

COLETA SELETIVA E RECICLAGEM DO LIXO DA CIDADE UNIVERSITÁRIA ZEFERINO VAZ (2000-2009)

ROBERTO RODRIGUES BORGOGNONI^{*1}, ZHENLEI JI¹

¹Curso de Graduação - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação / UNICAMP

*E-mail do autor correspondente: robertotsw@gmail.com

RESUMO: Este artigo apresenta um estudo sobre a coleta seletiva de lixo que ocorre dentro dos limites do campus da Unicamp localizado em Barão Geraldo, abordando também o destino, com objetivo de reciclagem, do lixo recolhido. O estudo busca também analisar o processo que ocorre na Universidade em comparação ao resto do território nacional. A importância de tal atividade é clara: o resíduo sólido urbano provoca sérios danos ao ambiente e a à saúde pública, quando sofre manipulação ou destinação inadequada. É importante, desta forma, não só gerenciá-lo de forma sanitária e ambientalmente correta, mas também buscar o reaproveitamento do lixo, pelo processo de reciclagem, para um efeito duplamente positivo: retirar o subproduto inútil de seus destinos finais (geralmente aterros sanitários, locais cuja existência geram consequências ecológicas muitas vezes desastrosas) e também substituir a manufatura de novas unidades, retardando a produção de ainda mais resíduos.

O Programa de Coleta Seletiva da Prefeitura do Campus (**PCSPC**) iniciou suas atividades no segundo semestre de 1999, com adesão voluntária por parte das unidades de ensino da Unicamp, e parceria com a Prefeitura Municipal de Campinas. Áreas comuns eram ainda excluídas do programa. Atividades de sensibilização (palestras, vivências e material de apoio) eram desenvolvidas, com o objetivo de complementar e tornar mais eficiente a coleta em si. Posteriormente, em 2000, o sucesso da implementação inicial do programa promoveu a expansão deste para todo o campus. A partir de então, o projeto evoluiu continuamente: o primeiro veículo destinado ao uso exclusivo do **PCSPC** foi adquirido, uma prensa para comprimir o material a ser expedido foi adquirida, o barracão onde se desenvolviam as principais atividades, que até então se tratava de apenas uma área coberta, converteu-se em uma construção em formato de galpão em 2002, as unidades de coleta dos institutos foram sendo atualizadas.

O **PCSPC** sempre foi gerenciado pela Diretoria de Limpeza Urbana, da Divisão de Meio Ambiente da universidade. José Benedito de Castro Henrique, funcionário desta divisão, trabalha há vários anos, e concedeu uma entrevista. Forneceu dados sobre o desempenho do **PCSPC** ao longo dos anos.

O **PCSPC** sempre se limitou a fazer a triagem (separação) dos diferentes tipos de lixo, com o objetivo de enviá-los a destinos cabíveis. Assim, o processo de reciclagem nunca se deu dentro do domínio da Unicamp. Ao invés disso, a maioria do lixo, já com o processo de triagem devidamente

concluído, era enviado a cooperativa de reciclagem atualmente é dividido igualmente entre as cooperativas de reciclagem abrigadas pela Prefeitura Municipal de Campinas, que totalizam 15 unidades distintas.

Há uma série de exigências a serem cumpridas para que o material que passou pela triagem seja aceito pelas cooperativas. Um item típico é relacionado à sujeira em geral: papéis e plásticos são os componentes que mais sofrem com este fator. Como a limpeza de material “contaminado” exige instalações especiais, ele é muitas vezes recusado pelas cooperativas. Ainda assim, o índice de rejeição do material enviado é extremamente baixo: apenas 3%, decididamente abaixo da média que atinge cerca de 25% (MPG, 2009).

Alguns tipos de lixo mais específicos têm destinos diferentes. O próprio ferro, um dos componentes básicos da coleta, é enviado a sucateiros por meio de licitações. É interessante mencionar que, devido às recentes reformas na infraestrutura da Universidade, este material teve aumento expressivo de volume adquirido. Lâmpadas halógenas são separadas, agrupadas, embaladas e posteriormente enviadas a estabelecimentos especializados no tratamento deste componente. A Unicamp paga por este serviço: atualmente custa R\$0,30/lâmpada, com uma média de 2.500 delas sendo enviadas mensalmente. Uma iniciativa recente da CPFL, com o objetivo de reduzir o consumo de energia por parte de lâmpadas no campus, iniciou a troca das existentes (e suas calhas) por outras mais modernas, de menor gasto energético. Assim, este material ainda funcional está sendo recolhido e armazenado, com opções para seu destino sendo avaliadas. Madeiras em geral são enviadas a estações que as trituram e queimam, para produzir energia térmica. Baterias de chumbo também são coletadas e encaminhadas a empresas que possam fazer a recuperação deste material, com destaque para a grande quantidade de baterias de motocicletas colhida. Material como sucata eletrônica e cartuchos de impressora estão sendo armazenados ainda sem destino definido, por haver ciência de que podem ser reaproveitados, aguardando apenas oportunidade de acordos para que isso ocorra.

