disposição dos resíduos nos coletores disponíveis;
- 3) Obter coletores exclusivos para o projeto, devidamente identificados, com o objetivo de difundir a prática da organização de eventos mais sustentáveis;
- 4) Quantificar materiais entregues durante as palestras e minicursos também;
- 5) Desenvolver uma planilha digital que calcule os resíduos gerados a partir da divulgação dos eventos, onde a comissão, por exemplo, só colocar informações como número de cartazes, *banners*, *folders*, etc., e suas dimensões, e o resultado é fornecido.
- 6) Realizar pesquisas que contemplem outros aspectos da organização de eventos mais sustentáveis, além da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

8. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama brasileiro de resíduos sólidos no Brasil 2009. São Paulo, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 8.419: Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004: Classificação de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.007: Amostragem de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14.040: Gestão Ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e Estrutura. Rio de Janeiro, 2001.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 de agosto de 2010. Seção 1, p. 3.

CAVALCANTI, CLÓVIS. (Org.). Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2001, v. , p. 160.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso Futuro Comum. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2009. São Paulo: CETESB, 2010.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Pesquisa Ciclosoft 2010. Disponível em <http://www.cempre.org.br/ciclosoft.php>. Acessado em 10 de setembro de 2010.

FONTES et al. Eventos Mais Sustentáveis: Uma Abordagem Ecológica, Econômica, Social, Cultural e Política. São Carlos: EdUFSCAR, 2008.

FRÉSCA, F. R. C. Estudo da Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de São Carlos, SP, a partir da Caracterização Física. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em 1 de abril de 2010.

FUNDAÇÃO PARA O INCREMENTO DA PESQUISA E DO APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL. Aterro Sanitário para Disposição Final dos

Resíduos Sólidos Domiciliares do Domicílio de São Carlos/SP – Estudo De Impacto Ambiental. São Carlos, 2009.

GADOTTI, ROMEU FRANCISCO. Avaliação da Contaminação das Águas Superficiais e Subterrânea adjacente ao “lixão” da cidade de São Carlos. São Carlos/SP. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 1997.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. Coleta Seletiva:reciclando materiais, reciclando valores. São Paulo: Instituto Pólis, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Rio de Janeiro, 2002.

[INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro, 2010.](#)

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. (IPT) / COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE), 2000. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. Publicação IPT 2622, São Paulo.

LEITE, P. R. Logística Reversa - Meio ambiente e Competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LIXO.COM.BR. Lixão x Aterro. Disponível em: http://www.lixo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=251#page. Acessado em 10 de setembro de 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, SEGUNDA CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Agenda 21. Rio de Janeiro, 1992.

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SARTORI, H. J. F. Discussão sobre a caracterização física de resíduos sólidos domiciliares. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1995.

SCHALCH, V. Análise comparativa do comportamento de dois aterros sanitários semelhantes e correlações dos parâmetros do processo de digestão anaeróbia. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. São Carlos, 1992.

SCHALCH, V. Estratégias para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Carlos, 2002.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. Resposta Técnica – Empresas que trabalham com reciclagem de TNT. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt-referencial10102.pdf>. Acessado em 10 de setembro de 2010.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI-RS). Questões ambientais e Produção mais Limpa. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas. SENAI, 2003. (Série Manuais de Produção mais Limpa).

SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO (SESC). Almanaque do Cidadão – Luxo do Lixo, 2004.

SUDAN *et al.* Da Pá Virada: Revirando o Tema Lixo. Vivências em Educação Ambiental e Resíduos Sólidos. São Paulo: Programa USP Recicla / Agência USP de Inovação, 2007.

SUZANO. Disponível em: <http://www.suzano.com.br>. Acessado em 20 de setembro de 2010.

Apêndice A: questionário de apoio ao projeto, direcionado a comissões organizadoras

Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos

Questionário de apoio ao projeto de iniciação científica “Quantificação da Produção de Resíduos Sólidos e Organização de Eventos Mais Sustentáveis: Estudo de Caso Na USP de São Carlos”

Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch

Aluno: Alan Frederico Morteau

- 1) Evento: _____
- 2) Qual a expectativa do número de participantes para o evento?

