

## Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na UTFPR-Pato Branco

### Gravimetric characterization of the solid residues generated at the UTFPR-Pato Branco

**Elizângela Marcelo Siliprandi**  
[siliprandi@utfpr.edu.br](mailto:siliprandi@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Sergio Luiz Dallagnol**  
[dallagnol@alunos.utfpr.edu.br](mailto:dallagnol@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Mariana Alves Oliveira**  
[mariana.2014@alunos.utfpr.edu.br](mailto:mariana.2014@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Guilherme De Oliveira Lechado**  
[guilhermelechado@gmail.com](mailto:guilhermelechado@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

#### RESUMO

Em 2009 ocorreu a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Pato Branco, como um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal nº. 12.305/2010). Desde então muitas ações vêm sendo desenvolvidas, e este trabalho apresenta a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos depositados nas lixeiras do câmpus com o objetivo de subsidiar o PGRS da instituição, coordenando as políticas que visam à promoção de melhorias no atual sistema de coleta, além de outras atuações importantes com o propósito de adequar a abordagem dada na universidade em relação aos resíduos sólidos gerados nela e transformá-la em uma instituição onde a comunidade possui uma consciência ambiental exemplar. Ao final, constatou-se a necessidade do envolvimento da comunidade universitária quanto às questões relacionadas à disposição final dos resíduos sólidos, pois todos devem comprometer-se com a preservação do meio ambiente, cumprindo o seu papel. De modo paralelo a instituição deve disponibilizar meios acessíveis e adequados possibilitando a correta separação de lixo, para que a coleta seletiva seja realmente viável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gravimetria. Resíduos Sólidos. Comunidade Universitária.

#### ABSTRACT

In the year 2009, the Solid Residues Management Plan (PGRS) was implemented at the Federal Technological University of Paraná, campus Pato Branco, as an instrument of the National Solid Residues Politics - PNRS (Federal Law No. 12305/2010). Since then, many actions have been developed and this work presents the gravimetric characterization of the solid wastes deposited in the trash cans of the campus, aiming to contribute the institution's PGRS, coordinating the politics that aim to promote improvements in the current collection system, besides other important actions with the purpose of adjusting the approach given in the university to the solid residues generated in it and transform the university into an institution where the community has an exemplary environmental awareness. At the end, it was verified the necessity of the involvement of the university community on the issues related to the final disposition of solid residues, since all of them must commit to the preservation of the environment, doing their work. In parallel to this, the institution must provide accessible and adequate means enabling the correct separation of waste, so that the selective collection would be feasible.

**KEYWORDS:** Gravimetry. Solid residues. University community

**Recebido:** 02 set. 2018.

**Aprovado:** 12 set. 2018.

#### Direito autorial:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, desde sua criação, tem a proposta de ser um modelo educacional de desenvolvimento social. O câmpus Pato Branco, através da Comissão de Resíduos, instituiu em 2009, um Sistema de Gestão de Resíduos Institucionais que tem como objetivo regular a gestão de resíduos, estabelecendo as regras que permitirão torná-la eficaz de forma a reduzir o volume e as incidências negativas sobre o ambiente. Para tanto foi implantado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, como um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010), que determina que o gerador deve quantificar e classificar os resíduos sólidos decorrentes de suas atividades e descrever os procedimentos adotados em todas as etapas de gerenciamento: coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final e disposição final.

Atualmente, todo lixo produzido no local do estudo, seja nas salas de aula, ambientes coletivos, laboratórios, cantinas e restaurante universitário, em poucas situações recebem a destinação adequada. Em vista destas condições algumas estratégias foram elaboradas e colocadas em prática a fim de se alterar o atual cenário.

Dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2017) indicam que 3.878 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva, nem sempre atendendo a totalidade destes, o que representa 60,9% de todos os municípios do Brasil. Nesse contexto Pato Branco se soma a esta porcentagem. Em 2014 houve a modernização da coleta de resíduos sólidos na cidade, e de acordo com a Secretária de Meio Ambiente (2018), antes eram recolhidas, por dia, duas toneladas de material reciclável, atualmente são 15 toneladas diárias. Nessa nova sistemática foram distribuídos pela cidade cerca de 300 contêineres para coleta de material reciclável, destinando-se, primordialmente, para os caminhões de coleta, apenas o lixo orgânico e rejeito.

Apesar de a universidade estar inserida na cidade de Pato Branco, ela não é atendida sistematicamente pela coleta seletiva, de modo paralelo, a cultura da separação dos resíduos ainda não está disseminada na comunidade universitária.

Com o objetivo de subsidiar o PGRS da instituição, coordenando as políticas que visam a promoção de melhorias no atual sistema de coleta, além de outras atuações importantes com o propósito de adequar a abordagem dada na universidade em relação aos resíduos sólidos gerados nela e transformá-la em uma instituição onde a comunidade possui uma consciência ambiental exemplar, foi realizado a caracterização gravimétrica do resíduo sólido gerado no câmpus.