Originalmente, o **PCSPC** executava a triagem de todo o lixo do campus: cada saco de lixo era aberto e seus componentes eram separados, e a mão-de-obra que possibilitava este trabalho provinha de presidiários em recuperação, obtidos através de acordo da Unicamp com o Complexo Penitenciário de Campinas. O contrato, porém, não foi recentemente renovado, e o programa sofreu um abandono considerável. As atividades ainda prosseguem, mas severamente limitadas: nenhum saco de lixo mais é aberto, o único material separado, além daquele proveniente das estações de coleta seletiva, é aquele que se encontra sobre o lixo comum, frequentemente encontrados em cima das grades de lixo distribuídas pelo campus, num processo propriamente classificado como catação, que é feito durante a coleta diária do

lixo no período da manhã. Apesar de seu estado atual, deseja-se reverter a situação em que o **PCSPC** se encontra. Há planos para se introduzir mão-de-obra terceirizada ao projeto no início de 2010. Se a contratação for bem-sucedida, espera-se que o programa retorne aos seus níveis anteriores de produtividade e, a partir daí, que aumente gradativamente.

1. Gerenciamento do Resíduo Sólido Urbano Gerado no Campus da Cidade Universitária

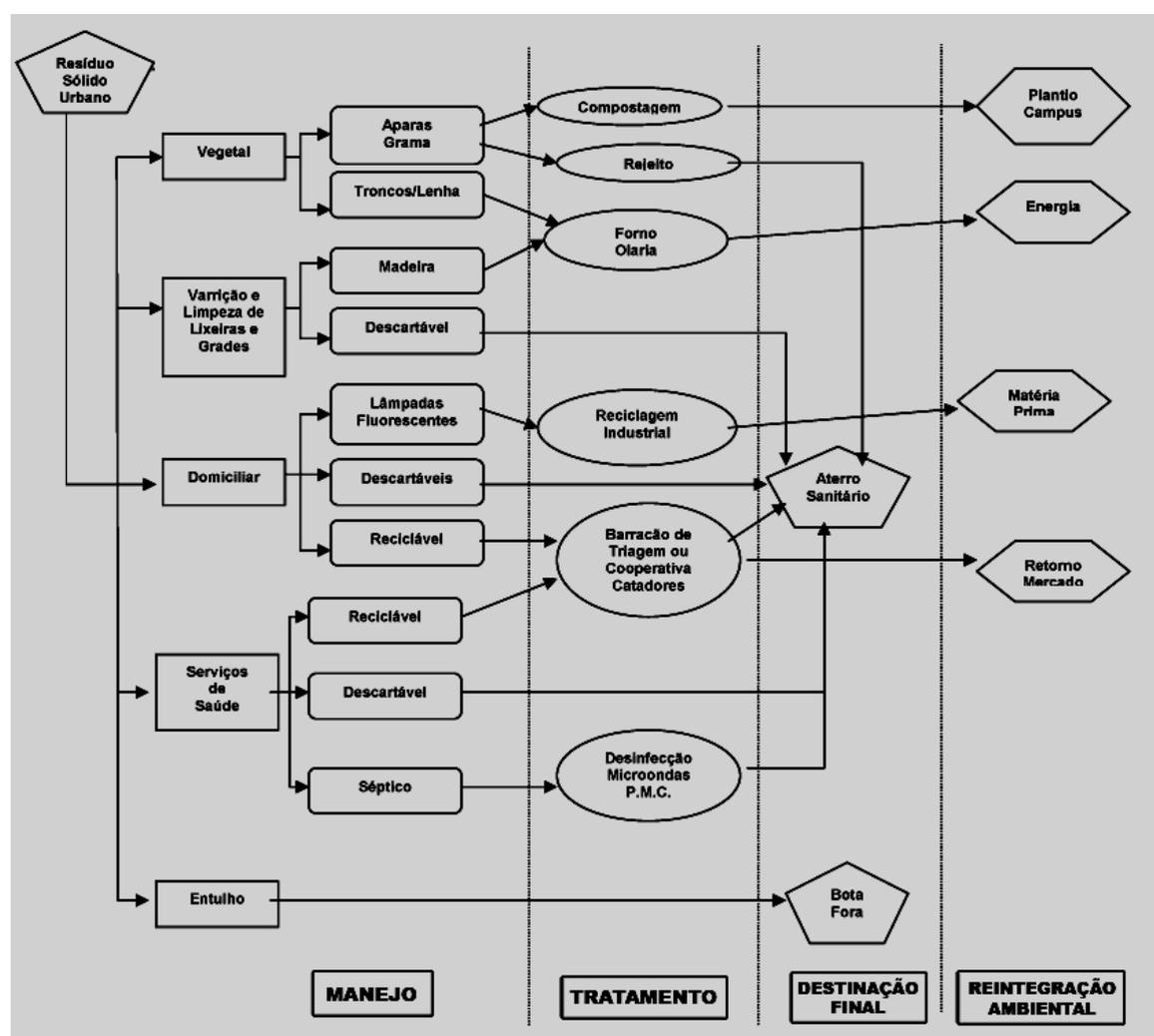
“Zeferino Vaz” - O Gerenciamento é efetuado, em grande parte, pela Divisão de Meio Ambiente da Unicamp. Esta divisão foi vinculada à Coordenadoria de Infraestrutura (CINFRA) e está ligada hoje à Prefeitura da Unicamp, respondendo pelo gerenciamento dos seguintes tipos de resíduo sólido urbano: resíduo sólido comum; material reciclável; resíduo vegetal; madeira e bagulhos; e, lâmpadas fluorescentes. Na Figura 1, representa-se este gerenciamento de resíduo sólido urbano. Analisando-se o fluxograma, nota-se que: é dada ênfase à coleta diferenciada de material: lâmpadas fluorescentes, madeira, bagulhos, material reciclável; é realizado compostagem de parcela do resíduo vegetal gerado; o programa de coleta seletiva possui forte interação com a comunidade universitária e com o programa de coleta seletiva da Prefeitura Municipal de Campinas; há projetos que buscam a difusão da questão ambiental junto aos diferentes setores da Universidade.

