

CASSP

*Vice-Presidência Divisional de Energia Não Convencional
Departamento de Projetos de Desenvolvimento*

**Usina termoeletrica a resíduos
sólidos urbanos da cidade
de São Paulo - estudo do lixo
domiciliar - determinação do poder
calorífico inferior**

ARQUIVO TECNICO

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Governo do Estado de São Paulo
SOMA - Secretaria de Obras e do Meio Ambiente
1979

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
- CETESB -

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO
- CESP -

USINA TERMOELÉTRICA À RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS DA CIDADE DE SÃO PAULO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
Av. Prof. Frederico Kermann Jr., 849 - CEP. 05459 - Pinheiros
SÃO PAULO - BRASIL

DETERMINAÇÃO DO PODER CALORÍFICO INFERIOR DO
LIXO DOMICILIAR DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

RELATÓRIO CETESB - RD - 001
- 1979 -

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

- CETESB -

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO

- CESP -

EQUIPE TÉCNICA CESP

Engº Antonio René C.A. de Paula Leite

Engº Matheus Ciôngoli Sobrinho

Engº Adriano Fidalgo dos Reis

Eng^a Maria Cristina Pellegrini

EQUIPE TÉCNICA CETESB

Quím. João Ruocco Júnior

Engº Luiz Augusto R. Stellin

Engº Pedro Penteado de C. Neto

Engº José Fernando do Amaral Golia

Téc. Pedro Steck

Téc. Ariovaldo José Barrotti

Estág. Angela Maria Borba Martinez

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUÇÃO	2
2. O TRABALHO DESENVOLVIDO PELA CETESB	4
3. LEVANTAMENTO DA QUANTIDADE DE LIXO	6
4. LEVANTAMENTO DAS REGIÕES COLETADAS.	10
5. ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE AMOSTRAGEM.	13
6. AMOSTRAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CAMPO	19
6.1 - Metodologia da amostragem.	19
6.2 - Materiais empregados	21
6.3 - Pessoal empregado	22
7. DETERMINAÇÕES EFETUADAS	25
7.1 - Métodos analíticos empregados	25
7.2 - Cálculo do poder calorífico inferior	26
7.3 - Resultados obtidos	28
8. CONCLUSÕES	51
9. BIBLIOGRAFIA	53
10. ANEXOS: BOLETINS DE LABORATÓRIOS	56

1. INTRODUÇÃO.

1. INTRODUÇÃO.

1. INTRODUÇÃO.

Objetivando aproveitar os resíduos sólidos urbanos da cidade de São Paulo como fonte alternativa de energia, a CESP, Companhia Energética de São Paulo, vem desenvolvendo o projeto de implantação de Usinas Termoelétricas à base do lixo. O referido projeto, além da produção de energia elétrica, tem também por objetivo, contribuir para a solução do problema da eliminação do lixo dos grandes centros urbanos.

Para o desenvolvimento do seu projeto, a CESP solicitou à CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental a elaboração de estudos de caracterização do lixo, os quais vêm sendo efetuados através do convênio celebrado entre as duas entidades. Assim sendo o presente volume se refere a uma parte destes estudos e consubstancia os resultados da fase de determinação do poder calorífico inferior do lixo da cidade de São Paulo.

Com a finalidade de obter o poder calorífico inferior (PCI) médio foram coletadas cerca de 100 amostras sendo que para cada uma delas foram analisados os seguintes parâmetros: umidade, sólidos voláteis, poder calorífico superior e hidrogênio.

2. O TRABALHO DESENVOLVIDO PELA CETESB.

2. O TRABALHO DESENVOLVIDO PELA CETESB.

O trabalho foi desenvolvido em cinco fases.

A primeira fase foi a de levantamento das quantidades de lixo coletado pelas administrações regionais da Prefeitura do Município de São Paulo e pelas firmas empreiteiras que operam na Capital.

Na segunda fase efetuou-se o levantamento das regiões atendidas pela coleta regular, dos trajetos dos caminhões, bem como suas capacidades e a destinação final de todo o material recolhido.

A elaboração do programa de amostragem constituiu a terceira fase.

A amostragem propriamente dita, o preparo e a análise em laboratório de material amostrado foram desenvolvidos na quarta fase.

Na quinta fase foram efetuados os cálculos do poder calorífico inferior a partir dos resultados de análises e tratamentos dos dados obtidos.

3. LEVANTAMENTO DA QUANTIDADE DE LIXO.

3. LEVANTAMENTO DA QUANTIDADE DE LIXO.

O desenvolvimento desta fase baseou-se nos dados fornecidos pela Prefeitura do Município de São Paulo, durante o mês de novembro de 1977, em que foram coletadas 131 752 toneladas de lixo domiciliar distribuídas pelas administrações regionais.

Na TABELA 1 apresenta-se a distribuição de tal produção por administrações regionais, bem como se a coleta foi realizada pela Prefeitura ou por Empreiteiras.

.7

TABELA Nº 1 - Lixo domiciliar coletado no Município de São Paulo por Administração Regional (AR), no mês de Novembro de 1977.

ADMINIST. REGIONAL	PREFEITURA E EMPREITEIRAS (t)	PREFEITURA (t)	Empreiteiras (t)			
			VEGA-SOPAVE E URBEL	TERPA LIPATER	ENTERPA	TOTALIZAÇÃO
SE	13.645	13.645	-	-	-	-
ST	6.980	-	6.980	-	-	6.980
LA	7.732	7.732	-	-	-	-
PP	3.257	-	-	3.257	-	3.257
FO	6.579	-	-	6.579	-	6.579
PI	12.057	6.873	-	-	5.184	5.184
VM	12.272	-	12.272	-	-	12.272
IP	9.538	-	9.538	-	-	9.538
MO	13.275	4.799	-	8.476	-	8.476
PE	9.521	-	9.521	-	-	9.521
ME	2.013	1.734	279	-	-	279
SAMARO	9.637	1.161	-	5.272	3.204	8.476
MG	9.377	-	9.377	-	-	9.377
BT	4.455	-	-	-	4.455	4.455
VP	6.399	-	6.399	-	-	6.399
IG	1.829	638	1.191	-	-	1.191
CL	3.186	-	-	3.186	-	3.186
TOTAL	131.752	36.582	55.557	26.770	12.843	95.170

Fonte - P.M.S.P. - Departamento de Limpeza Urbana.

