

**III-087 - A EXPERIÊNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA  
COM A COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CAMPUS  
UNIVERSITÁRIO - GUAMÁ NA CIDADE DE BELÉM, A PARTIR DO DECRETO  
PRESIDENCIAL 5940 / 2006**

**Paulo Fernando Norat Carneiro<sup>(1)</sup>**

M.Sc. em Engenharia Civil (UFPA–2006). Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental (UERJ-1978). Graduado em Engenharia Civil (UFPA-1976). Prêmio Destaque da Engenharia Sanitária e Ambiental do estado do Pará, no ano de 2003. Professor Adjunto IV da FAESA/UFPA e pesquisador do Grupo de Pesquisa Hidráulica e Saneamento GPHS/ UFPA e do Grupo de Estudo em Meio Ambiente na Amazônia GEMA/UFPA.

**Maria de Valdivia Costa Norat Gomes<sup>(2)</sup>**

M.Sc. em Geofísica. Especialista em Saúde Pública e Ciências da Engenharia Ambiental e Professora e pesquisadora da Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFPA, Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente da Amazônia – GEMA.

**Renatta Santos Serafim Cardoso<sup>(3)</sup>**

Graduanda em Engenharia Sanitária (UFPA). Pesquisadora do Grupo GEMA/UFPA

**Gabriel Hiromite Yoshino<sup>(4)</sup>**

Graduando em Engenharia Sanitária (UFPA). Pesquisador do Grupo GEMA/UFPA

**Roberto dos Santos Correa<sup>(5)</sup>**

Graduando em Engenharia Sanitária (UFPA). Pesquisador do Grupo GEMA/UFPA

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Visconde de Souza Franco 1237/702 CEP: 55053-000, Belém-Pará Telefone: (91)32122137, CPF: 061.823.562 – 00- e-mail : [pfnorat@yahoo.com.br](mailto:pfnorat@yahoo.com.br)

## RESUMO

Atendendo a crescente demanda social de pessoas que vivem nos lixões em volta das grandes cidades, trabalhando sem as mínimas condições de salubridade e sendo exploradas por atravessadores da catação dos resíduos sólidos, o governo nos últimos anos vem criando programas visando a inserção social dessas pessoas. Dando prosseguimento a essas atitudes, no ano de 2006 o Governo Federal editou o Decreto Presidencial 5940 que instituiu a coleta seletiva nos próprios públicos federais incluindo também os campus universitários, para que a os resíduos sólidos gerados nos mesmos fossem recolhidos seletivamente e entregues aos cuidados das cooperativas ou associações de catadores, como mais uma forma de inserção social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coleta Seletiva, Reciclagem, Resíduos Sólidos, Caracterização, UFPA.

## INTRODUÇÃO

A Universidade Federal do Pará – UFPA a exemplo de outras IFEs, atendendo a decisão do Governo Federal vem acompanhamento e analisando a Implantação da Coleta Seletiva dos Resíduos Sólidos no Campus – Guamá, visto na Fotografia 1, na cidade de Belém, Estado do Pará. Tais procedimentos visam a minimização da quantidade de resíduos que serão destinado ao aterro público; recuperação do valor agregado dos resíduos; avaliação dos custos com a coleta e a inserção social dos catadores, segundo as diretrizes do Decreto Presidencial 5940/2006.



Fotografia 1 – Vista área do campus da UFPA

O desenvolvimento deste trabalho iniciou-se com a instituição de uma comissão interdisciplinar para gerir todo o processo.

No âmbito desta comissão existe vários procedimentos da área da engenharia sanitária e ambiental, que servem como suporte inicial para a execução dos projetos que visem atender a resolução 5940.

Dentre estes procedimentos está a elaboração de um diagnóstico com a caracterização física dos resíduos sólidos gerados nos diversos setores do campus da UFPA, visando o dimensionamento de projetos em diversas áreas profissionais que contemplem o meio ambiente.

Com o diagnóstico elaborado, este trabalho é um dos procedimentos de acompanhamento de avaliação da implantação do decreto presidencial, a partir do ano de 2007, nos próprios do campus universitário.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa constou da caracterização da área de abrangência e dos seguintes procedimentos experimentais por etapa da pesquisa: identificação dos setores de armazenamento nos 4 campus; definição dos containeres a serem amostrados; coleta e preparação da amostra; caracterização da amostra e estudo dos resultados obtidos.

### ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida no período de 03/02/2007 a 10/10/2007, tendo como área de estudo os campus 1, 2, 3 e 4 da Universidade Federal do Pará – UFPA.

De acordo com a Prefeitura Multicampi da UFPA (2007) a população do campus Guamá é de aproximadamente 33.621 habitantes no ano de 2007 distribuídos nos campus 1, 2, 3 e 4.

### PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Os procedimentos usados para atingir o objetivo desta pesquisa foram os seguintes: inicialmente foram realizadas várias consultas em referências como livros, normas técnicas, textos, documentos eletrônicos etc. É conveniente comentar que no Brasil, a exemplo de outros países, não existe nenhuma metodologia normatizada, tornando-se com isto prática bastante usual a utilização de metodologia *ad hoc* (espontânea). Assim, optamos pela caracterização de amostras obtidas dos containeres de acondicionamento.

### Etapas da Pesquisa

- Elaborar diagnóstico sobre o manejo dos resíduos sólidos, através de levantamento de trabalhos existentes e de dados atualizados;
- O Campus foi dividido inicialmente em quatro setores de coleta, conhecidos como campus 1, 2, 3, e 4;
- Posteriormente, foram identificadas as localizações dos container de armazenamento nos 4 setores;

No Quadro 1 são relacionados os locais de armazenamento em cada setor com as suas respectivas capacidades de acondicionamento de resíduos.

SETOR DE COLETA	LOCAL	CAPACIDADE (m <sup>3</sup> )
CAMPUS 1	13 Pontos	40,60
CAMPUS 2	8 Pontos	26,00
CAMPUS 3	2 Pontos	9,3
CAMPUS 4	1 Ponto	4,6
TOTAL	24 Pontos	80,5

**Quadro 1 – Locais e capacidades de acondicionamento**

d) Coleta e preparação das amostras;

Após a escolha dos locais a serem amostrados, passou-se a etapa de caracterização propriamente dita obedecendo o estabelecido no Quadro 2;

Campus	Locais	Dias	Amostras
1	13	13	13
2	8	8	8
3	2	21	2
4	1	1	1
Total	24	24	24

**Quadro 2 – Especificação da amostragem.**

Cada amostra foi retirada da carga do containers, correspondente a 1 m<sup>3</sup>, após a homogeneização da carga total;

A amostra de 1 m<sup>3</sup> foi colocada em cima de uma lona, para ser separada de tal forma que não se misturasse com o solo e mantivesse a sua característica inicial;

A separação foi feita após a pesagem inicial na balança de peso de 150kg(cento e cinquenta quilos);

A amostra será separada obedecendo os seguintes grupos: papel e papelão; plástico; matéria orgânica e outros.

## RESULTADOS

### CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CAMPUS DA UFPA

#### Amostragem 1 (PONTO 7)

**Volume Recipiente = 1,44 m<sup>3</sup>**

Amostra 7	Peso Total	Volume Total	Peso Específico	Gravimetria
Plástico	8,00	0,50	16,00	12,74
Mat. Orgânica	26,10	0,463	56,37	41,55
Papel/Papelão	16,71	0,360	46,42	26,60
Outros	12,00	0,130	92,31	19,11
Σ	62,81	1,453	-	100

**Amostragem 2 (PONTO 20)**

**Volume Recipiente = 1,89 m<sup>3</sup>**

Amostra 20	Peso Total	Volume Total	Peso Específico	Gravimetria
Plástico	18,90	0,80	23,63	14,66
Mat. Orgânica	95,50	0,20	477,50	74,09
Papel/Papelão	8,05	0,40	20,13	6,25
Outros	6,45	0,10	64,50	5,00
Σ	128,90	1,50	-	100

