

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ *CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO*¹

Morgana Suszek Gonçalves², Larissa Kummer³, Maurício Ihlenfeldt Sejas⁴, Thalita Grando Rauen⁵, Claudia Eugenia Castro Bravo⁶

RESUMO: Dentro das universidades são gerados resíduos continuamente nas atividades de ensino, e de forma esporádica nas atividades de pesquisa. Portanto, é de grande importância a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) nas universidades, com o intuito de orientar as ações referentes ao manejo e disposição final adequada dos resíduos gerados, além de iniciativas para redução na fonte. Este trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico da situação atual quanto aos resíduos gerados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, *Campus Francisco Beltrão*, visando a elaboração de um PGRS a ser aplicado na instituição. Para tanto, foi realizado um levantamento dos tipos, classificação, quantificação e locais de geração de resíduos, assim como as condições operacionais de coleta e destinação final. Os resultados revelaram que a maior parte dos resíduos gerados é composto por resíduos orgânicos e rejeitos, sendo que muitos dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário municipal ou aterro industrial, são passíveis de reuso, reciclagem/compostagem, demonstrando a necessidade de ações de educação ambiental e projetos para minimização e reutilização de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: comunidade acadêmica, educação ambiental, PGRS.

SOLID WASTE MANAGEMENT IN FEDERAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY - PARANÁ *CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO*

SUMMARY: In the universities are continually generated waste in teaching, and sporadically in research activities. Thus, is very important the implementation of the Solid Waste Management Plan in universities, with the objective to orient actions relating to the management and final disposal of waste generated, as well as initiatives for reduction in the source. 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 for application in the institution. Therefore, was carried a survey of types, classification, quantification and sites of wastes generation, and operating conditions of collection and final disposal. The results revealed that most of the waste generated consists of organic waste and tailings, and a lot of waste that is going to landfill or municipal landfills, are subject to reuse, recycling or composting, demonstrating the need for environmental education and projects to minimize and reuse waste.

¹A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista/evento.

²Doutora, Engenheira Química, Prof^a. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COAMB, *Campus Francisco Beltrão*, UTFPR, Francisco Beltrão-PR, morgana@utfpr.edu.br

³Mestre, Tecnóloga em Química Ambiental, Prof^a. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COAMB, *Campus Francisco Beltrão*, UTFPR, Francisco Beltrão-PR

⁴Doutor, Engenheiro Cartógrafo, Prof. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COAMB, *Campus Francisco Beltrão*, UTFPR, Francisco Beltrão-PR

⁵Doutora, Química, Prof^a. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COALI, *Campus Francisco Beltrão*, UTFPR, Francisco Beltrão-PR

⁶Doutora, Bióloga, Prof^a. de Ensino Básico Técnico e Tecnológico, COAMB, *Campus Francisco Beltrão*, UTFPR, Francisco Beltrão-PR

KEYWORDS: academy, environmental education, PGRS.

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).

Os resíduos sólidos provenientes do ambiente universitário englobam, além daqueles classificados como resíduos sólidos urbanos, alguns resíduos classificados como industriais e como resíduos de serviços de saúde. Esses resíduos são gerados continuamente nas atividades de ensino, e de forma esporádica nas atividades de pesquisa, dependendo, portanto, dos cursos oferecidos em cada universidade e das pesquisas realizadas. 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).

Dessa forma, a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) dentro das universidades é de grande importância. 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 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Francisco Beltrão (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 (PGRS).

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 (UTFPR-FB), sendo que a elaboração do PGRS seguiu a metodologia descrita pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2006).

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 foi realizado, 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 devido a 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 principais locais 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 a segregação para posterior envio a reciclagem dos resíduos (Figura 1).