## MÉTODOS

Para subsidiar o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados na Universidade Tecnológica Federal - Câmpus Pato Branco realizou-se um controle através da pesagem sistemática desse material durante 30 dias, durante o mês de abril do corrente ano. Com exceção dos finais de semana, sábados e domingos, e

feriados, uma vez que nestes dias não há atividades intensas, tão pouco coleta junto às lixeiras pela equipe terceirizada.

No câmpus existem dois depósitos de resíduos sólidos e ambos recebem os materiais indistintamente, não havendo um para orgânico e outro para reciclável.

A primeira constatação que os pesquisadores tiveram foi que, apesar de haverem lixeiras identificadas com um ou outro tipo de resíduos, ao investigar o material coletado, dificilmente os sacos de lixo continham apenas um tipo de resíduo.

O que determinou que houvesse a necessidade de realizar o controle através de pesagem de todo o lixo coletado diariamente, procurando, no momento da pesagem de cada embalagem, identificar visualmente a maior proporção de lixo orgânico ou reciclável.

Estabeleceu-se também que seriam realizados controles gravimétricos dos resíduos coletados de cada dia da semana. Sendo que a cada semana de pesagem eram separados os resíduos potencialmente recicláveis de um dos dias, ou seja, na primeira semana separou-se o material da segunda-feira, na segunda semana o material da terça-feira, e assim por diante, até a última semana em que ocorreram dois controles de quinta e de sexta feira.

Neste processo gravimétrico todo o material era pesado normalmente, tendo o cuidado visual na separação dos sacos de lixo, visto que todos os resíduos encontravam-se misturados. Em seguida o material definido como orgânico era deixado à parte, e a gravimetria era realizada com o material que no momento da separação foi considerado 'potencialmente reciclável'.

Esse material foi colocado sobre uma lona a fim de ser verificado se o volume ultrapassava um metro cúbico. Nos processos em que isto acontecia, realizava-se o quarteamento (NBR 10.007/ABNT , 2004 – Amostragem de Resíduos – Procedimentos). Depois de todos os resíduos serem sistematicamente misturados e homogeneizados, dividia-se em quatro partes, das quais duas eram dispensadas da amostra, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Resíduo reciclável quarteado



Fonte: Autores (2018).

As bibliografias indicam que na sequência este material deve ser separado de acordo com suas características, neste caso, considerando a especificidade da amostra dividiu-se o material em: metais, PET (Polietileno tereftalato), copos plásticos, embalagens multicamadas, embalagens plásticas, plásticos duros, papéis, papelões, vidros, isopores e rejeito.

A partir dos resultados destes 5 controles de gravimetria e das pesagens diárias dos 30 dias, foi possível estabelecer uma caracterização do resíduo sólido gerado pela Universidade Tecnológica Federal - Câmpus Pato Branco.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O objetivo dos pesquisadores com este trabalho era caracterizar o resíduo sólido da instituição, levantando possíveis problemas existentes para propor ações a fim de melhorar o processo.

No primeiro momento os pesquisadores depararam-se com a falta de cuidado com a coleta seletiva, uma vez que nem mesmo o caminhão da prefeitura municipal específico da coleta seletiva aparentemente não tem a UTFPR como ponto de coleta regular. Os resíduos são depositados indistintamente, ou seja, nem haveria material separado para a coleta do reciclável.

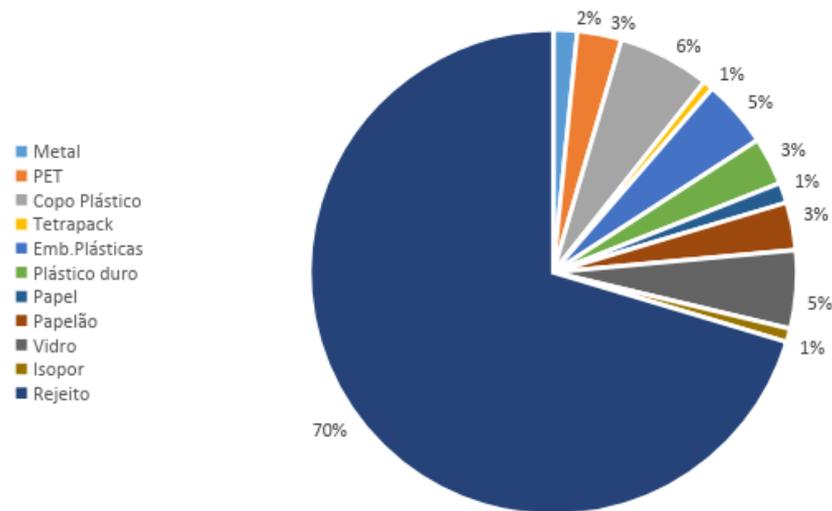
No entanto, em momentos em que há o acúmulo específico de um determinado material, empresas prestadoras de serviços previamente contratadas pela Universidade realizam a coleta, como no caso de resíduos de laboratórios, do canteiro de obras e outros rejeitos (de podas ou de reformas). Estes resíduos têm tratamento específico e controlado adequadamente pela universidade, por isso não foram avaliados neste estudo que, focou-se especificamente nos resíduos coletados das lixeiras de áreas coletivas, gerados por acadêmicos, servidores e visitantes.

