



## SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	1
LISTA DE TABELAS.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
INTRODUÇÃO.....	7
Objetivo.....	7
SUMÁRIO EXECUTIVO.....	9
1    SOBRE O POLI USP RECICLA.....	10
2    PESQUISA SOBRE A PERCEPÇÃO DOS MEMBROS DA COMUNIDADE POLI COM RELAÇÃO À GESTÃO DOS RESÍDUOS.....	11
2.1    Metodologia.....	11
2.2    Amostragem.....	11
2.3    Resultados da Pesquisa.....	12
2.3.1    Gestão dos resíduos na Escola.....	12
2.3.2    Coleta seletiva.....	12
2.3.3    Destino dos resíduos perigosos de uso comum.....	14
2.3.4    Disposição em participar da coleta seletiva.....	14
2.4    Conclusões.....	15
2.4.1    Percepção dos usuários sobre a gestão de resíduos sólidos na POLI.....	15
2.4.2    Motivação dos usuários:.....	15
2.4.3    Coleta seletiva:.....	15
2.4.4    Desconhecimento dos resíduos perigosos:.....	16
3    COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS COMUNS.....	17
3.1    Metodologia:.....	17



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

3.2	Amostragem: .....	18
3.3	Resultados .....	20
3.3.1	Caracterização dos resíduos por Edifício .....	20
3.3.2	Composição dos resíduos dos restaurantes.....	24
3.4	Consolidação dos dados sobre a geração de resíduos na escola .....	24
3.4.1	Contribuição de cada categoria de usuário .....	24
3.4.2	Estimativa do total gerado nos edifícios da escola e sua composição .....	26
3.4.3	Estimativa do total gerado nos restaurantes e lanchonetes da escola e sua composição.....	27
4	DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS.....	29
4.1	Objetivo .....	29
4.2	Metodologia empregada .....	29
4.3	Justificativa.....	29
4.4	Resíduos perigosos gerados nos Laboratórios.....	29
4.5	Resíduos perigosos de uso comum.....	33
4.5.1	Lâmpadas fluorescentes.....	33
4.5.2	Baterias .....	35
5	OBSERVAÇÕES DA EQUIPE.....	36
5.1	Objetivo .....	36
5.1.1	Local de armazenamento temporário dos resíduos .....	36
5.1.2	Abrigos externos de armazenamento de resíduos.....	37
5.1.3	Sucata eletrônica .....	39
5.1.4	Resíduos Perigosos.....	41
5.1.5	Áreas comuns da Escola.....	44
5.1.6	Desperdício.....	49



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

5.1.7	Coleta seletiva informal .....	50
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	53
	ANEXOS .....	56



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Números para a realização de entrevistas .....	12
Tabela 2 – Programa de amostragem de resíduos no Edifícios da POLI .....	18
Tabela 3 - Programa de amostragem nos restaurantes e lanchonetes.....	19
Tabela 4 – Composição dos resíduos no Edifício da Engenharia Civil.....	21
Tabela 5 - Composição dos resíduos no Edifício da Engenharia Elétrica.....	21
Tabela 6 - Composição dos resíduos no Edifício da Engenharia de Minas .....	22
Tabela 7 - Composição dos resíduos no Edifício da Administração .....	22
Tabela 8 – Composição média dos resíduos gerados na Escola.....	23
Tabela 9 - Composição dos resíduos do Restaurante do edifício da Engenharia Civil.....	24
Tabela 10 – Determinação de geração per capita de resíduos.....	26
Tabela 11 - Estimativa do total gerado nos resíduos nos edifícios.....	27
Tabela 12 - Estimativa do total dos resíduos gerados pelos restaurantes da Escola .....	27



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Separação dos resíduos por catação manual.....	19
Figura 2 - Resíduos acondicionados após segregação para pesagem.....	20
Figura 3 - Embalagem de resíduo corrosivo encontrada no Edifício da Engenharia Elétrica junto aos resíduos comuns.....	31
Figura 4 - Resíduo agudamente tóxico disposto no pátio do Edifício da Engenharia Elétrica.....	31
Figura 5 - Caixas dos resíduos apresentados na Figura 4.....	32
Figura 6 - Resíduos perigosos dispostos no pátio do Edifício da Engenharia Elétrica.....	32
Figura 7 - Lâmpadas queimadas jogadas ao lado do bloco C da Engenharia Elétrica - 17-08-2006.....	33
Figura 8 - Lâmpadas queimadas (mostradas acima) e os resíduos das fotos 4, 5 e 6, junto com sucata eletrônica e outros resíduos em caçamba, no prédio da Elétrica dia 22-08-2006.....	34
Figura 9 - Caixas dos resíduos apresentados na Figura 8.....	34
Figura 10 - Lâmpadas junto com lixo abandonado no pátio do Biênio - 25-05-2006.....	35
Figura 11 - Local de armazenamento temporário do Edifício da Engenharia Elétrica é o próprio pátio, lá são depositados resíduos comuns, móveis velhos, sucata eletrônica, resíduos perigosos, etc.....	36
Figura 12 - Local de armazenamento temporário do Edifício da Engenharia Civil, um dos poucos com acesso restrito (porta abaixo da rampa amarela).....	37
Figura 13 - Abrigo dos fundos do Prédio da Administração - 26-05-2006.....	38
Figura 14 - Abrigo da Produção - 26-05-2006.....	38
Figura 15 - Abrigo na Minas/Metal - 26-05-06.....	39
Figura 16 - Estoque de sucata eletrônica em baixo de uma rampa no Edifício da Engenharia Elétrica.....	40
Figura 17 - Sucata eletrônica no pátio, prédio da Engenharia Elétrica mesmo local e dia da fotos 4, 5 e 6 - 17-08-2006, parte deste material foi depositado na caçamba da foto 8.....	40
Figura 18 - Lâmpadas junto com lixo comum no pátio do Edifício da Engenharia Elétrica.....	41
Figura 19 - Resíduo perigoso disposto nas áreas comuns da Escola.....	42
Figura 20 - Estoque de frascos de resíduos perigosos na Elétrica.....	42



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

Figura 21 - Resíduo frasco perigoso junto com o entulho próximo ao Edifício da Engenharia Elétrica....	43
Figura 22 - Barris de resíduo perigoso nos fundos do prédio da Minas - 14-06-2006.....	43
Figura 23 - Alguns dos resíduos perigosos identificados na Escola.....	44
Figura 24 - Lixeira no prédio da civil - 26-05-2006 .....	44
Figura 25 - Lixeira na Minas-Metal - 26-05-2006.....	45
Figura 26 - Lixeira derrubada em frente a prédio da Administração - 25-05-2006.....	45
Figura 27 - Caçamba disposta no Hall Tecnológico da Engenharia Civil, contendo entulho, resíduos perigosos (tintas, solventes, etc.) e resíduos comuns - 01-06-2006.....	46
Figura 28 - Conteúdo da caçamba anterior aproximada .....	46
Figura 29 - Entulho próximo ao Edifício da Engenharia de Produção - 25-05-2006.....	47
Figura 30 - Resíduo de poda dispostos nas áreas das Engenharias Minas/Metal - 26-05-2006.....	47
Figura 31 - Resíduo de poda próximo ao Edifício da Engenharia Mecânica - 26-05-2006.....	48
Figura 32 - A Natureza ainda resiste à poluição do Rio Tejo - 14-06-2006.....	48
Figura 33 - Cadeira quebrada no Biênio - 26-05-2006.....	49
Figura 34 - Sofá no pátio do Grêmio - 25-06-2006 .....	49
Figura 35 - Papel toalha e guardanapos novos e devidamente embalados, encontrados no lixo do Edifício da Engenharia Civil.....	50
Figura 36 - Papéis separados para reciclagem no Edifício da Engenharia Civil.....	50
Figura 37 - Quartinho utilizado para armazenamento temporário dos resíduos reciclados no Edifício Engenharia Elétrica.....	51
Figura 38 - Material separado para reciclagem na Engenharia de Produção - 01-06-2006 .....	51
Figura 39 - Senhor responsável pela retirada do lixo em de algumas lanchonetes e restaurantes em troca das latas de alumínio - 25-05-2006.....	52



## INTRODUÇÃO

O “USP Recicla – da Pedagogia à Tecnologia” é um programa permanente da Universidade de São Paulo, desenvolvido por suas unidades e órgãos em parceria com a CECAE/USP, a qual tem a função de articular e facilitar sua implantação e promoção. Por meio de iniciativas educativas, informativas e de gestão integrada de resíduos, o USP Recicla busca transformar a Universidade de São Paulo em um bom exemplo de consumo responsável e de destinação adequada dos resíduos. O público prioritário do Programa é a Comunidade USP (estudantes, professores, pesquisadores, funcionários e visitantes). São aproximadamente 85.000 pessoas, das quais cerca de 15.000 se renovam a cada ano.

Recentemente a Escola Politécnica (POLI), passou a integrar o Programa USP Recicla iniciando seu envolvimento por meio do compromisso de elaborar um diagnóstico da situação atual sobre os resíduos sólidos gerados nas unidades que compõem a Escola, condição essencial para desenvolver estratégias para atuação em curto, médio e longo prazos, de forma a ter melhores condições de gerenciar os seus resíduos.

A POLI é constituída de 15 Departamentos, que reúne uma comunidade composta por, aproximadamente, 473 Docentes, 509 Funcionários; 16.355 Alunos de graduação, pós-graduação (regulares e especiais), e profissionais em programas de educação continuada. A POLI ocupa uma área construída de 141.500 m<sup>2</sup> distribuída em 9 Prédios. Adicionalmente existem 175 Laboratórios que geram diferentes tipos de resíduos.

Este cenário, associado às novas exigências impostas pela Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado impõe uma atuação mais pró-ativa da Escola na gestão de seus resíduos, o que é reforçado pela recente criação do curso de Engenharia Ambiental. Não é possível transmitir conhecimentos, desenvolver habilidades e atitudes comportamentais relacionadas à qualquer componente ambiental, sem que a própria Escola esteja comprometida com a busca de soluções para os seus problemas.

