

# Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão

## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico da situação atual dos resíduos gerados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Francisco Beltrão, visando à elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, PGRS. Realizou-se o levantamento dos tipos, classificação, quantificação, locais de geração de resíduos, e as formas de coleta e destinação final. Os resultados revelaram que a maior parte dos resíduos gerados é composta por resíduos orgânicos, onde muitos dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário municipal são passíveis de reuso, reciclagem/compostagem, demonstrando a necessidade de ações de educação ambiental e minimização de resíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comunidade acadêmica; educação ambiental; PGRS.

## ABSTRACT

This study aimed to make a diagnostic of the current situation with regard to waste generated at the Federal University of Technological - Paraná, Campus Francisco Beltrão, in order to develop a Solid Waste Management Plan. Was carried a survey of types, classification, quantification, sites of wastes generation, and collection and final disposal. The results revealed that most of the waste generated consists of organic waste, where many of the waste sent to municipal landfills are subject to reuse, recycling or composting, demonstrating the need for environmental education and waste minimization.

**KEYWORDS:** Academy; environmental education; PGRS.

## Morgana Suszek Gonçalves

Doutora, Engenheira Química, Profa. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COEAM, Campus Francisco Beltrão, UTFPR, Francisco Beltrão-PR  
E-mail: morgana@utfpr.edu.br

## Larissa Kummer

Mestre, Tecnóloga em Química Ambiental, Profa. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COEAM, Campus Francisco Beltrão, UTFPR, Francisco Beltrão-PR

## Maurício Ihlenfeldt Sejas

Doutor, Engenheiro Cartógrafo, Prof. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COEAM, Campus Francisco Beltrão, UTFPR, Francisco Beltrão-PR

## Thalita Grando Rauen

Doutora, Química, Profa. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COALM, Campus Francisco Beltrão, UTFPR, Francisco Beltrão-PR

## Claudia Eugenia Castro Bravo

Doutora, Bióloga, Profa. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COEAM, Campus Francisco Beltrão, UTFPR, Francisco Beltrão-PR

## INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações da humanidade é a crescente geração de resíduos sólidos urbanos que necessitam de um destino final sustentável, técnico e ambientalmente adequado. Nos últimos anos, esses resíduos apresentam-se como um dos principais problemas nas áreas urbanas, pois sua geração, descarte e disposição inadequados provocam diversos impactos ambientais, sociais, econômicos e de saúde pública.

Segundo a norma brasileira NBR 10004/2004 - Resíduos Sólidos - Classificação (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são aqueles que resultam de atividade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. São classificados como Resíduos Classe I (Perigosos), Resíduos Classe II A (Não perigosos e não-inertes) e Resíduos Classe II B (Não perigosos e inertes).

Segundo TAUCHEN & BRANDLI (2006), faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, uma vez que envolvem diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação, como restaurantes e locais de convivência. Como consequência destas atividades há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Há também alguns resíduos que podem ser classificados como industriais e como resíduos de serviços de saúde. Observa-se que a responsabilidade das universidades no adequado gerenciamento de seus resíduos, tendo em vista a minimização dos impactos no meio ambiente e na saúde pública, passa pela sensibilização dos professores, alunos e funcionários envolvidos diretamente na geração desses resíduos, e de seus diversos setores administrativos que podem ter relação com a questão (FURIAM & GÜNTHER, 2006). Estes aspectos deixam evidente que as Instituições de Ensino Superior (IES) devem combater os impactos ambientais gerados para servirem de exemplo no cumprimento da legislação, saindo do campo teórico para a prática (TAUCHEN & BRANDLI, 2006).

Enquanto geradora de resíduos provenientes das diferentes atividades desenvolvidas pela instituição, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão, UTFPR-FB, tomou consciência das suas responsabilidades ao nível educacional, ético e social, adotando metodologias de gestão de resíduos visando a prevenção, redução, tratamento e destino final adequado. Por este motivo, iniciou o processo de implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, PGRS. Ressalta-se que este PGRS é também uma exigência federal instituída pelo Decreto Presidencial nº 5.940 de 25 de outubro de 2006, que instituiu a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal (BRASIL, 2006).