**Amostragem 3 (PONTO 22)**

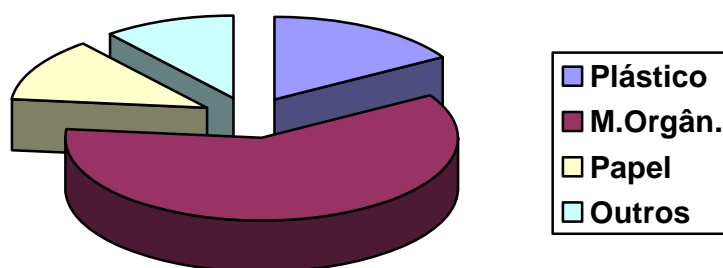
**Volume Recipiente = 1,09 m<sup>3</sup>**

Amostra 20	Peso Total	Volume Total	Peso Específico	Gravimetria
Plástico	11,05	0,40	27,63	28,63
Mat. Orgânica	16,85	0,30	56,17	43,65
Papel/Papelão	3,90	0,10	39,00	10,10
Outros	6,80	0,177	38,42	17,62
Σ	38,60	0,977	-	100

**Amostragem Total**

Amostra Total	Peso Total	Volume Total	Peso Específico	Gravimetria
Plástico	37,95	1,70	22,32	16,48
Mat. Orgânica	138,45	0,963	143,77	60,11
Papel/Papelão	28,66	0,86	33,33	12,44
Outros	25,25	0,407	62,04	10,96
Σ	230,31	3,93	-	100

**Composição Gravimétrica da UFPA**



### Peso Específico Total das amostras

$$P^*_{\text{médio}} = (P^*_1 + P^*_2 + P^*_3) / 3$$

$$P^*_{\text{médio}} = [(62,81 / 1,453) + (128,90 / 1,50) + (38,60 / 0,977)] / 3$$

$$P^*_{\text{médio}} = (43,23 + 85,93 + 39,51) / 3$$

$$P^*_{\text{médio}} = 56,22 \text{ kg/m}^3$$

### Volume Total

$$V = 80,50 \text{ m}^3$$

### Peso Total

$$P = P^* \times V \quad P = 56,22 \times 80,50 \quad P = 4.525,71 \text{ kg}$$

### VALOR DIÁRIO DO RESÍDUO RECICLÁVEL

#### Plástico

$$\text{Peso de Plástico} = 4.525,71 \times 16,48\% = 745,84 \text{ kg}$$

$$\text{Valor agregado de Plástico} = 0,745 \times \text{R\$}525,71^* = \text{R\$}391,65$$

#### Matéria Orgânica

$$\text{Peso de Matéria Orgânica} = 4.525,71 \times 60,11\% = 2.720,40 \text{ kg}$$

$$\text{Valor agregado de Mat. Orgânica} = 2,720 \times \text{R\$}0,325^* = \text{R\$}0,89$$

#### Papel e Papelão

$$\text{Peso de Papel e Papelão} = 4.525,71 \times 12,44\% = 562,99 \text{ kg}$$

$$\text{Valor agregado de Papel e Papelão} = 0,5633 \times \text{R\$}309,43^* = \text{R\$}174,30$$

\* Valor médio praticado no Brasil segundo CEMPRE.

### CONCLUSÕES

Com a análise dos dados obtidos no diagnóstico, será proposto um Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com Coleta Seletiva, segregando o material produzido em quantidade suficiente para a reciclagem (plástico, matéria orgânica e papel e papelão).

Atendendo ao disposto no Decreto Presidencial 5940/2006, o plástico e o papel e papelão serão entregues a cooperativas ou associações de recicladores de lixo.

Para otimizar as propostas e atender ao disposto no Decreto será constituída uma comissão interdisciplinar.

Será implantada uma usina de compostagem para a reciclagem da matéria orgânica.

O projeto terá início no ano de 2008 através de um sistema piloto que posteriormente será ampliado para uma escala real.

Todas as etapas serão acompanhadas de ações de educação ambiental.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas. São Paulo. NBR 10.004/2004. **Resíduos Sólidos: Classificação**. São Paulo, 2004.
2. CARNEIRO, Paulo Fernando Norat. **Caracterização física e avaliação econômica da potencialidade da coleta seletiva dos resíduos sólidos domiciliares gerados nos municípios de Belém e Ananindeua – Pará**. 2006. 161 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Pará. Belém, 2006.
3. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.