Com uma visão clara da sua responsabilidade para com as presentes e futuras gerações e pelo seu compromisso para o desenvolvimento de boas práticas de atuação a Direção da Escola Politécnica aceita o desafio de fazer uma auto-avaliação sobre a maneira que estão sendo conduzidas às atividades relacionadas aos resíduos sólidos gerados nas unidades que constituem a POLI.

Um processo de auto-avaliação exige como atividade básica, a elaboração de um diagnóstico relacionado aos resíduos sólidos gerados na Escola, cujas atividades pertinentes à sua realização foram iniciadas com uma pesquisa sobre a percepção dos membros da comunidade POLI, levantamento qualitativo e quantitativo dos resíduos comuns gerados, um macro levantamento dos Laboratórios geradores de resíduos perigosos e atuais procedimentos de armazenamento, tratamento de disposição. A partir dos resultados obtidos a Escola terá um panorama geral da situação atual e desta forma estará apta ao desenvolvimento de um plano de ação para a gestão de seus resíduos.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apresentar, a partir de avaliações de campo, o diagnóstico sobre a situação atual dos resíduos sólidos gerados nas dependências da POLI, considerando-se aspectos qualitativos, quantitativos e de gerenciamento de forma reunir dados para elaboração de uma estratégia que resulte em



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

um programa para a gestão de resíduos, a ser delineado em consonância com as diretrizes da Escola e com a legislação vigente.



## SUMÁRIO EXECUTIVO

Com vistas a atender ao objetivo estabelecido, o presente relatório está organizado em seis capítulos como descrito a seguir:

No primeiro capítulo é feita uma pequena descrição do programa POLI USP RECICLA, apresentando informações sobre a sua inserção no Programa USP Recicla e sobre a estruturação da comissão encarregada de viabilizar um programa de gestão de resíduos sólidos para a Escola.

O segundo capítulo trata de uma pesquisa com membros da comunidade da Escola em relação à sua percepção sobre a gestão dos resíduos. Este capítulo levanta as opiniões dos usuários quanto à gestão de resíduos na Escola, coleta seletiva, verifica o grau de conhecimento a respeito dos processos da Escola e avalia o grau de motivação e conscientização dos entrevistados.

O terceiro capítulo traz informações gerais sobre os tipos e as quantidades de resíduos comuns gerados, as informações foram obtidas a partir de um estudo por amostragem realizado nos edifícios, lanchonetes e restaurantes da Escola.

O quarto capítulo apresenta um macro levantamento dos resíduos perigosos gerados, seu armazenamento, tratamento e destino final.

São apresentados no quinto capítulo os registros fotográficos de alguns dos problemas relacionados à gestão cotidiana dos resíduos sólidos na POLI.

Por fim, o último capítulo traz as conclusões da pesquisa e as recomendações para futuros trabalhos.



## 1 SOBRE O POLI USP RECICLA

O Programa POLI USP RECICLA foi criado a partir da integração da Escola Politécnica ao Programa USP Recicla e tem como principal objetivo promover um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em suas unidades. Este Programa integra a Escola Politécnica ao Programa da Universidade de São Paulo para gestão de resíduos sólidos.

A Comissão Poli USP Recicla é composta pelos membros: Prof. Dr. Vanderley Moacyr John, coordenador; Prof. Dr. José Carlos Mierzwa, suplente; Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Correa, docente; Prof. Dr. Toshi Ichi Tachibana, suplente; Álvaro de Jesus Guedes e Karen Cristiane Siqueira, funcionários; Reginaldo Mariano da Silva, suplente; Vitor Suzuki de Carvalho e Diego Raphael Diniz Turbino, discentes; Carla Voltarelli Franco da Silva, suplente.

O presente trabalho foi coordenado pelos Professores Doutores Vanderley Moacyr John e José Carlos Mierzwa e teve coordenação técnica de Patrícia Caixeta da Fonseca Franco.

Trabalharam na coleta e consolidação dados os monitores: Elídio Nunes Vieira, aluno do 3º ano de Engenharia Civil; Felipe Gasko, aluno do 3º ano de Engenharia Ambiental; Karina Fátima Frison Mendes Neves, aluna do 4º ano de Engenharia Civil; Nísia Oliveira Neves, aluna do 4º ano de Engenharia Civil, todos da Escola Politécnica e Camilla Rillo, aluna do 3º ano de Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, todos desta Universidade.

Colaboraram com este projeto os Professores Ivan Gilberto Sandoval Falleiros e José Roberto Cardoso, respectivamente, diretor e vice-diretor da Escola Politécnica. Os funcionários: Engracia Maria Bartuciotti, Ricardo Fonseca de Souza, Antonio Saverio Rincon Mungoli, Rogério de Toledo, Edson Timóteo de Oliveira, Iara Bueno Raposo, Beta Araújo Prates, Marly Bonassa Ruiz, Suely Rossetti, Katia Maria Ferlin, Edivaldo Antonio Gaban, Euzeni Pereira da Silva. Os zeladores Fabio Eduardo Teodoro, José Roberto Brumann, Terezinha Miranda, Alaor Fernandes Sebastião, Luis Alberto Franco, Angelino Barbosa de Lima. Os funcionários da empresa Higilimp: Irene Matias dos Santos, Maria Luiza Querino, Marilena da Rocha Conceição, Maria José Muniz, Ana Reis Pereira de Almeida, André Luiz de Souza Oliveira, Cristiane dos Santos Nascimento e Elizângela Ferreira Melo

Apoiaram o desenvolvimento do projeto os Departamentos PCC e PHD; Prof. Dr. Miguel Luiz Bucalem, representante da CAEC; Sandra Steinmetz e Marcelo De Martine, da Ambiental Consultoria.



## 2 PESQUISA SOBRE A PERCEPÇÃO DOS MEMBROS DA COMUNIDADE POLI COM RELAÇÃO À GESTÃO DOS RESÍDUOS

Em qualquer sistema de gestão de resíduos, o envolvimento e comprometimento dos usuários são fundamentais.

O objetivo da pesquisa foi avaliar através de entrevistas com os usuários, a percepção, o grau de conhecimento, conscientização e disponibilidade de envolvimento da comunidade da Escola Politécnica com relação à gestão dos resíduos.

### 2.1 METODOLOGIA

Foram utilizadas entrevistas como instrumento de busca de informações. Optou-se por utilizar a técnica de entrevista com formulário, preenchido pelo monitor-pesquisador.

Foram elaborados dois roteiros para a aplicação das entrevistas, o primeiro destinado aos usuários gerais da Escola e o segundo para os Zeladores/Supervisores de Limpeza, apresentados, respectivamente, nos [Anexos 1](#) e [2](#). Para esta etapa foi desenvolvido um plano de amostragem, conforme apresentado na Tabela 1.

### 2.2 AMOSTRAGEM

Foram entrevistados professores, alunos (de graduação, de pós-graduação (especiais e regulares) e de educação continuada), prestadores de serviços sem vínculo com a Escola Politécnica ou com a USP (funcionários de xérox, restaurantes particulares, contratados por fundações, pessoal da limpeza, etc.). Para que a pesquisa fosse representativa, as entrevistas foram divididas entre os monitores e realizadas proporcionalmente em todos os edifícios da Escola.

A Tabela 1 apresenta os números relativos ao universo de integrantes da comunidade da POLI e os números relativos às entrevistas planejadas e realizadas neste universo. As entrevistas foram realizadas no período de 03/07 a 30/08/2006

Foram entrevistadas ao todo 507 pessoas, sendo 73% homens e 27% mulheres; 77% do total com faixa etária média entre 20 e 40 anos, 19% a partir de 40 anos e apenas 4% menores de 20 anos, com os resultados conforme abaixo:



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Tabela 1 – Números para a realização de entrevistas**

Membros da comunidade	Total	Planejado		Realizado
		(%)	Pessoas	
Docentes	473	10%	45	45
Funcionários	509	10%	50	50
Alunos de Graduação	4.524	4%	181	180
Alunos de Mestrado	1.312	4%	52	50
Alunos de Doutorado	827	4%	33	36
Alunos Especiais	1.915	1%	19	09
Alunos de Educação Continuada	7.777	1%	78	60
Zeladores e Encarregados de Limpeza	12	100%	12	12
Prestadores de serviço sem vínculo			65	
Total	17.349		535	507

### 2.3 RESULTADOS DA PESQUISA

#### 2.3.1 GESTÃO DOS RESÍDUOS NA ESCOLA

##### Qual sua visão sobre a gestão de resíduos na POLI?

Constatou-se que 44% consideram boa a gestão dos resíduos na Escola Politécnica, 41% consideram ruim, 12% não soube responder e apenas 3% consideram esta gestão ótima.

Dos entrevistados, os Docentes mostraram-se um pouco mais insatisfeitos que o geral, 31% consideram boa a gestão de resíduos na Escola, 51% ruim, 11% não sabem e 7% consideram ótima. 100% dos Docentes que consideraram ótima a gestão dos resíduos na Escola são docentes da Engenharia de Produção.

##### Como você avalia a limpeza na POLI?

Quanto aos edifícios: 70% consideram boas as condições de limpeza dos edifícios, 14% consideram ruins e 16% consideram ótimas.

Quanto ao entorno: 54% consideram boas as condições de limpeza do entorno, 39% consideram ruins e apenas 04% consideram ótimas.

Dos entrevistados, os Funcionários mostraram-se um pouco mais insatisfeitos que o geral quanto à limpeza do entorno da Escola, 32% consideram boas as condições de limpeza do entorno, 64% ruim, e apenas 4% consideram ótimas.

#### 2.3.2 COLETA SELETIVA

##### Você acha que a coleta seletiva de lixo é importante?

98% dos entrevistados consideram importante a coleta seletiva.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

O único grupo que apresentou variação quanto ao resultado geral foi o dos Doutorandos, onde 11% consideraram que a coleta seletiva não é importante.

### **Você faz coleta seletiva na POLI?**

Apenas 25% dos entrevistados declararam realizar coleta seletiva na Escola. As maiores variações apareceram no grupo dos alunos de Especialização, onde apenas 12% declararam realizar coleta seletiva, no grupo dos encarregados de limpeza, onde apenas 33% declararam realizar e no grupo dos zeladores onde 100% declararam não realizar coleta seletiva.

