

## **ANÁLISE PRELIMINAR FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DE PEDRAS DE FOGO - PARAÍBA**

**Claudia COUTINHO NÓBREGA (1); Sabrina LÍVIA DE MEDEIROS PEREIRA (2); Maria MANUELA CHAVES FIGUEIREDO (3); João FIGUEIREDO DE ALBUQUERQUE NETO (4); Maria de NAZARÉ MEDEIROS LIMA (5)**

(1) Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Endereço: Av. Oceano Atlântico, 198, Apart. 101 – Bairro: Intermares. Cep. 58310000, Cabedelo, PB, Tel/Fax: (83) 3216 7684, Ramal: 26, E- mail: [claudiacn@uol.com.br](mailto:claudiacn@uol.com.br)

(2) Instituição: Universidade Federal da Paraíba/Bolsista ITI/CNPq E- mail: [sabrinativia@yahoo.com.br](mailto:sabrinativia@yahoo.com.br)

(3) Instituição: Universidade Federal da Paraíba/Bolsista DTI/CNPq E- mail: [manulachaves@hotmail.com](mailto:manulachaves@hotmail.com)

(4) Instituição: Universidade Federal da Paraíba/Bolsista ITI/CNPq E- mail: [joaofalbuquerque@hotmail.com](mailto:joaofalbuquerque@hotmail.com)

(5) Instituição: Universidade Federal da Paraíba E- mail: [nasalima8@hotmail.com](mailto:nasalima8@hotmail.com)

### **RESUMO**

Desde o ano de 2003 os resíduos sólidos urbano do município de Pedras de Fogo vêm sendo encaminhados para a usina de triagem e compostagem do município e os rejeitos para o lixão municipal. Atualmente, a usina é operada pela Associação dos Catadores de Lixo de Pedras de Fogo (ACLIPEF). Essa associação passa por sérias dificuldades de gerenciamento, a começar pela coleta dos resíduos nos pontos de produção, na área urbana.

Diante do exposto, torna-se necessário melhorar a qualidade da coleta convencional, implantar a coleta seletiva porta a porta e postos de entrega voluntária (PEV's) e melhorar a renda dos associados da ACLIPEF. Para implantar um plano de coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos de uma cidade deve-se conhecer o lixo gerado pelo município. Para isto é realizada a caracterização física e físico-química do RSU domiciliares/comerciais do município. Neste trabalho foi realizada a caracterização dos RSU do município onde foi selecionada a amostragem, duas no período de estiagem e uma no período chuvoso, nos cinco principais bairros, ainda falta uma no período das chuvas, pois de acordo com a bibliografia especializada (NÓBREGA, 2003), a caracterização na região Nordeste deve ser realizada nesses períodos. Na composição gravimétrica foram separados manualmente os seguintes componentes: papel, papelão, metais ferrosos, metais não-ferrosos, plásticos, vidro, madeira, trapo, terra, matéria orgânica, ossos etc. Em seguida, eram determinados os pesos de cada material separado. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Saneamento do Centro de Tecnologia da UFPB/Campus I. As análises realizadas são: teor de umidade, pH, sólidos voláteis, sólidos fixos e carbono.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos, caracterização física, caracterização físico-química, Pedras de Fogo/PB.

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos problemas ambientais que vem ocorrendo hoje com grande intensidade é o aumento substancial da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) devido ao crescimento populacional das sociedades de consumo. A coleta e, principalmente, a disposição final destes resíduos torna-se um problema de difícil solução. Em consequência os riscos de poluição do solo, das águas de superfície e subterrâneas e do ar estão cada vez mais presente o que vem gerando deterioração do meio ambiente com implicações na qualidade de vida da população.

O município de Pedras de Fogo situa-se na zona fisiográfica do litoral do Estado da Paraíba. Pertence a mesoregião Zona da Mata Litoral Sul paraibana. Sua área é de 438 km<sup>2</sup> representando 0.7107% do Estado, 0.0258% da região e 0.0047% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 177 metros distando 56 km de João Pessoa, a capital do Estado. O acesso é realizado, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR 230 e PB 030.

