

## A Logística dos Resíduos Sólidos Gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos: Análise dos 4's

MILLER VIEIRA ALVES

Faculdade de Tecnologia de Guarulhos – São Paulo – Brasil  
[miller.v.alves@gmail.com](mailto:miller.v.alves@gmail.com)

TAMIRIS JERÔNIMO DA SILVA

Faculdade de Tecnologia de Guarulhos – São Paulo – Brasil  
[tamiris\\_silvaa@hotmail.com](mailto:tamiris_silvaa@hotmail.com)

MARCOS ANTÔNIO MAIA DE OLIVEIRA

Faculdade de Tecnologia de Guarulhos – São Paulo – Brasil  
[dir.fatecguarulhos@centropaulasouza.sp.gov.br](mailto:dir.fatecguarulhos@centropaulasouza.sp.gov.br)

ELIZANGELA GERALDINA FRAGA

Faculdade de Tecnologia de Guarulhos – São Paulo – Brasil  
[elizangela.fraga@fatecguarulhos.edu.br](mailto:elizangela.fraga@fatecguarulhos.edu.br)

**Resumo** - O presente estudo realizou um mapeamento dos principais resíduos sólidos recicláveis gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos, seu destino atual e propôs práticas sustentáveis quanto a sua logística de descarte final com a aplicação dos 4R's ('quatro erres') - reduzir, reutilizar, reciclar e repensar. Foram verificadas as diferenças de realização de tarefas entre os setores por meio do descarte, pois a maior presença de determinado resíduo caracterizava a procedência. Outra constatação é que não foram encontrados muitos materiais diferentes, como era esperado. Para tanto, foi realizado um questionário com alunos, professores e funcionários no período de 17 a 21 de fevereiro e realizou-se a proposta de uma coleta seletiva com a disposição de caixas coletoras no período de 24 de fevereiro a 07 de maio. Descobriu-se, também, que a maior parte do material analisado era mais seco, portanto com uma vantagem a mais para a coleta e separação dos recicláveis. Deste modo, podemos dizer que a Fatec Guarulhos tem potencial de reciclagem, principalmente de papel e plástico e, em razão disso, sugere-se a implantação da coleta seletiva de lixo.

**Palavras-chave:** Logística Reversa, Logística Ecológica, Desenvolvimento Sustentável - Faculdade de Tecnologia de Guarulhos, Educação Ambiental.

**Abstract** - This research studied the main recyclable solid waste generated at FATEC Guarulhos and its destination. It was suggested sustainable with the application of 4R ( ' four Rs ' ) - reduce, reuse, recycle and rethink. It was noticed differences in performance of tasks among the sectors because in each sector was found different type of waste, but at the end the different wastes were less than it was expected in the beginning. The methodology used a questionnaire answered by students and staff. It was conducted from 17 to 21 February and it was done a selective collection with collection boxes in the period from 24February to 07 May. It was also discovered through the analysis of the collected waste that most part of the material was dried. It offers an additional advantage for collection and separation of recyclable materials. According to the results, it is possible to

say that Fatec Guarulhos has a recycling potential, mainly paper and plastic, so it was suggest the garbage collection in the institution.

**Keywords:** Reverse Logistics, Logistics Ecological, Sustainable Development - Faculty of Technology Guarulhos, Environmental Education.

## 1. Introdução

Nos tempos atuais é cada vez mais difícil encontrar uma instituição de ensino que não tenha pelo menos algumas iniciativas de sustentabilidade em andamento. Talvez, algumas poucas ainda não tenham políticas para a sustentabilidade totalmente desenvolvidas, mas, graças em grande parte à enorme pressão dos órgãos reguladores, consumidores e até mesmo acionistas – no caso de Universidades privadas - um grande número de faculdades pode alegar que estão reduzindo o impacto negativo da produção de seus produtos no ambiente, a chamada pegada do carbono<sup>1</sup>.

A leitura de relatórios de administração ou uma simples visita a sites de algumas Universidades brasileiras revela o compromisso que as mesmas estão assumindo com a sustentabilidade e outras iniciativas para reduzir o impacto no Meio Ambiente. Esta crescente consciência certamente tem a ver com o alto custo de insumos diretos, assim como a escassez de recursos naturais, como o papel, por exemplo.

A temática ambiental, que por muito tempo teve suas bases de discussão na riqueza natural do País, tem preocupado pesquisadores, governo e sociedade devido às grandes catástrofes ocorridas em todo planeta nos últimos anos. É defendido que, cada vez mais sejam criadas políticas de sustentabilidade, agora avançando para além dos órgãos ambientais e, ao mesmo tempo cresce a proposta de empresas verdes.

