

REVISTA

LIMPEZA PÚBLICA®

2013 • R\$ 28,00 • Nº 84



ABLP - Associação
Brasileira de
Resíduos Sólidos
e Limpeza Pública
www.ablp.org.br

Incineração é uma alternativa viável?



Para a **Estre**,
todo o dia é dia do
meio-ambiente.

Somos a maior empresa de
soluções ambientais
do Brasil e da América Latina:
o compromisso com o
meio ambiente
é a essência do nosso trabalho.

Serviços de limpeza
aprovados pela população
das cidades atendidas.



Coleta e Transporte
feitos com segurança até
a destinação correta
dos resíduos.



Destinação final
do lixo com tecnologia de
ponta para proteger o
meio ambiente.



Biogás e Créditos
de carbono
Uma das operações mais
eficientes do mundo.



Manufatura Reversa
Reciclagem de equipamentos
eletroeletrônicos – mais de
85% de reaproveitamento.



Produção de CDR -
Combustível
Derivados de
Resíduos
Transformando
lixo em energia.



Responsabilidade
Sócioambiental

Instituto Estre
Educação ambiental.
Mais de 65 mil alunos
e 4 mil professores
atendidos.



Canteiros de mudas para o
reflorestamento. Mais de
120 mil árvores nativas
plantadas no Brasil.



www.estre.com.br

 **estre**
LIXO É SÓ O COMEÇO



EXPEDIENTE

Revista Limpeza Pública

Publicação trimestral da Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - ABLP
2º trimestre de 2013

Av. Paulista, 807 - 19º andar, conj. 1909/1913

CEP: 01311-100 - São Paulo-SP

Telefone: (11) 3266-2484

www.ablp.org.br - ablp@ablp.org.br

Entidade de utilidade pública

Decreto nº 21.234/85 SP

ISSN 1806.0390

Presidentes eméritos (in memoriam):

Francisco Xavier Ribeiro da Luz, Jayro Navarro, Roberto de Campos Lindenberg, Werner Eugênio Zulauf.

DIRETORIA DA ABLP - Triênio 2011 - 2013

Presidente: Tadayuki Yoshimura

Vice-presidente: João Gianesi Netto

1º. Secretário: Clovis Benvenuto

2º. Secretário: Alexandre Gonçalves

1º. Tesoureiro: Ariovaldo Caodaglio

2º. Tesoureiro: Luiz Lopes

CONSELHO CONSULTIVO

Membros Efetivos
Maria Helena de Andrade Orth
Elio Cherubini Bergemann
Simone Paschoal Nogueira
Walter de Freitas
Fabiano do Vale de Souza
Membro Suplente
Eleusis Bruder Di Creddo

CONSELHO FISCAL

Membros Efetivos
Maurício Sturlini Bisordi
Walter Capello Junior
Adalberto Leão Bretas
Membro Suplente
Carlos Vinícius Benjamim

CONSELHO EDITORIAL

Tadayuki Yoshimura
Maria Helena de Andrade Orth
Eleusis Bruder Di Creddo

COORDENADORIA DA REVISTA

Antonio Simões Garcia
Walter de Freitas
Alexandre Gonçalves
Secretaria Carlaine Santos de Azeredo

PRODUÇÃO EDITORIAL

Delorenzo Assessoria Gráfica & Editorial e
Editora Tennis.View Ltda. - Tel.: (11) 3832-1548
E-mail: marcosdelorenzo@uol.com.br
Jornalista Responsável:
Adriana Delorenzo - MTb 44779
Edição e Reportagens: Adriana Delorenzo
Colaborou: Felipe Rousselet
Revisão: Neide Munhoz
Criação e Editoração: Heidy Yara Krapf Aerts
Fotografia: Marcos Delorenzo
Tiragem: 4.000 exemplares

Os conceitos e opiniões emitidos em artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores e não expressam necessariamente a posição da ABLP, que não se responsabiliza pelos produtos e serviços das empresas anunciantes, estando elas sujeitas às normas de mercado e do Código de Defesa do Consumidor.

Editorial	04
Presidente da ABLP, Tadayuki Yoshimura, explica por que o debate sobre incineração de resíduos sólidos urbanos cresce no Brasil	
Capa	06
O futuro da recuperação energética no Brasil	
Artigo Técnico	28
Maria Helena Orth e Fernando Sodré da Motta falam sobre Características Físico-Químicas dos resíduos sólidos urbanos	
Visão Jurídica	44
Simone Paschoal Nogueira e Iris Zimmer Manor falam sobre Aproveitamento energético dos resíduos sólidos	
Meio Ambiente	46
Coleta mecanizada: a tecnologia a favor das cidades	
Parceiros da ABLP	50
Um guia completo dos serviços e endereços das empresas associadas	
Notícias dos Associados	56
Notícias da ABLP	61

Incineração no Brasil: entre tentativas e debates

Esta edição da Revista Limpeza Pública traz como tema de capa uma tecnologia ainda não consagrada no Brasil. A incineração de resíduos sólidos urbanos com geração de energia começa a ser debatida em meios acadêmicos, estudos governamentais, prefeituras e empresas.

Embora não tenhamos nenhuma planta desse tipo operando no País, a incineração é amplamente utilizada em países desenvolvidos, como o Japão, Estados Unidos e na Europa.

Por aqui, com a dificuldade cada vez maior de se encontrar áreas disponíveis para a destinação final dos rejeitos em aterros sanitários, a busca de novas soluções começará a se tornar inevitável. Hoje, regiões metropolitanas necessitam de uma operação logística complexa para transportar os resíduos do ponto de geração até os aterros sanitários. É o caso das cidades da Baixada Santista (SP), por exemplo. Diante dessa realidade cada vez mais comum, a Empresa de Águas e Energia de São Paulo (Emae) encomendou dois estudos, realizados pela Andrade & Canelas e Proema, sobre o assunto. Os resultados mostram que o País ainda tem dificuldades para oferecer condições que tornem esses empreendimentos viáveis, em relação à sua sustentabilidade econômico-financeira. Hoje, os aterros sanitários ainda são as soluções mais viáveis economicamente, inclusive fora das grandes cidades e capitais, que, muitas vezes, ainda contam com lixões a céu aberto, que esperamos sejam brevemente erradicados. Por outro lado, os custos elevados com transporte e a necessidade de cumprir a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê o aterramento somente de rejeitos a partir de Agosto de 2014, indicam que haverá a necessidade de se promover a implantação de plantas de reciclagem, compostagem e de incineração em determinadas circunstâncias.

A Prefeitura de Barueri, na Grande São Paulo, já obteve a primeira licença prévia para a instalação de uma planta de incineração. Outras prefeituras também avançam nessa direção, como São Bernardo do Campo (SP), Região Metropolitana de Belo Horizonte e Porto Alegre.

Há ainda muitos pontos a serem esclarecidos sobre essa

tecnologia. Por parte da sociedade, há desconhecimento, principalmente em relação às emissões atmosféricas de dioxinas e furanos. Essa questão já é tecnicamente solucionada, porém são necessários altos investimentos em equipamentos de qualidade e manutenção e monitoramento de toda a operação. Paralelamente a isso, é preciso investir em coleta seletiva, reciclagem e compostagem para ampliarmos nossas taxas ainda baixas, apesar dos esforços dos catadores. Vale lembrar, os países desenvolvidos, que utilizam a incineração de RSU, apresentam índices elevados de reciclagem.

Nesta edição, abrimos o debate sobre essa alternativa. Este será um dos temas apresentados no 14º Seminário Nacional de Limpeza Pública (Senalimp), nos dias 11, 12 e 13 de setembro. Outros temas farão parte da programação, como a logística reversa, a containerização da coleta, a compostagem, a PNRS, entre outros.

Neste ano, junto com o Senalimp, será realizada a 1ª Feira Nacional de Limpeza Urbana, a Fenalurb. Os dois eventos serão em São Paulo (SP), no Centro de Convenções Rebouças. O Senalimp contará com palestrantes brasileiros e estrangeiros e a participação de profissionais, especialistas e gestores públicos de todo o País. Já a Fenalurb vai trazer o que existe de mais moderno e eficaz na limpeza urbana. É uma oportunidade única para debater as tendências e inovações em nossa área de atuação, tendo como norte o desenvolvimento sustentável brasileiro. Este é o princípio da ABLP que, desde 1974, promove o Senalimp.

Tadayuki Yoshimura – Presidente da ABLP



ABLP viva e atuante

A Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - ABLP é uma Associação de profissionais e empresas congregadas em prol do desenvolvimento, divulgação e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos nas áreas de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos em geral. A ABLP é mantida por seus associados, o que lhe garante independência necessária em todas as ações que empreende, sempre com o objetivo de preservar o meio ambiente e de utilizar adequadamente a ciência e a tecnologia no gerenciamento dos resíduos sólidos.



Empresas Associadas, as quais se juntam aos associados individuais



O futuro da recuperação energética no Brasil



*Tecnologia ganha espaço
nos debates do poder público
nas regiões metropolitanas.
Cresce o número de
prefeituras que estudam a
implantação da incineração
como solução para os
resíduos, mas esbarram na
falta de viabilidade econômica*

*Santos (SP) entende que a escolha
pela incineração deve ser feita em
conjunto com os municípios da
Baixada Santista*



Brasil tem incineradores para resíduos industriais, como o da Basf, em Guaratinguetá (SP)

A incineração de resíduos sólidos urbanos com recuperação de energia ainda não existe no Brasil. Mas isso pode mudar em breve. Debates e estudos sobre a instalação de usinas de queima de resíduos começam a ganhar espaço, enquanto prefeituras iniciam consultas públicas para a preparação de editais de licitação, buscando a implantação dessa solução em seus municípios. É o caso de Barueri, cidade localizada na Grande São Paulo, que é a primeira prefeitura a obter uma licença prévia para a incineração. Foram vários os motivos que levaram o município a buscar essa alternativa, entre eles, o fim da vida útil do aterro sanitário onde os RSU são destinados atualmente, e a falta de uma área para a construção de um novo empreendimento, somados a altos custos logísticos. Essa dificuldade começa a estar cada vez mais presente no País, em especial nas grandes metrópoles.

Diante desse cenário, a Secretaria de Energia de São Paulo, por meio da Empresa Metropolitana de Águas e Energia (Emae), investiu na realização de estudos sobre a viabilidade da implantação da tecnologia

de incineração nas regiões metropolitanas do estado. O primeiro estudo foi realizado em 2009, e o consórcio contratado para a sua elaboração, formado pelas empresas Andrade & Canellas e Proema, analisou

três regiões metropolitanas: a formada pela capital e mais 38 municípios de seu entorno; a Baixada Santista, composta por nove cidades; e a região de Campinas, com 19 prefeituras.



M. Beltramo

mas o investimento é muito alto e o consumo de energia também é elevado”, explica o consultor em energia Soichi Koza, da Esseka.

A partir desse primeiro trabalho, o mesmo consórcio foi contratado para a realização de outro estudo detalhado sobre a Baixada Santista, que incluiu o litoral norte, entre 2010 e 2011. A região da Baixada era a que apresentava um quadro mais crítico em relação a uma possível indisponibilidade futura de área para o tratamento e destinação final adequados. Já o litoral norte foi também incluído por estar numa situação delicada. Em Ubatuba, por exemplo, hoje, os resíduos sobem a serra para serem aterrados em Jambuí, município localizado na divisa das rodovias Ayrton Senna e Dutra, a aproximadamente 65 quilômetros de distância da cidade praiana.

A Proema ainda realizou a caracterização gravimétrica dos resíduos coletados em oito municípios da Baixada Santista, onde se analisou seu poder calorífico. Atualmente, a empresa é contratada pela Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) para estudar a viabilidade da incineração em outras regiões metropolitanas: Porto Alegre (RS), Salvador (BA) e Rio de Janeiro (RJ).