Obs. As siglas referem-se às seguintes administrações regionais de São Paulo: Sê (SE), Santana (ST), Lapa (LA), Perus-Piritiba (PP), Freguesia do Ó (FO), Pinheiros (PI), V. Mariana (V.M), Ipiranga (IP), Moóca (MO), Penha (PE), S.Miguel - Ermelindo Matarazzo (ME), Santo Amaro (SAMARO), Vila Maria-Vila Guilherme (MG), Butantã (BT), V. Prudente (V P), Itaquera-Guaianazes (IG), Campo Limpo (CL).

A distribuição percentual em peso do lixo coletado tanto pela Prefeitura como Empreiteiras na área de cada Administração Regional é apresentada na TABELA 2, tomando-se como base os dados referentes ao mês de novembro de 77.

TABELA Nº 2 - Porcentagem do lixo domiciliar coletado por Administração Regional, no mês de Novembro/77.

ADMINIST. REGIONAL	PREFEITURA E EMPREITEIRAS (%)	PREFEITURA (%)	EMPREITEIRAS (%)			
			VEGA-SOPAVE E URBEL	TERPA-LIPATER	ENTERPA	TOTALIZAÇÃO
SE	10,4	100,0	-	-	-	-
ST	5,3	-	100,0	-	-	100,0
LA	5,9	100,0	-	-	-	-
PP	2,5	-	-	100,0	-	100,0
FO	5,0	-	-	100,0	-	100,0
PI	9,1	57,0	-	-	43,0	43,0
VM	9,3	-	100,0	-	-	100,0
IP	7,2	-	100,0	-	-	100,0
MO	10,1	36,2	-	63,8	-	63,8
PE	7,2	-	100,0	-	-	100,0
ME	1,5	86,1	13,9	-	-	13,9
SAMARO	7,3	12,0	-	54,7	33,3	88,0
MG	7,1	-	100,0	-	-	100,0
BT	3,4	-	-	-	100,0	100,0
VP	4,9	-	100,0	-	-	100,0
IG	1,4	34,9	65,1	-	-	65,1
CL	2,4	-	100,0	-	-	100,0
TOTAL	100,0	27,8	42,2	20,3	9,7	72,2

4. LEVANTAMENTO DAS REGIÕES COLETADAS.

4. LEVANTAMENTO DAS REGIÕES COLETADAS.

O levantamento foi realizado junto a cada uma das Administrações Regionais, onde foram levantados os circuitos percorridos pelos veículos coletores, os tipos de caminhões utilizados e o número médio de viagens que cada viatura faz por dia.

A TABELA 3 resume a distribuição de circuitos por AR.

TABELA Nº 3 - Distribuição de Circuitos de Coleta de Lixo por Administração Regional.

ADMINIST REGIONAL	TOTAL DE CIRCUÍTOS	PREFEITURA	EMPREITEIRAS		
			VEGA-SOPAVE E URBEL	TERPA- LIPATER	ENTERPA
SE	38	38	-	-	-
ST	34	-	34	-	-
LA	31	31	-	-	-
PP	18	-	-	18	-
FO	32	-	-	32	-
PI	38	25	-	-	13
VM	93	-	93	-	-
IP	46	-	46	-	-
MO	76	46	-	30	-
PE	58	-	58	-	-
ME	23	23	-	-	-
SAMARO	62	12	-	36	14
MG	46	-	46	-	-
BT	24	-	-	-	24
VP	41	-	41	-	-
IG	12	11	1	-	-
CL	21	-	-	21	-
TOTAL	693	186	319	137	51

5. ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE AMOSTRAGEM .

5. ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE AMOSTRAGEM.

O programa de amostragem foi elaborado em função do número total de amostras previstas e da distribuição porcentual, em peso, de material coletado em todos os circuitos, definindo-se assim o número de trajetos significativos a serem amostrados.

A TABELA 4 mostra o número de amostras previstas e coletadas por Administração Regional.

TABELA Nº 4 - Número de Amostras previstas e coletadas por Administração Regional.

ADMINIST. REGIONAL	LIXO COLETADO (%)	AMOSTRAS PREVISTAS	AMOSTRAS COLE- TADAS E ANALISADAS
SE	10,4	10	10
ST	5,3	5	5
LA	5,9	6	6
PP	2,5	3	4
FO	5,0	5	6
PI	9,1	9	9
VM	9,3	9	9
IP	7,2	7	7
MO	10,1	10	10
PE	7,2	7	7
ME	1,5	2	2
SAMARO	7,3	7	7
MG	7,1	7	7
BT	3,4	3	3
VP	4,9	5	5
IG	1,4	2	2
CL	2,4	3	3
TOTAL	100,0	100	102

A seguir na TABELA 5, é dada a distribuição das amostras efetuadas em circuitos realizados pela Prefeitura e pelas Empreiteiras em cada AR, sendo cada amostra representativa de uma carga completa de caminhão coletor e correspondendo ao circuito de coleta selecionado.

TABELA Nº 5 - Circuitos amostrados por Administração Regional.

ADMINST. REGIONAL	TOTAL POR AR	PREFEITURA	EMPREITEIRAS		
			VEGA-SOPA VE E URBEL	TERPA- LIPATER	ENTERPA
SE	10	10	-	-	-
ST	5	-	5	-	-
LA	6	6	-	-	-
PP	4	-	-	4	-
FO	6	-	-	6	-
PI	9	6	-	-	3
VM	9	-	9	-	-
IP	7	-	7	-	-
MO	10	4	-	6	-
PE	7	-	7	-	-
ME	2	2	-	-	-
SAMARO	7	1	-	4	2
MG	7	-	7	-	-
BT	3	-	-	-	3
VP	5	-	5	-	-
IG	2	-	2	-	-
CL	3	-	-	3	-
TOTAL	102	29	42	23	8

O critério adotado na escolha dos circuitos para amostragem de lixo baseou-se na seleção de trechos que sejam representativos das condições sócio-econômicas gerais da região que se queria mostrar. Assim, procurou-se também identificar as áreas residenciais atingidas pelo estudo como sendo predominantemente de classe de renda alta, média ou baixa.