2. Análise Quantitativa (2000 até 2008). Calculou-se o total de lixo reciclável, a porcentagem para cada lixo e a média de lixo reciclável, por ano e por mês. Outro dado fornecido foi a quantidade de geração mensal de resíduos, com este dado foi possível calcular a porcentagem de lixo reciclado por mês. Os resultados estão na Tabela 1.

Para o ano de 2009, José Benedito forneceu os dados mensais. Como pode ser visto na Tabela 1, a média mensal de material reciclado é menor do que nos anos anteriores, em 805 kg. Isso se deve ao fato de que até 2008, a Divisão de Meio Ambiente trabalhava junto com presidiários em recuperação, que faziam a triagem (segregação) de todo o lixo, cada saco de lixo recolhido era aberto e separado em metais, papel, vidro e plástico; e, depois de prensados, eram vendidos diretamente aos interessados.

3. Análise Comparativa - Nas Tabela 3 e Figura 2, retiradas do manual “A Embalagem e o Meio Ambiente” são mostrados a relação entre a quantidade de material reciclado com o quanto é preservado, e o tempo de decomposição. Com estes dados, pode-se calcular o quanto é preservado desde 2000 até 2008, como mostrado na Tabela 4. Esta quantidade preservada (16.286 árvores, 82,6 ton. Sílica, 15.054 litros petróleo...) ilude, fazendo pensar que a UNICAMP realmente possui uma coleta seletiva eficaz. A UNICAMP recicla, em média, 12% do seu resíduo, aproximadamente a metade do valor da cidade que

mais recicla no Brasil, Curitiba, com 20%. Uma análise comparativa interessante está na composição da coleta seletiva na UNICAMP em relação ao resto do território nacional. Respectivamente, na Figura 2 e Figura 3. Pode-se ver que grande parte da composição, tanto na UNICAMP quanto no território nacional, é representada por papel. Isso se deve ao fato do papel ser utilizado nos mais diversificados produtos, como exemplo as embalagens. Na UNICAMP, o uso é mais intenso devido estar no âmbito universitário, sendo utilizado nos testes, provas, questionários, panfletos, etc. Observa-se também um número expressivo de ferro, o principal motivo está nas recentes reformas na infra-estrutura da universidade.