Desde o ano de 2003 os resíduos sólidos (lixo) domiciliares e comerciais do município vêm sendo encaminhados para a usina de triagem e compostagem e os rejeitos para o lixão municipal. Atualmente, esta usina é operada pela Associação dos Catadores de Lixo de Pedras de Fogo (ACLIPEF). Formada pelos ex-catadores do lixão municipal. Essa associação passa por sérias dificuldades de gerenciamento, a começar pela coleta dos resíduos nos pontos de produção, na área urbana. Para os associados essa situação gera uma renda muito baixa, em torno de R\$ 60,00 mensais.

Diante do exposto torna-se necessário melhorar a qualidade da coleta convencional e implantar a coleta seletiva porta a porta e em pontos de entrega voluntária (PEV's). Para implantar um plano de coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de uma cidade deve-se conhecer o lixo gerado pelo município.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As características e composição física dos RSU são influenciadas por vários fatores, como: números de habitantes; poder aquisitivo, nível educacional, hábitos e costumes da população; condições climáticas e sazonais; e ainda mudanças na política econômica da região.

O lixo domiciliar, comercial e público é de responsabilidade do poder municipal, desde a coleta até a disposição final e, é na fase de geração que se podem adotar procedimentos para amenizar seus impactos.

O município de Pedras de Fogo situa-se na zona fisiográfica do litoral do Estado da Paraíba. Pertence a mesoregião Zona da Mata Litoral Sul paraibana. Sua área é de 438 km<sup>2</sup> representando 0.7107% do Estado, 0.0258% da região e 0.0047% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 177 metros distando 56 km de João Pessoa, a capital do Estado. O acesso é realizado, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR 230 e PB 030.

Conforme dados do IBGE ([www.ibge.gov.br/cidades](http://www.ibge.gov.br/cidades), censo 2000), o município possui uma população total de 25.861 habitantes sendo que 13.910 deles vivem na área urbana com renda média mensal de R\$ 220,23. Na sede municipal são 6.577 famílias residentes e 5.694 domicílios particulares permanentes, sendo que em 3.429 deles ocorre a coleta de lixo. Conforme informações fornecidas pela administração municipal, essa coleta é realizada três vezes por semana.

Desde o ano de 2003 os resíduos sólidos (lixo) domiciliares e comerciais do município vêm sendo encaminhados para a usina de triagem e compostagem e os rejeitos para o lixão municipal. Atualmente, esta usina é operada pela Associação dos Catadores de Lixo de Pedras de Fogo (ACLIPEF). Formada pelos ex-catadores do lixão municipal. Essa associação passa por sérias dificuldades de gerenciamento, a começar pela coleta dos resíduos nos pontos de produção, na área urbana. Para os associados essa situação gera uma renda muito baixa, em torno de R\$ 60,00 mensais.

Diante do exposto, torna-se necessário melhorar a qualidade da coleta convencional e implantar a coleta seletiva porta a porta e em pontos de entrega voluntária (PEV's), o que permitirá a melhoria da renda dos associados da ACLIPEF, tendo em vista que foram encontrados catadores autônomos na rua que retiram o material reciclável, antes do caminhão de coleta passar e, portanto, este material não chega à usina de triagem e compostagem.

Assim, a primeira atividade que se deve fazer para implantar um plano de coleta seletiva para os resíduos sólidos urbanos de uma cidade é conhecer o lixo gerado pelo município (NÓBREGA, 2003). Para isto, foi

feita as análises física e físico-químicas dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais para o município, como etapa inicial do estudo para a implantação do referido plano no município, tendo em vista que o mesmo não possuía esses dados. Vale ressaltar, que ainda falta realizar uma amostragem no período chuvoso, como determina Nóbrega (2003), entretanto, os dados obtidos até o momento não comprometem o resultado da pesquisa, pois o município estudado não sofre grandes variações, em termos de geração de resíduos, no período de estiagem e chuvoso.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os resíduos sólidos gerados são constituídos em sua maior parte por restos de alimentos, tais como cascas de frutas e legumes, produtos deteriorados, restos de comida, jornais, plásticos, papelão, fraldas descartáveis, papel higiênico, os de varrição entre outros. Ainda devem-se considerar os resíduos que podem ser tóxicos, como restos de tinta, solventes, pilhas, lâmpadas fluorescentes, inseticidas, pesticidas, fluido de freio, óleo lubrificante, embalagens de agrotóxicos etc.