### **Quais resíduos que você identifica no seu dia a dia na POLI?**

O material que mais apareceu na pesquisa foi o papel, identificado por 92% dos entrevistados, depois o plástico 65%, matéria orgânica 41%, metal 31%, lâmpadas fluorescentes 21%, vidro 14% e cobre 9%. Resíduos de laboratório e sucata eletrônica são pouco percebido

### **Costuma separar o lixo? Quais? (permite mais de uma resposta)<sup>1</sup>**

27% das pessoas declararam separar o lixo na Escola, um número bem próximo dos que declararam realizar a coleta seletiva. Destas pessoas que declararam separar o lixo, 74% declararam separar papel, 34% declararam separar plástico, 23% declaram separar latas, 12% vidro, 9% metal, 4% orgânico e 4% pilhas, 3% madeira, 1% lâmpadas fluorescentes, 1% cartucho de impressoras, 1% materiais de construção.

### **Você sabe qual o destino para o resíduo separado? (permite mais de uma resposta)<sup>2</sup>**

Das pessoas que declararam separar o lixo, 41% declararam entregar o material separado para o pessoal da limpeza, 25% declararam vender, 18% declararam não saber o que é feito com o lixo separado, 8% declararam entregar em postos de coleta, 7% declararam que vai para a coleta comum, 6% declararam reutilizar, 4% declararam entregar a catadores, 4% declararam depositar em caçambas, 3% declararam encaminhar para reciclagem e 1% declararam entregar na cantina da Engenharia Elétrica.

### **Você conhece alguém na POLI que colete resíduos recicláveis?**

Apenas 26% dos entrevistados declararam conhecer pessoas que coletam materiais recicláveis na Escola. Destas, 58% declararam que conhecem pessoas que coletam latas, 67% declararam conhecer pessoas que coletam papel, 9% declararam conhecer pessoas que coletam metais e 8% declararam conhecer pessoas que coletam plástico.

### **Você sabe o que é feito com a sucata eletrônica (computadores, placas, impressoras, etc.)?**

78% dos entrevistados não conhecem o destino da sucata eletrônica gerada na Escola, 7% declararam devolver ao patrimônio, 3% declararam manter estocado, 2% declararam dispor como lixo comum, 2% declararam doar, 2% declararam o depósito do DSG como destino, 1% declararam vender para ferro

---

<sup>1</sup> Importante ressaltar que alguns entrevistados declararam separar mais de um material, assim, o total de materiais separados ultrapassam o número total de entrevistados (100%) que declararam separar os materiais.

<sup>2</sup> Importante ressaltar que alguns entrevistados declararam mais de um destino para os materiais separados, assim, o total de destinos ultrapassam o número total de entrevistados (100%) que declararam separar os materiais.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

velho, 1% declararam o reaproveitamento em laboratórios de programação, 1% declararam que são enviados para o CCE, 1% declararam que são enviados para assistência técnica e 1% declararam que são jogados no pátio da Engenharia Elétrica.

### 2.3.3 DESTINO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS DE USO COMUM

#### **Você sabe o que é feito com as lâmpadas usadas ao fim da vida útil?**

74% do total dos entrevistados declararam desconhecer o destino das lâmpadas fluorescentes, apenas 7% informaram o DSG como destino.

#### **Pergunta dirigida apenas aos Zeladores e Supervisores da limpeza dos prédios: Existe algum lugar específico para armazenagem das lâmpadas queimadas? Onde?**

Supervisores de limpeza: 50% declaram as lâmpadas possuem locais específicos para armazenagem declararam que este local é a sala do lixo, 17% declararam não haver local específico para armazenagem e 33% declararam não saber.

Zeladores: 67% declaram as lâmpadas possuem locais específicos para armazenagem, os locais declarados foram: anfiteatro, sala da faxina, oficina e container do DSG, 33% declararam não haver local específico para armazenagem.

#### **Pergunta dirigida apenas aos Zeladores e Supervisores da limpeza dos prédios: Para onde as lâmpadas queimadas são enviadas?**

100% dos zeladores informaram o DSG<sup>3</sup> como destino das lâmpadas.

Quanto aos Supervisores da limpeza dos prédios apenas declararam 17% o DSG como destinatário, 50% declararam o lixo comum como destino e 33% não sabe qual destino é dado às lâmpadas queimadas.

#### **Você sabe o que é feito com as baterias usadas ao fim da vida útil?**

81% dos entrevistados declararam desconhecer o destino de Baterias, apenas 4% informaram o DSG como destino.

Quanto aos Zeladores, 67% declararam desconhecer o destino dado e 17% declararam ser enviado para o lixo comum, 100% dos Supervisores da limpeza dos prédios desconhecem o destino..

### 2.3.4 DISPOSIÇÃO EM PARTICIPAR DA COLETA SELETIVA

77% dos entrevistados se dizem interessados em colaborar com a coleta seletiva caso a mesma seja implantada.

No caso dos zeladores, apesar de 100% dos entrevistados considerarem a coleta seletiva importante, apenas 67% se declararam dispostos a participar.

---

<sup>3</sup> Departamento de Serviços Gerais



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

Dos interessados em participar, declararam interesse em participar: 50% colaborando na coleta seletiva; 17% não sabem como, mas gostariam de colaborar; 7% na divulgação interna, 7% na conscientização e educação ambiental.

Outras respostas com números menos relevantes são: implantando em sua área de trabalho, pesquisando, seguindo as orientações dadas pelo projeto, discutindo o destino do lixo, diminuindo geração de lixo.

### 2.4 CONCLUSÕES

#### 2.4.1 PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA POLI

Em relação à gestão de resíduos na Poli é possível constatar que ela é considerada fraca, sendo que apenas 3% dos entrevistados consideraram a mesma ótima.

Os docentes foram os mais críticos, com exceção daqueles pertencentes ao Departamento de Engenharia de Produção, cujos integrantes da amostra foram os únicos a avaliarem a gestão como ótima.

O maior problema encontrado foi o entorno, com grande insatisfação dos usuários, com 39% dos entrevistados considerando o serviço ruim. A limpeza dos edifícios recebeu avaliação apenas boa, revelando necessidade de melhora.

#### 2.4.2 MOTIVAÇÃO DOS USUÁRIOS:

A comunidade em geral está motivada, com 98% dos entrevistados considerando o tema “coleta seletiva” importante e 77% dos entrevistados interessados em participar da mesma, caso seja implantada pela Escola.

Apesar de 100% dos zeladores considerarem importante a coleta seletiva, apenas 67% se declararam interessados em participar. Quanto aos supervisores da limpeza dos prédios a situação é pior, apesar de 100% declararem o tema importante, apenas 33% se declararam interessados em participar. Estes profissionais são de fundamental importância para o processo de gestão de resíduos da Escola, pois os mesmos são os responsáveis pela limpeza e manutenção dos edifícios, portanto as ações relacionadas a educação ambiental e os treinamentos devem ter uma abordagem especial para estes colaboradores.

#### 2.4.3 COLETA SELETIVA:

Verifica-se que há motivação da comunidade, com 98% dos entrevistados considerando o tema importante, sendo que 25% realizam seleção de resíduos na escola, mesmo não havendo sistema formal para isto. Pelo menos 25% dos entrevistados informaram conhecer pessoas que realizam atividade informal de coleta seletiva dentro da Escola.

Alguns tipos de resíduos não são percebidos pela maioria dos usuários, como sucata eletrônica, baterias e resíduos de laboratório. Na Escola predomina o uso de lâmpadas fluorescentes que envolvem mercúrio e apenas 21% dos entrevistados identificaram a existência do resíduo.

Apesar de 100% dos zeladores considerarem importante a coleta seletiva, 0% a realiza na Escola e apenas 67% se declararam interessados em participar.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

Quanto aos supervisores da limpeza dos prédios a situação é parecida com a dos zeladores, apesar de 100% declararem importante a coleta seletiva, apenas 33% a realiza na Escola e apenas 33% se declararam interessados em participar.

Importante ressaltar que 100% dos zeladores e supervisores da limpeza da Escola foram entrevistados.

Caso a Escola decida optar pela implantação de um sistema de coleta seletiva, é importante considerar que não saímos do zero, existe na Escola um sistema informal responsável pela separação e destinação para reciclagem. Para exemplificar, o Edifício da Engenharia Civil já recicla em média 50% do papel gerado, e os restaurante e lanchonetes reciclam aproximadamente 100% de todo alumínio. Importante ressaltar que este número poderia ser ainda melhor, pois mesmo com a solicitação da não alteração da rotina, algumas iniciativas de reciclagem descontinuaram durante o período de composição dos resíduos.

### **2.4.4 DESCONHECIMENTO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS:**

Alguns tipos de resíduos, apesar de perigosos a saúde humana e ao meio ambiente, não são percebidos pela maioria dos usuários, como baterias, lâmpadas fluorescentes e resíduos de laboratório.



## 3 COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS COMUNS

De acordo com a Norma ABNT 10004:2004, resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. A norma inclui ainda, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente viáveis face a melhor tecnologia disponível.

O objetivo deste capítulo é apresentar as informações sobre os tipos e as quantidades de resíduos comuns gerados na Escola.

### 3.1 METODOLOGIA:

Para determinar a composição e a quantidade dos diferentes resíduos comuns gerados na Escola, foi realizado um estudo por amostragem nos edifícios, lanchonetes e restaurantes da Escola.