Deste modo, o presente estudo buscou analisar o panorama atual quanto à coleta e o descarte dos resíduos sólidos gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos e, possíveis destinos sustentáveis após análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) com o uso da política dos 4R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Repensar).

Para tanto, realizamos um mapeamento dos principais resíduos sólidos recicláveis gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos no período de 07 a 10 de Fevereiro de 2014. Após este mapeamento foi realizado um questionário com alunos, professores e funcionários no período de 17 a 21 de fevereiro. Na sequência realizou-se a proposta de uma coleta seletiva com a disposição de caixas coletoras na Fatec Guarulhos no período de 24 de fevereiro a 07 de maio. A partir das considerações dos respondentes foi verificado o destino atual dos reciclados e proposto práticas sustentáveis quanto a sua logística de descarte final considerando o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O problema de pesquisa foi a ausência e controle de uma política interna quanto ao gerenciamento final dos resíduos sólidos recicláveis gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos com base nas considerações da Conferência Rio+20. Assim sendo, detectamos como hipóteses do problema citado a necessidade do alinhamento de algumas abrangências, entre elas: Resíduos sólidos, Desenvolvimento Sustentável, Logística Reversa. Optou-se por

---

<sup>1</sup> Pegada de carbono é a medida do impacto das atividades humanas sobre as emissões de gases do efeito estufa, ou seja, condiz com a quantidade de dióxido de carbono equivalente liberada na realização de cada atividade. (FONTE: Instituto Carbono Brasil, 2013)

estas abrangências por considerar que, uma vez essa percepção seja absorvida pelos Gestores, amplia-se e cresce, de maneira contínua, o interesse em conhecer novas formas de gestão sustentáveis. Para tanto, buscou-se referências em Universidades nacionais e internacionais quanto à temática sustentabilidade, não somente como uma disciplina, mas, principalmente como uma prática de cada Instituição a partir das observações da Rio +20.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 SUSTENTABILIDADE EDUCACIONAL**

A sustentabilidade em seu sentido amplo, passou a ser uma prioridade na agenda de todo dirigente educacional a partir da Rio+20 realizada de 13 a 22 de Junho de 2012 no Rio de Janeiro

Onde cerca de 300<sup>2</sup> instituições de ensino superior assinaram, no Riocentro, uma Declaração<sup>3</sup> de apoio ao desenvolvimento sustentável com o compromisso de inserção do tema nos currículos universitários e sem suas práticas administrativas. Tal iniciativa foi uma convocação da agência da ONU para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), a Universidade das Nações Unidas e o Pacto Global com o apoio dos Princípios para a Gestão da Educação Responsável das Nações Unidas (PRME) e do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP). (Revista Exame 25 Junho 2012, p.25).

Nessa linha, a gestão da sustentabilidade educacional passou a ter um conteúdo muito mais estratégico do que meramente algo a ser pensado por alguns setores internos, forçando o conhecimento e o domínio das ações por todos os envolvidos dos diversos níveis hierárquicos e, no caso da Faculdade de Tecnologia de Guarulhos, em ato contínuo – de forma sistêmica e irrestrita.

### **2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS**

Resíduos sólidos podem ter inúmeros conceitos desde o encontrado em dicionários usuais como “que resta; restante; aquilo que resta de qualquer substância; resto” (Dicionário Aurélio, 2009) ou também

Materiais nos estados sólidos ou semissólidos que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola de serviços de varrição que, em função de sua concentração, composição, tipo de disposição na função, forma de exposição e tempo de interação, etc podem provocar efeitos adversos ao homem, às instalações e/ou ao Meio Ambiente. (ABNT NBR 10.004/2004).

A NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao Meio Ambiente e a saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao Meio Ambiente seja conhecido. A

---

<sup>2</sup> Para obter uma lista completa de Universidades e Faculdades participantes do chamado “Grupo do Rio” de Instituições de Ensino, acesse: [www.uncsd2012.org/HEI](http://www.uncsd2012.org/HEI)

<sup>3</sup> Leia íntegra na Declaração em [http://www.unesco.org/new/pt/rio-20/single-view/news/lift\\_off\\_for\\_higher\\_education\\_sustainability\\_initiative\\_at\\_rio-1/#.UjliAsakpH8](http://www.unesco.org/new/pt/rio-20/single-view/news/lift_off_for_higher_education_sustainability_initiative_at_rio-1/#.UjliAsakpH8)

destinação dos resíduos mencionados na NBR 10.004/2004 são as mais variadas, mas ainda é grande o despejo em aterros sanitários.