Fonte: Manual A Embalagem e o Meio Ambiente

Figura 1: Fluxograma do Gerenciamento do Resíduo Sólido Urbano Gerado na UNICAMP

MATERIAL										
Ano	Papelão	Papel branco	Misto e jornal	Vidro	Plástico	Ferro	Metais	Outros	PMC*	Total
2000	18.822	24.484	9.277	8.167	11.712	36.340	2.419	1.947	0	113.168

2001	28.951	34.412	16.877	6.985	9.401	44.138	570	2.473	0	143.807
2002	37.276	37.000	22.580	8.005	9.198	50.844	563	2.078	0	167.544
2003	37.836	40.655	25.561	6.405	11.791	73.530	2.403	2.142	0	200.323
2004	26.893	34.020	16.689	4.998	13.903	27.800	510	1.029	0	125.842
2005	30.480	30.688	17.530	8.370	12.922	49.610	0	0	0	149.600
2006	43.946	34.955	19.558	5.470	13.002	68.000	890	1.550	0	187.371
2007	32.121	41.473	16.989	4.610	14.603	47.790	679	337	0	158.602
2008	21.625	23.088	12.078	0	7.565	53.670	0	0	34.385	152.411
Total	277.950	300.775	157.139	53.010	104.097	451.722	8.034	11.556	34.385	1.398.668
média/ano	30.883	33.419	17.460	5.890	11.566	50.191	893	1.284	11.462	163.049
média/mês	3.431	3.713	1.940	654	1.285	5.577	99	143	11.462	16.842
%	19,87	21,50	11,23	3,79	7,44	32,30	0,57	0,83	2,46	100,00

Tabela 1: Quantidade de material reciclável coletado (em kg) de 2000 - 2008

PMC*: lixo recolhido pela PMC(Prefeitura Municipal de Campinas)

Geração mensal: 140.000kg Média de recicláveis coletada/mês: 16.8kg/140.000kg = 12%

Mês	Material							Total
	Papelão	Vidro	Plástico	Ferro	Metais ^{(*)1}	Outros ^{(*)2}	Geral ^{(*)3}	
Janeiro	4.173	2.000	0	0	0	0	9.268	15.441
Fevereiro	3.556	0	0	0	0	0	8.137	11.693
Março	6.359	2.400	0	0	0	0	9.935	18.694
Abril	5.300	0	0	0	0	0	8.354	13.654
Mai	0	2.830	0	11.650	1.740	0	9.300	25.520
Junho	3.269	0	0	0	0	0	7.468	10.737
Julho ^{(*)4}	4.748	0	0	0	0	0	11.773	16.521
Total	27.405	7.230	0	11.650	1.740	0	64.235	112.260
Média Mensal	3.915	1.033	0	1.664	249	0	9.176	16.037

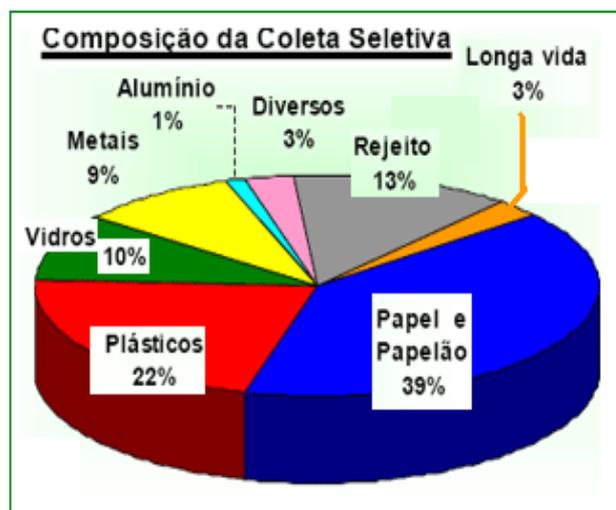
Tabela 2: Quantidade de material reciclável coletado (em kg) – Janeiro à Dezembro de 2009

 (*)¹ alumínio, cobre, inox, bronze, etc. (*)² fio, reator, placas de informática, etc (*)³ papel, plástico, metal e vidro (*)⁴ Greves: PMC e UEC(Universidade Estadual de Campinas)

MATERIAL RECICLADO	PRESERVAÇÃO	DECOMPOSIÇÃO
1000kg de papel	20 árvores H ₂ O em 35% energia em 66%	1 a 3 meses
1000kg de plástico	130L petróleo	200 a 450 anos
1000kg de alumínio	5000kg de minério 95% energia	100 a 500 anos
1000kg de vidro	1300kg de areia 130L petróleo	4000 anos
1000Kg de ferro	1500Kg minério 70% energia	100 anos