Pela dificuldade de determinação da composição e quantidade de resíduos gerados, foram utilizados três métodos distintos, apresentados a seguir:

- Composição dos resíduos gerados: Para determinação da composição dos resíduos, estes foram separados por catação manual, ensacados, identificados por meio de etiquetas e fitas de segurança (zebrada) e em seguida pesados (foto1), sendo a massa de cada tipo determinada. Esta etapa foi realizada no período de uma semana (7 dias consecutivos), neste período todos os resíduos foram acumulados por 24h e o período encerrado 1 hora antes do horário da coleta pública, de forma a reunir o total gerado no dia;
- Determinação da massa total: Para determinação da massa total dos resíduos gerados por dia, estes foram separados no período de 24h e em seguida pesados (sem segregação). Esta etapa foi realizada num período médio de 3 (três dias), foi somado o total gerado de todos os dias pesados e dividido pelo número de dias de pesagem, para se obter a média diária (nos casos de pesagem superior a 3 dias, caso houvesse um dia com valor muito diferente dos demais este não era considerado para obtenção da média).
- Estimativa: Neste método a quantidade de resíduos gerados calculada com base nas médias de geração per capita, o número de usuários equivalentes que cada edifício possuía e a composição média dos edifícios que tiveram a composição determinada.

Para fins deste estudo, os resíduos comuns que tiveram sua composição determinada, foram classificados nas seguintes tipologias:

Papel/Papelão	Outros Metais	Eletrônico	Orgânico
Plástico	Vidro	Madeira	Não reciclável
Tetra Pak	Borracha	Entulho	
Alumínio	Tecido	Varrição	

É importante ressaltar que algumas fases foram separadas apenas com o objetivo conhecimento da composição dos resíduos.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

### 3.2 AMOSTRAGEM:

A Escola possui 9 (nove) edifícios, em quatro destes edifícios, Engenharia Elétrica; Engenharia Civil; Engenharia de Minas e da Administração, foi determinada a composição dos resíduos gerados, o que representou 36% da amostra.

Nos Edifícios de Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção/Biênio, foi feita apenas a determinação da massa total de resíduos gerada (18% da amostra).

Os: Edifício da Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Edifício da Engenharia Química e Semi-industrial e Edifício do DSG (27% da amostra), tiveram seus resíduos determinados por estimativa.

Dos 3 restaurantes que a Escola possui, apenas o Restaurante do Edifício de Engenharia Civil, teve a composição de seus resíduos determinada. O Restaurante da Engenharia de Minas/Metalurgia e o Restaurante da Engenharia Mecânica, tiveram apenas a determinação da massa total gerada.

A Escola possui 3 (três) lanchonetes, destas a Lanchonete do Edifício da Engenharia Elétrica e a Lanchonete do Biênio, tiveram a determinação da massa total gerada. A Lanchonete da Produção teve seus resíduos determinados apenas por estimativa.

As Tabelas 2 e apresentam informações detalhadas sobre o plano de amostragem para caracterização e quantificação dos resíduos da POLI.

**Tabela 2 – Programa de amostragem de resíduos nos Edifícios da POLI**

Edifício	Data de início	Data final	Quantificação de diferentes fases	Massa total gerada	Nº total de usuários	Nº de usuários equivalentes
Edifício da Engenharia Civil	5/06/2006	11/06/2006	Sim	Não	785	1112
Edifício da Engenharia Elétrica	5/06/2006	11/06/2006	Sim	Não	2365	1445
Edifício da Engenharia de Minas	08/08/2006	14/08/2006	Sim	Não	702	205
Edifício da Administração	17/07/2006	23/07/2006	Sim	Não	175	175
Edifício do DSG	---	---	Não	Não	92	92
Edifício da Engenharia de Produção/ Biênio	15/08/2006	21/08/2006	Não	Sim	2367	1286
Edifício da Engenharia Mecânica/Mecatrônica /Naval	16/08/2006	18/08/2006	Não	Sim	591	1035
Edifício da Engenharia de Materiais /Metalurgia	---	---	Não	Não	599	311
Edifício da Engenharia Química	---	---	Não	Não	492	307



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Tabela 3 - Programa de amostragem nos restaurantes e lanchonetes**

Restaurante	Data de início	Data final	Quantificação de diferentes fases	Massa total gerada.
Restaurante da do Edifício Engenharia Civil	20/06/2006	26/06/2006	Sim	Não
Restaurante do Edifício da Engenharia Mecânica	16/08/2006	18/8/2006	Não	Sim
Restaurante da do Edifício Engenharia de Materiais / Metalurgia	08/08/2006	11/08/2006	Não	Sim
Lanchonete do Edifício do Biênio	15/08/2006	17/8/2006	Não	Sim
Lanchonete do Edifício da Elétrica	16/08/2006	17/8/2006	Não	Sim
Lanchonete do Edifício da Produção	---	---	Não	Não

São apresentadas nas figuras 1 e 2 fotos que representam, respectivamente, o procedimento de segregação e o acondicionamento dos resíduos para pesagem.



**Figura 1 - Separação dos resíduos por catação manual**



Figura 2 - Resíduos acondicionados após segregação para pesagem

### 3.3 RESULTADOS

#### 3.3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS POR EDIFÍCIO

As Tabelas 4 a 7 apresentam as características qualitativas e quantitativas dos resíduos gerados nos Edifícios da Engenharia Civil, Engenharia Elétrica Engenharia de Minas e da Administração, enquanto a Tabela 8 apresenta os valores médios obtidos.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Tabela 4 – Composição dos resíduos no Edifício da Engenharia Civil**

Tipo de Resíduo	Lixo comum (kg)	Segregado (kg)	Total (kg)	Lixo Comum (%)	Segregado (%)	Total (%)
Papel/Papelão	55,85	57,55	113,40	13,3	98,9	23,7
Plástico	29,20	0,00	29,20	7,0	0,0	6,1
Tetra Pak	3,80	0,00	3,80	0,9	0,0	0,8
Alumínio	2,00	0,67	2,67	0,5	1,1	0,6
Outros Metais	3,40	0,00	3,40	0,8	0,0	0,7
Vidro	5,70	0,00	5,70	1,4	0,0	1,2
Borracha	0,50	0,00	0,50	0,1	0,0	0,1
Tecido	1,30	0,00	1,30	0,3	0,0	0,3
Eletrônico	1,45	0,00	1,45	0,3	0,0	0,3
Madeira	3,90	0,00	3,90	0,9	0,0	0,8
Entulho	17,50	0,00	17,50	4,2	0,0	3,7
Varriação	75,20	0,00	75,20	17,9	0,0	15,7
Não reciclável	220,10	0,00	220,10	52,4	0,0	46,0
Total	419,90	58,22	478,12	100,0	100,0	100,0

**Tabela 5 - Composição dos resíduos no Edifício da Engenharia Elétrica**

Tipo de Resíduo	Lixo comum (kg)	Segregado (kg)	Total (kg)	Lixo Comum (%)	Segregado (%)	Total (%)
Papel/Papelão	95,51	0,00	95,51	17,28	0,00	17,28
Plástico	67,63	0,00	67,63	12,24	0,00	12,24
Tetra Pak	7,01	0,00	7,01	1,27	0,00	1,27
Alumínio	1,25	0,00	1,25	0,23	0,00	0,23
Outros Metais	27,73	0,00	27,73	5,02	0,00	5,02
Vidro	4,65	0,00	4,65	0,84	0,00	0,84
Borracha	1,84	0,00	1,84	0,33	0,00	0,33
Tecido	0,45	0,00	0,45	0,08	0,00	0,08
Eletrônico	1,77	0,00	1,77	0,32	0,00	0,32
Madeira	35,38	0,00	35,38	6,40	0,00	6,40
Entulho	21,87	0,00	21,87	3,96	0,00	3,96
Varriação	39,83	0,00	39,83	7,21	0,00	7,21
Não reciclável	247,81	0,00	247,81	44,83	0,00	44,83
Total	552,72	0,00	552,72	100,00	0,00	100,00



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Tabela 6 - Composição dos resíduos no Edifício da Engenharia de Minas**

Tipo de Resíduo	Lixo comum (kg)	Segregado (kg)	Total (kg)	Lixo Comum (%)	Segregado (%)	Total (%)
Papel/Papelão	72,30	0,00	72,30	29,0	0,0	29,0
Plástico	39,05	0,00	43,55	15,7	0,0	15,7
Tetra Pak	7,00	0,00	7,00	2,8	0,0	2,8
Alumínio	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Outros Metais	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Vidro	2,40	0,00	2,40	1,0	0,0	1,0
Borracha	0,40	0,00	0,40	0,2	0,0	0,2
Tecido	1,00	0,00	1,00	0,4	0,0	0,4
Eletrônico	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Madeira	0,30	0,00	0,30	0,1	0,0	0,1
Entulho	14,70	0,00	14,70	5,9	0,0	5,9
Varrição	4,20	0,00	4,20	1,7	0,0	1,7
Não reciclável	108,00	0,00	108,00	43,3	0,0	43,3
Total	249,35	4,50	253,85	100,0	100,0	100,0

**Tabela 7 - Composição dos resíduos no Edifício da Administração**

Tipo de Resíduo	Lixo comum (kg)	Segregado (kg)	Total (kg)	Lixo Comum (%)	Segregado (%)	Total (%)
Papel/Papelão	40,20	0,00	40,20	22,0	0	22,0
Plástico	15,20	0,00	15,20	8,3	0	8,3
Tetra Pak	0,30	0,00	0,30	0,2	0	0,2
Alumínio	0,10	0,00	0,10	0,1	0	0,1
Outros Metais	0,15	0,00	0,15	0,1	0	0,1
Vidro	6,40	0,00	6,40	3,5	0	3,5
Borracha	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0,0
Tecido	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0,0
Eletrônico	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0,0
Madeira	2,10	0,00	2,10	1,1	0	1,1
Entulho	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0,0
Varrição	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0,0
Não reciclável	118,40	0,00	118,40	64,8	0	64,8
Total	182,85	0,00	182,85	100,0	0	100,0



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Tabela 8 – Composição média dos resíduos gerados na Escola**

Tipo de Resíduo	Civil (kg)	Elétrica (kg)	Minas (kg)	Administração (kg)	Total da composição (kg)	% Ponderada
Papel/Papelão	113,4	95,51	72,3	40,2	321,41	21,9%
Plástico	29,2	67,63	43,55	15,2	155,58	10,6%
Tetra Pak	3,8	7,01	7	0,3	18,11	1,2%
Alumínio	2,67	1,25	0	0,1	4,02	0,3%
Outros Metais	3,4	27,73	0	0,15	31,28	2,1%
Vidro	5,7	4,65	2,4	6,4	19,15	1,3%
Borracha	0,5	1,84	0,4	0	2,74	0,2%
Tecido	1,3	0,45	1	0	2,75	0,2%
Eletrônico	1,45	1,77	0	0	3,22	0,2%
Madeira	3,9	35,38	0,3	2,1	41,68	2,8%
Entulho	17,5	21,87	14,7	0	54,07	3,7%
Varição	75,2	39,83	4,2	0	119,23	8,1%
Não reciclável	220,1	247,81	108	118,4	694,31	47,3%
Total	478,12	552,73	253,85	182,85	1467,55	100,0%

De acordo com os funcionários responsáveis pela limpeza do Edifício da Engenharia Civil, ocorreu uma varrição geral em torno do edifício durante o período da composição dos resíduos, segundo estes funcionários, esse trabalho nunca foi realizado por eles antes. Desta forma temos um volume atípico de resíduos de varrição neste edifício.

