

RESÍDUOS SÓLIDOS GENESE E DESTINAÇÃO: O ESTUDO DE CASO DA CANTINA DE UMA UNIDADE ESCOLAR

Anderson Vanderley da Silva¹

Resumo. *O lixo é um dos maiores problemas a nível mundial, principalmente o seu descarte, segundo Xavier (2013), a gestão de resíduos sólidos e uma solução para saúde pública, no âmbito social e cujo foco é o controle da poluição e o dimensionamento de estações de tratamento, bem como, a construção de aterros sanitários e os impactos que trazem em sua operação. Neste estudo nosso objetivo foi entender como ocorre o processo de coleta dos resíduos, que são gerados a partir do serviço de cantina no campus Boituva do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). E ainda mensurar as quantidades produzidas de resíduos dos seguintes grupos: Orgânicos, Latas Papeis e Plásticos. Durante o mês de abril de 2017, realizamos a coleta, separação e pesagem de 07 (sete) cestos de recolhimento de resíduos que estão próximos ao serviço de cantina. A pesagem foi realizada no período compreendido entre os dias 10 a 28 de abril. Foram realizadas 10 pesagens. Durante o conjunto de pesagem obtivemos os seguintes resultados, a somatória dos materiais pesados durante os dias do experimento somaram 94,99 quilogramas (Kg). Destes os papéis se destacaram como 42 Kg e 175 gramas, seguidos pelo grupo dos plásticos pesaram 22 Kg 645 gramas. Os orgânicos somaram o peso de 19 Kg 285 gramas e o grupo latas 10Kg e 885 gramas. Se esses resíduos fossem devidamente separados nas lixeiras da instituição e a coleta seletiva, fosse realizada pela cooperativa de catadores, haveria uma redução sensível na quantidade de materiais que poderiam voltar à cadeia de suprimentos e evitariam a contaminação do solo e dos mananciais.*

Abstract. *Garbage is one of the biggest problems in the world, especially its disposal, according to Xavier (2013), solid waste management and a solution for public health in the social sphere and whose focus is the pollution control and the design of stations as well as the construction of landfills and the impacts they bring in their operation. In this study our objective was to understand how the waste collection process occurs, which are generated from the canteen service at the Boituva campus of the Federal Institute of São Paulo (IFSP). And also measure the quantities produced of residues of the following groups: Organic, Paper Cans and Plastics. During the month of April 2017, we performed the collection, separation and weighing of seven (7) waste collection baskets that are close to the canteen service. The weighing was carried out in the period from April 10 to 28. Ten weighings were performed During the weighing set we obtained the following results, the sum of the heavy materials during the days of the experiment totaled 94.99 kilograms (kg). Of these papers stood out as 42 kg and 175 grams, followed by the group of plastics weighed 22 kg 645 grams. The organic added the weight of 19 kg 285 grams and the group cans 10Kg and 885 grams. If such wastes were properly segregated in the institution's dumps and selective collection was carried out by the collectors' cooperative, there would be a noticeable reduction in the quantity of materials that could be returned to the supply chain and would prevent contamination of soil and water sources*

Palavras-chave: Resíduos; Reciclagem; Sustentabilidade.

¹Discente do Curso Técnico em Logística – IFSP – Campus Boituva

INTRODUÇÃO

Partindo do princípio que o lixo é um dos maiores problemas a nível mundial, principalmente o seu descarte, segundo Xavier (2013), a gestão de resíduos sólidos é uma solução para saúde pública, no âmbito social e cujo foco é o controle da poluição e o dimensionamento de estações de tratamento, bem como, a construção de aterros sanitários e os impactos que trazem em sua operação.

Com o crescimento global, veio junto a preocupação de como lidar os resíduos, de tal maneira que o país tem inúmeros incentivos para que seja feita a reciclagem dos resíduos segundo a autora.

Guarnieri (2011 pg. 21) “com a extração desenfreada dos recursos naturais, a crença de que estes são renováveis inacabáveis, além do aumento da escala de produção devido a revolução industrial, estimularam a exploração do meio ambiente e elevaram a quantidade gerada de resíduos”.

Com isso buscou se abordagem de diferentes autores para ter uma melhor compreensão sobre um assunto tão delicado que a destinação de resíduos.

Para Guarnieri (2011) com uma nova visão da sociedade quanto a questões ambientais, e a preocupação com meio ambiente, tornou se necessário meios e alternativas para locomoção dos resíduos, visto que a logística reversa operacionaliza o retorno dos resíduos após sua geração e sua revalorização e reinserção econômica.