O desperdício é um custo embutido, invisível, e é reflexo de hábitos de consumo que desconsideram a relação entre o homem e o meio ambiente, na manutenção dos aterros sanitários. (CALDERONI, 1999, p. 49). Uma das propostas para minimizar os impactos do desperdício, são os processos de produção limpa, em que a geração de resíduos e refugos seja minimizada em um programa de reciclagem.

### **2.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

A definição mais aceita para desenvolvimento sustentável é o "desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro". (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Organização das Nações Unidas, 1983).

Para ser alcançado o desenvolvimento sustentável depende de planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Este conceito representou uma nova forma de desenvolvimento econômico que leva em conta o Meio Ambiente. O desenvolvimento sustentável sugere, de fato, qualidade em vez de quantidade com a redução de matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e da reciclagem como:

Reciclagem de diversos tipos de materiais; Coleta seletiva de lixo; Tratamento de esgotos industriais e domésticos para que não sejam jogados em rios, lagos, córregos e mares; Descarte de baterias de celulares e outros equipamentos eletrônicos em locais especializados; Geração de energia através de fontes não poluentes; Substituição, em supermercado e lojas, das sacolas plásticas pelas feitas de papel; Uso racional (sem desperdício) de recursos da natureza como, por exemplo, a água; Diminuição na utilização de combustíveis fósseis (gasolina, diesel), substituindo-os por biocombustíveis; Utilização de técnicas agrícolas que não prejudiquem o solo; Substituição gradual dos meios de transportes individuais (carros particulares) por coletivos (metrô); Criação de sistemas urbanos (ciclovias) capazes de permitir a utilização de bicicletas como meio de transporte eficiente e seguro; Incentivo ao transporte solidário (um veículo circulando com várias pessoas); Combate ao desmatamento ilegal de matas e florestas; Combate à ocupação irregular em regiões de mananciais; Criação de áreas verdes nos grandes centros urbanos; Manutenção e preservação dos ecossistemas; Valorização da produção e consumo de alimentos orgânicos; Respeito às leis trabalhistas; Não utilização de mão-de-obra infantil e trabalho escravo; Uso da Gestão Ambiental nas indústrias, empresas prestadoras de serviços e órgãos públicos; Implantação, nos grandes centros urbanos, da técnica do telhado verde. (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1983)

No Brasil, assim como em outros países emergentes, a questão do desenvolvimento sustentável tem caminhado de forma lenta. O que se vê, são algumas práticas isoladas de coleta seletiva.

Durante a Rio+20 realizada em 2012 foi lançado o conceito de Economia Verde que vem reforçar tudo o que fora proposto pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento capitaneada pela ONU em 1983.

A Economia Verde é uma expressão de significados e implicações ainda controversos, relacionada ao conceito mais abrangente de

Desenvolvimento Sustentável [...] e assumido oficialmente pela comunidade internacional na Rio-92. A ideia central da Economia Verde é que o conjunto de processos produtivos da sociedade e as transações deles decorrentes contribua cada vez mais para o Desenvolvimento Sustentável, tanto em seus aspectos sociais quanto ambientais. Para isso, propõe como essencial que, além das tecnologias produtivas e sociais, sejam criados meios pelos quais fatores essenciais ligados à sustentabilidade socioambiental, hoje ignorada nas análises e decisões econômicas, passem a ser considerados. (ABRAMOVAY, 2012, p. 8).

Neste quesito de Economia Verde, a Logística Reversa representa um ganho considerável quanto aos produtos e serviços oferecidos pelas Empresas.

## **2.4 LOGÍSTICA REVERSA**

Para Ballou (2001) embora seja fácil pensar em Logística como o gerenciamento do fluxo de produtos dos pontos de aquisição até os clientes, para muitas empresas há um canal logístico reverso que deve ser gerenciado também. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com a sua entrega ao cliente. Já para Bowersox (2007, p. 48) “a cadeia de suprimentos termina com o descarte final de um produto e o canal reverso deve estar dentro do escopo do planejamento e do controle logístico”.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Entre os conceitos introduzidos em nossa legislação ambiental pela PNRS está à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial. Para efeito de objetividade o presente Trabalho focará a Logística Reversa.

A Logística Reversa pode ser conceituada como um 'instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação. (PNRS, 2010).