O trabalho foi iniciado em junho/06 (previsto o término para agosto/07), sendo feito em questão a verificação do sistema de coleta de lixo existente em Pedras de Fogo; levantamento dos bairros potenciais para implantação da coleta seletiva, levando em consideração que o município possui onze bairros, sendo assim escolhido para o trabalho inicial os cinco bairros mais populosos: Mangueira, Santo Antônio, Planalto, Concórdia e Centro.

A caracterização dos RSU do município de Pedras de Fogo – PB foi selecionado a amostragem, uma no período chuvoso e duas no período estiagem, nos cinco principais bairros do município, a partir de julho/06 até o presente momento. Esta determinação era realizada da seguinte forma:

- a) escolhia o bairro a ser amostrado,
- b) o caminhão da coleta despejava os resíduos em quatro montes,
- c) em seguida, fazia-se uma mistura e separava duas partes e desprezava as outras duas,
- d) fazia-se uma nova mistura e um novo quarteamento da amostra,
- e) assim, a amostra final tinha em torno de 100KG.

Na composição ou caracterização gravimétrica foram separados manualmente os seguintes componentes: papel, papelão, metais ferrosos, metais não-ferrosos, plásticos, vidro, madeira, trapo, terra, matéria orgânica, ossos entre outros (Figura 1).



**Figura 1- Separação manual dos RSU**

Em seguida eram determinados os pesos de cada material separado através de uma balança de capacidade 200 kg e precisão de 0,01 kg (Figura 2). A análise gravimétrica foi realizada de acordo com a bibliografia especializada (NÓBREGA, 2003).



**Figura 2 – Balança da usina de reciclagem, utilizada na caracterização física dos RSU**

Na etapa das análises físico-químicas, era separada dentre o montante do resíduo sólido, uma amostra contendo cerca 1kg de matéria orgânica para conduzi-las ao Laboratório de Saneamento do Centro de Tecnologia da UFPB/Campus I. As análises realizadas neste laboratório foram: teor de umidade (U), sólidos voláteis (SV), sólidos fixos (SF), carbono total (COT), pH. Estas análises foram feitas de acordo com a bibliografia especializada (NÓBREGA, 1991).

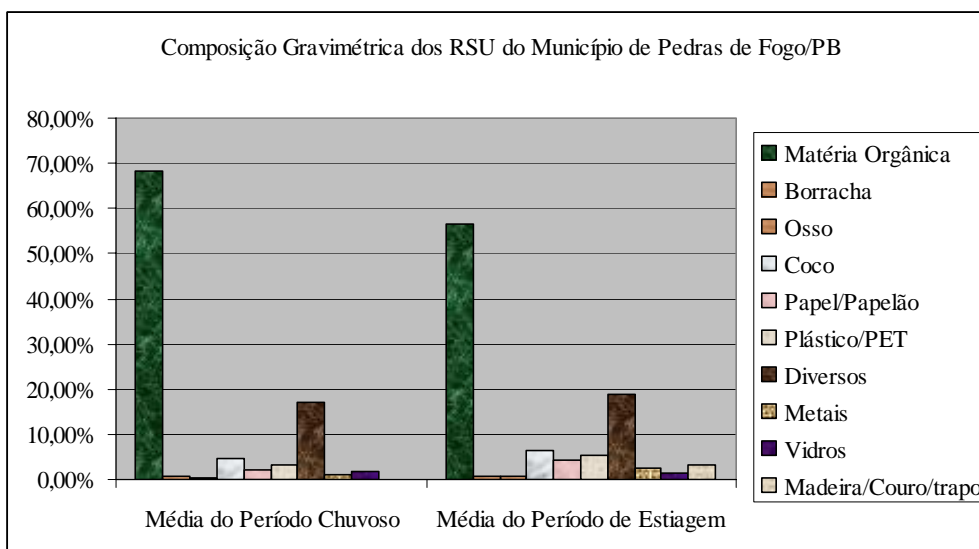
#### **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A seguir serão analisados os dados obtidos da caracterização física e físico-química média dos resíduos sólidos urbanos de Pedras de Fogo no período chuvoso e nos dois períodos de estiagem.