Quando foi realizado o primeiro processo de gravimetria, caracterizando os materiais que foram separados pelos pesquisadores como 'potencialmente reciclável', foi possível constatar que não haveria um grau elevado de precisão no levantamento, justamente pela deposição inadequada dos resíduos, orgânicos e recicláveis, pois ambos comungam de mesmas lixeiras.

No Gráfico 1 é possível verificar este resultado, visto que 70 % do material caracterizado como 'potencialmente reciclado' ao final do experimento ficou caracterizado como 'rejeito'.

Isto se deu por, infelizmente, a deposição dos resíduos ainda não acontecer de forma correta, um exemplo simples estava no lixo oriundo do restaurante universitário, onde o lixo gerado pelos alunos em suas refeições é separado de modo incorreto. Há uma lixeira para os restos de alimentos, mas a outra que deveria receber apenas o material reciclável, como os copos plásticos, recebe junto destes os guardanapos usados, considerados rejeitos. Esta mistura dificultou o processo de gravimetria, no entanto não o inviabilizou, mas certamente comprometeria o material supostamente considerado reciclável que poderia receber outra destinação.

Gráfico 1 – Composição gravimétrica – segunda-feira



Fonte: Autores (2018).

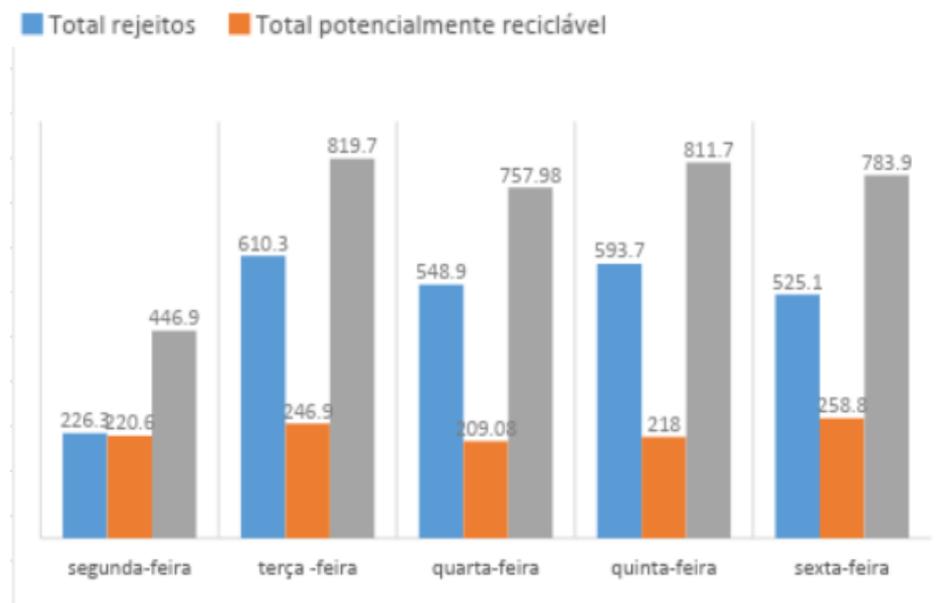
Este é apenas um exemplo, pois o que os pesquisadores perceberam durante todo o processo de gravimetria é que muitos materiais potencialmente recicláveis por serem dispostos junto aos materiais orgânicos ou rejeitos acabavam contaminados e passando a configurar também como rejeitos. Normalmente isto acontecia com plásticos, papeis e papelões.

Outro fator que também contribuiu para esta dificuldade em manter os recicláveis com esta configuração é o fator de muitas lixeiras ficarem expostas às intempéries. Além de molhar papeis e papelões no momento da pesagem, isto também pode interferir nos resultados de pesagens.

Ao final do mês, depois de todos os controles de pesagem diários, e das gravimetrias realizadas para cada dia da semana, definiu-se por caracterizar os resíduos como recicláveis e rejeitos (neste estariam os orgânicos, os materiais definidos como rejeitos e ainda os recicláveis que sofreram alguma contaminação). No Gráfico 2 pode-se verificar as quantidades totais de resíduos levantados no mês de estudo.