A implantação da Logística Reversa em todo o Brasil deverá ocorrer, no mínimo, em 2015, segundo preconizado na PNRS (2010) onde consta pontos quanto à reciclagem e a reutilização de resíduos sólidos, como o fim dos lixões.

As vantagens da Logística Reversa são variadas, mas destacam-se:

Possibilita o retorno de resíduos sólidos para as empresas de origem, evitando que eles possam poluir ou contaminar o meio ambiente (solo, rios, mares, florestas, etc.); Permite economia nos processos produtivos das empresas, uma vez que estes resíduos entram novamente na cadeia produtiva, diminuindo o consumo de matérias-primas; Cria um sistema de responsabilidade compartilhada para o destino dos resíduos sólidos. Governos, empresas e consumidores passam a ser responsáveis pela coleta seletiva, separação, descarte e destino dos resíduos sólidos (principalmente recicláveis); As indústrias passarão a usar tecnologias mais limpas e, para facilitar a reutilização, criarão embalagens e produtos que sejam mais facilmente reciclados. (PNRS, 2010).

Para que de fato saia do papel, a Logística Reversa precisa contar com um trabalho integrado entre consumidores (ao devolver os produtos que não são mais usados em postos - locais específicos), comerciantes (instalar locais específicos para a coleta - devolução - destes produtos), indústrias (retirar estes produtos, através de um sistema de logística, reciclagem e reutilização) e governo (criação

de campanhas de educação e conscientização para os consumidores), além de fiscalizar a execução das etapas da Logística Reversa (adaptado pelos autores de Leite, 2003, p. 51).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES: ESTUDO DE CASO**

As primeiras experiências para a implantação da temática ambiental nos processos de gestão das Universidades sugeriram segundo Delgado e Vélez (2005) nos anos 70 nos Estados Unidos nas Universidades da Califórnia (Ucla), de Winsconsin-Madison, do Estado do Novo México, de Illinois e de Minnesota.

No Brasil, as experiências quanto ao Sistema de Gestão Ambiental vêm sendo realizada a partir de 1995 em iniciativas separadas, principalmente em algumas das maiores e mais antigas Universidades Estaduais e Federais segundo Nolasco, Tavares e Bendassolli (2006). A primeira Instituição de Ensino Superior a implantar a ISO 14.001, foi a Universidade do Vale do Rio dos Sinos, no Rio Grande Sul, por intermédio do Projeto Verde Campus que visa à preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental e sócio-econômica (UNISINOS, 2014). As implantações tiveram como objetivo realizar, inicialmente, um diagnóstico sobre os resíduos gerados e suas diferentes destinações, nas unidades da Universidade. (Tauchen; Brandli, 2006).

Uma das grandes atividades potencializadoras de impactos é o consumo de água (limpeza, consumo, descargas sanitárias, etc), energia elétrica (equipamentos eletrônicos, elevador, etc) e papel (atividades administrativas). Como consequência das atividades de operação de um *Campi* universitário, há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos e consumo de recursos naturais.

As barreiras existentes para as Instituições de Ensino Superior implantarem um Sistema de Gestão Ambiental conforme Pereira et al (2012) são a falta de informação da sociedade sobre práticas sustentáveis; a não valorização do Meio Ambiente por parte dos colaboradores da organização e principalmente a não percepção do poder público local (Município) quanto a importância do tema sustentabilidade. Quanto a esta última questão foi analisado, também, como é realizada (e mesmo viabilizada) a temática Reciclagem no município de Guarulhos.

Guarulhos/SP é um dos trinta e nove (39) municípios da Grande São Paulo. A cidade conta oficialmente com 46 bairros segundo dados da Prefeitura (2014), mas, encontra-se em fase de regulamentação mais quinze (15) bairros localizados na sua maioria na região do Bairro dos Pimentas e do Bairro São João. Dos quarenta e seis (46) bairros de Guarulhos somente nove (9) são contemplados com a coleta seletiva através do Projeto Coleta Seletiva Porta a Porta (Prefeitura, 2014) atendendo aproximadamente 15.000 famílias. Este Projeto além de incluir socialmente o catador, busca trabalhar positivamente a questão ambiental durante a coleta, pois os mesmos buscam sensibilizar a população quanto à importância da reciclagem. Outra ação quanto à coleta seletiva em Guarulhos são os Pontos de Entrega Voluntária de Entulho (PEV's).