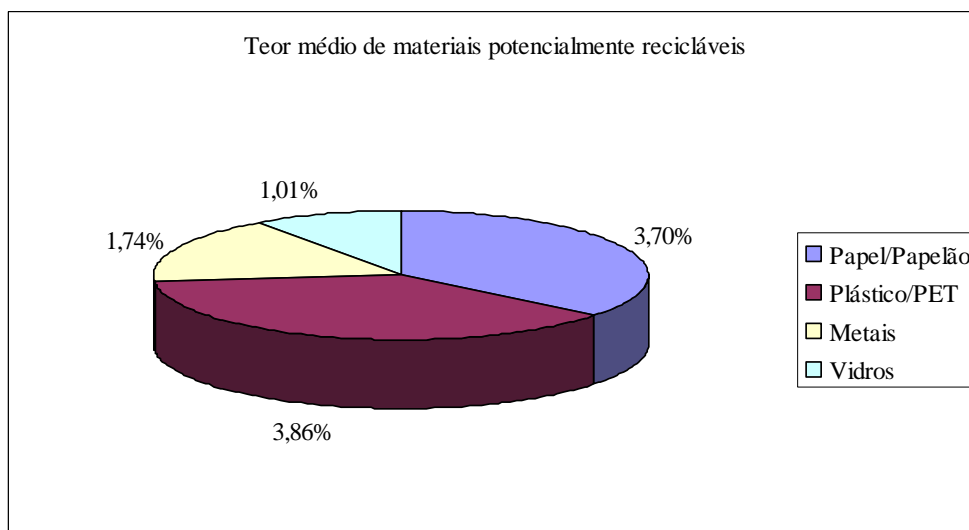
Analisando a (Figura 3), observa-se que nos períodos amostrados o teor de matéria orgânica foi superior a 50%, sendo o período chuvoso de maior teor, isto ocorreu, provavelmente, porque nesta época é costume em todos os municípios paraibanos o consumo de comidas de milho e por isto há uma grande quantidade de palhas e sabugos na massa de lixo orgânico. O valor de teor de matéria orgânica superior a 50% é compatível com os dados obtidos por vários autores (ASSUNÇÃO e CABRAL 2006; FREITAS *et al.*, 2006; NÓBREGA, 2003 e NÓBREGA, 2002), indicando que a compostagem pode ser uma forma de minimizar os impactos causados pela disposição inadequada dos resíduos no lixão.

Com relação ao tipo de lixo, o coco também apresentou valores altos, sendo que no centro comercial o percentual foi mais expressivo (9,14%). De acordo com Nóbrega (2003), esse fato demonstra o hábito que a população dos municípios paraibanos têm de consumir este alimento. O plástico/PET foi o material reciclável que se apresentou em maior quantidade e, o centro comercial foi novamente o local onde o percentual foi maior (7,21%). Do total do lixo caracterizado nestas etapas, ainda está prevista mais uma amostragem, o teor médio de materiais potencialmente recicláveis foram: plástico/PET 3,86 %, papel/papelão 3,70%, metais 1,74 % e vidros 1,01%, perfazendo um total de 10,31 % (Figura 4).