Com o processo de reciclagem além diminuir os resíduos que vão para aterros e lixões e assim diminuindo a contaminação do solo, uma outra vantagem é a quantidade de empregos que e gerado a partir da reciclagem até mesmo aumento a economia do país é sendo um ganho ambiental, pois existem inúmeras pessoas que vivem da reciclagem de forma direta e também de forma indireta como uma renda complementar.

Uma das fontes de reciclagem de extrema importância para o Brasil é as cooperativas de catadores de lixo, que uma fonte de renda direta para Abreu (2001 *apud* Teixeira e Malheiros) afirma que a função das cooperativas exerce uma função social importante à medida que proporciona a estruturação do trabalho dos catadores e ajuda na inserção dos mesmos na sociedade como profissionais e cidadãos ajudando a resolver o problema do desemprego e da miséria nas cidades.

Nosso objetivo foi entender como ocorre o processo de coleta dos resíduos, que são gerados a partir do serviço de cantina no campus Boituva do Instituto Federal de São Paulo

(IFSP). E ainda mensurar as quantidades produzidas de resíduos dos seguintes grupos: Orgânicos, Latas Papeis e Plásticos.

Durante o mês de abril de 2017, realizamos a coleta, separação e pesagem de 07 (sete) cestos de recolhimento de resíduos que estão próximos ao serviço de cantina. A pesagem foi realizada no período compreendido entre os dias 10 a 28 de abril. Foram realizadas 10 pesagens.

Durante o conjunto de pesagem obtivemos os seguintes resultados, as somatórias dos materiais pesados durante os 10 dias do experimento somaram 94,99 quilogramas (Kg). Destes os papéis se destacaram como 42 Kg e 175 gramas, seguidos pelo grupo dos plásticos pesaram 22 Kg 645 gramas. Os orgânicos somaram o peso de 19 Kg 285 gramas e o grupo latas 10Kg e 885 gramas. Se esses resíduos fossem devidamente separados nas lixeiras da instituição e a coleta seletiva, fosse realizada pela cooperativa de catadores, haveria uma redução sensível na quantidade de materiais que poderiam voltar à cadeia de suprimentos e evitariam a contaminação do solo e dos mananciais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Lixo e resíduo sólido são palavras que, apesar de o uso popular tratar como sinônimos, não devem ser confundidos (TAKENAKA, 2013). Sendo o lixo é tudo aquilo que sobrou de uma atividade humana e que é descartado sem que lhe sejam atribuídos qualquer tipo de valor. Ao passo que os resíduos sólidos são rejeitos e sobras das atividades humanas que podem ser reutilizados, reaproveitados e/ou reciclados, tendo uma agregação de valores econômicos, sociais e ambientais (LOGAREZZI, 2004).

Para (Souto e Povinelli, 2013), quase toda a ação humana produz resíduos, havendo uma diversidade de materiais que podem ou não se utilizados e reutilizados.

O uso do termo “resíduo sólido” segundo Takenaka (2013), reforça o sentido de preservação do meio ambiente, uma vez que nos remete ao conceito de reutilização ou de reciclagem. A autora destaca que a NBR 10004:2004, define os resíduos sólidos como:

[...] aqueles resíduos em estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição e agrícola (TAKENAKA, 2013, pág. 12).

Algumas instituições e autores como o Instituto de pesquisa Tecnológica, (IPT) e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10004 de 2004, caracterizam os resíduos segundo as suas formas:

1. Natureza;
2. Composição química
3. Periculosidade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2 de agosto de 2010, pela Lei 12.305, classifica os resíduos segundo a sua origem e periculosidade, conforme o texto do artigo 13º.

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”; f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

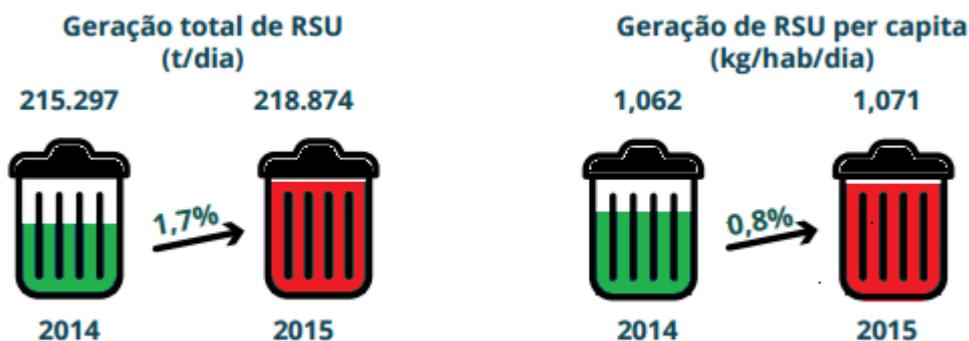
II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.

De acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA), a partir de 2010, baseado no conceito de responsabilidade compartilhada previsto na PNRS, aos cidadãos, governos, setor

privado e sociedade civil organizada passou a ser responsável pela destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Ou seja, cada habitante é responsável pela destinação correta dos resíduos que gera.

Figura 1 - Gráfica de geração de resíduos 2014/2015



Fonte: ABRELPE, 2015

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) divulgou em 2015, um Panorama da Geração de Resíduos Urbanos (RSU). Os números referentes à geração de RSU revelam um total anual de 79,9 milhões/T no país, configurando um crescimento a um índice inferior ao registrado em anos anteriores (Ver figura 1).

A comparação entre a quantidade de RSU gerada e o montante coletado em 2015, que foi de 72,5 milhões de toneladas, resulta em um índice de cobertura de coleta de 90,8% para o país, o que nos leva aos números de 7,3 milhões de toneladas de resíduos sem coleta no país e, conseqüentemente, com destino impróprio (ABRELPE, 2015).

Os dados da ABRELPE (2015) revelam que quanto à disposição final, houve aumento em números absolutos e no índice de disposição adequada em 2015: cerca de 42,6 milhões de toneladas de RSU, ou 58,7% do coletado, seguiram para aterros sanitários. Todavia, aumentou o registro do volume com destinação inadequada, com quase 30 milhões de toneladas de resíduos dispostas em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações.

A prática da disposição final inadequada de RSU ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, e 3.326 municípios ainda fazem uso desses locais impróprios.

Figura 2- Gráfica de distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil

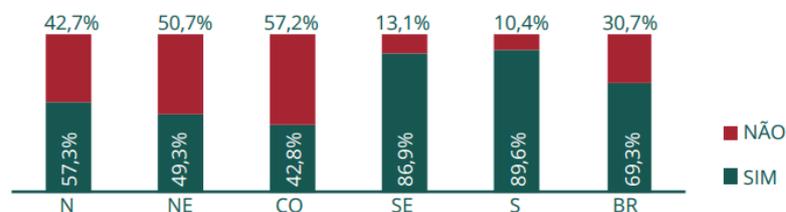


TABELA 2- QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS COM INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA

Região	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		Brasil	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Sim	239	258	767	884	175	200	1.418	1.450	1.009	1.067	3.608	3.859
Não	211	192	1027	910	292	267	250	218	182	124	1.962	1.711
Total	450		1.794		467		1.668		1.191		5.570	

Fonte: ABRELPE, 2015.

Ainda segundo ABRELPE (2015), foi possível realizar um cenário de projeção sobre a coleta seletiva nos municípios brasileiros, sendo que 3.859 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva. Cabe ressaltar, que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva não cobrem a totalidade de seu perímetro urbano, como Boituva, por exemplo, onde segundo Silva et al (2016) apenas 1% dos resíduos gerados são coletados e triados e voltam ao mercado como materiais pela coleta seletiva.

A coleta seletiva e ações de logística reversa poderiam aumentar em muito o número de RSU, que deixariam de ser destinados incorretamente.

LOGÍSTICA REVERSA

Para Xavier e Correia (2013), há um recente entendimento de que a logística trata de todo o conjunto de processos de gestão da cadeia de suprimentos, sendo estas interdependentes, interconectadas ou mesmo integradas. O que os autores denominam de redes que são mais complexas e cujos fluxos têm maior potencial de atingirem a eficiência.

A logística reversa (LR), por sua vez, seria segundo os autores a contramão dos fluxos diretos da rede de suprimentos, ou seja, do consumidor para a montante do consumo em todas as etapas.

Vaz (1999) define a LR, como o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de matérias primas de forma eficiente e com baixo custo, mantendo apenas o estoque de processo, e o de produtos acabados e todo conjunto de informações relacionadas.