O Edifício da Engenharia Civil foi o que apresentou a melhor iniciativa de reciclagem, mais de 50% de todo papel gerado é reciclado no prédio. Além dos materiais separados e apresentados durante o período de amostragem dos resíduos no edifício, 107 kg de papel já haviam sido previamente separados.

Não foram identificadas iniciativas de segregação dos resíduos nos Edifício da Engenharia de Minas e da Administração.

Quanto ao Edifício da Engenharia Elétrica, apesar se serem conhecidas atividades de reciclagem no edifício, no período de caracterização dos resíduos, aqueles segregados para venda não foram localizados. Foram encontrados apenas os resíduos separados em período anterior as pesagens.

O alumínio gerado na Escola não foi medido, em geral a fonte deste material são as latinhas de refrigerante e outras bebidas e as mesmas não chegam à coleta comum. Geralmente as mesmas são recicladas por funcionários ou terceiros que se prestam à retirada de lixo nos restaurantes e lanchonetes em troca das do material, o que sobra é recolhido nas lixeiras por estas mesmas pessoas.

A composição dos resíduos gerados nos Edifícios é muito próxima, mas, conforme apresentado na Tabela 6, o Edifício da Engenharia de Minas apresenta uma maior proporção de resíduos passíveis de reciclagem.

Na estrutura da POLI está inserido o Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica – PECE, que gerencia vários cursos de Especialização, possuindo no total 696 alunos, que são distribuídos, principalmente no Edifício da Engenharia de Minas, O que resulta em um valor de geração per capita alto.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Assim como o Edifício da Engenharia de Minas, o Edifício da Administração tem um alto valor per capita de resíduos gerados, pois, aloca toda a estrutura administrativa da Escola (Diretoria, Departamento de compras, Financeiro, Contabilidade, Eventos, Informática, Patrimônio, etc.) e de pós-graduação, assim, mesmo não possuindo alunos ou professores formalmente alocados no edifício, e tendo um número de usuários equivalentes baixo, sua estrutura gera uma grande quantidade de resíduos.

O inverso ocorre no Edifício do Biênio, pois este possui apenas uma secretária, não possui sala de professores ou secretária de pós-graduação. É um prédio atípico, como consequência a quantidade de resíduos gerados é inferior à média da Escola. Foram encontradas iniciativas de reciclagem de papel no Biênio, mas não foi possível fazer a quantificação.

### 3.3.2 COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DOS RESTAURANTES

A Escola Politécnica possui 3 (três) restaurantes: um no Edifício da Engenharia Mecânica, um entre os Edifícios da Engenharia de Minas e Metalurgia e o último no Edifício da Engenharia Civil.

Apenas os resíduos do Restaurante do Edifício da Engenharia Civil, maior Escola, teve sua composição determinada a partir da segregação e pesagem, tendo sido obtidos os resultados apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9 - Composição dos resíduos do Restaurante do edifício da Engenharia Civil**

Tipo de Resíduo	Total (kg)/semana	Total (%)
Papel/Papelão	30,63	3,9
Plástico	52,58	6,7
Tetra Pak	9,80	1,2
Alumínio	1,24	0,2
Outros Metais	0,35	0,0
Vidro	0,10	0,0
Borracha	0,49	0,1
Tecido	0,00	0,0
Madeira	0,00	0,0
Orgânico	618,73	78,9
Não Reciclável	70,30	9,0
Totais	784,20	100,0

## 3.4 CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS SOBRE A GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA ESCOLA

### 3.4.1 CONTRIBUIÇÃO DE CADA CATEGORIA DE USUARIO

Para estimar o total de resíduos gerados pela Escola, foi necessária a definição da geração per capita, foram levantados os números de usuários nas diferentes classes e calculado o tempo médio de permanência de cada usuário na Escola. Na falta de melhor critério, foram assumidos os pesos abaixo:

- Funcionários: 40h



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

- Alunos:

<i>Graduação:</i>	<i>32h</i>
<i>Pós-graduação:</i>	<i>20h</i>
<i>Especiais de pós-graduação:</i>	<i>10h</i>
<i>Especialização:</i>	<i>5,44h (4h por dia de aula, com frequência média de 1,61 dia/semana)</i> <i>conforme informado pelas instituições que oferecem os cursos.</i>

- Docentes:

<i>Regime RDIDP:</i>	<i>40h</i>
<i>Regime RTC:</i>	<i>20h</i>
<i>Regime RTP:</i>	<i>8h</i>

Não foram considerados os prestadores de serviços (funcionários contratados por fundações e outros projetos) pela dificuldade de acesso aos dados. Portanto, a geração de resíduos per capita está superestimada.

Os alunos de especialização possuem características peculiares, os mesmos têm uma administração e secretária com muitos prestadores de serviços externos, que não entram na presente medição de pessoas. Os cursos oferecem a estes alunos lanches na própria sala de aula, estes lanches são acondicionados em embalagens descartáveis gerando grande quantidade de plástico.

Para calcular a geração per capita foram determinados usuários equivalentes.

Fórmula de usuário equivalente:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de pessoas (alunos, docente ou funcionários)} \times \text{o número de horas de sua classe}}{40\text{h}}$$

Geração per capita assumida foi calculada, com base na geração dos Edifícios com composição ou massa total determinada, excluindo-se o Edifício da Engenharia de Minas e edifícios que não tiveram os resíduos pesados. A Tabela 10 apresenta um resumo dos dados coletados.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Tabela 10 – Determinação de geração per capita de resíduos**

Edifício	Resíduo total/ dia (kg)	Docentes	FU	AG	AP	AEC	Usuário equivalente	Geração per capita/dia
Engenharia Metalúrgica e de Materiais	33,30	72	14	176	130	150	311	0,107
Engenharia de Minas	49,88	15	7	71	188	407	205	0,243
Engenharia Mecânica / Mecatrônica e Naval	90,10	55	42	906	549	0	1035	0,087
Engenharia Produção e Biênio	98,76	37	7	1235	209	850	1286	0,077
Engenharia Química / Industrial	32,92	35	18	233	174	0	307	0,107
Engenharia Civil	95,62	121	45	824	740	113	1112	0,086
Engenharia Elétrica	110,54	135	105	983	951	76	1445	0,077
Edifício Administração	36,58	0	175	0	0	0	175	0,209
Edifício DSG	9,85	0	92	0	0	0	92	0,107
Total	557,56	470	505	4428	2941	1596	5968	
Geração per capita/dia								0,107

### 3.4.2 ESTIMATIVA DO TOTAL GERADO NOS EDIFÍCIOS DA ESCOLA E SUA COMPOSIÇÃO

A Estimativa do total gerado pelos edifícios que não tiveram seus resíduos pesados foi realizada com base na geração per capita da Escola (Tabela 10) e % ponderada da composição média dos resíduos separados em fases (Tabela 8), obtendo-se as quantidades de resíduos geradas, por tipologia e por unidade, apresentadas na Tabela 11.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Tabela 11 - Estimativa do total gerado nos resíduos nos edifícios**

Tipo de Resíduo	Quantidade Gerada por Unidade (Kg)									
	Metal	Minas	Mec	Prod	Quim	Civil	Eletr	Adm	Dsg	Total gerado
Papel/Papelão	36,5	72,3	98,7	108,1	36,0	113,4	95,5	40,2	10,8	611,5
Plástico	17,7	43,6	47,8	52,3	17,4	29,2	67,6	15,2	5,2	296,0
Tetra Pak	2,1	7,0	5,6	6,1	2,0	3,8	7,0	0,3	0,6	34,5
Alumínio	0,5	0,0	1,2	1,4	0,5	2,7	1,3	0,1	0,1	7,6
Outros Metais	3,5	0,0	9,6	10,5	3,5	3,4	27,7	0,2	1,0	59,5
Vidro	2,2	2,4	5,9	6,4	2,1	5,7	4,7	6,4	0,6	36,4
Borracha	0,3	0,4	0,8	0,9	0,3	0,5	1,8	0,0	0,1	5,2
Tecido	0,3	1,0	0,8	0,9	0,3	1,3	0,5	0,0	0,1	5,2
Eletrônico	0,4	0,0	1,0	1,1	0,4	1,5	1,8	0,0	0,1	6,1
Madeira	4,7	0,3	12,8	14,0	4,7	3,9	35,4	2,1	1,4	79,3
Entulho	6,1	14,7	16,6	18,2	6,1	17,5	21,9	0,0	1,8	102,9
Varrição	13,5	4,2	36,6	40,1	13,4	75,2	39,8	0,0	4,0	226,8
Não reciclável	78,8	108,0	213,1	233,6	77,9	220,1	247,8	118,4	23,3	1321,0
<b>Total</b>	<b>166,5</b>	<b>253,9</b>	<b>450,5</b>	<b>493,8</b>	<b>164,6</b>	<b>478,1</b>	<b>552,7</b>	<b>182,9</b>	<b>49,3</b>	<b>2792,2</b>

### 3.4.3 ESTIMATIVA DO TOTAL GERADO NOS RESTAURANTES E LANCHONETES DA ESCOLA E SUA COMPOSIÇÃO

Para o cálculo da composição dos resíduos gerados nos restaurantes e lanchonetes foram utilizados os valores da composição percentual de resíduos do Restaurante do Edifício do Engenharia Civil, obtendo-se os valores apresentados na tabela 12.