O objetivo do PGRS é contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos, orientando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final. O PGRS deve apontar e descrever ações relativas ao manejo de resíduos sólidos e conter a estratégia geral dos responsáveis pela geração dos resíduos para proteger a saúde humana e o meio ambiente (CURITIBA, 2004).

As atividades da UTFPR-FB iniciaram em 2008 e somente com o início do curso de graduação em Engenharia Ambiental, em 2009, é que se deu início às atividades de implantação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e seu respectivo Plano de Gerenciamento.

O objetivo deste trabalho foi adequar o Campus da Universidade às exigências de legislação ambiental, além de contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos a partir da elaboração e execução do PGRS, servindo como exemplo para a comunidade interna (discentes e servidores) e externa.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram desenvolvidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão, sendo

que a elaboração do PGRS seguiu a metodologia descrita pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2006). Atualmente estão em andamento no Campus os cursos de Tecnologia em Alimentos e Engenharia Ambiental, sendo que durante a realização da pesquisa havia aproximadamente 398 pessoas por dia na instituição.

O levantamento dos tipos e locais de geração de resíduos no Campus e o diagnóstico ambiental das condições operacionais dos sistemas de coleta e destinação final desses resíduos foram realizados a partir de observações locais.

A quantificação dos resíduos foi realizada através de pesagem por 07 (sete) dias úteis consecutivos, calculando-se a média diária, a estimativa média mensal e a composição gravimétrica (MONTEIRO et al., 2001). Os resíduos/efluentes dos laboratórios também foram quantificados, porém em virtude da irregularidade das aulas práticas e atividades de pesquisa, o período de quantificação foi realizado ao longo de um semestre. Após a etapa de quantificação dos resíduos, seguiu-se a classificação destes conforme a Resolução CONAMA 313/02 e NBR 10.004/04.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados onze locais principais de geração de resíduos no Campus da UTFPR-FB, sendo eles: hall de entrada (anfiteatro, secretaria e direção), corredor de acesso a salas de aula e biblioteca, complexo de salas de aula e biblioteca, bloco administrativo, cantina, complexo de laboratórios e Unidades de Ensino, Pesquisa e Extensão, UEPE's, de tecnologia de frutas, hortaliças e bebidas; tecnologia de grãos e panificação; tecnologia de leite e derivados; tecnologia de pescado e tecnologia de carnes e derivados. Nesses pontos de geração estão dispostos coletores de cores diferenciadas visando à segregação para posterior envio à reciclagem dos resíduos (Figura 1).

Tabela 1 - Tipos de resíduos, respectivas classificações conforme a Resolução CONAMA 313/02 e a NBR 10.004/04 e quantidade mensal gerada

Item	Resíduo	Classe (CONAMA 313/02)	Classe (NBR 10.004/04)	Quantidade (kg mês <sup>-1</sup> )
1.	Resíduo do restaurante (orgânico)	A001	II-A	184,0
2.	Resíduos de papel e papelão	A006	II-B	116,0
3.	Filmes e pequenas embalagens de plástico	A207	II-B	94,0
4.	Embalagens metálicas (latas vazias)	A104	II-B	2,0
5.	Resíduos de poliuretano (PU)	A208	II-B	4,5
6.	Espumas	A308	II-B	4,0
7.	Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas	A009	II-B	4,0
8.	Resíduos de materiais têxteis	A010	II-B	0,5
9.	Resíduos de refratários e materiais cerâmicos	A017	II-B	0,5
10.	Resíduos de vidro	A117	II-B	1,5
11.	Outros resíduos não perigosos (rejeitos)	A099	II-A	128,0
12.	Outros resíduos não perigosos (óleo de cozinha usado)	A099	II-A	40,0
13.	Lâmpadas Fluorescentes	D099	I	10,0
14.	Pilhas e baterias	D099	I	0,1
15.	Resíduos de laboratório – inorgânicos	D099	I	11,0
16.	Resíduos de laboratório – orgânicos	D099	I	5,0
17.	Resíduos de laboratório – cianetos	D099	I	1,7
18.	Resíduos de laboratório – metais pesados - Cr	D099	I	0,05
19.	Resíduos de laboratório – metais pesados - Ag	D099	I	0,13
20.	Resíduos de laboratório – metais pesados - Cu	D099	I	0,07
21.	Resíduos de laboratório – metais pesados - Pb	D099	I	0,1
22.	Resíduos de laboratório – metais pesados - Fe	D099	I	0,02
23.	Resíduos de laboratório – clorados	D099	I	0,1
24.	Resíduos de laboratório – meios de cultura	D099	I	10,0

A maior parte dos resíduos classificados como II-B (Não perigosos e inertes) é composto por materiais recicláveis que são segregados, acondicionados e entregues para a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Francisco Beltrão, Paraná.