Segundo LEITE (2009), a LR, é uma área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo. A LR segundo Guamieri (2015), é dividida em duas áreas de atuação dentro das redes de suprimentos, sendo elas:

1. Pós-venda - quando ocorre o reuso, a revenda como subproduto ou produto de segunda linha. Os produtos são retornados depois das vendas, porém ainda com utilidade.

2. Pós-consumo - definido como produtos que chegam ao final de sua vida útil com ou sem perdas de funcionalidades, todavia, encontram-se aptos ao descarte e podem ser enviados a destinos finais tradicionais, como a incineração ou aterros sanitários.

Leite (2009), explica que atividade de pós-consumo é uma motivação para obtenção de resultados financeiros para economia nas operações industriais, pelo fato de poder aproveitar componentes de matérias-primas ou materiais secundários, e, assim fazer a reciclagem, e a reintegração ao ciclo produtivo de parte dos produtos que tiveram sua vida útil finalizada.

Desta forma há também para além da economia, os ganhos ambientais, a partir da menor retirada de recursos naturais e menor quantidade de resíduos que serão depositados nos aterros sanitários.

ATERROS SANITÁRIOS.

A PNRS define como destinação final ambientalmente adequada: a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. E como a disposição final ambientalmente adequada: a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Brasil (2015) define o aterro como um depósito no qual são descartados resíduos sólidos das residências, indústrias, hospitais e construções. Descrevemos abaixo as definições dos tipos de aterro, conforme (D'Almeida e Vilhena, 2000; Bidone e Povinelli, 2010; e Takenaka 2008. apud Takenaka, 2013).

Lixões: utilizados em casos em que os resíduos são removidos pela coleta normal e dispostos sobre o solo, sem qualquer tipo de controle técnico; é o método mais primitivo de disposição final; não há nenhum tratamento no solo, ocasionando danos ao meio ambiente.

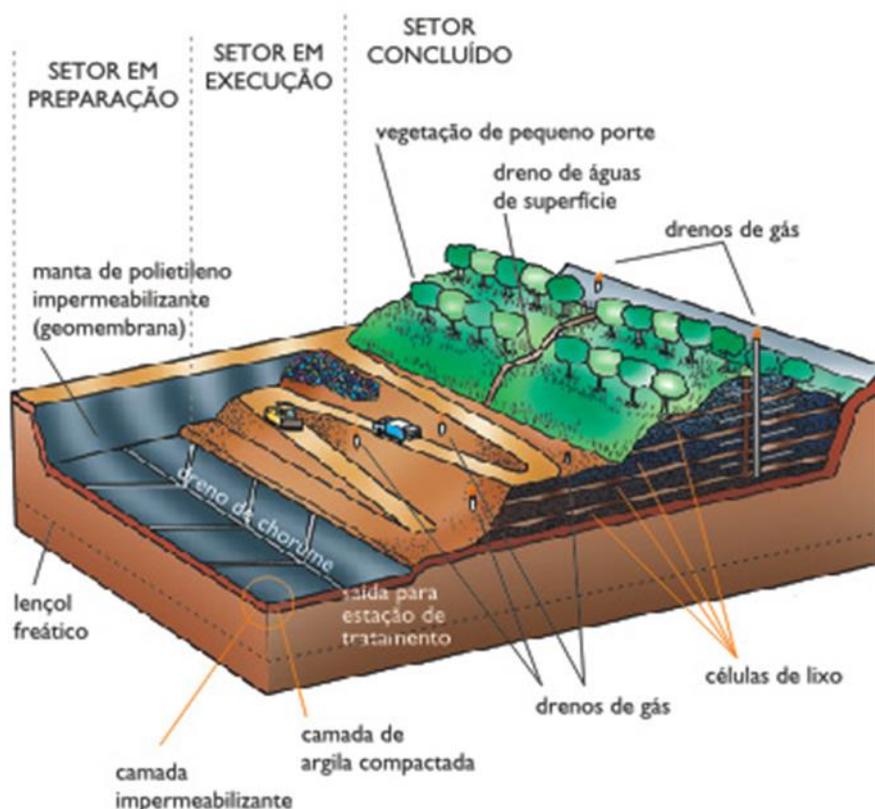
Aterro Sanitário: a disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário fundamenta-se em critérios de engenharia e segue normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Aterro Sanitário Classe I: utilizado para a disposição final de resíduos considerados perigosos; possui uma estrutura específica para minimizar os riscos de contaminação do solo e lençol freático, com cobertura total e um sistema de dupla impermeabilização; deve-se estar em conformidade com a NBR-8418 e NBR-10157, que define as exigências quanto aos critérios de projeto, construção e operação de aterros industriais classe I.