Os estudos mostram que o interesse pelo tema é crescente. E profissionais entusiastas da tecnologia consideram que isso é positivo. Não significa que os aterros sanitários estejam com os dias contados, pelo contrário. Além de os aterros sanitários serem imprescindíveis para a destinação final de cinzas e escórias resultantes da incineração, a questão da viabilidade econômica ainda é um entrave para a tecnologia. Apesar disso, o secretário de Recursos Naturais e Meio Ambiente de Barueri, Aparecido Pires de Castro, afirma que “o custo do serviço de incineração será menor que o atual”.

Segundo Maria Helena Orth, da Proema, “para receber grandes quantidades de resíduos, os aterros demandam grandes áreas, que hoje estão escassas”. “Temos um alto custo de transporte, enquanto uma unidade de queima exige uma área menor”, diz a engenheira. Soma-se a esse fator o efeito *Nimby* (*Not in my back yard*), que é a rejeição dos vizinhos à construção de um aterro sanitário, que é maior do que uma usina de recuperação energética. “Na Europa, essas unidades estão em áreas conurbadas. O transporte do lixo coletado é muito mais curto”, ressalta.

“A incineração é a tecnologia mais usada no mundo”, destaca João Carlos Mello, ex-presidente da Andrade & Canellas e hoje à frente da Thymos Energia. A França, por exemplo, dispõe de 130 unidades de incineração de RSU, a Alemanha tem 68, a Suíça, 28, e a Itália, 49. Os números são da *Confederation of European Waste-to-Energy Plants* (*Cewep*), de 2009.

Outros dados indicam que o número de incineradores cresce na Europa enquanto o de aterros sanitários cai, segundo a *Eurostat* (comissão europeia que disponibiliza estatísticas e informações sobre a região). Em 1995, foram aterradas 141 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Em 2009, foram 96 milhões de toneladas, uma redução de 32%. Em relação à incineração, em 1995, foram queimadas 31 milhões de toneladas, em 2009, foram 51 milhões de toneladas, um aumento de 63%. Já a reciclagem e a compostagem tiveram grande crescimento no período. Em 1995, eram reciclados 22 milhões de toneladas de RSU, enquanto a quantidade subiu para 59 milhões de toneladas em 2009, um crescimento de 172%. A compostagem teve um aumento ainda maior, de 239%, subindo de 13 milhões de toneladas em 1995, para 45 milhões de toneladas em 2009.

O estudo também buscou analisar as tecnologias disponíveis no mundo, já aplicadas e em operação, de incineração dos RSU. A tecnologia indicada e mais usada é a *mass burning*, que entre suas vantagens, permite a queima *in natura* do lixo, sem a necessidade de pré-tratamento ou separação, além de reduzir a massa de resíduos em cerca de 90%. “Das tecnologias de incineração, o *mass burning* é a que reúne melhor composição entre investimento, custo operacional, geração e consumo de energia. É a que dá a melhor relação. Existem algumas tecnologias mais eficientes como a gaseificação,

Entre barreiras e soluções

O consultor Soichi Koza aponta as principais dificuldades e medidas que poderiam ser implantadas para a viabilidade da incineração de resíduos sólidos urbanos no Brasil.

- Dificuldades**
- Investimentos elevados na implantação das Unidades de Recuperação Energética (URE's), principalmente no tratamento dos gases;
 - Baixo PCI do RSU brasileiro, que é em torno de 1.800 kcal/kg;
 - Custos operacionais elevados, com destaque para a destinação das escórias e das cinzas (*fly ash*);
 - Baixo preço da energia elétrica para contratos de longo prazo;
 - Preços cobrados pelos operadores de aterros sanitários, limitando as receitas da URE's;
 - Elevada carga tributária com destaque para o ICMS na implantação que não pode ser recuperado;
 - Encargos setoriais elevados que aumentam os custos da energia para o consumidor.
- Alternativas**
- Redução da carga tributária e/ou a criação de incentivos fiscais;
 - Criação de preço diferenciado para a energia elétrica, a exemplo do que foi feito no passado para energia de fontes alternativas (Proinfa) e, mais recentemente, para a energia eólica;
 - Aproveitamento e comercialização da escória evitando os custos da sua destinação para aterros sanitários;
 - Linhas de financiamentos em condições mais vantajosas, principalmente com relação aos prazos, carência e taxas de juros;
 - Cláusulas de correção das tarifas pagas pelas prefeituras que realmente reflitam os custos futuros que elas teriam com a situação atual;
 - Consideração das tarifas a serem pagas pelas prefeituras pelo tratamento do RSU como "aporte de capital", ficando isentas de PIS, Cofins, IR e CSSL, conforme Medida Provisória 575/2012.



usimeca

Compromisso com Tecnologia
e Meio Ambiente.

www.usimeca.com.br - Tel.: (021) 2107 4011 - E-mail: vendas@usimeca.com.br

Realidade brasileira

Mas por que essa tecnologia ainda não chegou ao Brasil? De acordo com Soichi Koza, hoje existem cerca de mil unidades implantadas na Europa, América do Norte e em vários países da Ásia, mas, por enquanto, os recentes estudos no Brasil apontaram a inviabilidade da incineração do RSU com geração de energia elétrica por diversos fatores, entre eles, os investimentos e custos elevados na operação da planta. A Emae informa que “os estudos indicaram que o tratamento térmico de resíduos é amplamente utilizado nos países mais desenvolvidos, ou seja, possui viabilidade técnica e ambiental, entretanto, a implantação desses projetos ainda apresenta dificuldades para viabilidade econômica”.

De acordo com Koza, o valor pago pelas prefeituras hoje aos aterros sanitários é baixo para arcar com os custos da incineração. “No Japão, onde se paga mais de 100 euros por tonelada de lixo, essa tecnologia tem espaço; no Brasil, não. No trabalho feito para a Emae, chegamos à conclusão de que as prefeituras teriam que pagar acima de 120 reais para vender energia a preço de mercado, praticamente o dobro do que se pagava na época do estudo”, explica. Sami Grynwald, da Thymos Energia, ressalta que no estudo de 2009 foi considerado o valor pago pelas prefeituras aos aterros sanitários. “Essa receita é imprescindível, além dela podemos ter receitas com a venda de vapor e energia”, diz. No entanto, a venda de vapor encontra diversas dificuldades, uma vez que para ser viável a planta deve estar localizada bem próxima ao polo consumidor, pois são necessárias tubulações. Já no caso da venda de energia, há a necessidade de uma linha de transmissão, para conectar a unidade a uma rede de distribuição. Por exemplo, em São Paulo, teria que se conectar a uma subestação da Eletropaulo.

Para que a venda do vapor ocorresse na Baixada Santista, a unidade deveria ser instalada em Cubatão, próximo ao parque industrial. No entanto, segundo Mello, da Thymos Energia, não seria possível por conta das emissões atmosféricas. “A região está saturada, a Cetesb [órgão ambiental de São Paulo] não vai autorizar. Só com a venda de energia, o projeto fica mais caro.” Em países do hemisfério norte, o vapor gerado na queima é utilizado em sistemas de aquecimento, já que os invernos são rigorosos.

A receita proveniente da venda da energia, por sua vez, também encontra barreiras no mercado brasileiro devido ao preço, ainda não competitivo. “O projeto é difícil de concorrer com as outras energias renováveis, como a eólica e a biomassa de cana, que conseguem preços muito mais convidativos”, afirma João Carlos Mello. Segundo



tubo soprador da Usina Biogás Energia Ambiental, São Paulo - SP

ele, enquanto a energia a partir de RSU alcançaria R\$ 250 por MWh, hoje, a eólica está sendo vendida a R\$100. Para Mello, seria necessário reconhecer que essa energia, gerada a partir dos resíduos, traz benefícios secundários para a saúde pública e, para isso, o Estado deveria subsidiar essa energia. “É preciso apoio dos governos para que isso aconteça”, acredita.

A diretora da Proema também defende que sejam criados incentivos para que as primeiras plantas tenham êxito no Brasil. “Os primeiros incineradores da Europa foram construídos com incentivo do Estado, inclusive com a participação de forma acionária. E depois, na medida em que o empreendimento se tornava viável economicamente, as ações iam sendo vendidas”, comenta. Outra solução para aumentar a receita em casos de incineradores de RSU com capacidade ociosa é receber resíduos industriais classe 2. O lodo proveniente dos tratamentos de esgoto também pode ser incinerado junto, após secagem.

Para Maria Helena, o Brasil caminha para encontrar soluções que viabilizem a implantação dessa tecnologia. “Na realidade está se gerando um bem, que é energia ou vapor, está se reciclando, recuperando uma energia que está no resíduo.” Essa premissa, segundo ela, vai de encontro aos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). De acordo com Lei 12.305/2010, que instituiu a PNRS, há uma ordem de prioridades que o poder público, empresas e sociedade devem seguir em relação aos resíduos: a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. “A incineração com recuperação energética encaixa-se no tratamento e é uma reciclagem térmica, respeitando essa prioridade.” Outras vantagens são apontadas como a não geração de chorume e metano, que é 21 vezes mais poluente que o dióxido de carbono.



Consórcio entre municípios

Um dos objetivos dos estudos realizados em São Paulo era criar uma espécie de manual, para as prefeituras, sobre incineração. De acordo com Grynwald, “um único município não chegaria ao valor mínimo de geração de RSU, entre 600 e 800 toneladas diárias”. Essa quantidade é necessária para manter o sistema em operação. A solução é o consórcio de municípios.

“Imaginamos um projeto de parceria público-privada (PPP), no qual as prefeituras entrariam de forma consorciada. O investidor teria a garantia do recebimen-

to, das prefeituras, do combustível de sua planta, no caso os resíduos”, diz Mello. No entanto, ele alerta que, nesse caso, há a dificuldade das prefeituras, com prefeitos diferentes, colaborarem para o mesmo projeto.

Esse é o caminho que a prefeitura de Santos optou. Segundo o engenheiro Carlos Eizo, o município entende que a decisão deve ser colegiada entre todas as prefeituras da Baixada. “Fizemos parte do estudo. A posição, ainda no governo passado, era de que Santos, por si só, não adotaria o sistema como solução.

Entendemos ser uma discussão colegiada entre os municípios da Baixada Santista, e daí tiramos uma decisão compartilhada entre todos, ou mesmo alguns municípios, sempre com a presença de Santos, até por ser a maior geradora de resíduos sólidos, sem a qual entendemos que esse projeto não se viabilizaria. Uma outra participação que entendemos ser de importância vital é a situação de Cubatão, pois a geração dos insumos que serão produzidos pela URE (Usina de Recuperação de Energia) necessita estar próxima das indústrias para que o seu investimento dê retorno. Sem



A incineração deverá ser tratada por todos os prefeitos da Baixada Santista

essa possibilidade, a ideia da implantação da URE fica, a nosso ver, bastante prejudicada.”

Atualmente, Santos gera, em média, 500 toneladas de resíduos diárias, que são destinados ao aterro sanitário Terrestre, localizado no Sítio das Neves, no próprio município. O aterro, em funcionamento desde 2002, é operado pela Estre e Terracom, e recebe o lixo de outras cidades da região, como Cubatão, que gera 2.289 toneladas/mês, além de resíduos do setor privado. Assim como a prefeitura de Santos, Cubatão informa que, conforme deci-

são do Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista (Condesb), foi definido “que os temas de interesse regional seriam tratados em comum pelos prefeitos das nove cidades da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), para decisão por consenso, e esse debate ainda não ocorreu”. “Além disso, dentro das regras democráticas e de participação popular nas decisões de governo, o tema deveria ser submetido à consulta pública para se conhecer a opinião dos cidadãos a respeito”, informa a prefeitura à Revista Limpeza Pública.

FORTLINER é um material destinado a obras de proteção ambiental que possui como principal função o controle de fluxo de contaminantes, permitindo a substituição ou redução das camadas de argila compactada. Dentre as suas principais vantagens, pode-se listar a garantia de impermeabilização nos taludes, aumento do volume útil de armazenamento de resíduos, eliminação de impactos ambientais decorrente da exploração de jazidas de argila, velocidade na instalação e redução do custo de implantação.