A fim de viabilizar a operação de campo, foi imprescindível que para cada trajeto existissem circuitos optativos, pois inúmeras são as dificuldades de coletas de amostras no campo, podendo-se citar: identificação do veículo coletor, atrasos dos veículos por quebras durante os percursos ou parada para manutenção.

Sempre que possível, escolheu-se, para a amostragem, caminhão coletor com carrocerias tipo "Kuka" pois, devido ao seu sistema de compactação, é aquele que mais tritura e mistura o material coletado, facilitando a obtenção de amostras mais homogêneas.

Na TABELA 6 apresenta-se o número de amostras coletadas por tipo de veículo coletor, nas diversas regionais.

TABELA Nº 6 - Amostras coletadas por tipo de veículo coletor.

ADMINIST. REGIONAL	TOTAL POR AR	KUKA	GARWOOD	PPT	COLECON
SE	10	4	-	6	-
ST	5	5	-	-	-
LA	6	5	1	-	-
PP	4	-	4	-	-
FO	6	1	5	-	-
PI	9	6	1	2	-
VM	9	-	-	9	-
IP	7	-	-	7	-
MO	10	1	5	-	4
PE	7	5	-	2	-
ME	2	2	-	-	-
SAMARO	7	2	5	-	-
ME	7	7	-	-	-
BT	3	2	1	-	-
VP	5	4	-	1	-
IG	2	2	-	-	-
CL	3	2	1	-	-
TOTAL	102	48	23	27	4

6. AMOSTRAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CAMPO.

6. AMOSTRAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CAMPO.

6.1 - Metodologia da Amostragem.

Após a pesagem, a identificação do veículo coletor e a confirmação do motorista sobre o percurso efetuado para a coleta de lixo, procedia-se a descarga do caminhão no local já previamente escolhido e determinado (local de destinação final do lixo)..

Durante a operação de descarga, observava-se o monte de lixo para se ter idéia das quantidades dos diversos materiais existentes.

Após a descarga, iniciavam-se as operações de revolvimento e espalhamento dos resíduos, rompendo-se os sacos plásticos existentes no lixo, de modo a se quantificar os componentes do material descarregado.

A seguir, era feita a triagem formando - se pequenos montes de lixo, com quantidades de materiais proporcionais ao total da carga do caminhão.

Formavam-se 10 montes de lixo, pegando-se porções de material de lados alternados do monte principal.

Para a determinação da umidade do lixo, era formado imediatamente um monte à parte e retalhado sem muita preocupação com o tamanho das partículas, que eram colocadas em sacos plásticos e ao abrigo do sol e da chuva, enquanto prosseguia-se o serviço de retalhamento.

Terminada esta operação, o material era retirado do saco plástico, homogeneizado e acondicionado novamente, sendo a embalagem cuidadosamente fechada e etiquetada.

Estes cuidados visavam impedir a perda de água da amostra.

Ao mesmo tempo em que se efetuavam a coleta da amostra para determinação da umidade, iniciava-se o retalhamento do material contido em quatro montes dos dez previamente formados, procurando-se sempre escolher montes alternados.

Concomitantemente com o retalhamento grosseiro, realizava-se uma triagem e separação de materiais como vidro, pedras, latas etc, sendo o material picado amontoadado e misturado.

Após essa operação, iniciava-se a pica-gem fina propriamente dita, de modo a atingir - se partículas com um máximo de 2 cm.

Misturava-se este lixo até obter-se um material com aspecto homogêneo, espalhando-se

o mesmo até uma espessura uniforme para posterior quarteamento.

Retiravam-se porções iguais de cada quarto, sendo estas novamente misturadas até homogeneização.

Repetia-se o processo de quarteamento, retirando-se nova porção de cada quarto, que combinadas e homogeneizadas constituíam a amostra a ser enviada ao laboratório para posteriores determinações de poder calorífico superior, teor de sólidos voláteis e teor de hidrogênio.

6.2 - Materiais Empregados.

Apresenta-se, a seguir, a relação dos materiais mínimos necessários à execução dos serviços de campo:

- lonas que foram utilizadas tanto para cobrir o lixo depois de descarregado pelos caminhões, como também para que sobre elas fossem colocados os montes, o material retalhado, o picado fino e posteriormente se efetuassem a homogeneização e o quarteamento;
- enxadões utilizados para romper as embalagens, remanejar a carga despejada pelos caminhões e separar materiais;

- garfos e gadanhos utilizados para separar materiais, revolver o lixo descarregado e separar os montes;
- mesas de madeira, medindo 60 cm de altura, utilizadas como base para retalhamento e picagem fina do lixo;
- facões e machadinhas para retalhar e picar finamente o lixo;
- pás para revolver e quartear o lixo;
- sacos feitos de plástico resistente e usados para acondicionamento e transporte das amostras;
- etiquetas para identificar as amostras.
- foram utilizados os seguintes materiais de segurança: capacete, óculos, máscaras descartáveis, luvas e botas de borracha e capas de chuva.

6.3 - Pessoal Empregado

Durante a amostragem foram empregados os seguintes recursos humanos:

- Engenheiro, responsável pela coordenação, programação, supervisão e avaliação do desenvolvimento dos serviços;

- Técnico especializado, responsável pela identificação, orientação e supervisão da execução dos serviços;
- Operários braçais, para manipulações dos resíduos sólidos e todas as atividades de amostragem tais como: separação, retalhamento, picagem e homogeneização.

7. DETERMINAÇÕES EFETUADAS.

7. DETERMINAÇÕES EFETUADAS.

Foram executadas determinações de umidade, sólidos voláteis, poder calorífico superior, hidrogênio e poder calorífico inferior nas amostras coletadas.

As amostras para as determinações de sólidos voláteis, poder calorífico superior e hidrogênio necessitaram de preparação prévia no laboratório.

O poder calorífico inferior foi determinado por cálculo a partir dos resultados obtidos.

7.1 - Métodos analíticos empregados.

Todos os métodos são baseados nos descritos pelo "Municipal Refuse Disposal", da A.P.W.A., e nos do "Methods of Solid Wastes Testing", da U.S.E.P.A.

A umidade foi determinada por pesagem diferencial entre a amostra inicial e a amostra seca em estufa de renovação total de ar a 75°C.