Percebeu-se que apesar do resíduo pesado na segunda-feira ser potencialmente o resíduo acumulado de sexta-feira, sábado e domingo, é o dia de menor volume ainda assim. Enquanto que nos demais dias tanto os potencialmente recicláveis quanto os rejeitos mantêm valores próximos a uma média.

Gráfico 2– Totais por dia da semana (Kg)



Fonte: Autores (2018).

Outra circunstância percebida foi uma determinada pesagem que aconteceu no dia seguinte a uma campanha onde foram realizados exames de saúde rápidos e gratuitos na comunidade universitária. Grande parte dos materiais utilizado nestes exames foram depositados juntamente com o lixo convencional, sendo que deveria ter tido uma destinação diferenciada.

Na Tabela 1 são apresentados os totais gerais de resíduos e de recicláveis controlados durante o período de estudo. Estima-se que, se as lixeiras fossem adequadamente dispostas, e o trabalho da equipe terceirizada realizasse o recolhimento com a mesma primazia, não misturando recicláveis a orgânico, o resultado referente aos resíduos diminuiria significativamente, uma vez que se constatou que grande parte deste resíduo se tratava de resíduo reciclável contaminado, ou seja, resíduo.

Tabela 1 – Totais por dia da semana e total geral (Kg)

dias da semana	total resíduos	total recicláveis	total diário
segunda-feira	226,30	220,60	446,90
terça-feira	610,30	246,90	819,70
quarta-feira	548,90	209,08	757,98
quinta-feira	593,70	218,00	811,70
sexta-feira	525,10	258,80	783,90
total	2.504,30	1.153,38	3.620,18

Fonte: Autoria própria (2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PGRS (2017) afirma que o Câmpus Pato Branco emprega hoje 382 servidores efetivos e 57 terceirizados, além de atender mais de 4000 alunos diariamente nos cursos técnico, de graduação e pós-graduação. A Comissão de Gestão de Resíduos Sólidos da UTFPR - Câmpus Pato Branco atua desde 2009, no gerenciamento de resíduos sólidos da instituição, sendo este trabalho de caracterização gravimétrica parte das ações instigadas por esta comissão com o objetivo de alavancar boas práticas de gerenciamento e alterar os aspectos em desconformidade relacionados a este assunto.

A partir dos resultados levantados pode-se concluir que os volumes gerados não são difíceis de gerenciar, com mudanças nas lixeiras e no modo de recolhimento por parte da equipe terceirizada, primando pela separação do lixo reciclável do orgânico. Atrelando isto a um trabalho de conscientização da comunidade universitária, que deverá atender a este clamor, será possível então minimizar os volumes gerados de resíduos.

Os volumes considerados preocupantes pelos pesquisadores estão relacionados aos copos plásticos dispensados diariamente no Restaurante Universitário, porém para este problema existem ações planejadas que diminuirão a zero estes resíduos.

A transformação de uma realidade se dá pela transformação de indivíduos que se conscientizam e que partir disto atuam na construção de novas práticas tanto individuais como coletivas. Não basta a pessoa, ou criança estar informada, conscientizada, para que a realidade se transforme, pois, os indivíduos não estão isolados na sociedade; as pessoas, normalmente, são condicionadas por ela (GUIMARÃES, 2007).

Nota-se necessária a participação da comunidade universitária nas questões relacionadas à disposição final dos resíduos sólidos, pois todos devem comprometer-se com a importância da preservação do meio ambiente, cumprindo seu papel. De modo paralelo e ainda mais importante, a instituição deve disponibilizar meios acessíveis e adequados possibilitando a separação do lixo, para que seja verdadeiramente possível realizar a coleta seletiva. Importante ressaltar que outras ações desenvolvidas pelo PGRS apontam o envolvimento de modo positivo da comunidade e, a própria atuação do PGRS cada dia mais eficiente e sinérgica com as necessidades apontadas neste trabalho, evidenciam que o cenário tende a mudar tão logo se efetivem ações planejadas.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2016**. Disponível em < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf> > . Acesso em 28 de agosto de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10007 - **Amostragem de Resíduos – Procedimentos**, Rio de Janeiro, 2004.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental: participação para além dos muros da escola. **Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em educação ambiental na escola** / [Coordenação: Soraia Silva de Mello, Rachel Trajber]. – Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

PGRS – **PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Pato Branco, 2017.

Secretária de Meio Ambiente, **Após modernização, coleta do lixo reciclável aumenta em Pato Branco**. Disponível em <<http://www.patobranco.pr.gov.br/noticias/meio-ambiente/apos-modernizacao-coleta-do-lixo-reciclavel-aumenta-em-pato-branco/>> . Acesso em 27 de agosto de 2018.