FORTLINER
Geocomposto
Bentonítico
GCL



Base de aterros sanitários e industriais

Proteção de áreas contaminadas

Cobertura final de aterros sanitários e industriais

Revestimento de reservatórios, lagoas e canais


OBER
GEOSSINTÉTICOS
Soluções para
Engenharia

Engenharia tratada com respeito

Vendas +55 (19) 3466-9222
www.obergeo.com.br



Desconhecimento do sistema

Usina da Biogás no aterro São João, na zona leste de São Paulo

A questão da incineração no Brasil ainda tem muitos mitos. Segundo Maria Helena Orth, há um “total desconhecimento do que vem a ser o sistema de tratamento exigido, fabricado e operado no mundo para tratar os poluentes, principalmente as dioxinas e furanos”. Ainda de acordo com ela, o padrão de emissão desses poluentes na comunidade europeia é de 0,01 nanograma/m³. “Qualquer fogueira de São João libera mais dioxinas do que um incinerador bem operado”, compara. “Esse desconhecimento tem que ser revisto e não pode inviabilizar uma tecnologia de altíssima qualidade.”

Outra questão polêmica quando se fala em implantação de incineração é a respeito da reciclagem, já que alguns recicláveis fazem falta para a queima, como pneu e plástico, materiais que têm alto poder calorífico. Teme-se que a implantação da tecnologia prejudique a ampliação dos programas de coleta seletiva e reciclagem. No entanto, países que utilizam a incineração têm índices de reciclagem superiores ao do Brasil de modo geral, com exceção

de alguns materiais que o País é campeão, como as latas de alumínio.

“O aproveitamento energético de RSU poderá e deverá ser implantado em complemento aos programas de separação e triagem, com o objetivo de recuperar materiais para reciclagem, tais como metais, plásticos, papel e papelão, vidros, etc”, explica Soichi Koza. “A reciclagem reduz o consumo de insumos e de energia que seriam utilizados para a produção do pro-

duto original, contribuindo de forma sustentável e ambientalmente correta no processo industrial de várias matérias-primas, com especial destaque para o alumínio, aço, plástico e celulose.”

Há vários incineradores funcionando, na Europa, com capacidade e com retorno, e que mostram que é viável ter a reciclagem energética e a unidade de queima, harmonizadas com o sistema de reciclagem, evitando a construção de novos aterros



Nas regiões metropolitanas é cada vez mais difícil encontrar áreas para novos aterros sanitários

sanitários, já que a disponibilidade de área hoje é pequena.

A diretora da Proema lamenta o fato de os estudos não terem sido disponibilizados publicamente. Segundo a Emae, a Secretaria de Energia de SP é detentora dos documentos, que poderão “subsidiar

tomadas de decisão futuras”. A Secretaria de Energia informa que “o potencial de geração de energia de todo o lixo seria suficiente para abastecer em 30% a demanda de energia elétrica do Brasil”. Segundo a secretaria, o estudo “Matriz Energética do Estado de São Paulo 2035” prevê que

o estado daqui a 22 anos terá uma “potência instalada de 391 MW de energia proveniente de resíduos sólidos e de 157 MW de biogás proveniente de aterros. A soma é de 548 MW – energia suficiente para atender uma metrópole de três milhões de habitantes”.

ATERRO SANITÁRIO / INDUSTRIAL
RESÍDUOS SÓLIDOS CLASSE II-A E II-B





Escritório: Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1830 - Torre IV
1º Andar - Itaim Bibi - São Paulo - SP - CEP: 04543-900
Tel: (11) 3078-8702 - Fax: (11) 3168-2591

Aterro: Estrada Professor Edmundo Rosset, 7450
Vila Bela - Tremembé - São Paulo - SP - CEP: 02286-000
Tel: (11) 2458-8600 / 2458-8603 - Fax: (11) 2458-8608



Unidade de Barueri (SP) deve começar a operar em 2016

Primera prefeitura do Brasil a obter licença prévia para a incineração de resíduos sólidos urbanos (RSU), Barueri, na Grande São Paulo, pretende iniciar as obras em 2014. Segundo o secretário de Recursos Naturais e Meio Ambiente do município, Aparecido Pires de Castro, a tecnologia apresenta diversas vantagens. Veja a entrevista concedida à Revista Limpeza Pública, onde ele fala sobre o projeto.



PME - Divulgação

Revista Limpeza Pública - Onde o município destina seus resíduos sólidos urbanos hoje? Qual é a quantidade gerada?

Aparecido Pires de Castro - Atualmente, o lixo domiciliar é encaminhado para um aterro particular licenciado da empresa Tecipar, na cidade de Santana de Parnaíba. Barueri gera hoje cerca de 260 toneladas diárias de lixo, dos quais 3% são destinados à coleta seletiva, que é realizada porta a porta em 100% da cidade, até três vezes por semana, em dias alternados com a coleta comum. Todo o material da coleta seletiva é encaminhado para a Cooperyara, cooperativa de reciclagem da cidade, que faz a separação e venda

desse material.

RLP - A Prefeitura de Barueri é a primeira do País a obter uma licença prévia para a incineração. Quais motivos levaram a prefeitura a buscar essa solução?

Castro - Vários motivos nos levaram a buscar novas alternativas para o tratamento do lixo, entre eles:

- Limite de vida útil do aterro sanitário utilizado atualmente;
- Imposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que indica que a partir de 2014 não poderão ser dispostos resíduos *in natura*, ou seja, sem tratamento nos aterros;
- O custo do serviço, que será menor que o atual;



com geração de energia elétrica. Será um empreendimento projetado com a finalidade de realizar o tratamento térmico dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU (lixo doméstico) dos municípios de Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba, a uma taxa de até 825 toneladas por dia e com recuperação de energia capaz de gerar uma potência nominal de 17 MW de energia elétrica.

Vantagens:

- Não há propagação de odores;
- Sistema viário de fácil acesso;
- Redução do custo do lixo;
- Ambientalmente compatível e adequado;
- Baixíssimo impacto negativo;
- Solução para o problema futuro do lixo;
- Baixa produção de resíduos (10~15%);
- Geração de energia de custo mais baixo;
- Garantia do tratamento de todo lixo de Barueri.

RLP - Qual será o modelo de contratação e por que ele foi escolhido?

Castro - O modelo de contratação é o da parceria público-privada (PPP). Ele foi escolhido porque garante a prioridade do tratamento dos resíduos da nossa cidade. Por força de contrato, a URE terá que tratar todo o resíduo produzido em nossa cidade, independentemente da quantidade.

RLP - Como foi o processo de obtenção da licença prévia? Quanto tempo durou?

Castro - Basicamente podemos resumir o processo nos seguintes passos:

- Elaboração do Estudo e Impacto Ambiental/ EIA e Relatório de Impacto Ambiental/RIMA;
- Aprovação do projeto pelo Conama (Conselho Nacional de Meio Ambiente) e Consema (Conselho Estadual de Meio Ambiente);
- Entrada do pedido na Cetesb.

O processo teve início em janeiro de 2012, e em 12 de dezembro de 2012 obtivemos a Licença Prévia.

RLP - Como a população recebeu a proposta de instalação de incineração? Houve protestos contrários? Foram feitas audiências públicas e/ou campanhas?

Castro - Realizamos audiências públicas, e as principais manifestações contrárias partiram de entidades relacionadas à coleta de recicláveis. Tais entidades acreditavam que, com a instalação da URE, a coleta seletiva seria desincentivada.

Esse será o nosso principal foco nas campanhas de informação que estão sendo desenvolvidas. Nosso objetivo é esclarecer para a população que a coleta seletiva é fundamental nesse processo, e que a meta é aumentar gradativamente a quantidade de material reciclável coletada.

Só para este ano nossa meta é dobrar a quantidade de material destinado à coleta seletiva.

RLP - Além da incineração com recuperação energética, quais são as outras medidas que a prefeitura de Barueri pretende implantar em relação aos resíduos sólidos?

Castro - A ampliação da coleta seletiva e demais políticas para resíduos inertes, como o recente licenciamento do aterro de inertes e a disposição deste tipo de material na Cava de Carapicuíba, em consonância com o projeto de recuperação ambiental da área.

RLP - Qual é a previsão de instalação e início de operação da planta?

Castro - O projeto aguarda a liberação da licença de instalação por parte da Cetesb. A previsão é que a obra tenha início em janeiro de 2014 e que seja concluída em dois anos após o início das obras.

RLP - Por fim, o Sr. acredita que essa solução deverá crescer no Brasil? Em sua opinião, quais são os entraves e desafios?

Castro - Sim, acreditamos que a solução cresça no Brasil, pois reúne uma série de elementos favoráveis, como custos operacionais e impactos ambientais baixos.

No entanto para que isso aconteça será necessário vencermos alguns desafios, como:

- O preconceito, baseado na falta de informação sobre a tecnologia e seus impactos;
- O desafio da coleta seletiva, que deve ser integrada ao processo;
- A falta de programas de fomento, devido ao ineditismo do projeto em nosso país.

- Falta de espaço na cidade, para soluções que precisem de áreas maiores para implantação;
 - A rapidez no processo, que trata uma grande quantidade de resíduos em pouco tempo;
 - Os benefícios ambientais, pois o tratamento térmico diminui o passivo ambiental e a poluição do ar, já que apresenta um sistema de filtragem eficaz e reduz o total de resíduos para até 10%;
 - A facilidade de transporte dos resíduos, que não serão mais encaminhados para outra cidade, reduzindo custos e impactos.
- Não encontramos outra alternativa que agregasse tantos benefícios e que correspondesse à nossa realidade.

RLP - Qual será a tecnologia utilizada na planta e quais são suas vantagens?

Castro - A URE consiste em uma planta para queima de resíduos sólidos urbanos (RSU),

Três alternativas para geração de energia a partir de RSU

*Incineração
de RSU é
comum na
Europa,
como esta
unidade de
Lombardia,
na Itália*

Pesquisa desenvolvida pelo Cenbio (Centro Nacional de Referência em Biomassa da USP), em parceria com a Emae (Empresa Metropolitana de Águas e Energia), analisa três tecnologias para os resíduos: aterro sanitário, tratamento mecânico-biológico e incineração

A demanda crescente por energia elétrica e a geração cada vez maior de resíduos sólidos são dois enormes desafios que o Brasil precisa enfrentar. O crescimento da geração de RSU é superior ao aumento da população urbana no Brasil. Por outro lado, segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em 2012, o consumo de energia elétrica cresceu 3,5% em relação a 2011, totalizando 448.293 GWh. O único setor que não teve aumento no consumo de energia foi a indústria. O comércio apresentou um aumento de consumo na ordem de 7,9%. Já entre os consumidores residenciais, foi verificado um crescimento de 5% no consumo de energia elétrica. De acordo com análise da EPE, esse crescimento é justificado pelo aumento da renda do brasileiro e maior empregabilidade.

Se existe no País uma demanda cada vez maior por energia elétrica e a geração de RSU cresce ininterruptamente, por que não há uma solução conjunta para os dois desafios? Esse foi exatamente o tema debatido no seminário "Impactos Ambientais e Sociais do Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos", no dia 8 de março, que apresentou os resultados do projeto "Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) Comparativa entre Tecnologias de Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos", desenvolvido pelo Cenbio (Centro Nacional de Referência em Biomassa da USP) em parceria com a Emae (Empresa Metropolitana de Águas e Energia).

Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que determina que, a partir de 2014, fica proibida a disposição em aterro sanitário de qualquer tipo de resíduo que possa ser reutilizado ou reciclado, surge a necessidade de desenvolvimento de técnicas e estudos elaborados para indicar caminhos. Uma das alternativas é o aproveitamento do RSU para geração de energia elétrica.