Os serviços de limpeza urbana de Guarulhos são coordenados pela Secretaria de Serviços Públicos através do Departamento de Limpeza Urbana (DELURB). Os sistemas de coleta convencional de resíduos e limpeza urbana são realizados de forma regular e efetiva na maioria da cidade. A disposição final dos resíduos é realizada em aterro sanitário licenciado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, de propriedade privada, contratado pela Prefeitura de Guarulhos para esta finalidade. A coleta seletiva

dos resíduos da construção civil se encontrava implantada em 15 Pontos de Entrega Voluntária – PEVs - que recebiam e encaminhavam os resíduos à unidade de reciclagem operada pela PROGUARU.

Na prática a coleta seletiva em Guarulhos é realizada por pessoas físicas aos finais do dia que passam em algumas ruas da cidade, incluindo a rua em que está localizada a Faculdade de Tecnologia de Guarulhos – Rua João Gonçalves, bairro Centro.

### **3.1.1 Descrição da Instituição Objeto de Pesquisa**

A Faculdade de Tecnologia de Guarulhos (FATEC Guarulhos) é uma das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza - autarquia do Governo do Estado de São Paulo vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. O Centro Paula Souza administra Faculdades de Tecnologia (Fatecs) e Escolas Técnicas (Etecs) estaduais, além das classes descentralizadas – unidades que funcionam com um ou mais cursos técnicos sob a supervisão de uma Etec – em cerca de 300 municípios paulistas. (Centro Paula Souza, 2014). A Instituição foi criada em 2007 e oferece cursos tecnológicos de Logística e Logística Aeroportuária, em três períodos: manhã, tarde e noite. São cursos gratuitos, ambos com duração de três anos. Está localizada na rua João Gonçalves, 510 – em um prédio de seis (6) andares, incluindo garagem, locado pela Prefeitura de Guarulhos.

O prédio é organizado por setores (Subsolo: garagem, sala de manutenção e depósito de materiais de higiene e limpeza; Térreo: recepção, cozinha dos funcionários, cantina, sala da atlética; 1º Andar: pavimento em que estão localizados os setores administrativos da Fatec Guarulhos como: Direção Geral, Diretoria de Serviços, Diretoria Acadêmica, Secretária, Sala da Coordenação, Sala dos Professores, Sala de Estágio, Sala de Tecnologia da Informação; 2º Andar: Sala de educação à distância, depósito I, lan-house, biblioteca, sala do servidor; 3º Andar: 2 Salas de aula e laboratório I; 4º Andar: 2 Salas de aula e laboratório II; 5º Andar: 2 Salas de aulas e 1 sala de monitoria; 6º Andar: Auditório, sala de reuniões, depósito II e 1 sala de aula. Conta em seu quadro de funcionários com 12 funcionários do quadro, 3 estagiários e 15 funcionários terceirizados sendo: 8 vigilantes da Empresa GranVigilância, 2 funcionários cedidos pela Prefeitura de Guarulhos, 2 funcionários cedidos pela Progresso e Desenvolvimento de Guarulhos (Proguaru) e 3 zeladoras da Empresa Soluções.

### **3.1.2 Situação Atual Quanto a Coleta dos Resíduos Gerados na Fatec Guarulhos**

Analisou-se individualmente a produção de lixo em cada setor para verificar qual o tipo de material predomina em cada um. Os setores localizados no 1º Andar são áreas de escritório, portanto era de se esperar maior volume de papel e descarte de copos plásticos. No andar térreo predominou o lixo proveniente de banheiro, em virtude do fluxo de pessoas neste local - seja para visita, seja para acessar os demais andares da Instituição e os resíduos orgânicos, pois neste local há um refeitório onde se concentram muitas pessoas. Ressalta-se que nos demais andares – do 2º ao 6º Andar – há escritório (incluindo a Biblioteca), porém o descarte de papel é mínimo. Em 2010 foi implantada na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos a coleta seletiva de copos descartáveis no 1º Andar – andar Administrativo (Figura 1). Mesmo com a coleta seletiva de copos, o destino do

material recolhido é o lixo comum (Figura 2) - recolhido duas (2) vezes ao dia, pois não existe uma reciclagem específica para copos descartáveis em Guarulhos. (Prefeitura de Guarulhos, 2014).