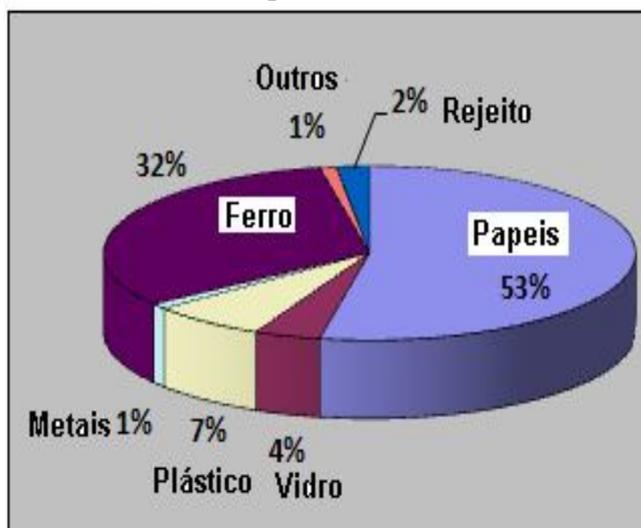
MATERIAL	Preservação p/ ton. coletada	Coletado (ton.)	Preservação potencial
PAPEL	20 árvores	814,3	16.286 árvores
VIDRO	1,3 ton. sílica (areia)	63,5	82,6 ton. sílica
PLÁSTICO	130 litros petróleo	115,8	15.054 litros petróleo
METAL	5 ton. bauxita	23,5	117,5 ton. Bauxita
FERRO	1,5 ton. minério de ferro	477,3	715,9 ton minério.

Tabela 3.



fonte: CEMPRE 2008

Tabela4. Quanto é preservado desde 2000 até 2008



Figuras 2. “A Embalagem e o Meio Ambiente” da Cidade Universitária UNICAMP (2000 a 2008)

Figura 3. Composição da Coleta Seletiva no Campus da Cidade Universitária UNICAMP (2000 a 2008)

Com os resultados obtidos, fica claro que a UNICAMP não realiza coleta seletiva de forma eficiente. Com isso, algumas medidas precisam ser tomadas, como maior investimento na coleta seletiva e a inclusão de pessoas (por exemplo presidiários em recuperação), que faziam a triagem (segregação) de todo o lixo. Além disso, alguns aspectos devem ser aprimorados: Programas de minimização de resíduo; encaminhamento do resíduo de construção civil para reciclagem; e, avaliação da queda significativa na quantidade coletada no programa de coleta seletiva. Se tais medidas forem tomadas, pode-se usufruir das vantagens proporcionadas por programas gerais de Coleta Seletiva, são elas: redução dos custos com a disposição final do resíduo sólido urbano; aumento da vida útil de aterros sanitários; diminuição dos gastos com remediação de áreas degradadas pelo mal acondicionamento do resíduo sólido urbano; economia de recursos naturais renováveis e não renováveis; economia na importação de matérias-primas e na exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis; Educar/sensibilizar ambientalmente a população; Diminuir gastos gerais com limpeza pública, considerando-se que o comportamento de comunidades educadas/sensibilizadas ambientalmente, traduz-se em necessidade menor de intervenção do estado; Melhorar as condições ambientais e de saúde pública do município; Gerar empregos diretos e indiretos; e, Resgatar socialmente indivíduos, através da criação de associações/cooperativas de catadores, ou mesmo através do trabalho autônomo de catação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



WIKIPEDIA. Reciclagem. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Reciclagem>. Acessado em: 20 novembro 2009.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. Coleta seletiva no Brasil. Disponível em: http://cempre.tecnologia.ws/ciclosoft_2008.php. Acessado em: 15 novembro 2009.

PLANETA SUSTENTÁVEL. Reportagem – “Manual da Reciclagem”. Disponível em: http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/conteudo_250715.shtml. Acessado em: 15 novembro 2009.

HENRIQUE, J. B. de C., 2005. AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO DO CAMPUS DA CIDADE UNIVERSITÁRIA “ZEFERINO VAZ” DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. 107p. Monografia de curso de especialização em gestão ambiental – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MPG, 2009. Portal do Ministério Público do Estado de Goiás - Página Principal.

www.mp.go.gov.br/portalweb/conteudo.jsp?

Esse trabalho foi revisto pela Prof. Dra. Eglê Novaes Teixeira.
Depto. de Hidráulica e Saneamento, Faculdade de Engenharia Civil da Unicamp, a quem os editores agradecem.