- 3) Quais os meios de divulgação que estão sendo utilizados para o evento, quais as quantidades e quais as dimensões aproximadas?
 - a) Faixa _____
 - b) Banner _____
 - c) Cartaz _____
 - d) Panfleto _____
 - e) Folder _____
 - f) Site e outros meios eletrônicos.
 - g) Outros. Quais? _____
- 4) São distribuídos kits aos participantes do evento?
 - a) Sim. O que há nos kits?
 - () Camiseta
 - () Caneca durável
 - () Sacola retornável
 - () Pasta, bloco para rascunho e canetas
 - () Materiais de divulgação de patrocinadores
 - b) Não.
- 5) Qual o número de kits confeccionados?

- 6) Cada *coffee break* foi dimensionado para quantas pessoas aproximadamente?

- 7) A comissão organizadora tem uma estimativa da geração de resíduos sólidos durante o evento?
 - a) Sim. Qual o valor? _____
 - b) Não
- 8) Há separação dos resíduos sólidos para a coleta seletiva e/ou para compostagem?
 - a) Sim. () Coleta Seletiva () Compostagem
 - b) Não
- 9) Você considera que a comissão está tomando medidas para que o evento seja mais sustentável?
 - a) Sim
 - b) Não

Orgânicos/ Compostáveis



Rejeitos

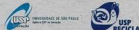


Anexo A: cartaz colocado junto a cada conjunto de coletores de materiais recicláveis, cedido pelo programa USP Recicla

A USP separa o material reciclável

PAPÉIS - sulfitos - jornais - papelões - papéis colorido - papéis de presente - revistas   Deposite papéis em caixas ou cestos do USP Recicla.	RECICLÁVEIS PLÁSTICOS embalagens em geral vasilhas e tampas tubos de PVC METAIS latas de alumínio e aço embalagens de marmite fios, arames e pregos chapas e cantoneiras VIDROS* garrafas recipientes de alimentos, cosméticos, medicamentos e produtos de limpeza vidros não contaminados cacos protegidos OUTROS embalagens longa vida  Coloque seus recicláveis limpos e secos nos coletores laranja. * Encaminhe lâmpadas fluorescentes para descontaminação e reciclagem. Contate a Comissão USP Recicla de sua Unidade.	NÃO RECICLÁVEIS - guardanapos e lenços de papel - embalagens sujas ou molhadas - esponjas de aço - canos - espelhos e vidros planos - cerâmicas e porcelanas - isopores - madeiras - papéis carbono e plastificado - espumas - plásticos aluminizados - materiais orgânicos**  Os materiais não recicláveis serão retirados pela Prefeitura Municipal e encaminhados para aterros sanitários. ** Materiais orgânicos podem ser compostados.
--	--	--

“USP Recicla: incentivando as mãos da Universidade a participar da coleta seletiva e as mentes a repensar o consumo.”

www.inovacao.usp.br


Anexo B: folder sobre resíduos recicláveis, cedido pelo programa USP Recicla

Coleta Seletiva na USP

Agora, além das "caixinhas USP Recicla", há um recipiente para os demais recicláveis. Esse sistema está em sintonia com os atuais programas municipais de coleta seletiva. É mais eficiente pois facilita o descarte, a coleta e o transporte. Os recicláveis depositados nos coletores serão recolhidos pela equipe de limpeza, armazenados e retirados por uma cooperativa ou empresa.

Lembrete:

A coleta seletiva é apenas uma das ações para o gerenciamento de resíduos. Precisamos ser responsáveis ao consumir, buscando reduzir ao máximo a geração de lixo. Procure adotar esta sequência de ações:

- 1º Reduzir;
- 2º Reutilizar e
- 3º Reciclar.

Dicas:

- Elimine os desperdícios.
- Rejeite embalagens supérfluas.
- Utilize objetos duráveis, como canecas.
- Use frente e verso nas impressões e cópias.
- Utilize envelopes vai-e-ven.
- Troque ou doe objetos que não lhe serve mais.
- Após leitura, repasse esse folheto.