**FIGURA 1:** Coletores de copos descartáveis.



**FIGURA 2:** Coleta de copos descartáveis.



**FONTE:** Fatec Guarulhos (2014)

Em 2011 foi implantada a coleta seletiva de pilhas que, até 2012 era encaminhada pelo, então Assistente Técnico Administrativo, Sr. Vagner Sarti, para a Drogeria São Paulo – polo em Guarulhos de coleta de pilhas e baterias. As pilhas são dispostas em coletores (Figura 3) que ficam disponíveis no térreo, 1º e 2º Andar. Com a saída do funcionário no segundo semestre de 2012 as pilhas e baterias, atualmente, são encaminhadas para o lixo comum. (Figura 4).

**FIGURA 3:** Coletores de pilhas e baterias.



**FIGURA 4:** Destino final das pilhas e baterias coletadas.



**FONTE:** Fatec Guarulhos (2014)

Outros resíduos são gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos, mas destacaremos os principais que, tem o mais variado destino como:

Lâmpadas: são recolhidas pelo fornecedor que as encaminha para coleta seletiva.

Cartuchos e tonner de impressores: são recolhidos pelo fornecedor e recarregados.

Mesas, cadeiras, armários, quadro de aviso, lousa e lixo eletrônico: após baixa patrimonial local é enviado ao Departamento de Inservíveis do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

Papel: oriundos de impressões diversas (atividades administrativas, provas, trabalhos) são encaminhados para o lixo comum (Figura 5), quando não possível seu uso no verso. Algumas folhas de papel, quando possível, são aproveitadas como bloco de anotações (Figura 6).



**FIGURA 5:** Coleta de papéis internos



**FIGURA 6** Bloco de anotações



**FONTE:** Fatec Guarulhos (2014)

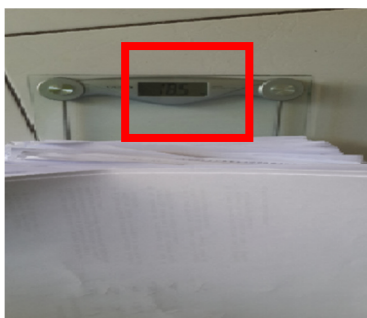
Espiral e capa de encadernação: oriundos de encadernações diversas são encaminhados para o lixo comum.

Considerando os objetivos a serem alcançados com esta pesquisa realizamos um mapeamento dos principais resíduos sólidos recicláveis gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos e seu destino atual.

### **3.1.2 Situação Proposta Quanto a Coleta dos Resíduos Gerados na Fatec Guarulhos**

Foi constatado que o principal resíduo reciclável gerado é o papel (Figura 7) totalizando 18.500 kg – material coletado de 24 de Fevereiro a 07 de Maio de 2014.

**FIGURA 7:** Pesagem do papel coletado na Fatec Guarulhos



**FONTE:** Fatec Guarulhos (2014)

O material coletado foi oriundo de diferentes setores da Instituição. Destacamos que não foram coletadas provas acadêmicas. Os materiais recebidos foram: Trabalhos de Conclusão de Curso – impressos em três vias, para banca (alguns com mais de 80 folhas cada), Projetos Integrados (média de 80 folhas), Trabalhos Escolares (média de 60 folhas), impressões com erros na grafia, reprodução (cópias) com erros. Ao final da pesagem todo o material foi devidamente picotado.

Quanto a propor práticas sustentáveis, observamos que a coleta seletiva seja a melhor solução para o descarte final dos resíduos gerados na Fatec Guarulhos. Desta forma, buscamos parceiros que nos cederam às caixas coletoras (Figura 8) em março de 2014, pois até então utilizávamos coletores confeccionados pelo Grupo de pesquisa (Figura 9).

**FIGURA 8:** Caixas Coletoras/parceria



**FIGURA 9:** Caixas Coletoras/confeccionadas pelo Grupo



**FONTE:** Os autores (2014)

Antes, porém, de dispormos as caixas coletoras fomos buscar orientação junto a Prefeitura de Guarulhos quanto às cooperativas que trabalham com a reciclagem de lixo no bairro centro. Para nossa surpresa encontramos três empresas que trabalham com a reciclagem, porém não realizam a coleta. Estas empresas estão localizadas nas regiões de Cumbica, Taboão e Pimentas. Optamos pela empresa Z, em comum acordo com o Orientador, localizada na região do bairro Taboão.

Como precisávamos dos dados para o desenvolvimento do Trabalho, nos encarregamos da coleta interna, a qual contávamos com a colaboração das auxiliares de limpeza da Fatec Guarulhos, e destinação final para a Empresa Z.

O transporte para levar os reciclados foi realizado pelos pesquisadores, em carro próprio e ocorria semanalmente às quintas-feiras.