"Se o problema das hidrelétricas no Brasil se tornou um problema grave porque, desde 1980, as hidrelétricas não

são construídas mais com reservatórios adequados, nós estamos cada vez mais dependentes de fontes térmicas", comentou José Goldemberg, físico, professor da Universidade de São Paulo e ex-secretário do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. "Fontes térmicas são caras. No momento, no sistema elétrico brasileiro, a geração de cada KWh custa três vezes mais que nas hidrelétricas. O papel das hidrelétricas está claramente se reduzindo no Brasil e vai ser difícil reverter essa situação. Portanto, é preciso aumentar as opções térmicas e opções térmicas renováveis. E opções térmicas renováveis existem e esse projeto, desenvolvido pela Emae e pelo Cenbio, vai nessa direção utilizando resíduos sólidos urbanos. Um produto inevitável", completou.

A pesquisa realizada pelo Cenbio teve como objetivo comparar o desempenho de três alternativas para tratamento e disposição de RSU, com ou sem geração de energia: aterro sanitário, incineração e tratamento mecânico-biológico (TMB). A unidade funcional hipotética estabelecida para o estudo foi o tratamento e disposição de 1.200 t/dia de resíduos gerados na região da Baixada Santista, litoral de São Paulo.

"Esse estudo começou porque já há bastante tempo, aqui em São Paulo, nós temos um problema de licenciamentos para novas áreas de aterro. Antes mesmo da questão da Política Nacional de Resíduos Sólidos proibindo a destinação de resíduos sem tratamento nos aterros", explica a professora do Programa de Pós-Graduação em Energia da USP, Suani Coelho, que coordenou a pesquisa. "Este problema de São Paulo, na verdade, reflete as dificuldades de todas as regiões mais industrializadas e desenvolvidas. Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, proibindo a disposição em aterros sem tratamento prévio, essa questão ficou ainda mais premente. A Emae, já com experiência nessa questão, nos procurou para fazer uma análise científica comparando as diferentes tecnologias para o aproveitamento energético de RSU's."

Além da comparação das alternativas de tratamento e disposição, com aproveitamento energético, foram analisados dois cenários com diferentes composições dos resíduos. No primeiro cenário foram considerados 100% de RSU. Já no segundo, foi considerada a proporção de 90% de RSU e 10% de lodo proveniente de estação de tratamento de esgoto.



Tecnologias

Aterros sanitários, como o São João II, em São Paulo (SP), ainda são alternativas mais viáveis

Segundo Suani Coelho, os aterros sanitários foram incluídos na pesquisa por serem uma tecnologia muito utilizada, apesar da proibição da disposição de resíduo *“in natura”*, a partir de 2014. Esta opção foi considerada no estudo exclusivamente para disposição de resíduos, embora alguns aterros no país também gerem energia a partir de biogás, por meio de biodigestores neles instalados. Na pesquisa, foram considerados como método para obtenção de energia elétrica apenas o Tratamento Mecânico-Biológico e a Incineração, tecnologias em uso em diversos países, mas ainda sem nenhuma planta funcionando no Brasil.

O tratamento mecânico-biológico consiste na separação dos RSU pelo tratamento mecânico, em que o resíduo orgânico é separado dos demais resíduos e encaminhado ao tratamento biológico. O resíduo orgânico então é tratado em biodigestores, por digestão anaeróbia, na qual ocorre a produção de biogás, que será utilizado como combustível para a geração de ener-

gia elétrica.

Já o método para se obter energia, a partir da incineração dos RSU, consiste na queima desses resíduos, para que o calor gerado movimente turbinas que, enfim, produzem a energia elétrica.

“Do ponto de vista de impacto ambiental, impactos à saúde, nos dois casos os impactos são totalmente controlados de

acordo com a legislação da Cetesb, em São Paulo, que é uma legislação bastante rigorosa e segue padrões da União Europeia. Do ponto de vista econômico, tanto a incineração, como o tratamento mecânico-biológico, ainda são muito caros. São tecnologias sem planta no Brasil, importadas. O custo disso ainda não é compatível”, explica a professora.

E se...

... sua produção gerar menos impacto e resíduos?

... os resíduos do seu processo se transformarem em matéria-prima e recursos?

... a água do seu processo for tratada e usada novamente reduzindo o consumo?

... os produtos pós-consumo voltarem ao processo industrial poupando recursos naturais?

... a fazer mais pelo planeta.

A Essencis ajuda a sua empresa ...

O futuro pode ser ainda melhor.

Essencis, soluções pela sustentabilidade.

Famílias de Serviços:



Tratamento e Destinação



Manufatura Reversa



Engenharia e Consultoria



Recuperação e Valorização



Óleo e Gás



www.essencis.com.br

tel. 55 11 38484500 - Rua Itapeva, 538 - 12º andar.

Soluções pela Sustentabilidade.

Coleta e higieniza os contêineres de forma totalmente automatizada, sem contato do operador com os resíduos

Altamente resistente

Abertura através de pedal

Elimina os resíduos das calçadas



Contêiner Metálico

Coleta os resíduos de uma quadra em menos de 1min.



Caminhão Coletor CCL-120

Higieniza os contêineres no próprio local



Caminhão Lavador LCL-163

LIDER ABSOLUTA NA IMPLANTAÇÃO DA CONTEINERIZAÇÃO COM CARGA LATERAL NA AMÉRICA LATINA

www.themac.cc
themacbrasil@themac.cc
(51) 3463-8764



Resultados e viabilidade econômica

Unidade de tratamento mecânico-biológico de Aveiro, em Portugal

A pesquisa do Cenbio, em parceria com a Emae, mostrou que a incineração é o método que gera maior quantidade de energia elétrica, 343 KWh por tonelada de RSU. Porém, a incineração também é o método que exige maior consumo de energia durante o processo, o que faz com que o método de tratamento mecânico-biológico seja aquele com maior geração de energia elétrica excedente para o sistema. Em termos ambientais, apesar do TMB gerar menores emissões de gases de efeito estufa, a incineração foi considerada a melhor alternativa, considerando-se a acidificação, eutrofização e formação de ozônio fotoquímico.

Apesar de o estudo ter gerado resultados, ainda preliminares, quanto à geração de energia elétrica com o aproveitamento de RSU, Suani Coelho esclarece que a pesquisa não tem como objetivo, e não consegue apontar, qual tecnologia é mais adequada para ser aplicada no Brasil. “Não temos essa resposta milagrosa. Isso depende de uma série de fatores: a localização, o tamanho do município, condições ambientais”, aponta.

Segundo a coordenadora-executiva da pesquisa, o principal aspecto que dificulta a implantação de tecnologias de aprovei-

tamento de RSU para a geração de energia elétrica é a viabilidade econômica dentro da matriz energética e nos leilões de compra de energias renováveis. De acordo com a professora, é preciso que o setor elétrico reconheça que estes métodos não geram apenas energia, mas que neste processo está incluso o benefício do tratamento dos RSU.

“No caso do tratamento mecânico-biológico e da incineração, é uma questão só de políticas de financiamento adequadas. São tecnologias testadas e comprovadas. Se você for um gerador de energia elétrica,

e quiser vender a sua energia no leilão de energias renováveis, você tem que concorrer com a energia eólica, comercializada no máximo a R\$ 100 o MWh. Como você vai competir com isso, se, por exemplo, a incineração tem o custo de R\$ 250 a R\$ 300 o MWh? No caso da energia gerada por aproveitamento de RSU, é necessária uma política diferenciada. O setor elétrico precisa entender que isso não é apenas geração de energia. A geração de energia é um serviço complementar”, conclui Suani. *Leia mais sobre o estudo do Cenbio neste endereço: <http://bit.ly/Y7qBLD>*

É preciso ampliar as opções térmicas renováveis

Segundo José Goldemberg, cresce a participação das térmicas no sistema de geração de eletricidade brasileiro e a biomassa de RSU pode ser uma alternativa



O professor do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo (IEE/USP) José Goldemberg defendeu a utilização de resíduos sólidos para a produção de eletricidade. Em aula magna ministrada no seminário “Impactos Ambientais e Sociais do Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos”, realizado na universidade, Goldemberg apresentou dados sobre o setor energético no Brasil e explicou qual o problema no setor elétrico hoje e como projetos utilizando a biomassa dos resíduos sólidos urbanos poderiam ajudar a solucioná-lo.

Segundo o professor, o Brasil, com uma população de aproximadamente 193 milhões, consome 433.034 GWh/ano. O número de clientes está em torno de 70 milhões, sendo que os residenciais correspondem a 59 milhões. O consumo *per capita* no País é de 2.482 kWh/ano.

Apesar de o Brasil ser um dos países do mundo com maior participação de renováveis na matriz energética, Goldemberg chamou a atenção para o fato de que a contribuição das usinas térmicas para o total da energia elétrica gerada subiu, em comparação entre dezembro de 2011 e dezembro de 2012. “Em dezembro de 2011, a contribuição das térmicas era de aproximadamente 15% e subiu para 27% no ano seguinte, ou seja, praticamente dobrou.” “Temos uma pequena contribuição de energia eólica e uma pequena contribuição de energia nuclear, o resto é térmica. Tivemos um crescimento das térmicas usando carvão. Este é o problema que no fundo enfrentamos”, explicou o professor.

“Em dezembro de 2011, as térmicas a gás contribuíam com 1.879 MW médios, e agora contribuem com praticamente quatro vezes mais.”

De acordo com o especialista, a questão é que os reservatórios dependem das chuvas. “Estamos cada vez mais dependentes de fontes térmicas, que são caras. Atualmente no sistema elétrico brasileiro, a geração de cada kWh no sistema térmico custa aproximadamente três vezes do que custa na geração por hidrelétricas”, disse.

“O papel das hidrelétricas está claramente diminuindo no Brasil e será muito difícil reverter essa situação. Portanto, é preciso aumentar as opções térmicas, e opções térmicas renováveis”, defendeu. “O resíduo sólido é um produto inevitável. Estamos nos urbanizando cada vez mais e a quantidade de resíduos urbanos se torna cada vez maior. A possibilidade de usá-los para gerar eletricidade vai aumentar a contribuição da produção de eletricidade com biomassa no sistema brasileiro. Tudo é um pouco mais

caro no começo. O etanol, há 25 anos, era três vezes mais caro que a gasolina e, hoje, compete com a gasolina. Existe o que chamamos de uma curva de aprendizado”, concluiu Goldemberg.

Repartição da oferta de energia no Brasil

Renováveis – 44,1%

Biomassa de cana 15,7%
Hidráulica e eletricidade 14,7%
Lenha e carvão vegetal 9,7%
Lixívia e outras renováveis 4,1%

Não-renováveis – 55,9%

Petróleo e derivados – 38,6%
Gás natural – 10,2%
Carvão mineral – 5,6%
Urânio – 1,5%

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética EPE/ Ministério de Minas e Energia - MME

ecomark
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPOSTO ORGÂNICO LTDA



Indústria especializada na produção de fertilizantes orgânicos e condicionadores de solos a partir de resíduos orgânicos industriais, comerciais e agrícolas.

Rodovia do Açúcar (SP 308), KM 108, Bairro Atuaú
CEP: 13350-000 - ELIAS FAUSTO/SP
(19) 3115-9010
Comercial: (19) 3801-8160
contato@ecomark.com.br

- ▶ Processo de Compostagem com rigoroso Controle de Qualidade.
- ▶ Rastreamento dos resíduos, com total acompanhamento da procedência e saída do material.
- ▶ Estrutura física construída para facilitar as diferentes etapas do processo e atender exigências ambientais.
- ▶ Equipe técnica diferenciada
- ▶ Solução Sustentável, não gera passivos ambientais e aumenta a vida útil dos aterros sanitários.
- ▶ Localização Estratégica para atender empresas de diversas cidades.

LOPAC

Locação de Compactadores de Lixo

Locadora com **maior disponibilidade de frota** nova e seminova.