A preparação da amostra em laboratório para as demais determinações consistiu de: secagem, catação de cacos de vidro, tampas de garrafas e outros materiais que não podiam ser moídos, moagem em moinho de facas, equipado

com peneiras de orifício de 1 mm, e homogeneização do material finamente dividido.

A determinação de sólidos voláteis, foi efetuada por pesagem diferencial entre a amostra, seca e moída, e depois de calcinada em mufla a 650° C , por 2 horas.

O poder calorífico superior foi determinado pela variação de temperatura produzida pela combustão da amostra de lixo, seca e moída, em atmosfera de oxigênio, em um calorímetro adiabático.

O hidrogênio foi determinado gravimetricamente nos gases purificados, produzidos pela combustão do lixo seco e moído, a 850° C em atmosfera de oxigênio.

7.2 - Cálculo do poder calorífico inferior

Para o cálculo do poder calorífico inferior (PCI, em Kcal/kg), foram pesquisadas as fórmulas seguintes:

a) Método da E.A.W.A.G.

É um método estimativo, através do qual o PCI foi determinado a partir do conhecimento dos teores de sólidos voláteis, hidrogênio e umidade da amostra em referência.

$$PCI = \frac{LI (100 - H_2O) \cdot 4.800}{100} - 6,0 (9 H + H_2O)$$

onde:

LI = perda por ignição (% sol. voláteis/100)

H₂O = umidade da amostra (%)

H = teor de hidrogênio em base seca (%)

b) Método da De Bartolomeis

Este método considera não significativo o calor consumido na vaporização da água formada pela combustão do hidrogênio existente na amostra, não levando em consideração, portanto, o teor de hidrogênio do material.

$$PCI = 10^{-4} \cdot C.S. (107,9 \frac{PCS}{C} - 642) - 6,00 h$$

onde:

C = teor de sólidos voláteis em base seca (%)

I = 100-C = cinzas em base seca (%)

PCS = poder calorífico superior do material seco (Kcal/Kg)

h = umidade da amostra (%)

S = 100 - h = teor de material seco da amostra (%)

c) Fórmula teórica deduzida.

Levando-se em consideração o calor consumido na vaporização da água formada devido à presença de hidrogênio na amostra, desenvolveu-se a seguinte fórmula para cálculo do PCI:

$$PCI = \frac{(PCS - 51,11 H) (100 - h) - 572 h}{100}$$

onde:

PCS = poder calorífico superior do material seco (Kcal/Kg)

H = teor de hidrogênio em base seca (%)

h = umidade da amostra (%)

7.3 - Resultados obtidos

Os resultados das determinações efetuadas em laboratório de umidade, sólidos voláteis, teor de hidrogênio e o poder calorífico superior dos materiais amostrados e do poder calorífico inferior, obtidos por cálculo, são representados nas TABELAS numeradas de 7 a 23.

As médias, amplitudes e desvios padrão dessas determinações foram calculadas e aparecem na TABELA 24.

Observa-se, desses quadros, que as fórmulas da De Bartolomeis e a deduzida empregadas nos cálculos de PCI fornecem valores bastante próximos.

Como ilustração, tomou-se os valores de PCI obtidos pelo método da De Bartolomeis, dividindo-os em classes de frequência e montando o histograma apresentado na Figura 1. Esses valo-

TABELA Nº 7 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : SE - Sé
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Incinerador da Ponte Pequena

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal/Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEUS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
28.060	08/5	22:05	Não	CL 121	PPT	PREFEITURA	71,8	90,3		4.539	787	791	497
28.061	08/5	22:30	Não	CL 120	PPT	PREFEITURA	67,5	91,4		4.497	981	985	726
28.062	08/5	22:50	Não	CL 113	PPT	PREFEITURA	60,4	87,0		4.367	1.282	1.273	996
28.063	08/5	23:30	Não	081	PPT	PREFEITURA	62,8	93,6	7,2	4.600	1.246	1.215	906
28.085	09/5	22:05	Não	087	PPT	PREFEITURA	69,9	92,4		4.511	867	874	621
28.086	09/5	23:15	Não	576	KUKA	PREFEITURA	72,8	90,6		4.226	645	657	451
28.087	09/5	23:25	Não	447	KUKA	PREFEITURA	69,4	91,7	2,7	4.387	852	903	785
28.088	11/5	0:15	Não	083	PPT	PREFEITURA	61,2	85,7	6,5	4.127	1.147	1.122	878
28.089	11/5	0:20	Não	589	KUKA	PREFEITURA	68,9	93,8		4.561	930	938	692
28.090	11/5	1:15	Não	578	KUKA	PREFEITURA	63,6	89,7		4.472	1.165	1.162	891

TABELA Nº8 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : ST - Santana
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário de Vila Albertina

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
28.049	27/4	11:10	Não	328	KUKA	VEGA-SOPAVE	74,3	91,6		4.748	720	739	452
28.050	27/4	11:20	Não	228	KUKA	VEGA-SOPAVE	75,3	91,3	4,1	4.476	596	623	409
28.053	28/4	10:35	Não	226	KUKA	VEGA-SOPAVE	67,9	93,8		4.548	975	1.001	806
28.055	28/4	10:50	Não	325	KUKA	VEGA-SOPAVE	76,5	92,2		4.431	525	552	349
28.058	02/5	21:50	Sim	330	KUKA	VEGA-SOPAVE	69,5	91,1	4,5	4.311	823	847	674

TABELA Nº9 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : IA - Iapa
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário Km 14,5 R. Tavares

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal/Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMES	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
15.563	15/3	11:35	Não		KUKA	PREFEITURA	64,1	90,2	4,8	4.465	1.137	1.148	911
15.564	15/3	11:50	Não		KUKA	PREFEITURA	69,6	91,0		4.746	962	976	670
15.565	15/3	14:20	Não		KUKA	PREFEITURA	73,5	92,1		4.424	667	692	490
15.566	15/3	14:35	Não		GARWOOD	PREFEITURA	72,8	89,1		4.337	680	701	486
15.569	16/3	15:45	Não	366	KUKA	PREFEITURA	62,8	84,7	4,1	4.223	1.070	1.134	914
15.723	22/3	16:00	Não	368	KUKA	PREFEITURA	72,5	90,7		4.490	737	758	522

TABELA Nº 10 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : PP - Perus - Piratuba
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Usina de Compostagem de V.Leopoldina