Os recicláveis eram acondicionados em sacos próprios, sem separação do material – por solicitação da Empresa Z - que, conta em seu quadro com cooperados que fazem a triagem e separação dos materiais. A pesagem semanal era realizada pelos pesquisadores na Empresa Z, juntamente com a Sra. R., responsável pelo recebimento dos materiais. O peso médio da semana era de 3 kg de reciclados.

Se fosse possível à venda – algo não cogitado pelos pesquisadores - verificou-se, informalmente em nosso último dia de entrega dos materiais com a Sra R., que haveria um ganho de aproximadamente R\$ 24, 00 para o papel e de R\$ 9, 00 a R\$ 15, 00 para o plástico.

Dentre os materiais coletados destacam-se: garrafas de vidro, potes de vidro, papel, latas de bebidas, embalagens de lanche, copos plásticos, garrafas plásticas, pilhas, baterias, embalagens de higiene e limpeza, cartuchos de tinta, pote de margarina, cd's, papel, para citar alguns.

Outra alternativa quanto aos reciclados refere-se a Logística Verde que estuda meios de planejar e diminuir impactos ambientais da Logística comum. Isso inclui, segundo Cavinatto (1992), por exemplo, estudo de impacto com a inserção de um novo meio de transporte na cidade, projetos relacionados com o certificado ISO 14.000 (incluindo o artesanato com produtos reciclados), redução de energia nos processos logísticos e redução na utilização de materiais (4 R's: REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR, REEDUCAR) bem como: minimizar a geração e desperdício de resíduos; tirar cópias e impressões somente do que realmente for necessário; impressões em frente e verso; impressões de trabalhos acadêmicos em frente e verso – conforme o proposto na NBR 14.724/2011 (Informação e documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação) em vigor

desde 17 de Abril de 2011; uso de canecas ou garrafas ao invés de copos descartáveis; coletores de coleta seletiva em todos os andares da Instituição;

Algumas ações a níveis locais (Estados e Municípios) estão sendo desenvolvidas no Brasil quanto a Coleta Seletiva de Papel em órgãos públicos estaduais. O primeiro caso a ser noticiado no Brasil foi o realizado pelo Governo do Estado do Ceará, através da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, em 1995 - Programa de Coleta Seletiva de Papel em órgãos públicos estaduais. Este Programa tem o objetivo de sensibilizar as diversas instituições do Governo a dar exemplo para toda a sociedade civil, por meio da coleta de papel como ação de preservação ambiental e valorização do incentivo de mudanças de atitudes e comportamento com relação ao Meio Ambiente.

Com a célebre frase de Lavoisier que “na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma” buscamos junto aos materiais coletados, alguns reciclados e fizemos peças de artesanato para assim, quem sabe, justificar os 4 R’S (REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR, REEDUCAR).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foram verificadas as diferenças de realização de tarefas entre os setores por meio do descarte, pois a maior presença de determinado resíduo caracterizava a procedência. Outra constatação é que não foram encontrados muitos materiais diferentes, como era esperado. Descobriu-se, também, que a maior parte do material analisado era mais seco, portanto com uma vantagem a mais para a coleta e separação dos recicláveis. Deste modo, podemos dizer que a Fatec Guarulhos tem potencial de reciclagem, principalmente de papel e plástico e, em razão disso, sugere-se a implantação da coleta seletiva de lixo.

A princípio será necessário que a Fatec Guarulhos pense em um pequeno depósito para armazenagem do material selecionado que deverá ser recolhido semanalmente por entidades filantrópicas ou por catadores individuais.

Propomos que verifique junto a algumas cooperativas da região, aquelas que trabalham com a coleta local do lixo, pois em nossa pesquisa foram contatadas algumas Organizações que só realizam a triagem.

Diagnosticamos, também, a possibilidade de venda do material reciclável, a cada 15 ou 20 dias, dependendo do volume acumulado. A arrecadação proveniente da venda poderá ser revertida para as profissionais da limpeza da Fatec Guarulhos ou mesmo em cestas básicas que serão doadas a famílias carentes da comunidade, cujo cadastro poderá ser disponibilizado pela Fatec Guarulhos – desde modo, cremos nós, a Instituição estará, também, exercendo um ato de cidadania.

A apresentação destes dados dentro da Fatec Guarulhos aliada a uma campanha de conscientização surtiu bons resultados dentro da comunidade acadêmica – alunos, professores, funcionários e comunidade externa, pois percebeu-se uma reflexão sobre a quantidade e a qualidade do material que é descartado por cada setor e, deste modo, cada um poderá fazer sua parte.