Aterro Sanitário Classe II: utilizado para a disposição final de resíduos considerados não perigosos e não inertes e também resíduos domiciliares. Os aterros Classe II-A possuem impermeabilização, sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos e gasosos, além de programa de monitoramento ambiental. Os aterros Classe II-B destinam-se a resíduos inertes, dispensam a impermeabilização do solo, possuem sistema de drenagem de águas pluviais e um programa de monitoramento ambiental que contempla o acompanhamento geotécnico (movimentação, recalque e deformação) do maciço de resíduos.

Aterros Controlados: a utilização do aterro controlado busca reduzir os danos ambientais, causados pela disposição de resíduos sólidos no solo, utilizando alguns princípios de engenharia para seu confinamento, como a compactação do volume disposto e o recobrimento diário da superfície com material inerte. Apesar de ser uma técnica preferível ao lançamento a céu aberto, como é o caso dos lixões, não é considerada a mais adequada em termos ambientais; geralmente, não dispõe de impermeabilização de base nem sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados; método preferível ao lixão, mas, devido aos problemas ambientais que causa e aos seus custos de operação, a qualidade é inferior ao aterro sanitário.

Figura 3 - Esquema de construção e funcionamento de Aterro Controlado



Fonte: Culturamix, 2017

Conforme MENDES (2013) os aterros sanitários geram um custo elevado para os cofres públicos municipais, o que pode ser reduzido a partir de consórcios públicos, que foram previstos pela Lei Federal nº 11.107 de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

Para Waldman (2010), o problema da destinação resíduo é antigo, datando por volta de 500 a.C.. O primeiro lixão municipal foi criado cidade de Atenas, havia a exigência de que os detritos fossem jogados e dois quilômetros além das muralhas que a cercavam.

De acordo com Souto e Povinelli (2013), além de riscos a contaminação do solo, o aterro sanitário tem a vida útil muito pequena e um custo elevado de implantação. É fonte produtora de gases que se volatilizam, principalmente o gás metano (CH₄), o gás carbono (CO₂), e o gás sulfídrico (H₂S) que sem tratamento compromete a atmosfera, que pela poluição direta quer pela promoção do efeito estufa.

Uma forma de melhorar e maximizar o uso do espaço dos aterros seria diminuir a quantidade de produtos e materiais que recebem essa destinação final. Isso seria possível com um aumento progressivo da reciclagem.

RECICLAGEM

Segundo Brasil (2015), reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

Centros de reciclagem são compreendidos por Correia e Xavier (2013), tanto por cooperativas ou associações de catadores, ou ainda por empresas recicladoras. As autoras destacam que cada CR, faz a reciclagem de forma diferente, onde para um mesmo produto/material. Destacando que a maioria das cooperativas/associações atua apenas no pré-processamento dos resíduos.

Ou seja, nas atividades de: (recebimento, triagem, separação, compactação e enfardamento), com poucas exceções que realizam o processamento ou a transformação do material.

Do ponto de vista da gestão a reciclagem só faz sentido do ponto de vista econômico se o custo do produto reciclado for menor que o custo do produto feito com material novo ou se o custo da reciclagem for menor que o custo do tratamento para disposição final (ANDRADE, 2002. *apud* SOUTO, POVINELLI, 2013).

Todavia, temos que ressaltar o conjunto de benefícios que a atividade pode proporcionar ao ambiente e na busca da sustentabilidade, conforme preconiza a PNRS ainda que os custos sejam relativamente altos.

METODOLOGIA

Nosso objetivo neste era estudar e compreender como funcionam os serviços de separação e coleta de resíduos gerados a partir da cantina do campus Boituva do Instituto federal de São Paulo (IFSP) e ainda quantificar os resíduos gerados a partir desta fonte, verificando se há potencial para a promoção da atividade de reciclagem por meio da coleta seletiva destes, beneficiando assim ao ambiente e ao grupo que realiza a coleta seletiva no município.

Para tanto iniciamos nossos estudos a partir de uma revisão bibliográfica e documental para nos inteirarmos do estado da arte quanto ao tema de resíduos sólidos.