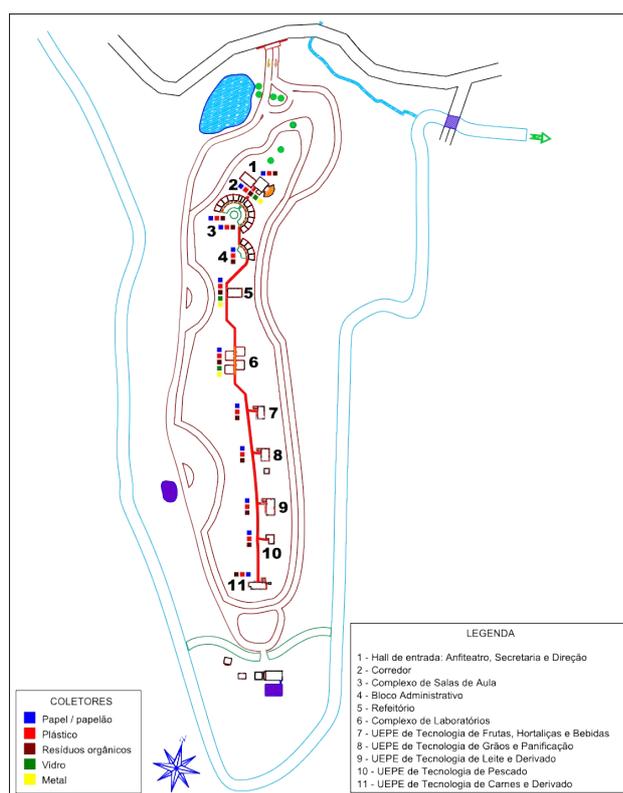


Figura 1. Disposição dos coletores nos pontos de geração de resíduos no *Campus*.

A composição gravimétrica dos resíduos é apresentada na Tabela 1. Grande parte dos resíduos gerados no *Campus* da UTFPR-FB é composta por resíduos orgânicos (29,8%) provenientes da cantina, cozinha e pátios. Esse dado demonstra a demanda por um projeto piloto de compostagem para o aproveitamento dos resíduos orgânicos.

Tabela 1. Composição gravimétrica dos resíduos gerados na UTFPR-FB

Tipo de Resíduo	Quantidade
-----------------	------------

	(%)
Orgânico	29,80
Papel e papelão	18,80
Plástico	15,20
Metal	0,32
Vidro	0,24
Madeira	0,65
Resíduos de laboratório	4,60
Rejeitos	20,70
Outros	9,70

Outro tipo de resíduo que apresentou elevada quantidade produzida foram os rejeitos (20,7%), ou seja, os resíduos não classificados na Tabela 1 e não passíveis de reciclagem ou compostagem, que são encaminhados ao aterro sanitário municipal. Observou-se que muitos dos resíduos enquadrados como rejeitos eram constituídos por materiais recicláveis contaminados com resíduos orgânicos, inviabilizando-os à entrega para reciclagem. Esse resultado indica que ações mais efetivas de educação ambiental no *Campus* devem ser abordadas, visando a sensibilização de alunos, professores e técnicos-administrativos. FURIAM & GÜNTHER (2006) destacam que o diagnóstico da geração e da classificação dos resíduos e o acompanhamento ao longo do tempo das atividades realizadas em cada universidade, bem como atividades de educação ambiental são importantes para orientar a segregação, a coleta, o tratamento e a destinação final desses resíduos sólidos gerados nesse ambiente, uma vez que requerem um tratamento especial.

A quantificação dos resíduos e as respectivas classificações estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. 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 ⁻¹)
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 os revendedores.

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) cita 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.

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.

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. O objetivo principal do PGRS do *Campus* da UTFPR-FB é contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos e a destinação adequada dos mesmos. 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.

CONCLUSÕES

O levantamento dos pontos de maior geração de resíduos, sua respectiva classificação e quantificação, revelou 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 técnicos-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

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

CONAMA. **Resolução Nº313/2002** – Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília, 2002.

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.

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.

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

MONTEIRO, José Henrique Penido (coord) *et al.* **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. 2001. Rio de Janeiro: IBAM.