Os rejeitos (incluindo os resíduos dos sanitários), material orgânico e alguns outros não recicláveis, classificados como II-A (Não perigosos e não-inertes), são

acondicionados em sacos plásticos de 50 litros, armazenados e coletados pelo serviço de limpeza municipal.

Dentre os resíduos classificados como Classe I (Perigosos) estão as lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias e os resíduos de laboratório. As lâmpadas fluorescentes estão sendo encaminhadas para as empresas revendedoras. As pilhas e baterias são acondicionadas em tambor plástico até volume mínimo para posterior destinação

aos revendedores. Este procedimento está de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 257 de 30/06/99 (CONAMA, 1999), a qual estabelece que seja de responsabilidade do estabelecimento que comercializa, bem como, a rede de assistência autorizada pelo fabricante, recolher estes materiais.

Como resultado do levantamento dos resíduos de laboratório (Classe I) adotou-se a seguinte classificação de segregação:

Resíduos orgânicos; cianetos; metais pesados - Cr; metais pesados - Ag; metais pesados - Cu; metais pesados - Pb; metais pesados - Fe; clorados e meios de cultura. Cada um desses tipos de resíduos está sendo armazenado em bombonas plásticas distintas, com o principal objetivo de evitar possíveis acidentes e riscos à saúde humana caso resíduos incompatíveis sejam misturados. GERBASE et al. (2005) citam que o grande problema da geração de resíduos de laboratório é a composição variada e inconstante que apresentam, onde as propriedades químicas dos resíduos mudam constantemente e dificilmente encontra-se um método padrão e eficaz para o seu tratamento.

Observou-se que são gerados, em média, 109,02 kg de resíduos por semestre nos laboratórios da UTFPR-FB. Em estudo realizado para levantamento da geração de resíduos nos laboratórios de química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, FORNAZZARI et al. (2008) constataram que foram gerados 105,3 litros de resíduos no segundo semestre de 2008, sendo que o resíduo químico gerado em maior quantidade por alguns dos laboratórios foi o inorgânico, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

Como ação em médio prazo, objetiva-se adotar técnicas internas de tratamento dos resíduos de laboratório através da reutilização e técnicas de neutralização (CUNHA, 2001), diminuindo assim o volume de descarte e também incentivando alunos a se inserirem no processo de pesquisa e aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. Atualmente os resíduos perigosos de laboratório são encaminhados para empresa terceirizada com frequência variável, conforme a necessidade. Este encaminhamento para empresas terceirizadas é também freqüente em outras Universidades, como a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (TAUCHEN & BRANDLI, 2006).

O PGRS atende e respeita as diretrizes de diversas legislações. Estas estabelecem princípios, procedimentos, normas, e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta,

transporte e destinação final dos resíduos sólidos. Este Plano apresenta uma previsão de qualificação e quantificação dos resíduos gerados e propõe informações e procedimentos para que o programa seja aplicado, monitorado e atualizado. Nesse sentido, dentre as ações que deverão ser realizadas continuamente para o adequado desempenho do PGRS estão: treinamento dos funcionários da limpeza; renovação da campanha de coleta seletiva a cada semestre; envolvimento dos cursos da instituição para auxiliar na campanha de coleta seletiva; ações de educação ambiental continuada, através de palestras ministradas pelos próprios alunos e fiscalização da situação das lixeiras e atuação dos funcionários quanto aos resíduos.