15/17m³ e 19/21 m³

Locação e
Venda de
conjuntos novos e
SEMINOVOS
em **36 meses**.

www.lopac.com.br | Atendimento Comercial (62) 3945 3303 | 3304

MAIOR CAPACIDADE DE CARGA

EQUIPAMENTO MAIS RESISTENTE
CUSTO BAIXO DE MANUTENÇÃO

MAIS TONELADAS COLETADAS POR TRAJETO

CONJUNTO COM BAIXO NÍVEL DE RUÍDO

PERMITE ROTAS MAIS LONGAS



OTIMIZAÇÃO DO TEMPO DE SERVIÇO DO COLETOR



MAIS PRODUTIVIDADE



MAIOR RENTABILIDADE



MELHOR CUSTO BENEFÍCIO PARA SUA OPERAÇÃO

ATERRO



Características **Físico-Químicas dos Resíduos Sólidos Urbanos** Coletados na Região Metropolitana da Baixada Santista e Ubatuba (Litoral Norte) do Estado de São Paulo



Eng. Maria Helena de Andrade Orth

Engenheira Química, Conselheira da ABLP, Presidente da PROEMA Eng. e Serviços Ltda, foi secretária de serviços da PMSP e Diretora de Meio Ambiente da FIESP.



Eng. Fernando Sodré Da Motta

Engenheiro Eletricista, Mestre em Física Nuclear pelo ITA, Diretor Técnico da PROEMA Eng. e Serviços, especialista em fontes alternativas de energia.

Os resultados da caracterização dos resíduos sólidos urbanos ora apresentados foram efetuadas por contrato formado com a empresa EMAE-Empresa Metropolitana de Água e Energia, firmado em setembro de 2010, com o objetivo de elaborar uma metodologia para amostragem, realizar a coleta das amostras dos resíduos sólidos, levantar a composição gravimétrica dos resíduos domiciliares (composição porcentual e densidade), definir as características físico-químicas, (poder calorífico, teor porcentual de umidade, composição elementar de Carbono, Hidrogênio, Nitrogênio, Cloro, Oxigênio, Fósforo, Flúor e Enxofre), porcentual de escórias, temperatura de fusão e toxicidade das cinzas.

Os trabalhos se iniciaram em dezembro de 2010 e terminaram em julho de 2011, as amostras foram coletadas nos meses de dezembro de 2010, janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho e julho de 2011, em 5 (cinco) municípios: Guarujá-11 amostras; Praia Grande-8 amostras; Santos-10 amostras; São Vicente-10 amostras; e Ubatuba- 8 amostras; perfazendo um total de 47 (quarenta e sete) amostras.

1. COLETA E REPRESENTATIVIDADE DAS AMOSTRAS

O objetivo dos trabalhos foi caracterizar os resíduos durante os meses de atividades urbanas normais (abril, maio, junho e julho) e nos meses de alta temporada (dezembro, janeiro, fevereiro e março) quando muitos turistas afluem para os municípios da Baixada Santista e Ubatuba.

As amostras foram coletadas e compostas por resíduos retirados dos caminhões compactadores que chegavam aos transbordos e que continham os mais representativos resíduos coletados nas residências dos municípios.

O tamanho da amostra, especificado pelo seu peso expresso em kg, foi representativo do universo de onde a amostra foi coletada, isto é, os domicílios caracterizados por suas rendas familiares (alta, média e baixa) e setores com estabelecimentos comerciais situados nos 5 (cinco) municípios cujos resíduos foram caracterizados.

As amostras brutas dos resíduos que foram obtidas representaram os resíduos gerados nas residências localizadas nos bairros de onde foram coletados, para tanto as amostras tiveram um tamanho mínimo, estabelecido segundo o número de residências de onde a amostra foi coletada, a fim de assegurar esta representatividade. O tamanho mínimo da amostra foi definido através da aplicação do Teorema Central das Medias das Amostras, conforme descrito a seguir.

1.1. REPRESENTATIVIDADE DA AMOSTRA

As amostras de resíduos foram coletadas e compostas por resíduos retirados dos caminhões compactadores que chegaram aos transbordos. Durante a atividade de coleta das amostras foram registrados fatores tais como: ocorrência de chuvas, sazonalidade da ocupação populacional (períodos de férias e “alta temporada” turística), aspectos sócio-econômicos e geográficos (padrão de consumo em função da renda familiar média do setor de coleta), além de outros fatores que poderiam influenciar a composição dos resíduos.

O tamanho mínimo da amostra, expresso em número de residências cujos resíduos compuseram a amostra, foi estimado com o emprego da fórmula estatística que expressa o teorema Central da Média das Amostras, cuja expressão é a Equação 1, que segue:

$$N = [(Z \times DP)/E]^2 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde se tem:

- **N** é o tamanho mínimo da amostra expresso em número de residências cujos resíduos compuseram a amostra.
- **Z** é o número que representa o intervalo de confiança que se deseja obter com a amostragem.
- **DP** é o desvio padrão do universo das quantidades de resíduos por residências de onde foram obtidas as amostras, expresso em kg/residência.
- **E** é o fator de erro, para mais ou para menos, que pode ser admitido no valor da variável a ser mensurada, i é, na média do peso de resíduos por residência.

Foi adotado o percentual de 99% para o intervalo de confiança (Z), cujos valores estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1
INTERVALOS DE CONFIANÇA PARA VALORES DA VARIÁVEL Z

INTERVALOS DE CONFIANÇA (%)	VALORES (Z)
90%	1,65
95%	1,96
99%	2,58

Fonte: KAZMIER, J., L. “Estatística Aplicada à Economia e Administração”, Schaum McGraw-Hill, 1982.

O valor do DP adotado foi de 30% e de 10% o fator de erro (E). Quando foram fornecidas pelas municipalidades informações referentes à variação das quantidades diárias de resíduos da coleta, por setor de coleta, foi calculado o desvio padrão - DP dessa variação diária.

Quando não foi possível obter junto aos municípios a variação diária da coleta, por setor de coleta, adotou-se como base de referência dados obtidos em estudos realizados em serviços de limpeza urbana, em municípios da Região Metropolitana de São Paulo e do Grande ABC. Tais dados revelaram que as quantidades de resíduos coletados diariamente no mesmo setor variaram ao longo do mês e essa variação apresentou um Desvio Padrão (DP) de $\pm 30\%$ da quantidade média diária de coleta dos resíduos, expresso em kg/residência. Portanto, foi adotado o DP = $\pm 30\%$ para o estabelecimento da representatividade da amostra. Com estes dados substituídos na Equação 1 foram calculados os valores de N, que representa o número de residências, cujos resíduos coletados compuseram a amostra.

A fim de se estimar o peso mínimo da amostra (P), expressa em kg, foram utilizados o número de residências que comporiam a amostra e calculados pela utilização da Equação 1, o número de habitantes por residência (n), apontado no CENSO-2000 pelo IBGE, e o valor médio do per capita, expresso em kg/hab.dia. Tais valores estão representados na Equação 2.

$$P = N \times n \times \text{per capita} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde se tem:

- **P** é o peso da amostra expresso em kg.
- **N** é o tamanho mínimo da amostra expresso em número de residências cujos resíduos compuseram a amostra.
- **n** é o número médio de habitantes por residência.
- **per capita** é o valor médio da quantidade coletada de resíduos expressa em kg/hab.dia.

No local da amostragem em campo, a estação de transbordo do município, foram recepcionados os caminhões com os resíduos já coletados, dos quais foram retiradas as amostras. Tais amostras tinham, no mínimo, o peso obtido utilizando-se a Equação 2.

As quantidades de residências amostradas e os pesos, expressos em kg, das amostras com os parâmetros acima elencados estão relacionados na Tabela 2.

TABELA 2 – QUANTIDADES MÉDIAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS POR DOMICÍLIO NOS MUNICÍPIOS DE GUARUJÁ, PRAIA GRANDE, SANTOS, SÃO VICENTE E UBATUBA

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO (habitantes) (*)	QUANTIDADE DE RESÍDUOS (t/ano) (**)	DOMICÍLIOS (número) (***)	QUANTIDADE MÉDIA DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIO (kg/dia)
Guarujá	312.504	67.525	70.977	2,64
Praia Grande	249.266	54.750	54.535	2,79
Santos	432.213	90.885	130.403	1,94
São Vicente	331.581	72.720	83.080	2,43
Ubatuba	73.631	11.680	17.696	1,83

Fonte: (*) IBGE 2009. (**) INVENTÁRIO DE RESÍDUOS DA CETESB 2009. (***) IBGE 2000.

Estão relacionados na Tabela 3 os parâmetros usados nos cálculos dos pesos mínimos das amostras e na Tabela 4.

TABELA 3 - PARÂMETROS USADOS NOS CÁLCULOS DOS PESOS MÍNIMOS ESTIMADOS DAS AMOSTRAS

MUNICÍPIO	Z (intervalo de confiança)	DP (desvio padrão)	E (fator de erro)	QUANTIDADE MÉDIA DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIO (kg/dia) (*)
Guarujá	2,58	0,3	0,1	2,64
Praia Grande	2,58	0,3	0,1	2,79
Santos	2,58	0,3	0,1	1,94
São Vicente	2,58	0,3	0,1	2,43
Ubatuba	2,58	0,3	0,1	1,83

Obs.: (*) Obtidos conforme indicação na Tabela 2.

TABELA 4 - POPULAÇÃO, QUANTIDADE DE RESÍDUOS, NÚMERO DE DOMICÍLIOS, RESÍDUOS POR DOMICÍLIO E PESO MÍNIMO ESTIMADO DA AMOSTRA

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO (habitantes) (*)	QUANTIDADE DE RESÍDUOS (t/ano) (**)	DOMICÍLIOS (número) (***)	QUANTIDADE MÉDIA DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIO (kg/dia)	PESO MÍNIMO DA AMOSTRA (kg/amostra)
Guarujá	312.504	67.525	70.977	2,64	1106
Praia Grande	249.266	54.750	54.535	2,79	1299
Santos	432.213	90.885	130.403	1,94	435
São Vicente	331.581	72.720	83.080	2,43	861
Ubatuba	73.631	11.680	17.696	1,83	369

Obs.: (*) IBGE 2009. (**) INVENTÁRIO DE RESÍDUOS DA CETESB 2009. (***) IBGE 2000.

Foram várias as etapas observadas ao se executar as amostragens dos resíduos coletados em residências dos municípios em estudo, a saber: obtenção da amostra bruta, quarteamento, triagem, pesagem e preparação de uma parcela da amostra bruta para envio ao laboratório, cujos detalhes operacionais de campo são explicitados a seguir.

1.2- CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DOS SETORES DE COLETA

A geração dos resíduos (kg/hab.dia) e a sua composição gravimétrica espelham a renda média familiar. A avaliação da composição dos resíduos, segundo a renda familiar, foi feita adotando-se como base os dados publicados no Censo Demográfico de 2000 da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – FIBGE. Foram levantados dados referentes às rendas familiares baixa, média e alta e os percentuais de famílias segundo as suas rendas médias. Tendo-se a distribuição da população do município segundo as rendas familiares (IBGE) então o número mínimo contratual de 8 amostras, por município, definido para o presente levantamento, foi distribuído proporcionalmente ao número de habitantes por renda média familiar.

TABELA 5 - DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS BRUTAS SEGUNDO AS CLASSES DE RENDA FAMILIAR

RENDA MÉDIA (Nível de renda média)	AMOSTRAS (Número de amostras)
Alta	1
Média	3
Baixa	3
Setor comercial	1
Total	8

Uma vez que a obtenção das amostras foi efetuada, de modo a serem amostrados os resíduos de um caminhão por município, por mês, as amostras de um mesmo município foram obtidas em meses subsequentes ao longo do ano de forma a alcançar, também, meses de maior fluxo turístico.

Depois da definição do número de amostras a serem obtidas, conforme exemplificado na Tabela 5, foram levantados, junto ao responsável pelo gerenciamento da coleta regular de cada município, os setores onde se localizam os bairros de baixa, média e alta renda familiar e bairro comercial, dos quais foram selecionados aqueles de onde foram obtidas as amostras brutas.