**Tabela 12 - Estimativa do total dos resíduos gerados pelos restaurantes da Escola**

Tipo de Resíduo	Restaurantes/semana (kg)			Lanchonetes/semana (kg)			% da fase	Total Geral
	Civil	Minas / Metalurgia	Mecânica	Elétrica	Biênio	Produção		
Papel/Papelão	30,63	20,43	13,02	6,05	4,07	2,03	3,9	76,24
Plástico	52,58	35,08	22,36	10,39	6,99	3,49	6,7	130,88
Tetra Pak	9,80	6,54	4,17	1,94	1,30	0,65	1,2	24,40
Alumínio	1,24	0,82	0,53	0,24	0,16	0,08	0,2	3,08
Outros Metais	0,35	0,23	0,15	0,07	0,05	0,02	0,0	0,87
Vidro	0,10	0,07	0,04	0,02	0,01	0,01	0,0	0,25
Borracha	0,49	0,33	0,21	0,10	0,06	0,03	0,1	1,21
Tecido	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
Madeira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
Orgânico	618,73	412,84	263,13	122,29	82,21	41,11	78,9	1540,30
Não Reciclável	70,30	46,91	29,90	13,90	9,34	4,67	9,0	175,01
<b>Totais</b>	<b>784,20</b>	<b>523,25</b>	<b>333,50</b>	<b>155,00</b>	<b>104,20</b>	<b>52,10</b>	<b>100,0</b>	<b>1952,95</b>



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

Foi observado nos restaurantes que o maior volume gerado é de resíduos orgânicos em decorrência da preparação das refeições.

Apesar dos restaurantes e lanchonetes apresentarem potencial para gerar uma grande quantidade de resíduos de alumínio (latinhas), não foi possível efetuar uma quantificação, pois as latinhas de alumínio não chegam à coleta comum, em geral as mesmas são recicladas por terceiros que se prestam à retirada de lixo nos restaurantes e lanchonetes em troca da exclusividade para coleta das latas de alumínio.

Por não ter a composição ou a massa de seus resíduos determinada, o valor de resíduos da Lanchonete da Fundação Vanzolini foi estimado com base no valor gerado pela Lanchonete do Edifício do Biênio. Por observação inferiu-se que a quantidade de resíduos geradas na Lanchonete da Fundação Vanzolini correspondia a metade da gerada na do Biênio.



## 4 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

De acordo com a NBR 10004:2004, é considerado perigoso o resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas, pode apresentar:

- Risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

### 4.1 OBJETIVO

O objetivo principal foi levantar quais Laboratórios da Escola geram resíduos perigosos, os tipos gerados, seu armazenamento, tratamento e destino final, bem como investigar se estes Laboratórios seguem as normas estipuladas pela legislação vigente no que tange a gestão de resíduos perigosos.

### 4.2 METODOLOGIA EMPREGADA

Foram utilizadas entrevistas orientadas por dois modelos de formulários, o primeiro destinado ao Edifício da Engenharia Civil e o segundo aos demais Edifícios, conforme pode ser visto nos [Anexos 3](#) e [4](#), respectivamente. Estas entrevistas foram aplicadas pelos monitores do projeto, que procuraram os responsáveis pelos laboratórios para responderem as questões.

Para identificação dos resíduos perigosos foram utilizados os conhecimentos dos monitores (alunos) e dos entrevistados. A identificação de todos os laboratórios e seus respectivos responsáveis foi uma tarefa bem difícil, de forma que a mostra está sujeita a imprecisões<sup>4</sup>. Foram utilizadas também observação da equipe durante as pesagens e em outros momentos.

### 4.3 JUSTIFICATIVA

Muitos laboratórios, em seus processos, têm capacidade de gerar resíduos perigosos, o que pode, entre outros, causar problemas legais a Escola e aos Laboratórios.

### 4.4 RESÍDUOS PERIGOSOS GERADOS NOS LABORATÓRIOS

Foram entrevistados os responsáveis ou representantes, por 81 laboratórios, destes, 36% declararam gerar resíduos perigosos.

---

<sup>4</sup> Exemplo da imprecisão: Não foi entrevistado o coordenador do presente projeto, que é responsável por um dos laboratórios da Escola que gera vários resíduos, entre eles, mercúrio. Foi entrevistado um dos técnicos, que forneceu informações imprecisas quanto aos resíduos.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

Dos entrevistados, 72% possuem nível superior, 7% nível técnico, 19% nível médio e apenas 2% tinham apenas o ensino básico.

Dos Laboratórios que declararam gerar resíduos perigosos, apenas 10% possuem tratamento ou destino específico, destes 100% se encontram no Edifício da Engenharia Química.

A Engenharia Química possui uma Comissão de Gestão de Resíduos. Esta Comissão dispõe de depósito específico para armazenagem dos resíduos perigosos e, desde 2004, contratam um serviço de classificação e disposição dos resíduos que não são neutralizados no próprio Departamento.

Os funcionários da Engenharia Química tiveram um curso sobre neutralização e disposição de resíduos químicos ministrado pelo Instituto de Química. Este é o único Departamento que dispõe de tratamento/disposição adequada de resíduos perigosos na Escola.

A Escola possui uma grande variedade de resíduos perigosos, entre eles: Mercúrio metálico, metais em solução, soluções químicas, tintas, óleos contaminados diversos (entre eles ascarel, óleo lubrificante usado, diesel, etc.), pilhas, baterias, ácidos, bases, resinas e solventes (entre eles acetona, querosene, reagentes químicos, benzeno, percloroetileno), entre outros.

Em alguns Laboratórios houve a alegação de que a quantidade de resíduos perigosos gerada é pequena, o que não justifica a contratação de tratamento e disposição específica, enquanto em outros a alegação foi a dificuldade para contratar o tratamento e destino para as quantidades geradas.

Alguns dos Laboratórios que geram resíduos perigosos dispõe de local específico para armazenamento, porém os mesmos não estão de acordo com as exigências estabelecidas em normas aplicadas a resíduos perigosos.

De maneira geral, nem todos os resíduos estão alocados em local protegido, com solo impermeabilizado, acesso restrito e outras recomendações de acordo com o tipo de resíduo gerado.

Na Escola é possível constatar inúmeros resíduos perigosos descartados como resíduos comuns. Apesar do próximo capítulo detalhar as observações da equipe em campo, devido à sua relevância, algumas situações sobre resíduos perigosos serão mostradas a seguir.

Nas fotos das Figuras 3 a 5 são apresentados exemplos de resíduos encontrados dispostos como resíduo comum no período da caracterização dos resíduos comuns no Edifício da Engenharia Elétrica.



Símbolo do resíduo à esquerda

Figura 3 - Embalagem de resíduo corrosivo encontrada no Edifício da Engenharia Elétrica junto aos resíduos comuns



Figura 4 - Resíduo agudamente tóxico disposto no pátio do Edifício da Engenharia Elétrica



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



Figura 5 - Caixas dos resíduos apresentados na Figura 4

Aparentemente todas as embalagens estavam cheias e muitas com indícios de vazando no solo. Alguns dias depois este resíduo foi disposto em uma caçamba juntamente com lâmpadas, diversos resíduos de laboratório, sucata eletrônica, móveis velhos, entre outros.

Foram encontradas no pátio do Edifício da Engenharia Elétrica 10 caixas com o resíduo acima. De acordo com o rótulo deste resíduo, figura 6, ele apresenta toxicidade aguda.

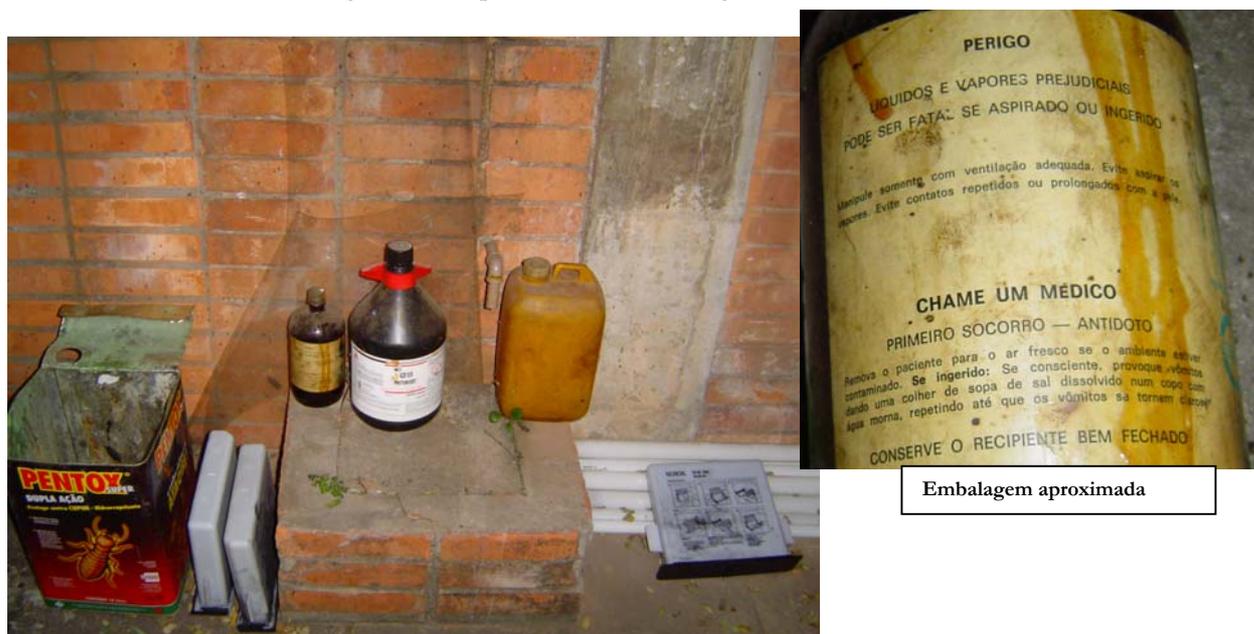


Figura 6 - Resíduos perigosos dispostos no pátio do Edifício da Engenharia Elétrica



A foto da figura 6 mostra o mesmo local da Foto da figura 5, nela podem ser vistas lâmpadas, cartucho de tonner, embalagem de agrotóxicos, o resíduo que teve a embalagem ampliada (à esquerda) continha em média 80% do seu conteúdo. Estes resíduos também foram dispostos em caçamba.