Ressalta-se a importância da aplicação desta etapa, já que dentre os objetivos de uma IES estão o ensino e a formação dos tomadores de decisão do futuro. Essas instituições possuem experiência na investigação interdisciplinar e, por serem promotores do conhecimento, acabam assumindo um papel essencial na construção de um projeto de sustentabilidade (TAUCHEN & BRANDLI, 2006). Promover a educação, a consciência pública e reorientar a educação para o Desenvolvimento Sustentável são idéias que constam nos artigos da Rio/92, nos quais se destaca a importância de determinar a integração dos conceitos de ambiente e o desenvolvimento em todos os programas de educação, em particular, a análise das causas dos problemas que lhes estão associados num contexto local, como um objetivo específico (UNCED, 1992).

É importante destacar que o sucesso do PGRS dentro da IES também depende do envolvimento da alta administração. Um cuidado a ser tomado é referente ao encaminhamento das ações planejadas ao longo do tempo. TAUCHEN & BRANDLI (2006) citam a experiência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na qual houve um grande envolvimento dos alunos nos primeiros meses de implementação, porém após esse tempo ocorreu o afastamento gradual dos estudantes que o iniciaram, associado à falta de envolvimento da alta administração, levando à desestruturação do projeto.

## CONCLUSÃO

O levantamento dos pontos de maior geração de resíduos, sua respectiva classificação e quantificação, revelaram que muitos dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário municipal ou aterro industrial (resíduos de laboratório) são passíveis de reutilização, reciclagem ou compostagem. Esse fato reflete a necessidade de maiores ações de treinamento e sensibilização de alunos, professores e técnico-administrativos e, ainda, a implantação de projetos para o aproveitamento dos resíduos orgânicos. Essas atitudes são essenciais para que os danos ambientais e os riscos à saúde sejam minimizados. Com isso, observa-se que as ações de educação ambiental são essenciais para o bom desempenho e melhorias dos índices do PGRS do Campus da UTFPR-FB.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

UNITED NATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL AND DEVELOPMENT - UNCED. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10004** - Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto Presidencial nº5.940**. 25 de outubro de 2006. Brasília: Casa Civil, 2006, 2p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução Nº257/1999**. Brasília, 1999.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução Nº313/2002** - Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília, 2002.

CRUZ JÚNIOR, C. A.; ARAUJO, C. L.; LAMAS, L. L. N. Composição gravimétrica: ferramenta para gestão de resíduos sólidos em instituição de ensino superior. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2010, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Regional Centre of Expertise - RCE CRIE Curitiba - UFPR - UTFPR - PUC-PR -

Sistema FIEPR Curitiba, 2010.

CUNHA, C. J. O programa de gerenciamento dos resíduos laboratoriais do departamento de química da UFPR. **Química Nova**, São Paulo, v.24, n.3, p.424-427, 2001.

CURITIBA. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Termo de referência para a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos - PGRS**. Curitiba, 2004. 8p.

FORNAZZARI, I. M.; EVANOSKI, L.; STIIRMER, J. C. Programa de gerenciamento de resíduos químicos da UTFPR-PG: ano 2008. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1, 2009, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2009. p.333-341.

FURIAM, S. M.; GÜNTHER, W. R. Avaliação

da educação ambiental no gerenciamento dos resíduos sólidos no campus da Universidade Estadual de Feira de Santana. **Sitientibus**, Feira de Santana, n.35, p.7-27, 2006.

GERBASE, A. E.; COELHO, F. S.; MACHADO, P. F. L.; FERREIRA, V. F. Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v.28, n.1, p.3, 2005.

GOMIDES, J. E.; SCHENKEL, C. A.; SOUSA, J. S. Gestão de resíduos sólidos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2, 2009, Uberaba. **Anais...** Uberaba: IFTM, 2009.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP.

**Termo de referência para elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos**. Curitiba, 2006.

MONTEIRO, J. H. P. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PRADO, L. M. W. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso do Colégio Bom Jesus. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 9, 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Positivo, 2007.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, São Carlos, v.13, n.3, p.503-515, 2006.