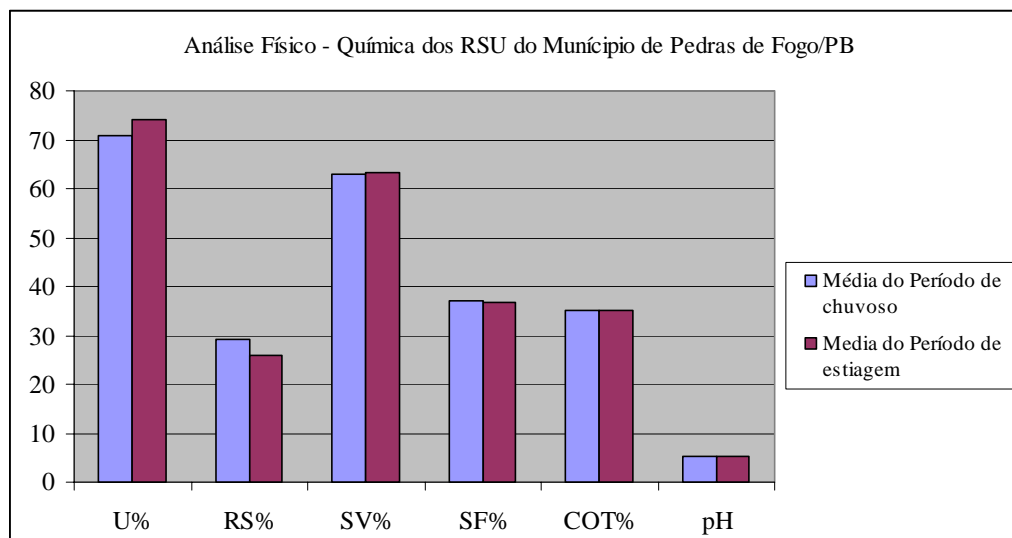
Com relação as características físico-químicas, verifica-se (Figura 5) que o teor de umidade médio foi superior a 70% tanto no período chuvoso quanto nos períodos de estiagem, o teor de sólidos voláteis médio foi superior a 60%, indicando um alto teor de material orgânico putrescível. O Carbono orgânico médio apresentou valor superior a 34% e o pH médio na faixa ácida que são característicos de resíduos orgânicos.



**Figura 3 - Composição gravimétrica média dos RSU do Município de Pedras de Fogo/PB**



**Figura 4 - Teor médio de materiais potencialmente recicláveis**



**Figura 5 - Análise Físico-Química Média dos RSU**

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do exposto pode-se concluir que a composição gravimétrica apresenta-se semelhante à de outros municípios paraibanos (NÓBREGA, 2002).

Foi observado também que no município há catadores que não fazem parte da ACLIPEF e que coletam o material reciclável antes da coleta convencional, fazendo com que uma parcela dos resíduos recicláveis não cheguem à usina de compostagem e triagem.

O teor de matéria orgânica é alto, indicando que a compostagem é uma forma de minimizar os impactos causados pela disposição inadequada dos resíduos no lixão. Vale salientar que para que a usina funcione, na área de compostagem, é necessário que haja um treinamento para que os associados desenvolvam um composto de boa qualidade, como também um mercado que absorva o composto orgânico produzido.

O percentual de recicláveis é de 10,31%, sendo que a associação coleta menos de 1% do material reciclável gerado no município.

## REFERÊNCIAS CONSULTADAS

Assunção, C.D. C. e Cabral, N.R.A J., **Análise da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos dos Municípios de Médio Porte. VIII Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.** Fortaleza/CE - Brasil, 2006.

Freitas, C.M. *et al.*, **Caracterização Física de Resíduos Sólidos Urbanos Produzidos por População de Baixa Renda.** VIII Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortaleza/CE - Brasil, 2006.

Nóbrega. Claudia Coutinho, **Viabilidade Econômica, com Valoração Ambiental e Social, de sistemas de Coleta Seletiva de Resíduos Domiciliares – Estudo de Caso: João Pessoa/Pb,** Tese de Doutorado, UFCG, Campina Grande/Pb – Brasil, 2003.

Nóbrega. Claudia Coutinho et al, **Diagnóstico de Limpeza Urbana da Paraíba** – Brasil, 2002.

Nóbrega. Claudia Coutinho, **Estudo e Avaliação de um Método Híbrido de Aeração Forçada para Compostagem em Leiras.** Dissertação de Mestrado, UFPB, Campina Grande/Pb – Brasil, 1991.

[www.ibge.gov.br/cidades](http://www.ibge.gov.br/cidades), censo 2000, acesso em 01 de novembro de 2006.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, CAIXA, PMPF, ACLIPEF e Cáritas, que dão suporte a execução do referido trabalho.