No caso dos municípios onde a amostragem não se realizou no transbordo, porém em local definido pela prefeitura, foi solicitado ao res-

pensável pela coleta dos resíduos que, em data pré-definida pela PROEMA, fosse desviado para o local o caminhão coletor de setor pré-definido. No caso dos municípios onde a amostragem se realizou no transbordo foi selecionado o caminhão coletor, após a sua pesagem, pelo setor onde foi efetuada a coleta.

No Fluxograma 1 a seguir mostra-se a sequência das atividades realizadas para a seleção de um caminhão compactador de coleta de resíduos.

FLUXOGRAMA 1- ATIVIDADES DE RECEPÇÃO E ESCOLHA DO CAMINHÃO COLETOR



Obs.: Caso negativo - já houve caracterização de resíduos deste setor ou a cota de amostras para esta classe de renda está completa.

Caso positivo - não houve caracterização anterior de resíduos deste setor ou o número de amostras para esta classe de renda ainda não está completa.

Nas fotos a seguir mostram-se as atividades realizadas em campo para a caracterização gravimétrica das amostras.



Descarga dos resíduos no pátio coberto.



Triagem dos componentes dos resíduos e colocação nos latões que posteriormente foram pesados.



Operação de abertura dos sacos, a fim de expor os resíduos coletados.



Quarteamento da amostra. Veem-se os 4(quatro) montes separados dos quais foram descartados 2 (dois) montes e procedida a mais uma Homogeneização e um segundo quarteamento.

2- CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA

Apresenta-se a seguir o formulário adotado para registro das atividades em campo da coleta de amostras de resíduos.

FORMULÁRIO PARA REGISTRO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

MUNICÍPIO:		DATA:	
CHUVA NO DIA DA COLETA		[SIM: chuva forte] [SIM: chuva fraca ()]	
OBS. Solicitar ao motorista o nome do bairro onde foi realizada a coleta. Caso já tenha sido realizada no mês anterior a amostragem neste bairro, guardar o caminhão de coleta seguinte.			
Bairro com residências de Renda Familiar	ALTA	MÉDIA	BAIXA
	---	---	---
PESAGEM PARA AVALIAÇÃO DA DENSIDADE DOS RESÍDUOS			
Realizar a pesagem de 2 600 litros em tambores enchidos até a borda sem rasgar os sacos de resíduos.			
TAMBOR 1	PESO (KG)	TAMBOR 5	PESO (KG)
	BRUTO: []		BRUTO: []
	TARA: []		TARA: []
	LÍQUIDO: []		LÍQUIDO: []
TAMBOR 2	PESO (KG)	TAMBOR 6	PESO (KG)
	BRUTO: []		BRUTO: []
	TARA: []		TARA: []
	LÍQUIDO: []		LÍQUIDO: []
TAMBOR 3	PESO (KG)	TAMBOR 7	PESO (KG)
	BRUTO: []		BRUTO: []
	TARA: []		TARA: []
	LÍQUIDO: []		LÍQUIDO: []
TAMBOR 4	PESO (KG)	TAMBOR 8	PESO (KG)
	BRUTO: []		BRUTO: []
	TARA: []		TARA: []
	LÍQUIDO: []		LÍQUIDO: []
PESO TOTAL (kg)	ANTES DA TRIAGEM	APOS TRIAGEM	PERDA NO PROCESSO (%)
CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DA AMOSTRA			
TRIAGEM E PESAGEM DOS MATERIAIS			
MATERIAIS	PESO (kg)		
	BRUTO	TARA	LÍQUIDO
Papelão			
Papelões			
PS (poliestireno)			
PP (polipropileno)			
PET (politereftalato de etileno)			
PEAD (polietileno de alta densidade)			
PEBD (polietileno de baixa densidade)			
PVC (cloreto de polivinila)			
"Plástico filme" e isopor			
Pilhas e baterias			
Embalagens longa vida			
Fraldas descartáveis			
Coque			
Borracha			
Madeiras e podas			
Materiais ferrosos			
Materiais não ferrosos			
Vidros			
Tijolos			
Areias e pedras			
Materiais orgânicos			
PESO TOTAL AMOSTRADO			
Observação:			
Técnico Responsável	_____		

Nas Tabelas 6, 7, 8, 9 e 10 a seguir apresentam-se os resultados das caracterizações gravimétricas por município.

TABELA 6

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA VERIFICADA NAS AMOSTRAS DOS RSD COLETADOS NO MUNICÍPIO DE UBATUBA								
DATA DA REALIZAÇÃO DA COLETA	16/12/2010	14/01/2011	14/02/2011	16/03/2011	06/04/2011	12/05/2011	09/06/2011	04/07/2011
PESO TOTAL AMOSTRADO (kg)	739,3	729,6	585,2	624,6	551,4	533,2	610,8	597,8
NÍVEL DE RENDA FAMILIAR	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	BAIXO	ALTO	MÉDIO	MÉDIO	ALTO
OCORRÊNCIA DE CHUVAS	FORTE	fraca	não	FRACA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
PERDAS NO PROCESSO- umidade (%)	0,6	0,9	1	0,1	1,7	0,3	0,4	0,4
DENSIDADE (kg/m ³)	491	466	488	520,5	414	533,2	512	505
GRAVIMETRIA	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Papeis	7,3	4,1	4,9	6	4,8	4,6	6,8	8,5
Papelões	4,5	4,7	1,9	2,3	4,4	4,8	3	4,6
PS (poliestireno)	0,6	0,1	0,6	0,6	0	0,2	0,1	0
PP (polipropileno)	1,2	1,1	0,6	0,9	3,7	1,4	1,3	1,2
PET (politereftalato de etileno)	1	1	2,3	2,7	1,2	1,7	1,1	0,9
PEAD (polietileno de alta densidade)	2,6	1,7	1,4	3,4	8,8	10,4	5,4	5,6
PEBD (polietileno de baixa densidade)	0,6	6,1	2,4	4,1	14,2	3,2	4,3	5,2
PVC (cloreto de polivinila)	0	2,9	4,1	1,9	0	3,9	4,4	3
"Plástico filme" e Isopor	9,1	0,9	4,4	6,2	1,3	6,7	7	7,4
Embalagens longa vida	1,7	2,1	1,4	1,1	1,9	1,2	1,2	1,5
Fraldas descartáveis	6,8	2,6	1,6	1,3	8,5	3,1	4,3	3,1
Couro	0	1,5	0	0	0	0	0	0
Borracha	0	0	0	0	0,3	0	0	0
Madeiras e podas	0,6	4,6	2,3	2,8	6,9	5,5	3,3	4,6
Metais ferrosos	0,7	2,6	3,9	1	0	0,8	0,6	0,7
Metais não ferrosos	0,2	4,5	2,7	0,6	2	0,4	0,3	0,3
Vidros	1,4	0,8	4,3	3	1,7	1,1	1	1,3
Trapos	2,7	1,3	1,3	1,8	2,4	4,9	2,9	2,7
Areias e pedras	0,4	4,7	1,4	3,2	7,8	2,4	5,1	5,2
Matérias orgânicas	58,7	52,5	58,4	57,1	30,1	43,7	47,9	44,2
OBSERVAÇÕES	(1)		(2)	(3)		(4)	(5)	

Obs.: (1) Pedacos grandes de isopor e três colchões. (2) Encontrados cocos verdes, garrafas de PET, cascas de frutas e garrafas de vidro.
(3) Encontrada uma sonda hospitalar e cocos verdes. (4) Pedacos de madeira e cascas de coco. (5) Cascas de coco e frutas diversas.

TABELA 7

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA VERIFICADA NAS AMOSTRAS DOS RSD COLETADOS NO MUNICÍPIO DE SANTOS										
DATA DA REALIZAÇÃO DA COLETA	14/12/2010	11/01/2011	09/02/2011	22/03/2011	11/04/2011	10/05/2011	07/06/2011	11/07/2011	11/07/2011	11/07/2011
PESO TOTAL AMOSTRADO (kg)	796,6	694,4	553,4	547,8	640,2	603	729,4	653	653	652,2
NÍVEL DE RENDA FAMILIAR	BAIXO	MÉDIO	BAIXA	ALTA	BAIXA	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	COMERCIO	MÉDIA
OCORRÊNCIA DE CHUVAS	FORTE	FORTE	NÃO	FRACA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
PERDA NO PROCESSO- umidade (%)	3,3	0,3	0,3	0,4	3,6	0,4	0,9	0,8	0,81	1,3
DENSIDADE (kg/m ³)	407	384	461	457	472	502	509	546	545	467
GRAVIMETRIA	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Papeis	5,4	4,9	1,3	4,7	1,4	3,5	6,2	6,8	6,8	4,3
Papelões	8,9	4,1	6,9	5,7	8,4	2,2	3,2	3,5	3,5	5,4
PS (poliestireno)	0,4	0,1	0,1	0,4	0	0,3	0,1	0,4	0,4	0,2
PP (polipropileno)	0,5	1,3	0	0,6	0	0,4	0,7	1,1	1,1	0,6
PET (politereftalato de etileno)	0,6	0,7	0,7	2,3	0,5	1,9	1	2,1	2,1	1,2
PEAD (polietileno de alta densidade)	2,9	1,5	6,4	4,4	6	6,1	3,8	5,4	5,4	4,6
PEBD (polietileno de baixa densidade)	0,2	4,8	1,6	2,6	16	2,7	4,2	7,9	7,9	5
PVC (cloreto de polivinila)	0	2,6	7,5	4,3	0	1,4	2,5	2,8	2,8	2,6
"Plástico filme" e Isopor	8,4	6,1	0,1	16,5	0,4	4,8	4,2	9,1	9,1	6,2
Embalagens longa vida	1,3	1,7	0,7	1,3	0,5	1,7	0,8	1,3	1,3	1,2
Fraldas descartáveis	6,2	0,3	6,7	2,8	2,4	3,3	3,1	3,6	3,6	3,6
Couro	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
Borracha	1,1	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0,2
Madeiras e podas	1,2	5,6	5,2	6,8	2,5	2,1	1,8	2,1	2,1	3,4
Metais ferrosos	1,3	1,2	1,4	3	0,3	0,4	0,2	1,1	1,1	1,1
Metais não ferrosos	0,3	2,5	0,2	1,3	2,6	0,3	0,1	0,6	0,6	1
Vidros	2,6	0,1	2,6	2,2	2	0,9	0,6	1,7	1,7	1,6
Trapos	1,1	3,1	5,4	4,1	0,2	3,2	3,1	4,1	4,1	3
Areias e pedras	5,1	5,7	3,3	3,1	0,5	3,4	0,9	0	0	2,8
Matérias orgânicas	49,5	53,6	50	33,9	55,6	61,5	63,5	46,4	46,4	51,8
OBSERVAÇÕES	-1	-2	-3	-4		-5		-6		

Obs.: (1) Encontradas: madeira espuma de borracha e areia de praia. (2) Encontrada uma seringa. (3) Encontrados: 1 televisor, 1 colchão e 1 tela de computador. (4) Encontrada grande quantidade de carne. (5) Encontrados pedaços de colchões, pedaços de espuma e madeiras. (6) Uma bacia sanitária e grande quantidade de madeira.