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPRETEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal/Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMES	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
21.913	05/4	12:15	Não	615	GARWOOD	TERPA-LIPATER	70,8	87,4		4.336	778	795	563
21.914	05/4	13:50	Não	618	GARWOOD	TERPA-LIPATER	67,5	92,7	4,4	4.746	1.066	1.083	804
21.917	06/4	11:40	Não	616	GARWOOD	TERPA-LIPATER	72,2	91,8		4.509	755	778	554
21.918	06/4	12:10	Não	421	GARWOOD	TERPA-LIPATER	70,5	92,1		4.635	878	898	644

TABELA Nº 11 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : FO - Freguesia do Ó
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Us. Compostagem de Vila Leopoldina

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
21.909	04/4	11:10	Não		GARWOOD	TERRA-LIPATER	69,6	90,7	3,4	4.581	908	942	722
21.910	04/4	11:30	Não	608	GARWOOD	TERRA-LIPATER	73,3	91,9		4.452	685	713	513
21.911	04/4	12:05	Não	251	KUKA	TERRA-LIPATER	60,9	88,5	4,4	4.568	1.340	1.350	1.058
21.912	05/4	12:40	Não	609	GARWOOD	TERRA-LIPATER	68	91,5		4.544	973	997	772
21.915	05/4	11:20	Não	608	GARWOOD	TERRA-LIPATER	70,7	91,2		4.484	822	847	633
21.916	06/4	11:25	Não	368	GARWOOD	TERRA-LIPATER	68,2	91,6	4,7	4.592	979	1.007	778

TABELA Nº 12 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : PI - Pinheiros
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário Km 14,5 R. Tavares

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
15.567	16/3	13:50	Não	126	PPT	PREFEITURA	70,4	87,9	3,5	4.362	804	836	637
15.570	16/3	14:20	Não	127	PPT	PREFEITURA	72,0	89,7	3,5	4.376	729	763	585
15.571	17/3	13:10	Não	396	KUKA	PREFEITURA	68,0	91,0		4.836	1.076	1.101	801
15.722	21/3	12:30	Não	645	GARWOOD	PREFEITURA	70,0	91,5		4.636	904	937	709
15.724	27/3	22:00	Não	313	KUKA	ENTERPA	63,1	90,4		4.401	1.160	1.197	1.036
15.725	27/3	22:20	Não	305	KUKA	ENTERPA	61,4	92,3	3,5	4.564	1.304	1.341	1.153
15.726	27/3	22:30	Não	316	KUKA	ENTERPA	71,6	91,0		4.571	805	838	623
15.727	28/3	01:10	Não	488	KUKA	PREFEITURA	66,9	91,1		4.462	999	1.035	857
15.728	28/3	01:20	Não	393	KUKA	PREFEITURA	62,0	92,5		4.574	1.278	1.316	1.126

TABELA Nº 13 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : VM - Vila Mariana
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário de Santo Amaro

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal/Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAVIAS
14.477	02/3	10:35	Não	107	PPT	URBEL	49,3	82,3		4.298	1.788	1.819	1.545
14.478	02/3	11:30	Não	51	PPT	URBEL	52,6	73,7	3,0	3.416	1.207	1.529	1.199
14.479	02/3	11:50	Não	53	PPT	URBEL	57,7	83,3		3.905	1.210	1.268	1.210
14.480	03/3	10:30	Sim	51	PPT	URBEL	59,7	84,7		4.130	1.218	1.271	1.144
14.481	03/3	12:20	Sim	109	PPT	URBEL	59,6	72,8	2,0	3.507	982	1.035	946
14.553	09/3	21:30	Sim	109	PPT	URBEL	70,4	91,2		4.663	894	932	651
14.554	09/3	21:30	Sim	56	PPT	URBEL	73,7	92,1	4,1	4.826	772	793	499
14.555	09/3	23:10	Sim	108	PPT	URBEL	69,1	85,8		4.707	984	1.012	637
14.556	10/3	0:05	Sim	105	PPT	URBEL	77,9	89,3		4.364	446	485	259

TABELA Nº 14 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : IP - Ipiranga
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário de Santo Amaro

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMES	FÓRMULA DEDUZIDA	EAVAG.
14.550	09/3	10:05	Sim	344	PPT	VEGA-SOPAVE	69,3	89,0	3,5	4.532	910	940	707
14.551	09/3	10:20	Sim	337	PPT	VEGA-SOPAVE	74,9	85,2		4.203	552	591	429
14.552	09/3	10:25	Sim	341	PPT	VEGA-SOPAVE	68,5	88,3		4.274	853	910	776
14.557	13/3	22:05	Não	339	PPT	VEGA-SOPAVE	70,2	92,3		4.732	924	967	751
14.558	13/3	22:25	Não	343	PPT	VEGA-SOPAVE	78,2	92,1		4.555	473	515	346
14.559	13/3	22:25	Não	342	PPT	VEGA-SOPAVE	67,1	91,3	2,0	4.479	994	1.056	931
14.560	13/3	23:15	Não	333	PPT	VEGA-SOPAVE	71,1	89,9		4.046	668	722	672

TABELA Nº 15 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : MO - Moóca
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Usina de Compostagem de S.Matheus /At.San. Engº Goulart

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLONAIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG.
21.921*	12/4	10:40	Não	312	COLECON	PREFEITURA	75,7	91,6	4,5	4.549	596	617	380
21.924*	12/4	12:10	Não	219	COLECON	PREFEITURA	69,0	90,3		4.324	853	884	721
21.925*	12/4	12:40	Não	315	COLECON	PREFEITURA	70,8	89,9	2,5	4.402	794	843	700
21.928*	13/4	11:05	Não	233	COLECON	PREFEITURA	71,9	90,5		4.361	728	759	580
28.039	20/4	11:05	Não	355	KUKA	TERPA-LIPATER	74,8	85,7		4.201	555	581	379
28.043	24/4	21:40	Não	500	GARWOOD	TERPA-LIPATER	72,3	90,8		4.736	820	844	565
28.044	24/4	22:10	Não	607	GARWOOD	TERPA-LIPATER	65,7	91,2		4.627	1.117	1.143	898
28.045	24/4	22:20	Não	611	GARWOOD	TERPA-LIPATER	70,6	92,4	4,6	4.887	952	964	632
28.046	24/4	23:15	Não	420	GARWOOD	TERPA-LIPATER	68,3	91,9		4.728	1.020	1.045	780
28.047	25/4	0:10	Não	612	GARWOOD	TERPA-LIPATER	61,9	89,6		4.746	1.361	1.379	1.058