Durante o mês de abril de 2017, realizamos a coleta, separação e pesagem de 07 (sete) cestos de recolhimento de resíduos que estão próximos ao serviço de cantina. A pesagem foi

realizada no período compreendido entre os dias 10 a 28 de abril. Foram realizadas 10 pesagens, e os materiais foram divididos nos seguintes grupos: Orgânicos, latas, papéis e plásticos.

Definimos que seriam coletados os resíduos destes pontos, por estarem mais próximos à cantina e receberem diretamente os resíduos que daquele ponto se originam, consideramos que resíduos de outras fontes poderiam ser depositados nestes pontos, a exemplo lanches que são trazidos das casas dos alunos, ou aquele que é fornecido pela instituição. Todavia, consideramos que resíduos cuja fonte é a cantina podem ser descartados em outros pontos do campus. Desta forma, consideramos o peso obtido em cada pesagem como sendo a quantidade de resíduos gerados na cantina da unidade.

Para a coleta e pesagem realizamos as seguintes etapas:

1. Separação no dia anterior dos resíduos depositados nos pontos estudados;
2. Os resíduos eram separados e pesados conforme os grupos estabelecidos previamente;
3. A pesagem de cada grupo de materiais foi realizada com a balança digital do tipo gancho de ponderação, com escala de medida em Kg (Kilogramas / 1 Kilograma/gramas = 1, 000,00g).

O registro das pesagens foi realizado em formulário previamente confeccionado, e a partir dos dados confeccionamos tabelas e gráficos na plataforma Microsoft Excel®, devidamente apresentados no capítulo resultados. A partir dos dados coletados e tabulados, realizamos uma projeção semestral e anual da quantidade de resíduos geradas de cada um dos 4 grupos de materiais gerados na cantina do IFSP - Campus Boituva.

Realizamos ainda no mês de maio de 2017, um levantamento/ cotação junto ao comércio de sucatas no município de Boituva, para levantar o preço pago aos catadores pelo quilograma dos materiais.

ANÁLISE DE DADOS

Conforme descrevemos na metodologia, os resíduos eram separados no dia anterior, pelo grupo responsável pela faxina da escola e acondicionados no bloco de salas do fundo do campus. No momento da pesagem executamos o seguinte procedimento:

1. Cobrimos a mesa com plástico limpo e despejamos o conteúdo dos sacos de resíduos;
2. Após realizamos a separação conforme grupos (Orgânicos, Latas, Papéis e Plásticos);

3. Depois de separados foram pesados os materiais por grupos;
4. Realizamos as anotações referentes ao peso de cada grupo.

Consideramos orgânicos os resíduos de produtos alimentícios in natura e ou processados, os papéis independentemente do seu tipo e das sujidades, foram classificados no grupo papéis. Assim como todos os tipos de plásticos, independente do tipo, forma e sujidades.

Consideramos latas, todas as latas de qualquer tipo de metal, embora tenham sido recolhidas apenas latas de alumínio.

Inicialmente tínhamos considerado a possibilidade de aparecer materiais do grupo vidros, uma vez que na pesagem não foram observados retiramos dos grupos.

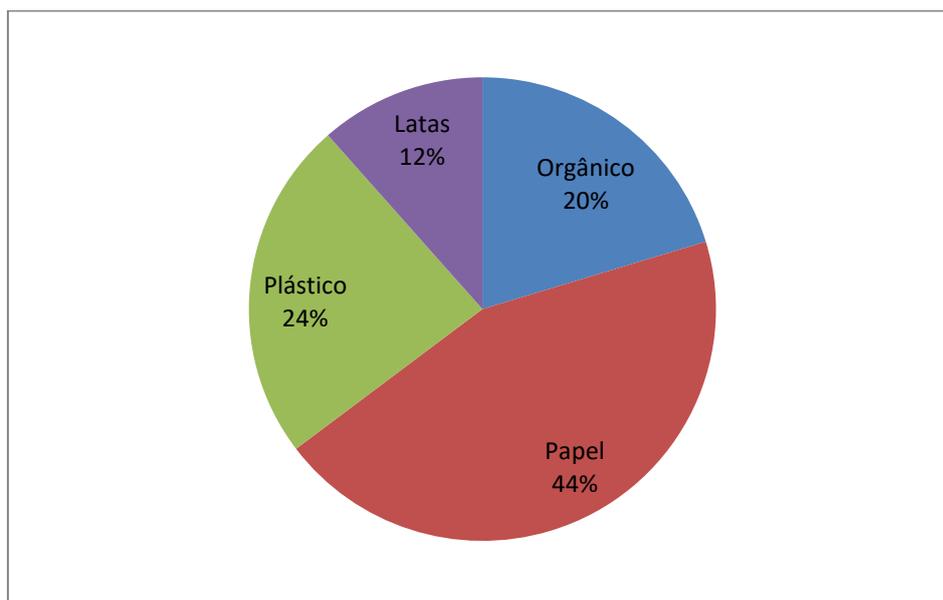
Tabela 1- Resultados das Pesagens do experimento (Gramas)