TABELA 8

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA VERIFICADA NAS AMOSTRAS DOS RSD COLETADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE										
DATA DA REALIZAÇÃO DA COLETA	13/12/2010	12/01/2011	10/02/2011	14/03/2011	12/04/2011	09/05/2011	13/06/2011	08/07/2011	08/07/2011	08/07/2011
PESO TOTAL AMOSTRADO (kg)	683,2	474,4	596	655,8	548,8	584	617,4	629,6	598,7	592,2
NÍVEL DE RENDA FAMILIAR	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	ALTA	MÉDIO	MÉDIO	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	BAIXO
OCORRÊNCIA DE CHUVAS	FORTE	FRACA	NÃO	NÃO	NÃO	FRACA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
PERDAS NO PROCESSO-umidade (%)	4,6	1,9	0,9	0,4	2,3	0,9	0,8	0,1	1,5	0,84
DENSIDADE (kg/m ³)	430	403	556	452	430	487	430	509	462	497
GRAVIMETRIA (%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Papeis	5,8	2,3	5,5	4,5	5,2	4,2	8,2	7,3	5,4	8,5
Papelões	3,3	3	3,1	2,4	5,2	4,3	5,2	3,3	3,7	7,3
PS (poliestireno)	0,7	0,1	0,2	8,1	0	0,7	0,2	0,3	1,3	0,4
PP (polipropileno)	0,4	0	0,3	0	3,7	0,2	1,2	1,1	0,9	0,5
PET (politereftalato de etileno)	0,6	0,5	0,3	0,5	1,9	1,6	1,9	1,8	1,1	1,5
PEAD (polietileno de alta densidade)	0,5	2,5	1,1	1,8	10,4	3,6	4,7	5,7	3,8	4,5
PEBD (polietileno de baixa densidade)	4,8	12,2	2,3	4,2	11,5	2,9	4,8	5,3	6	3,8
PVC (cloreto de polivinila)	0	3	4,2	0,5	0	1	1,9	2,7	1,7	1,6
"Plástico filme" e Isopor	11,1	0	3,3	0,1	0,1	5	5,2	9,6	4,3	8,8
Embalagens longa vida	1,3	0,9	1,1	1,3	0,4	2,1	1,2	1,3	1,2	1,6
Fraldas descartáveis	6,8	4,6	5,1	3	3,5	5,1	2,3	3,2	4,2	2,8
Couro	0	7,9	0	0	0	0	0	0	1	0
Borracha	0	0,4	2,1	0	2,2	0	0	0,7	0,7	1
Madeiras e podas	0,9	3,8	6,4	8,7	9,8	2,9	2,9	1,1	4,6	2,8
Metais ferrosos	1,3	1,2	2,5	0,9	0,2	0,7	0,6	0,9	1	0,2
Metais não ferrosos	0,2	0,9	0,8	0,2	1,8	0,2	0,5	0,3	0,6	0,1
Vidros	2,1	1,4	2,3	0,1	1,7	1,1	0,8	1,3	1,4	0,5
Trapos	0	6,5	4,7	3,1	3	3,4	2,3	3	3,3	3,9
Areias e pedras	5,1	3,7	4,3	1,2	0	3,6	0,5	0	2,3	2,7
Matérias orgânicas	55,1	45	50,3	59,4	39,4	57,3	55,6	51,1	51,7	47,6
OBSERVAÇÕES		-1	-2				-3			-4

Obs.: (1) Encontradas doze pilhas. (2) Encontradas seringas e um documento de automóvel. (3) Chorume observado no caminhão de coleta.

TABELA 9

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA VERIFICADA NAS AMOSTRAS DOS RSD COLETADOS NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE									
DATA DA REALIZAÇÃO DA COLETA	17/12/2010	17/01/2011	15/02/2011	17/03/2011	04/04/2011	16/05/2011	10/06/2011	05/07/2011	
PESO TOTAL AMOSTRADO (kg)	640,6	581	533	694	587,8	519,8	564	630	
NÍVEL DE RENDA FAMILIAR	BAIXO	MÉDIO	ALTO	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	BAIXO	
OCORRÊNCIA DE CHUVAS	FORTE	FRACA	FORTE	FRACA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	
PERDAS NO PROCESSO-umidade (%)	1	0,5	0,6	0,3	0,9	0,6	0,4	0,6	
DENSIDADE (kg/m ³)	429	415	533	482	418	433	475	525	
GRAVIMETRIA (%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
Papeis	9,3	1,8	3,1	4,2	2,1	3,6	6,3	5,7	
Papelões	4,7	4	3,1	2,4	4,5	3,7	4	2,5	
PS (poliestireno)	0,7	0	0,6	0,1	0	0,2	0,2	0,2	
PP (polipropileno)	0	0	1,8	0,2	2,3	0,8	1,1	1,1	
PET (politereftalato de etileno)	2,4	0,5	2,5	1,1	0,2	1,5	1,7	1,4	
PEAD (polietileno de alta densidade)	2,1	2,7	2,2	2	7,5	2,3	4	4,8	
PEBD (polietileno de baixa densidade)	1	1,6	5,4	4,9	10,9	2,1	4,9	5,6	
PVC (cloreto de polivinila)	0,5	2,4	2,6	1,6	0	1,5	2,5	2,4	
"Plástico filme" e Isopor	14,6	9,1	5,1	7,1	0	6	4	8,2	
Embalagens longa vida	2,7	0,9	1,2	1,1	0,7	1,8	1,1	0,8	
Fraldas descartáveis	9,5	6	1,7	3	5,4	4,3	3,5	2,2	
Couro	0	1	0	0	0	0	0	0	
Borracha	0	0,2	0	0	0,1	0	0	0,7	
Madeiras e podas	0,4	2,4	2,8	5,1	5,2	2,9	3,4	1,8	
Metais ferrosos	0,9	0,6	0,9	1	1	1,5	0,8	0,5	
Metais não ferrosos	0,4	0,1	0,7	0,7	0	0,2	0,2	0,1	
Vidros	1,1	0,8	2,1	2	0,7	0,8	1,4	1,2	
Trapos	5,4	7,2	3,2	3,4	5,6	3,4	2,7	2,8	
Areias e pedras	0	1,8	4	0,4	4,9	1,2	2	0,8	
Matérias orgânicas	44,3	56,9	57,1	59,4	48,9	62,2	56,2	57,2	
OBSERVAÇÕES	(1)		(2)	(3)			(4)	(5)	

Obs.: (1) Encontradas 2 pilhas. (2) Encontrada uma bolsa de soro hospitalar. (3) Encontrados 300 pacotes de biscoito, 500 l de leite e 200 kg de legumes íntegros. (4) Encontrada grande quantidade de madeira e chorume no caminhão. (5) Peças de forno microondas e chorume no caminhão.

TABELA 10

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA VERIFICADA NAS AMOSTRAS DOS RSD COLETADOS NO MUNICÍPIO DE GUARUJÁ											
DATA DA REALIZAÇÃO DA COLETA	19/01/2011	08/02/2011	21/03/2011	08/04/2011	13/05/2011	06/06/2011	07/07/2011	03/08/2011	03/08/2011	07/07/2011	03/08/2011
PESO TOTAL AMOSTRADO (kg)	551	521	659,2	604,6	505,4	554,2	648,8	686,8	461,5	665,8	661
NÍVEL DE RENDA FAMILIAR	BAIXA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA	MÉDIO	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	COMERCIAL	MÉDIA
OCORRÊNCIA DE CHUVAS	FRACA	NÃO									
PERDAS NO PROCESSO-umidade (%)	0,5	0,4	0,2	2,8	0,6	0,7	0,2	1,6	0,9	0,2	1,1
DENSIDADE (kg/m ³)	469	276	455	463	422	452	537	555	461	537	454
GRAVIMETRIA (%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Papeis	4,8	5,1	9,5	1,8	4,5	2,8	5,8	6,7	7,7	5,8	5,8
Papelões	4,7	4,4	8,7	11,3	5,8	3,7	5,4	4,7	5	5,4	4,7
PS (poliestireno)	0,3	0,1	0,2	0	0,2	0,4	0,3	0	0,4	0,3	0,3
PP (polipropileno)	0	0	0,4	2,7	1,4	0,4	1,3	0,8	1,1	1,3	0,4
PET (politereftalato de etileno)	10,2	3,3	1,4	1	1,9	1,3	1,4	2,1	2,2	1,4	0,8
PEAD (polietileno de alta densidade)	0	0	3,5	4,2	6,6	3,4	5,4	3,1	3,5	5,4	4,9
PEBD (polietileno de baixa densidade)	3,3	3,6	8,8	5,4	4,1	6,4	4,5	7,5	5,4	4,5	3,5
PVC (cloreto de polivinila)	1,6	3,8	3	0	1,2	1,7	3	1,6	2,6	3	1,5
"Plástico filme" e Isopor	7,1	4,5	13,3	0,5	6,6	9,3	6,9	7,5	5,6	6,9	6,7
Embalagens longa vida	1,6	1,2	1,6	0,7	0,9	1,2	1,9	1,3	2	1,9	1,1
Fraldas descartáveis	1,6	4,3	5,4	6,9	3,1	3,6	3	2,4	3,6	3	4,1
Couro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borracha	0,1	0	0	0,1	0	1,8	0	0	1,1	0	0,7
Madeiras e podas	12,8	15	3,7	0,9	5,2	3	4	5,4	0,7	4	5,1
Metais ferrosos	2,6	1	1,4	7,9	0,4	1,6	0,8	0,5	0,4	0,8	0,8
Metais não ferrosos	0,1	0,7	0,4	0,1	0,3	0,3	0,5	0,1	0	0,5	0
Vídeos	0,8	3,7	1,3	0,8	1,2	0,9	1,1	1,2	1,2	1,1	1,7
Trapos	2,5	2,3	2,9	10,8	3,5	3,2	2,3	3,5	2,1	2,3	3,6
Areias e pedras	6,3	4,7	3,3	4,8	1,3	4,9	3,1	3,5	0	3,1	0
Matérias orgânicas	39,6	42,2	31,6	40,1	51,9	50,1	49,3	48,1	55,4	49,5	54,3
OBSERVAÇÕES					(1)	(2)					(3)

Obs.: (1) Encontrados pedaços de madeira e chorume. (2) Pedaços de carne, madeiras e um colchão.
(3) Encontrados aparelhos televisores e grande quantidade de papelão.

A fim de que sejam observadas as variações na composição gravimétrica dos resíduos ao longo do período de dezembro de 2010, janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho e julho de 2011, mostram-se os gráficos a seguir.

Nos Gráficos 1 e 2 apresentam-se respectivamente, as variações dos percentuais das matérias orgânicas e dos materiais combustíveis verificadas nos meses de dezembro de 2010, janeiro até agosto de 2011, nos quatro municípios da RMBS (Santos, São Vicente, Praia Grande, Guarujá) e em Ubatuba.