TABELA Nº 16 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : PE - Penha
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário de Engenheiro Goulart

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal/ Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMES	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
28.035	19/4	13:55	Não	204	KUKA	VEGA-SOPAVE	71,3	90,1		4.509	803	838	635
28.036	19/4	14:10	Não	336	PPT	VEGA-SOPAVE	75,6	89,8		4.516	595	628	420
28.037	19/4	15:55	Não	304	KUKA	VEGA-SOPAVE	73,4	87,5	3,6	4.419	678	707	482
28.038	20/4	10:15	Não	307	KUKA	VEGA-SOPAVE	78,4	89,0		4.344	419	453	274
28.040	20/4	11:20	Não	301	KUKA	VEGA-SOPAVE	69,7	85,5		3.931	701	741	647
28.041	24/4	21:20	Não	303	KUKA	VEGA-SOPAVE	70,5	90,8	3,0	4.454	823	865	701
28.042	24/4	21:30	Não	561	PPT	VEGA-SOPAVE	65,7	92,9		4.737	1.154	1.191	957

TABELA Nº 17 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : ME - São Miguel - Ermelindo Matarazzo
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Usina de Compostagem S. Mathews

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES					PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAÇ	
28.033	18/4	15:20	Não	006	KUKA	PREFEITURA	71,7	86,6	4,1	4.109	667	693	525	
28.034	18/4	18:25	Não	627	KUKA	PREFEITURA	69,9	78,0		3.823	672	688	486	

TABELA Nº 18 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : SAMARÓ - Santo Amaro
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário de Santo Amaro

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal/Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
14.482	06/3	13:10	Sim	316	KUKA	ENTERPA	61,6	82,9		4.168	1.153	1.199	1.023
14.483	06/3	14:05	Sim		KUKA	PREFEITURA	68,6	77,5		3.704	687	730	621
14.484	06/3	14:20	Sim	212	GARWOOD	ENTERPA	66,5	87,6	4,2	4.521	1.047	1.091	875
14.486	07/3	13:55	Sim	239	GARWOOD	TERPA-LIPATER	70,1	87,7		4.427	839	865	633
14.487	07/3	14:00	Sim	501	GARWOOD	TERPA-LIPATER	64,9	87,5	3,4	4.447	1.098	1.129	901
14.489	07/3	14:35	Sim	240	GARWOOD	TERPA-LIPATER	73,8	93,3		4.703	730	759	525
14.491	07/3	16:20	Sim	401	GARWOOD	TERPA-LIPATER	64,8	71,7		3.534	791	805	617

TABELA Nº 19 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : MG - Vila Maria - Vila Guilherme
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário de Vila Albertina

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/g)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
28.048	27/4	10:50	Não	322	KUKA	VEGA-SOPAVE	76,9	91,2		4.351	488	513	310
28.051	27/4	11:20	Não	330	KUKA	VEGA-SOPAVE	71,0	89,2		4.399	784	804	575
28.052	27/4	12:20	Não	321	KUKA	VEGA-SOPAVE	65,0	90,0	4	4.453	1.089	1.115	906
28.054	28/4	10:30	Não	315	KUKA	VEGA-SOPAVE	74,4	90,3		4.261	582	607	423
28.056	28/4	11:20	Não	322	KUKA	VEGA-SOPAVE	70,0	90,7		4.289	794	818	646
28.057	02/5	21:30	Sim	315	KUKA	VEGA-SOPAVE	77,5	91,4	4,9	4.325	453	473	258
28.059	02/5	22:30	Sim	319	KUKA	VEGA-SOPAVE	71,3	91,3		4.395	765	788	590

TABELA Nº 20 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : BT - Butantã
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário Km 14,5 R. Tavares

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
15.568	16/3	15:00	Não	211	GARWOOD	ENTERPA	67,5	87,8		4.454	974	1.007	786
15.704	20/3	15:25	Não	209	KUKA	ENTERPA	65,8	88,8	3,3	4.368	1.022	1.060	885
15.705	20/3	15:50	Não	302	KUKA	ENTERPA	66,3	87,8		4.200	940	979	839

TABELA Nº21 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : VP - Vila Prudente
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário S. Amaro *Usina de Comp. São Mathheus

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
14.561 *	13/3	22:40	Não	308	KUKA	VEGA-SOPAVE	67,8	89,2	4,8	4.835	1.089	1.090	713
21.919	12/4	10:10	Não	310	KUKA	VEGA-SOPAVE	80,0	92,4	4,6	4.464	365	388	159
21.920	12/4	10:20	Não	333	PPT	VEGA-SOPAVE	69,1	95,5		4.694	961	983	755
21.926	13/4	10:10	Não	303	KUKA	VEGA-SOPAVE	69,3	77,8	4,3	3.856	709	720	498
21.927	13/4	10:30	Não	249	KUKA	VEGA-SOPAVE	68,8	89,0		4.300	857	877	673

TABELA Nº 22 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : IG - Itaquera - Gauranazes
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Usina de Compostagem de São Matheus

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal / Kg)		
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMEIS	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG
21.922	12/4	11:00	Não	206	KUKA	VEGA-SOPAVE	73,4	89,9	3,8	4.298	640	672	502
21.923	12/4	11:20	Não	202	KUKA	VEGA-SOPAVE	71,5	86,1		4.154	691	720	544

TABELA Nº 23 RESULTADOS OBTIDOS

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL : CL - Campo Limpo
 LOCAL DA AMOSTRAGEM : Aterro Sanitário de Santo Amaro

AMOSTRA Nº	COLETA		CHUVA DURANTE COLETA	CARRO COLETOR		PREFEITURA OU EMPREITEIRA	RESULTADOS DAS ANÁLISES				PODER CALORÍFICO INFERIOR (Kcal/Kg)			
	DATA	HORA		Nº	TIPO		UMIDADE (%)	SÓLIDOS VOLÁTEIS (%)	HIDROGÊNIO (%)	PODER CALORÍFICO SUPERIOR (Kcal/Kg)	DE BARTOLOMES	FÓRMULA DEDUZIDA	EAWAG	
14.485	07/3	13:30	Sim	248	KUKA	TERPA-LIPATER	61,2	74,5			3.529	925	950	831
14.488	07/3	14:10	Sim	258	KUKA	TERPA-LIPATER	66,7	83,5	3,5		4.167	918	946	744
14.490	07/3	14:50	Sim	393	GARWOOD	TERPA-LIPATER	67,9	79,2			3.826	754	782	624