	1 2/04	1 3/04	1 4/04	1 7/04	1 8/04	1 9/04	2 0/04	2 6/04	2 7/04	2 8/04
Orgânicos	1 295	1 015	9 80	3 955	1 645	1 085	1 470	3 220	2 380	2 240
Latas	1 050	1 225	9 45	1 505	7 00	7 70	1 050	8 40	1 750	1 050
Papéis	5 600	5 215	4 550	3 290	3 920	4 795	3 430	2 835	5 110	3 430
Plásticos	2 590	1 680	2 625	2 135	2 415	2 730	7 35	2 205	3 080	2 450

Fonte: Experimento em campo,2017.

Durante o conjunto de pesagem obtivemos os seguintes resultados, as somatórias dos materiais pesados durante os dias do experimento somaram 94,99 quilogramas (Kg). Destes os papéis se destacaram como 42 Kg e 175 gramas, seguidos pelo grupo dos plásticos pesaram 22 Kg 645 gramas. Os orgânicos somaram o peso de 19 Kg 285 gramas e o grupo latas 10 kg e 885 gramas.

Gráfico 1 - Materiais pesados em relação ao peso total %



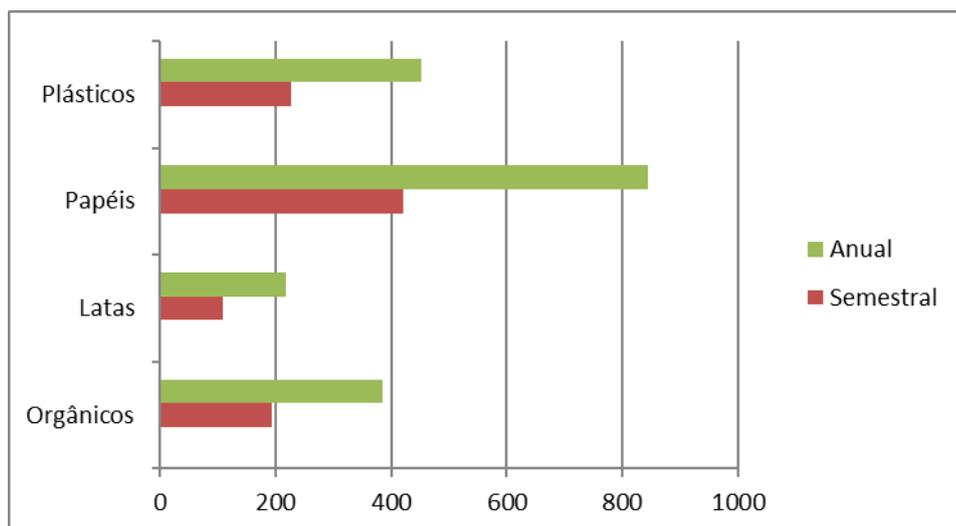
Fonte: Experimento em campo, 2017.

Nas pesagens diárias, observamos que as quantidades de resíduos de cada grupo oscilam frequentemente. Embora o resultado de papéis com 44,4%, plásticos com 23,8%, expressam resultados parecidos com os dados de Silva *et al* (2016), em seu estudo sobre a coleta seletiva no município de Boituva. O grupo latas representou apenas 11,5% embora seu valor no mercado de reciclados seja alto, apuramos em pesquisa junto a comerciantes de Boituva que o Kg de latinhas avulsas, eram comprados em média por R\$ 3,42, no início do mês de maio de 2017.

Considerando que o ano letivo no Campus Boituva do IFSP, possui 40 semanas ou 200 dias letivos, realizamos as seguintes projeções com base nos números encontrados a partir dos resultados das pesagens de nosso experimento.

A partir da soma das pesagens calculamos o peso médio/diário de cada grupo de materiais, sendo que o peso médio diário se deu da seguinte forma: Orgânicos 1928,50 gramas, Latas 1088,50 gramas, papéis 4217,50 gramas e plásticos com peso médio de 2264,50 gramas. Com base nos pesos médios diários, realizamos a projeção semestral (20 semanas ou 100 dias letivos) e projeção anual com (40 semanas ou 200 dias letivos), conforme gráfico 2.