Contatos

Procure a Comissão USP Recicla ou o gestor da coleta seletiva de sua Unidade.

São Carlos: (16) 3373-9147 - recicla@sc.usp.br
Ribeirão Preto: (16) 3602-3584 - recicla.rp@usp.br
Bauru: (14) 3235-8209 - simone@pcab.usp.br
Pirassununga: (19) 3565-4341 - precicla@usp.br
Piracicaba: (19) 3429-4051 - recicla@esalq.usp.br
São Paulo: (11) 3091-4428 - recicla@edu.usp.br

As mãos da USP agora também separam o material reciclável

Coletado em papel reciclado. Projeto gráfico: Tereza Siqueira

"USP Recicla: incentivando as mãos da Universidade a participar da coleta seletiva e as mentes a repensar o consumo."

PAPÉIS

sulfites
jornais
papelões
papéis colorido
papéis de presente
revistas

Deposite papéis em caixas ou cestos do USP Recicla.

RECICLÁVEIS

PLÁSTICOS
embalagens em geral
vasilhas e tampas
tubos de PVC

METALIS
latas de alumínio e aço
embalagens de marmite
fios, arames e pregos
chapas e cantoneiras

VIDROS*
garrafas
recipientes de alimentos, cosméticos,
medicamentos e produtos de limpeza
vidros não contaminados
cacos protegidos

OUTROS
embalagens longa vida

Coloque seus recicláveis limpos e secos nos coletores laranja.

* Encaminhe lâmpadas fluorescentes para descontaminação e reciclagem.
Contate a Comissão USP Recicla de sua Unidade.

NÃO RECICLÁVEIS

guardanapos e lenços de papel
embalagens sujas
esponjas de aço
canos
espelhos e vidros planos
cerâmicas e porcelanas
isopor
madeiras
papéis carbono e plastificado
espumas
plásticos aluminizados
materiais orgânicos**

Os materiais não recicláveis serão retirados pela Prefeitura Municipal e encaminhados para aterros sanitários.

** Materiais orgânicos podem ser compostados.

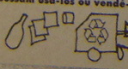
Anexo C: folder sobre compostagem doméstica, cedido pelo programa USP Recicla

Ao transformar resíduos orgânicos em composto, você estará adotando uma prática ambientalmente adequada e:

- produzindo um ótimo condicionador de solo, que pode ser usado em vasos, hortas, jardins,
- reduzindo a quantidade de lixo destinada ao lixo ou aterro da sua cidade e, portanto, a poluição ambiental,
- contribuindo para evitar a venda irregular de "terra preta", muitas vezes retirada ilegalmente das nossas matas,
- consumindo menos sacos para lixo, diminuindo os riscos de atrair animais para sua lixeira, e facilitando a coleta municipal,
- dando o bom exemplo na destinação de parte do seu lixo e ajudando a convencer outras pessoas a não queimar folhas e restos, poluindo o ar, incomodando a vizinhança e prejudicando nossa saúde.

Se você tem um espaço maior no seu jardim (ou não tem tempo para revirar o monte...) enterre os resíduos orgânicos. O resultado será semelhante.

Ao separar e compostar resíduos orgânicos você notará que sobram, basicamente, só materiais como papéis, plásticos, vidros, latas. Que tal encaminhá-los para reciclagem? Se não há Coleta Seletiva de Lixo ou recipientes especiais para recicláveis na sua cidade, os entregue a catadores, sucateiros ou a entidades que possam usá-los ou vendê-los.



O -USP RECICLA- da pedagogia à tecnologia tem por objetivo a sensibilização da comunidade universitária para seu papel na manutenção da qualidade ambiental, basicamente enfocando o lixo produzido em todas as suas unidades. Orientado pelo princípio dos 3 Rs - **Redução, Reutilização e Reciclagem** de materiais, o USP RECICLA se dedica à minimização de resíduos e ao combate ao desperdício. Desde sua implantação em agosto de 1994, o USP RECICLA tem conseguido diminuir a produção de lixo nos campi e, através de um sistema de coleta seletiva para reciclagem, desviado dos lixões e aterros pelo menos 50% em peso, do lixo "uspiado".