TABELA Nº 24 - Resultado do tratamento dos dados das determinações efetuadas

PARÂMETRO	UNIDADE	VALOR MÉDIO	AMPLITUDE	DESVIO PADRÃO
UMIDADE	%	69,1	27,4	4,9
SÓLIDOS VOLÁTEIS	%	88,7	23,8	4,6
HIDROGÊNIO	%	4,0	5,2	1,0
PODER CALORÍFICO SUPERIOR	Kcal/Kg	4.392	1.471	295
	BTU/lb	7.905	2.648	531
PODER CALORÍFICO INFERIOR				
. DE BARTOLOMEIS	Kcal/Kg	867	996	223
	BTU/lb	1.560	1.793	401
. FÓRMULA DEDUZIDA	Kcal/Kg	897	991	228
	BTU/lb	1.614	1.784	410
. E.A.W.A.G.	Kcal/Kg	684	1.051	222
	BTU/lb	1.231	1.892	400

NOTA: Os valores determinados da amostra nº 14.477 não foram considerados nesses cálculos devido ter ficado exposta ao sol tempo prolongado.

res foram também ordenados em sequência crescente e calculadas as frequências acumuladas (m), sendo plotados em um papel probabilístico, com escala de distribuição normal, obtendo-se o gráfico de PCI em função de $\left(\frac{m}{N+1} \cdot 100\right)$, onde N é o número de amostras realizadas (Figura 2).

Tem-se, em consequência, para as determinações do PCI (De Bartolomeis):

- média: 867 Kcal/kg
- intervalo de confiança da média, com nível de significância de 95%:
867 \pm 43 Kcal/Kg
- desvio padrão: 223 Kcal/Kg
- intervalo esperado compreendendo 95% das amostras: 867 \pm 437 Kcal/kg.

Figura nº 1 - HISTOGRAMA DAS CLASSES DE FREQUÊNCIA DOS RESULTADOS DE PCI (DE BARTOLOMEIS)

(TOTAL DE AMOSTRAS = 101)