Gráfico 2 - Projeção semestral e anual com base no peso médio/diário em Kg



Fonte: Experimento em campo, 2017.

Conforme observamos no gráfico 2, a projeção semestral aponta que há potencial de geração de cerca de 950 de materiais se descontarmos a proporção de 20% relativa aos orgânicos, ainda assim teríamos cerca de 760 Kg de materiais, Valores que dobram na projeção anual chegando a 1520 Kg de materiais que podem gerar renda pela sua comercialização.

No que tange a dimensão ambiental, se essa pequena parcela dos resíduos produzidos diariamente em Boituva, fosse destinada corretamente a CR e reciclada, deixaríamos anualmente de destinar ao aterro quase duas toneladas de resíduos que são gerados na cantina da unidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificamos em nosso estudo que os resíduos produzidos a partir da cantina tem como destinação final o seu encaminhamento ao aterro sanitário utilizado pelo município. O que além de ser um serviço oneroso aos cofres públicos, contribui para um conjunto de impactos negativos ao ambiente.

Se esses resíduos fossem devidamente separados nas lixeiras da instituição e a coleta seletiva, fosse realizada pela cooperativa de catadores, haveria uma redução sensível na quantidade de materiais que poderiam voltar à cadeia de suprimentos e evitariam a contaminação do solo e dos mananciais.

Como contribuição a gestão da instituição, sugerimos que sejam realizadas periodicamente campanhas de conscientização aos seus alunos, demonstrando assim que a

coleta seletiva, repercute de forma positiva, não só no ambiente escolar, mas em todos os espaços municipais além de gerar renda e economia aos cofres públicos.

REFERENCIAS

Albrepe. **Panorama dos resíduos sólidos Brasil 2015**. Disponível em:<
<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>> Acesso em: 18 Março 2017.

Brasil. **Ministério do meio ambiente**. Brasília, 2017. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>> Acesso em: 21 Março 2017.

BRASIL. **LEI Nº 11.107, DE 6 DE ABRIL DE 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/lei/111107.htm> Acesso em: 02 Abril. 2017.

BRASIL. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em:<
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em: 02 Abril. 2017.

Calijuri, Maria do Carmo; Cunha, Davi Gasparini Fernandes: **Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. 5º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Dourado, Juscelino; Júnior, Rudinei, T; Saiani, Carlos, C.S. **Resíduos sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos)**. 1º ed. Barueri – São Paulo: Manoele Ltda.

Guardinieri, Patrícia; **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife: Ed. Clube de Autores.2011.

Jornal Cruzeiro do sul; **Aterro sanitário de Iperó amplia capacidade de armazenamento**, Sorocaba, Abril.2014.Disponível em:<
<http://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/539693/aterro-sanitario-de-iperó-amplia-capacidade-de-armazenamento>> Acesso em:06 Março.2017.

Leite, Paulo. R; **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2º ed. São Paulo: Renata Truys, 2009.

Leite,Paulo.R: **Logística reversa nova área da logística empresarial**, São Paulo, Maio. 2002. Disponível em:
<<http://meusite.mackenzie.br/leitepr/LOG%20CDSTICA%20REVERSA%20-%20NOVA%20%20C1REA%20DA%20LOG%20CDSTICA%20EMPRESARIAL.pdf>> Acesso em: 02 Março. 2017.

Ribeiro, Natielle. S; **Logística reversa:** uma abordagem acerca das vantagens e desvantagens de sua implantação e utilização como diferencial competitivo no mercado, São Paulo, Junho. 2013. Disponível em: <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/NATIELLE%20-%20LOGISTICA%20REVERSA.pdf>> Acesso em: 02 Março. 2017.

Xavier, Lúcia. H; Corrêa, Henrique. L. **Sistemas de logística reversa:** criando cadeias de suprimentos sustentáveis. Atlas S.A.

Teixeira, Murilo; Malheiros, Telma Maria Marques. **Cooperativas de catadores de lixo:** um processo de inclusão social. Rio de Janeiro, Abril de 2015. Disponível em:<www.aedb.br/seget/.../140_ARTIGO%20CATADORES%20DE%20LIXO%202.doc> Acesso em: 18 Junho. 2017.