Em algumas Unidades, os resíduos orgânicos (como sobras de cozinha, folhas, etc.) vêm sendo transformados em composto, produto que pode ser empregado como condicionador do solo em vasos, jardins e hortas.

Se você tiver interesse no assunto ou sugestões para o USP RECICLA, entre em contato conosco.



Universidade de São Paulo
Agência USP de Inovação
Campus São Carlos

Tel.: (16) 3373-9147

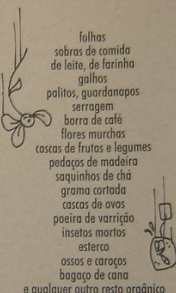
Av. Trabalhador silicarense, 400
CEP: 13566-580 - São Carlos - SP
e-mail: recicla@usp.br

CONTATOS NOS DEMAIS CAMPI:

Bauri: (14) 3235-8209
Piracicaba: (19) 3427-4051
Pirassununga: (19) 3665-4029
Ribeirão Preto: (16) 3602-3554
São Paulo: (11) 3091-4428

Quando este folheto não for mais útil, repense para outra pessoa.

QUEM DISSE QUE...



folhas
sobras de comida
de leite, de farinha
galhos
palitos, guardanapos
serragem
borra de café
flores murchas
cascas de frutas e legumes
pedaços de madeira
saquinhos de chá
grama cortada
cascas de ovos
poeira de varrição
insetos mortos
esterco
ossos e carapças
bagaço de cana
e qualquer outro resto orgânico

É LIXO?





FAÇA UMA COMPOSTEIRA, ONDE TODO MATERIAL ORGÂNICO SE TRANSFORMARÁ NATURALMENTE EM ADUBO.



1



Reserve um recipiente em sua cozinha apenas para resíduos orgânicos. Nele não descarte embalagens ou objetos de plástico, vidro, metais, etc.

2



Escolha um canto no seu jardim, de preferência sombreado, onde você montará sua composteira. Use materiais como bambu, madeira velha, tela de galinheiro, blocos ou tijolos (sem cimento). Veja o modelo; um bom tamanho é 1 m x 1 m x 2 m.

3



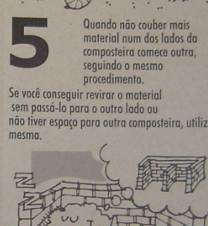
Deposite na composteira o material orgânico já separado do seu lixo. Cubra-o com folhas, grama, etc. do seu jardim (ou de um terreno baldio próximo), ou com serragem, esterco seco, cama de animais, etc. que não dê para ver o material mais úmido embaixo. Regue o monte para umedecer esta camada de cobertura mais seca.

4



Em época de chuva cubra a composteira com tábuas, telhas ou plástico para não encharcar. Essa cobertura também protege o monte do sol direto.

5



Quando não couber mais material num dos lados da composteira comece outra, seguindo o mesmo procedimento.

Se você conseguir revirar o material sem passá-lo para o outro lado ou não tiver espaço para outra composteira, utilize a mesma.

O primeiro monte deve ainda ser revirado e regado, por cerca de 2 meses. Após este período o monte deve ter murchado pela metade.

Pronto?

O material será um composto, pronto para ser usado, se o monte:

- tiver cor marrom café e cheiro agradável de terra,
- estiver homogêneo, e não der para distinguir os restos (talvez apenas um osinho ou caroço mais duro) e
- não esquente mais, mesmo após o revolvimento.

Algum problema?

Mau cheiro



O monte pode estar molhado demais ou pouco arejado. Revire e adicione folhas secas ou serragem. Em épocas chuvosas, cubra o monte com plástico ou telhas.

Presença de moscas



Cubra o monte com folhas secas, grama ou serragem; se houver cheiro que atraia moscas, veja item anterior.

decomposição demorada (monte não esquenta ou não murcha)



o monte pode estar muito pequeno ou muito seco ou muito "pedregoso".

- aumente o monte e/ou
- junte material mais úmido como restos de cozinha e/ou
- regue o monte.