A pesquisa realizada além de servir para diagnóstico e educação ambiental, serviu de fonte de informação para os responsáveis de cada setor que poderão detectar desperdícios – pressupõe-se que a avaliação mais detalhada de cada setor poderá apontar para correções de processos, das atividades e de descarte.

Embora a Logística Reversa seja uma questão um tanto recente, principalmente com a obrigatoriedade a partir de 2015 da Lei 12.305/10 (Política

Nacional de Resíduos Sólidos), observou-se que, em nível de Fatec Guarulhos, esta questão ainda é incipiente – mesmo sendo gerado um número considerável de resíduos – considerando os participantes do Instrumento de Coleta de Dados (questionário) e mesmo da coleta seletiva que, não tinham um conhecimento prévio da importância de sua ação. Comenta-se isso, pois percebemos uma resistência na resposta do questionário (foram impressos 80 questionários e, respondidos somente 58 questionários – alguns até mesmo em branco ou com respostas incompletas).

Quanto à coleta seletiva, tivemos o cuidado de verificar diariamente sua disposição e constatamos que, mesmo com a identificação externa do que poderia ser coletado, muitos materiais impróprios foram dispostos – o que em inviabilizou algumas coletas – como restos de comida, por exemplo.

De todo o modo, podemos dizer que o enfoque deste estudo foi atingido e que, estudos futuros possam complementá-lo – embora no Brasil e, mais especificamente em Guarulhos, a prática da reciclagem seja pequena.

## 5. REFERÊNCIAS

**ABRAMOVAY, R.** Muito além da economia verde. São Paulo: Ed. Planeta, 2012.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** NBR 10004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

**BALLOU, R. H.** Logística Empresarial. São Paulo: Atlas, 1993.

**BOWERSOX, D. J.** O processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

**CALDERONI, S.** Os bilhões perdidos no lixo. 3 ed. São Paulo: Humanitas, 1999.

**CAVINATTO, V.M.** Saneamento básico fonte de saúde e bem estar. 13. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

**CEARÁ.** Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Programa de Coleta Seletiva em Órgãos Públicos Estaduais. Fortaleza: Semace, 1995. Disponível em <http://www.semanace.ce.gov.br/coletaseletiva-orgaospublicosestadauais>. Acesso em 10 Fev. 2014.

**DELGADO, C.C.J.; VÉLEZ, C.Q.** Sistema de gestão ambiental universitário: caso Politécnico Gran Colombiano, 2005. Disponível em: <http://ecnam.udistrital.edu.co/pdf/r/edgeor/node03.pdf>. Acesso em 15 nov. 2013.

**FERREIRA, A. B. de H.** Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa: Curitiba: Positivo, 2009.

**GUARULHOS.** História. Disponível em: <http://www.guarulhos.sp.gov.br>. Acesso em 15 Jan. 2014.

**HISTÓRICO.** FATEC GUARULHOS. Disponível em: <http://www.centropaulasouza.spg.gob.br/quemsomos/perfil-historico>. Acesso em 10 Fev. 2014.

**LEITE, P. R.** Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

**NOLASCO, F.R.; TAVARES, G. A.; BENSASSOLI, J.A.** Establishment of laboratory waste management programs in Universities: critical review and recommendations. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 11, n. 2, abr.-jun 2006. P. 118-124.

**PEREIRA, A.L. et al.** Logística reversa e sustentabilidade. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

**POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS** (2010). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 15 nov. 2013.

**PROJETO COLETA SELETIVA PORTA A PORTA.** Disponível em <http://www.guarulhos.sp.gov.br>. Acesso em 15 Nov. 2013.

**RIBEIRO, A. L. et al.** Avaliação das barreiras para implementação de um sistema de gestão ambiental na UFRGS. In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre, 2005. Disponível em: [http://www.wabepro.org.br/biblioteca/enegep2005\\_enegep1002\\_1755.pdf](http://www.wabepro.org.br/biblioteca/enegep2005_enegep1002_1755.pdf). Acesso em 15 Nov. 2013.

**SUSTENTABILIDADE.** Revista Exame. 25 Jun 2012. p. 25.

**TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L.** A gestão ambiental em Instituições de Ensino Superior: modelo para implantação em Campus Universitário: Gestão e Produção. v. 13, n. 3, p. 503-515, set./dez. 2006.

**UNISINOS.** Projeto Verde Campus. Disponível em: <http://www.unisinos.br/verdecampus>. Acesso em 20 Nov. 2013.