## **4.5 RESÍDUOS PERIGOSOS DE USO COMUM**

### **4.5.1 LÂMPADAS FLUORESCENTES**

Resíduo perigoso gerado em todas as unidades da POLI, as lâmpadas fluorescentes contém entre seus componentes o mercúrio.

Apenas em 41% dos laboratórios pesquisados foi informado o DSG como destino das lâmpadas, em 24% foi declarado que não se conhece o destino dado à lâmpadas; em 8% foi informado que as Lâmpadas vão para o lixo comum e em 5% do foi informado que as Lâmpadas são doadas.

Por apresentarem substâncias tóxicas em sua composição, ao final de sua vida útil as lâmpadas devem ser submetidas a um tratamento especial. Apesar de atualmente o DSG contratar o serviço de descontaminação destas lâmpadas, o mesmo não é de conhecimento de todos, sendo muito comum encontrar lâmpadas queimadas em locais indevidos, como mostram as fotos das Figuras 7 a 10.



**Figura 7 - Lâmpadas queimadas jogadas ao lado do bloco C do Edifício da Engenharia Elétrica - 17-08-2006**



Figura 8 - Lâmpadas queimadas (mostradas acima) e os resíduos das fotos 4, 5 e 6, junto com sucata eletrônica e outros resíduos em caçamba, no Edifício da Engenharia Elétrica dia 22-08-2006.



Figura 9 - Caixas dos resíduos apresentados na Figura 8



Figura 10 - Lâmpadas junto com lixo abandonado no em frente ao Edifício da do Biênio - 25-05-2006

#### 4.5.2 BATERIAS

O caso das baterias é bastante similar ao das lâmpadas fluorescentes, trata-se de um resíduo perigoso, mas poucas pessoas conhecem os procedimentos necessários para o seu gerenciamento e descarte final.

Conforme constatado pela pesquisa com membros da comunidade da POLI, 81% dos entrevistados declararam desconhecer o destino de Baterias e apenas 4% informaram o DSG como destino.

Nem mesmo zeladores conhecem o destino adequado, já que 17% declararam que as mesmas são enviadas para o lixo comum. Todos os Supervisores da limpeza dos prédios declararam desconhecer o destino.



## 5 OBSERVAÇÕES DA EQUIPE

### 5.1 OBJETIVO

A Equipe responsável pela elaboração do diagnóstico circulou por toda a Escola e as situações observadas foram registradas por meio de fotografias, as quais permitem comprovar muitos dos problemas em relação à gestão dos resíduos sólidos na POLI, pois retratam o cotidiano.

Foram verificadas algumas condições de abandono de resíduos comuns e perigosos em áreas impróprias, e também a inadequação das áreas de armazenamento temporário e dos abrigos de resíduos.

Assim, neste capítulo procura-se apresentar, de maneira organizada, os problemas mais relevantes associados aos resíduos sólidos.

#### 5.1.1 LOCAL DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS RESÍDUOS

Nem todos os edifícios possuem locais adequados para armazenamento temporário de seus resíduos comuns, conforme mostram as fotos das figuras 11 e 12.



**Figura 11 - Local de armazenamento temporário do Edifício da Engenharia Elétrica (o próprio pátio, onde são depositados resíduos comuns, móveis velhos, sucata eletrônica, resíduos perigosos, etc.)**



Figura 12 - Local de armazenamento temporário do Edifício da Engenharia Civil, um dos poucos com acesso restrito (porta abaixo da rampa amarela)

### 5.1.2 ABRIGOS EXTERNOS DE ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS

Para facilitar a coleta, os resíduos gerados nos Edifícios da POLI são, em geral, armazenados temporariamente em abrigos externos.

Foi observado que alguns abrigos, aparentemente, não comportam a quantidade total de resíduos gerados, sendo observado vários sacos disposto ao lado do abrigo, os quais estão sujeitos a serem revirados por cães e o conteúdo acaba sendo espalhado por todo o local. Outra hipótese que deve ser considerada para esta situação é que os resíduos não estavam sendo devidamente condicionados nestes abrigos

Um exemplo desta condição pode ser observado no abrigo da Administração, o qual abriga os resíduos do Edifício da Administração e do Edifício da Engenharia Mecânica/Naval (com seu respectivo restaurante). Com base em inspeções visuais verifica-se que o abrigo não comporta a quantidade total de resíduos gerados pelos dois prédios, estando muitas vezes com resíduos fora. Os sacos dispostos fora do abrigo ficam sujeitos à deterioração, com eventual dispersão dos resíduos. As fotos das figuras 13 a 15. mostram alguns exemplos de resíduos dispostos fora dos abrigos.



Figura 13 - Abrigo dos fundos do Edifício da da Administração - 26-05-2006



Figura 14 - Abrigo do Edifício da Engenharia Produção/Biênio - 26-05-2006



Figura 15 - Abrigo dos Edifícios das Engenharias Minas/Metal - 26-05-06

### 5.1.3 SUCATA ELETRÔNICA

Foram encontradas sucatas eletrônicas em caçambas, junto com o entulho e lixo comum, abandonadas em cantos de parede e amontoadas em depósitos, como pode ser visto nas fotos das figuras 16 e 17.



**Figura 16 - Estoque de sucata eletrônica no Edifício da Engenharia Elétrica**



**Figura 17 - Sucata eletrônica no pátio, prédio da Engenharia Elétrica (mesmo local e dia da fotos 4, 5 e 6 - 17-08-2006, parte deste material foi depositado na caçamba da foto 8)**



#### 5.1.4 RESÍDUOS PERIGOSOS

Lâmpadas fluorescentes: É muito fácil encontrar lâmpadas fluorescentes dispostas como resíduo comum ou até mesmo jogadas nas áreas comuns da Escola.

Foram encontradas lâmpadas dispostas em caçambas, nos abrigos de resíduos para coleta pública, quebradas e até mesmo espalhadas nas áreas externas. A figura 18 mostra um exemplo.



**Figura 18 - Lâmpadas junto com lixo comum no pátio do Edifício da Engenharia Elétrica**

Resíduos perigosos de uso dos Laboratórios: Alguns resíduos de Laboratório foram encontrados nos mais diversos locais, dispostos como resíduo comum, deixados a céu aberto em áreas comuns da Escola, armazenados em caixas de papelão com frascos vazando nos pátios e até colocados em caçambas destinadas ao recolhimento de entulho e/ou poda, conforme pode ser observado nas figuras 19 a 23..

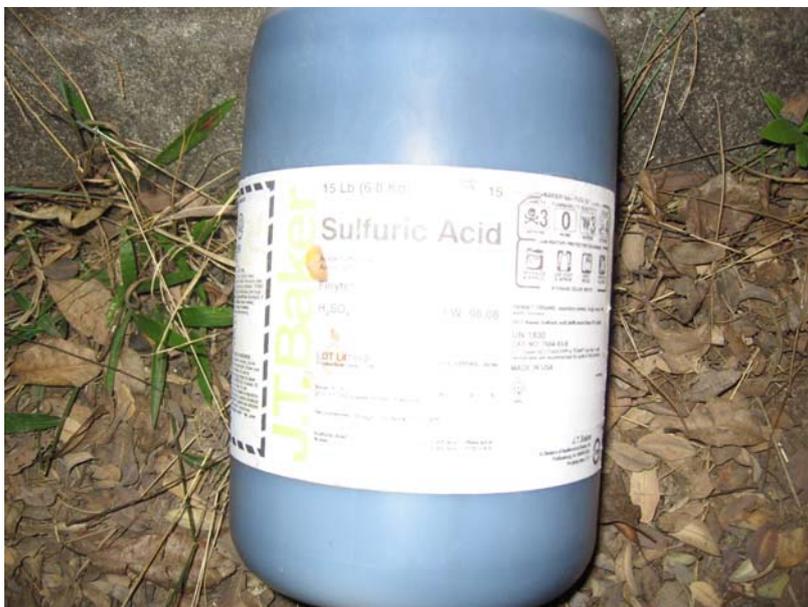


Figura 19 - Resíduo perigoso disposto nas áreas comuns da Escola



Figura 20 - Estoque de frascos de resíduos perigosos no Edifício da Engenharia Elétrica



Figura 21 - Resíduo frasco perigoso junto com o entulho próximo ao Edifício da Engenharia Elétrica



Figura 22 - Barris de resíduo perigoso nos fundos do Edifício da Engenharia de Minas - 14-06-2006



Figura 23 - Alguns dos resíduos perigosos identificados na Escola

### 5.1.5 ÁREAS COMUNS DA ESCOLA

Foram encontradas lixeiras em condições de abandono em toda a Escola, sem sacos plásticos, com excesso de resíduo ou caídas, como pode ser constatado pelas fotos das figuras 24 a 26.



Figura 24 - Lixeira em frente ao Edifício da Engenharia Civil - 26-05-2006



Figura 25 - Lixeira dos Edifícios da Engenharias na Minas/Metal - 26-05-2006



Figura 26 - Lixeira derrubada em frente a Edifício da Administração - 25-05-2006

É muito comum encontrar na Escola entulho disposto de forma indevida, em meio ao gramado, em cima das calçadas e outros locais.

Na Escola é muito comum encontrar caçambas utilizadas para coleta de entulho, mas que acabam sendo utilizadas para depositar de tudo e ao mesmo tempo. Alguns exemplos: sucata eletrônica; materiais perigosos (como tintas, solventes, lâmpadas queimadas e resíduos específicos de laboratórios), entulho.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

O que se constata é que não há nenhum critério para utilização dessas caçambas. As fotos das figuras 27 a 29 demonstram bem esta condição.