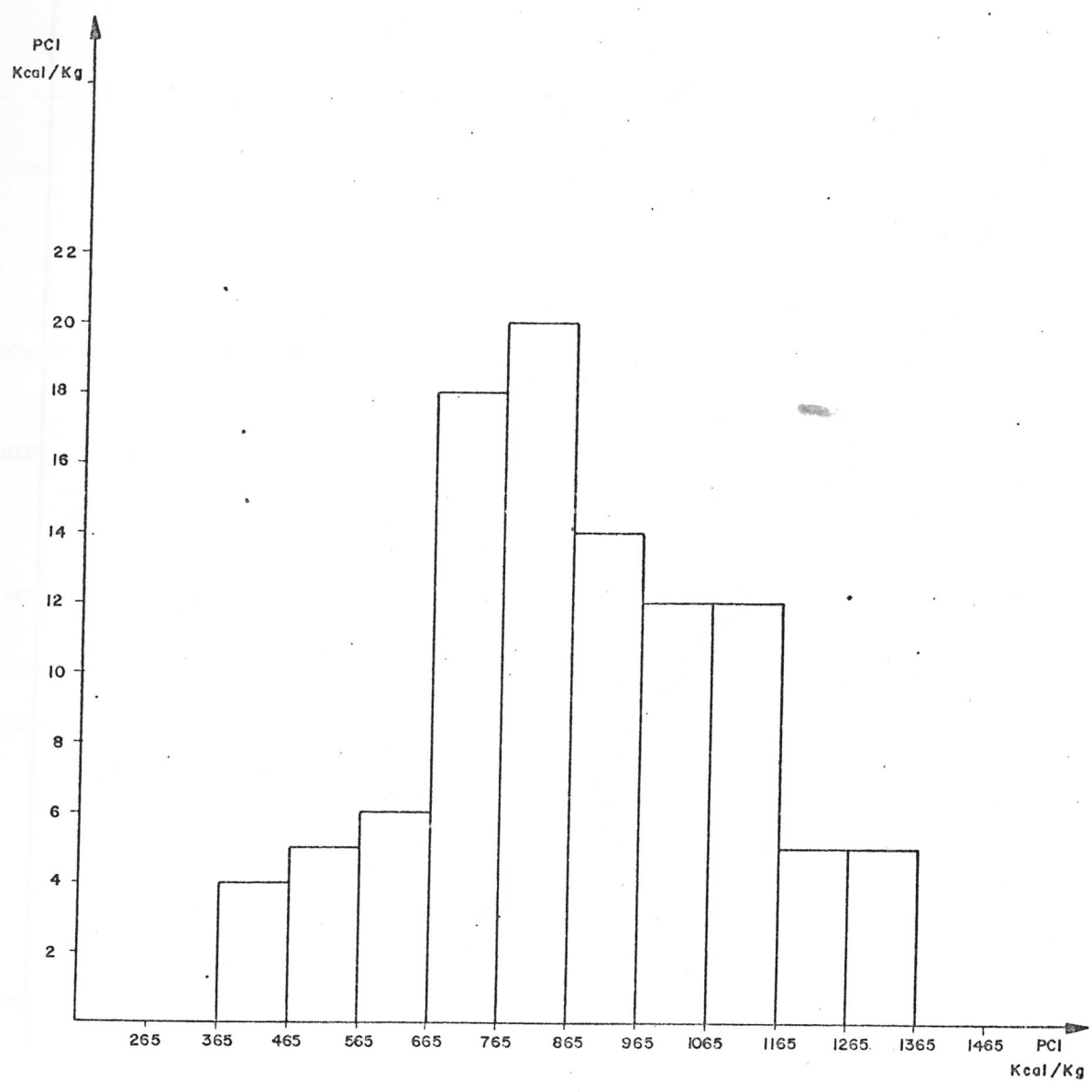
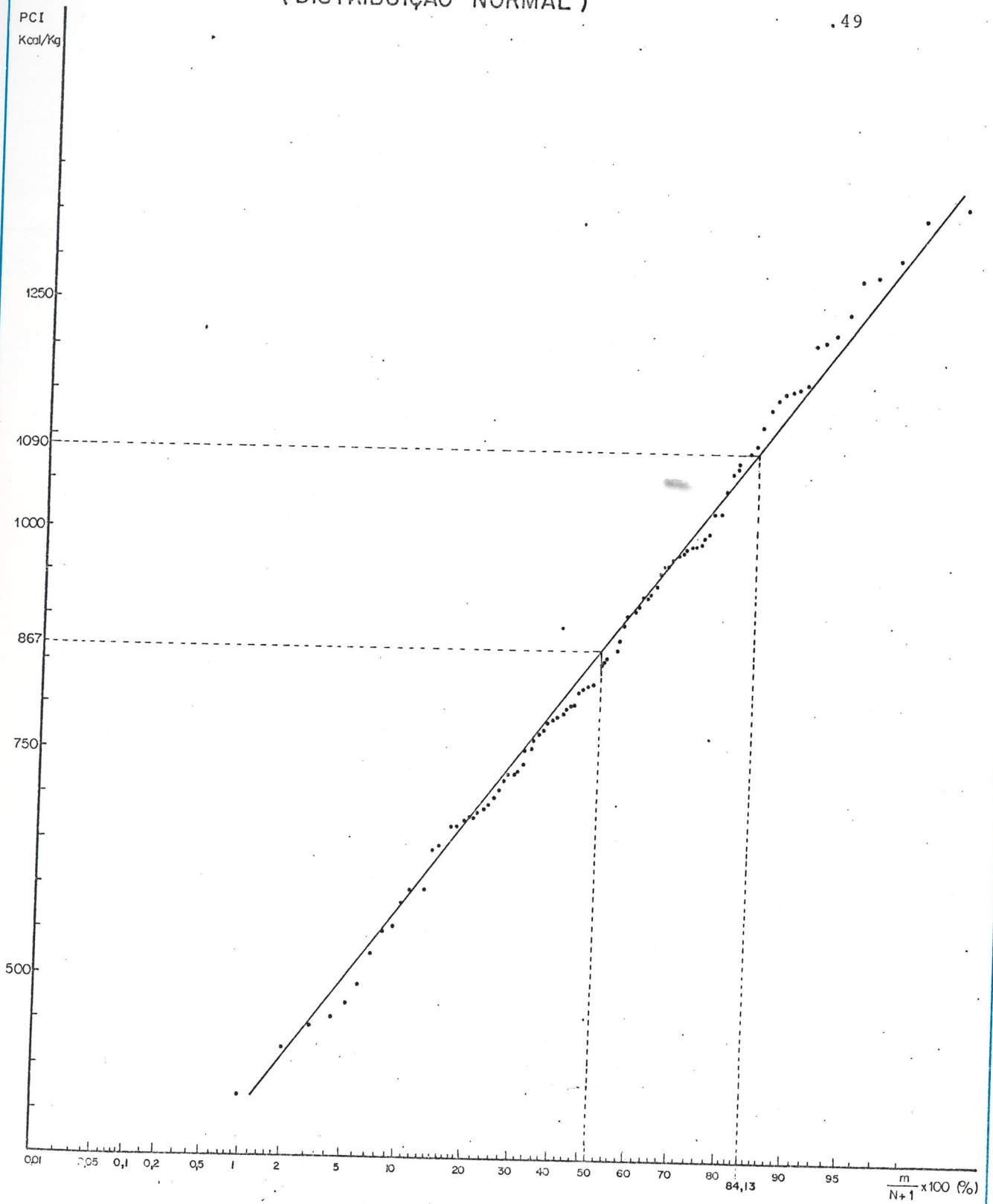


FIGURA nº.2. - GRÁFICO DO PCI - MÉTODO DA DE BARTOLOMEIS -
EM ESCALA DE PROBABILIDADES
(DISTRIBUIÇÃO NORMAL)

.49





CETESB

8. CONCLUSÕES.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

8. CONCLUSÕES.

Esta primeira fase dos estudos refere-se a amostragens executadas em um período relativamente curto, de setenta dias, abrangendo os meses de março a maio, e não nos permite ainda observar as tendências de variação dos parâmetros analisados e verificar se elas são significativas. Como se sabe, o lixo é composto de materiais que são oriundos de hábitos cíclicos de consumo da população e que, portanto, podem conferir-lhe características diversas em função da época do ano.

Devido a tal fato e considerando a importância da caracterização físico-química do lixo para o projeto da CESP, visto que o mesmo será utilizado como combustível de Usinas Termoelétricas, os estudos estão prosseguindo na sua segunda fase, de tal forma a permitir a análise completa da variação dos parâmetros ao longo do ciclo anual.

9. BIBLIOGRAFIA.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - Methods of Solid Wastes Testing - U.S.E.P.A., Office of Research and Monitoring, National Environmental Research Center Cincinnati, 1973.

INSTITUTE FOR SOLID WASTES OF AMERICAN PUBLIC WORKS ASSOCIATION, Municipal Refuse Disposal, Public Administration Service, Chicago, USA, 1970.

WHO INTERNATIONAL REFERENCE CENTRE FOR WASTES DISPOSAL - Methods of Analysis of Sewage Sludge, Solid Wastes and Compost, Dubendorf, Switzerland, 1978.

RUOCCO, Jr. J., STECH, P. J., BORBA, A. M. M., GRADNAUER, Z. - Metodologia de Amostragem de lixo, Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Limpeza Pública, I Congresso Pan-Americano de Limpeza Pública, São Paulo, 1978.

SWISS FEDERAL INSTITUTE FOR WATER SUPPLY, SEWAGE PURIFICATION AND WATER POLLUTION CONTROL, SECTION FOR SOLID WASTES - Methods of Sampling and Analysis of Solid Wastes - Dubendorf Switzerland, 1970.

LIPSON, C, SHETH, N, J., Statistical Desing and Analysis of Engineering experiments, Mc Graw-Hill Book Company, USA, 1973.

COCHRAN, W.G., Técnicas de Muestreo, Compañia Editorial Continental, S.A., México, 1971.