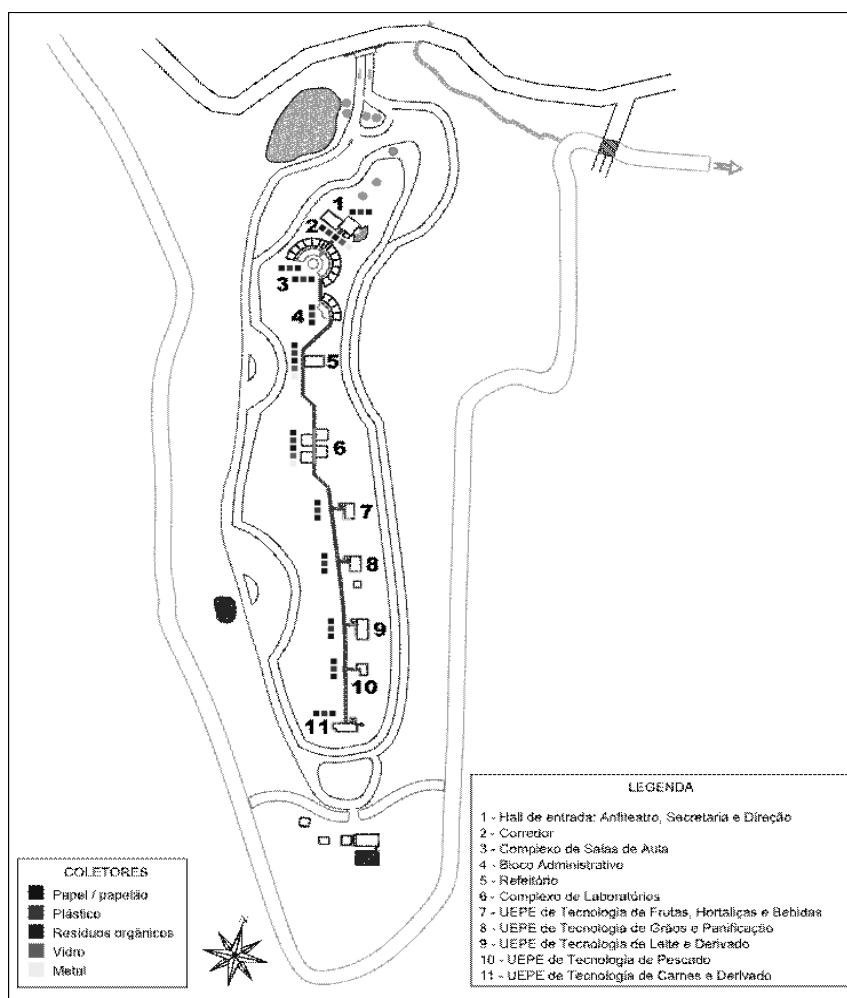


Figura 1 - Disposição dos coletores nos pontos de geração de resíduos no Campus.

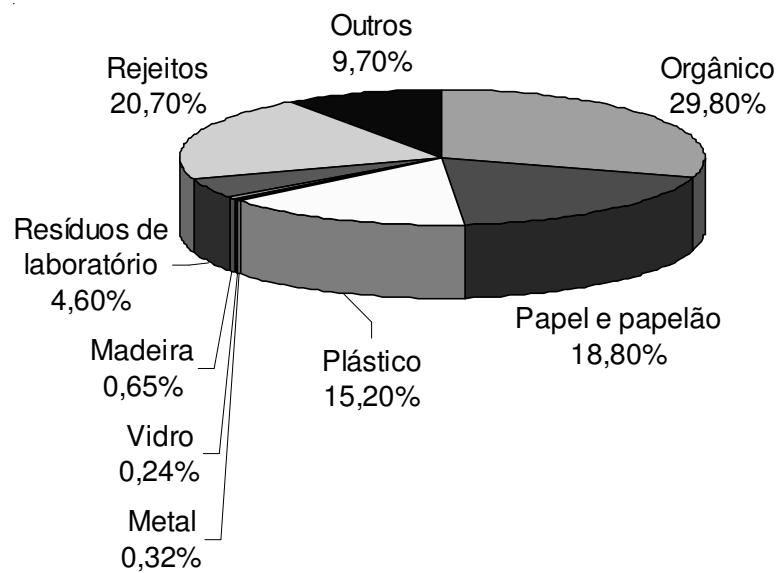


Figura 2 - Composição gravimétrica dos resíduos gerados na UTFPR-FB.