Figura 27 - Caçamba disposta no Hall Tecnológico da Engenharia Civil, contendo entulho, resíduos perigosos (tintas, solventes, etc.) e resíduos comuns - 01-06-2006



Figura 28 - Conteúdo da caçamba anterior aproximada



**Figura 29 - Entulho próximo ao Edifício da Engenharia de Produção - 25-05-2006**

O resíduo de poda fica muito tempo aguardando a retirada, enquanto isso, propicia condições para que outros resíduos sejam abandonados no local, conforme mostram as fotos das figuras 30 e 31.



**Figura 30 - Resíduo de poda dispostos nas áreas das Engenharias Minas/Metal - 26-05-2006**



**Figura 31 - Resíduo de poda próximo ao Edifício da Engenharia Mecânica - 26-05-2006**

Exemplos da precariedade e descaso em relação aos resíduos sólidos são facilmente encontrados em várias áreas da Escola (figuras 32 e 34), dando um indicativo de que os resíduos sólidos não são uma preocupação do cotidiano das pessoas.



**Figura 32 - A Natureza ainda resiste à poluição do Rio Tejo - 14-06-2006**



Figura 33 - Cadeira quebrada no Edifício do Biênio - 26-05-2006



Figura 34 - Sofá no pátio do Grêmio - 25-06-2006

### 5.1.6 DESPERDÍCIO

Além dos problemas diversos sobre a disposição de resíduos sólidos, também foi identificado o problema de desperdícios de materiais, tendo sido encontrados materiais novos dispostos no lixo (figura 35).



Figura 35 - Papel toalha e guardanapos novos e devidamente embalados, encontrados no lixo do Edifício da Engenharia Civil

#### 5.1.7 COLETA SELETIVA INFORMAL

Outro aspecto que deve ser destacado é que, mesmo não existindo um programa formal de reciclagem, existem iniciativas isoladas em alguns Edifícios, conforme pode ser verificado pelas fotos das figuras 36 a 39.



Figura 36 - Papéis separados para reciclagem no Edifício da Engenharia Civil



Figura 37 - Quartinho utilizado para armazenamento temporário dos resíduos recicláveis no Edifício Engenharia Elétrica



Figura 38 - Material separado para reciclagem na Engenharia de Produção - 01-06-2006



Figura 39 - Senhor responsável pela retirada do lixo em de algumas lanchonetes e restaurantes em troca das latas de alumínio - 25-05-2006



## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Apesar de não existir na Escola um programa formal de reciclagem de resíduos, esta reciclagem já existe, muito embora os problemas relacionados aos resíduos sejam muito mais abrangentes do que a simples reciclagem.

Por meio deste diagnóstico foi possível obter uma visão mais abrangente sobre os desafios que a Escola deverá enfrentar para compatibilizar as suas ações à visão de futuro.

O resíduo passível de ser reciclado, que não é separado antes de chegar aos abrigos de armazenamento externo de resíduos, é recolhido por catadores, que abrem os sacos ali dispostos, separando o que lhes interessa o que muitas vezes ocasiona espalhamento do lixo fora dos abrigos de armazenamento de resíduos.

Alguns dos abrigos não estão adequados à quantidade de resíduo armazenada. Outro problema é o mau cheiro resultante da decomposição dos resíduos e dos líquidos percolados. Aparentemente os abrigos externos de resíduos nunca são lavados ou desinfetados. Segundo o DSG a limpeza dos abrigos é de responsabilidade da Prefeitura do Campus.

O resíduo de construção civil (entulho) gerado pela Escola não é segregado conforme determina a legislação e sua destinação não é avaliada.

Nas caçambas destinadas ao entulho é possível encontrar resíduos comuns (como papel, plástico e restos de alimentos), lâmpadas fluorescentes e até resíduos perigosos dos laboratórios. Outro problema é que não há nenhum registro do destino dado aos resíduos pelas caçambas contratadas, a Escola não conhece o destino dado a estes resíduos.

As áreas comuns da Escola estão muito sujas, há lixo por toda parte. É possível encontrar de tudo, papel, vidros quebrados, madeiras, sofás, caixas, resíduos perigosos e embalagens vazias de resíduos perigosos, um verdadeiro caos. Aparentemente não há nenhuma fiscalização das condições das áreas externas aos prédios.

Não existe na Escola uma política pertinente à sucata eletrônica, tais materiais podem ser encontrados em todos os lugares. O curso de Engenharia Elétrica possui uma disciplina que faz uso e recicla este tipo de resíduo. A Escola deveria avaliar detalhadamente qual a capacidade de absorção dos materiais descartados e se criar procedimentos de triagem do material passível de ser aproveitado pelo laboratório.

Ressalta-se que os problemas abordados até o momento não são os mais significativos com relação à gestão de resíduos, a questão dos resíduos perigosos deve ser considerada com especial atenção.

O DSG contrata, atualmente, um serviço para descontaminação de lâmpadas fluorescentes (resíduo perigoso e de uso comum gerado, praticamente, em todas as áreas). Porém, nem todas as pessoas envolvidas com a manutenção e a limpeza dos prédios foram treinadas, a maioria desconhece o destino adequado às mesmas e os problemas que a disposição incorreta pode causar. Com isso, é possível encontrar lâmpadas fluorescentes dispostas de maneira inadequada em todos os edifícios da Escola.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

A legislação pertinente aos resíduos perigosos é bem rígida e no geral a Escola Politécnica não a atende. Os laboratórios geram os mais variados tipos de resíduos perigosos, poucos têm algum tipo de tratamento, conforme se constatou com a aplicação das entrevistas, foi verificada uma grande dificuldade dos funcionários em identificar o que é ou não perigoso.

Os resíduos perigosos são gerados em pequeno volume em diferentes pontos dos diversos edifícios, o que dificulta a gestão e agrava os riscos associados aos mesmos. É necessário caracterizar e quantificar todos estes resíduos. Para isso será necessário treinamento para um grande número de pessoas e a criação de uma estrutura específica para promover a gestão dos resíduos perigosos.

A Escola deverá promover a realização de um inventário dos seus resíduos perigosos. Este inventário deverá ser realizado por profissional qualificado, capaz de realizar os ensaios necessários, de forma a levantar o passivo existente, a relação de resíduos perigosos gerados na rotina da Escola e a quantidade média gerada. Com base no inventário de resíduos, a Escola deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos, contemplando os aspectos técnicos e legais referentes à geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, bem como a eliminação dos riscos, a proteção à saúde e ao ambiente.

Algumas das obrigações legais da Escola com relação aos resíduos estão dispostas no [Anexo 5](#), entre as obrigações da Escola está a responsabilidade objetiva na geração do resíduo, ou seja, o gerador do resíduo (a Escola) é o responsável pelo mesmo, cabendo a ele a responsabilidade da geração a destinação final.

Algumas iniciativas de tratamento e destinação dos resíduos perigosos e não-perigosos poderiam ser desenvolvidas por iniciativa da própria Escola, a Engenharia Química já desenvolve um trabalho interessante e este deveria ser aproveitado.

No âmbito do curso de Engenharia Ambiental, a problemática dos resíduos da escola pode ser uma oportunidade para o aprimoramento do curso, por meio do envolvimento dos alunos nas questões relacionadas à gestão de resíduos sólidos e também pela criação de laboratórios nos quais sejam pesquisadas e desenvolvidas tecnologias de condicionamento, tratamento e destinação final. Podendo ser citados como exemplos:

- A compostagem dos resíduos de poda;
- O desenvolvimento de sistema de descontaminação de lâmpadas fluorescentes;
- A biodigestão de resíduos orgânicos gerados pelos restaurantes;
- A neutralização de alguns resíduos perigosos.

Pequenos geradores de resíduos, como instituições de ensino e de pesquisa e seus laboratórios normalmente não são considerados pelos órgãos fiscalizadores como atividades impactantes, assim, raramente são fiscalizados quanto ao descarte de seus resíduos perigosos. Isso porque nos dias atuais existe uma tendência em considerar como impactante ao meio ambiente apenas aquelas atividades que geram grandes quantidades de resíduos perigosos. Assim, apenas estes grandes geradores são fiscalizados.

Tal postura deixa as instituições de ensino em uma posição cômoda quanto ao descarte de seus resíduos ao meio ambiente, ressaltando que isto não a exime da responsabilidade por eventuais danos causados. É preciso, então, dar um direcionamento para a resolução dos problemas levantados.

A questão dos resíduos na Escola não pode ser analisada apenas no aspecto da reciclagem, existe um problema muito maior que envolve a questão da saúde do trabalhador e a preservação do meio ambiente.



## ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

Os resíduos perigosos necessitam de mecanismos seguros de armazenamento, coleta, tratamento e disposição final, já que eles requerem um método de tratamento completamente distinto daquele dado ao lixo doméstico.

A Escola não pode se furtar de uma obrigação que permeia as suas atividades. É imprescindível buscar mecanismos claros, que permitam resolver os problemas. Os cuidados relacionados ao descarte de resíduos perigosos gerados pelos laboratórios de ensino e pesquisa da Escola Politécnica é antes de qualquer coisa, um compromisso moral para com a sociedade.

O gerenciamento de resíduos sólidos, mais que uma responsabilidade legal, é uma questão de consciência. A Escola Politécnica como educadora e formadora de opinião deve capacitar seus alunos, futuros profissionais no mercado de trabalho, a desenvolverem suas atividades de forma mais limpa e ambientalmente sustentável. A Escola deve antes de tudo, servir de exemplo.



## ANEXOS

[Anexo 1 - Formulário de entrevista destinado aos Usuários Gerais da Escola](#)

[Anexo 2 – Formulário de entrevista destinado aos Zeladores e Supervisores de Limpeza da Escola](#)

[Anexo 3 – Formulário entrevistas destinado aos Laboratórios da Engenharia Civil](#)

[Anexo 4 – Formulário entrevistas destinado aos demais da Escola](#)

[Anexo 5 – Levantamento de Legislação](#)