GRÁFICO 1

VARIAÇÃO PERCENTUAL DE MATÉRIAS ORGÂNICAS ENCONTRADAS NAS AMOSTRAS DE RESÍDUOS COLETADAS NOS QUATRO MUNICÍPIOS DA RMBS E UBATUBA

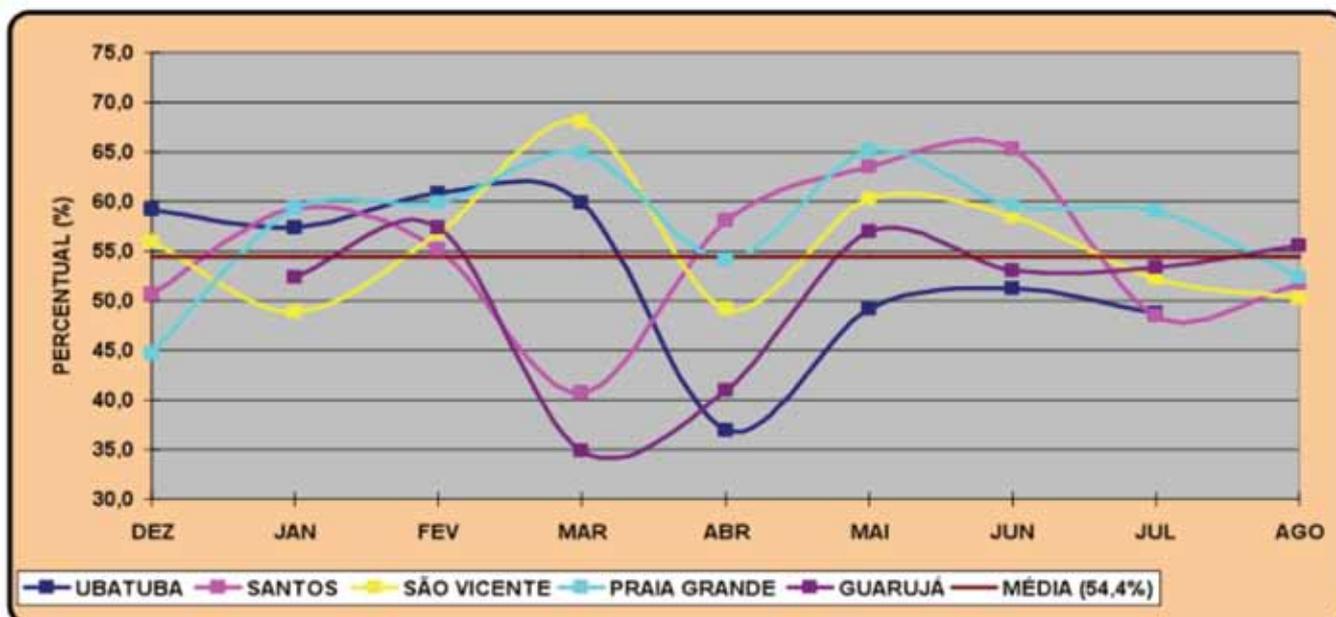
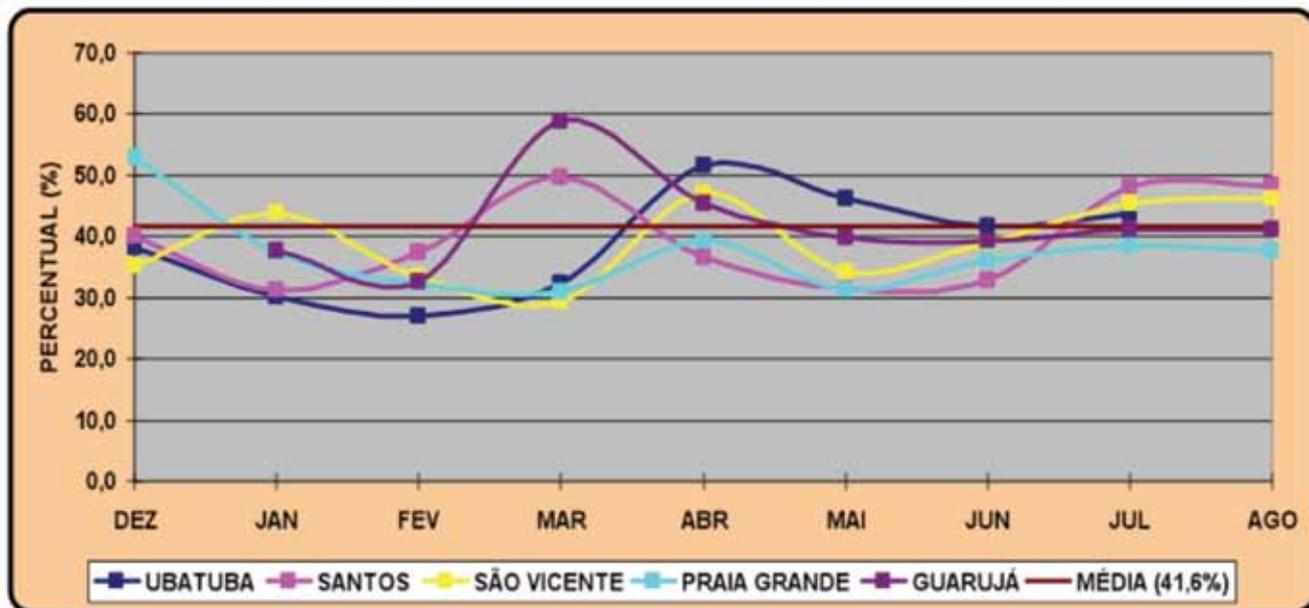


GRÁFICO 2

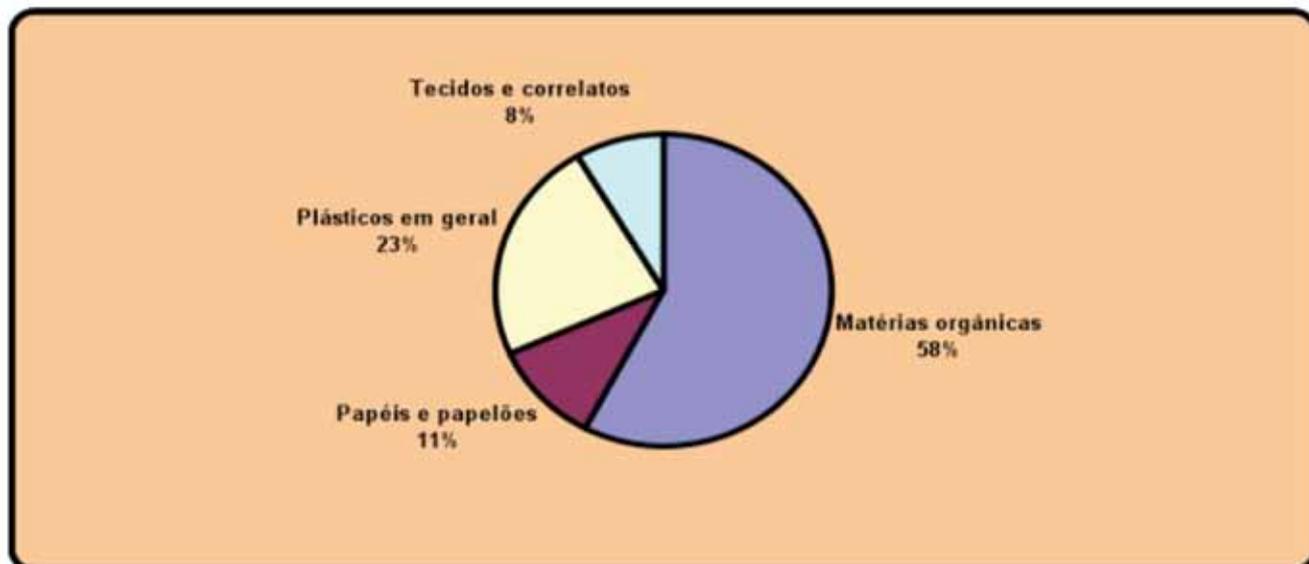
VARIAÇÃO PERCENTUAL DOS COMPONENTES COMBUSTÍVEIS (PAPÉIS, PAPELÕES, PLÁSTICOS, TECIDOS E CORRELATOS) ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE RESÍDUOS COLETADOS NOS QUATRO MUNICÍPIOS DA RMBS E UBATUBA



No Gráfico 3 apresenta-se a distribuição percentual média dos meses de dezembro de 2010 e de janeiro a agosto de 2011 dos componentes combustíveis (matérias orgânicas, papéis, papelões, plásticos e tecidos e correlatos) encontrados nas amostras de resíduos coletados nos quatro municípios da RMBS (Santos, São Vicente, Praia Grande, Guarujá) e em Ubatuba.

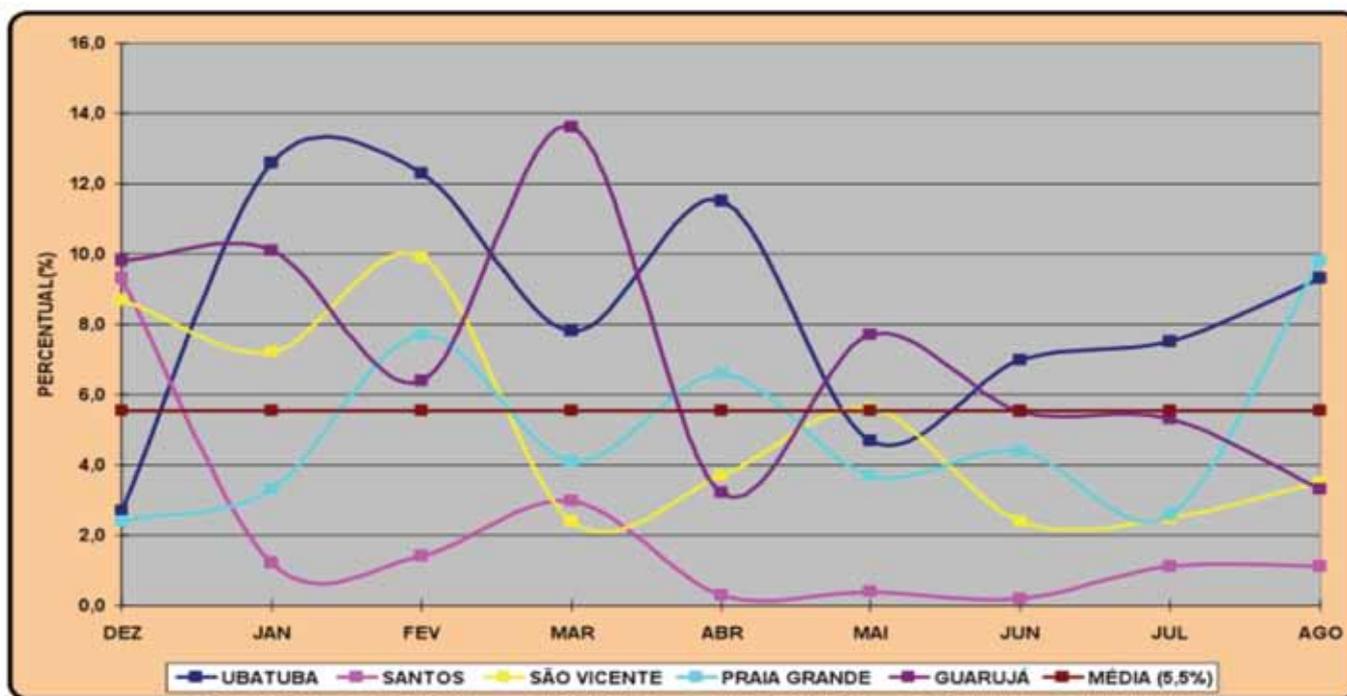
GRÁFICO 3

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL MÉDIA DOS MESES DE DEZ/10, JAN, FEV, MAR, ABR E MAI, JUN, JUL E AGO/11, DOS COMPONENTES COMBUSTÍVEIS (MATÉRIAS ORGÂNICAS, PAPÉIS, PAPELÕES, PLÁSTICOS E TECIDOS E CORRELATOS) ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE RESÍDUOS COLETADAS NOS QUATRO MUNICÍPIOS DA RMBS E UBATUBA



No Gráfico 4 apresentam-se por municípios as variações dos percentuais dos componentes não combustíveis verificadas nos meses de dezembro de 2010 e de janeiro a agosto de 2011. No Gráfico 5 apresenta-se a distribuição percentual média dos componentes não combustíveis verificada nas amostras dos RSD coletadas nos quatro municípios da RMBS (Santos, São Vicente, Praia Grande, Guarujá) e em Ubatuba nos meses de dezembro de 2010 e de janeiro a agosto de 2011.

GRÁFICO 4 - VARIAÇÃO PERCENTUAL DOS COMPONENTES NÃO COMBUSTÍVEIS ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE RESÍDUOS COLETADAS NOS QUATRO MUNICÍPIOS DA RMBS E UBATUBA



Autoclave para Esterilização de RSS

(Resíduos de Serviços de Saúde)



Entregamos e instalamos no final de 2012 02 Autoclaves totalmente em INOX:

- Diâmetro 1,20m x 10,50m;
- Cestos em Inox, com abertura inferior;
- Unidade de geração de vapor;
- Equipamento totalmente automatizado.

Ligue e agende uma visita

(47) 3425-4862

ou consulte www.fhaizer.com

Do projeto à fabricação cuidamos de todo o processo para entregar aos clientes as autoclaves mais completas do mercado!



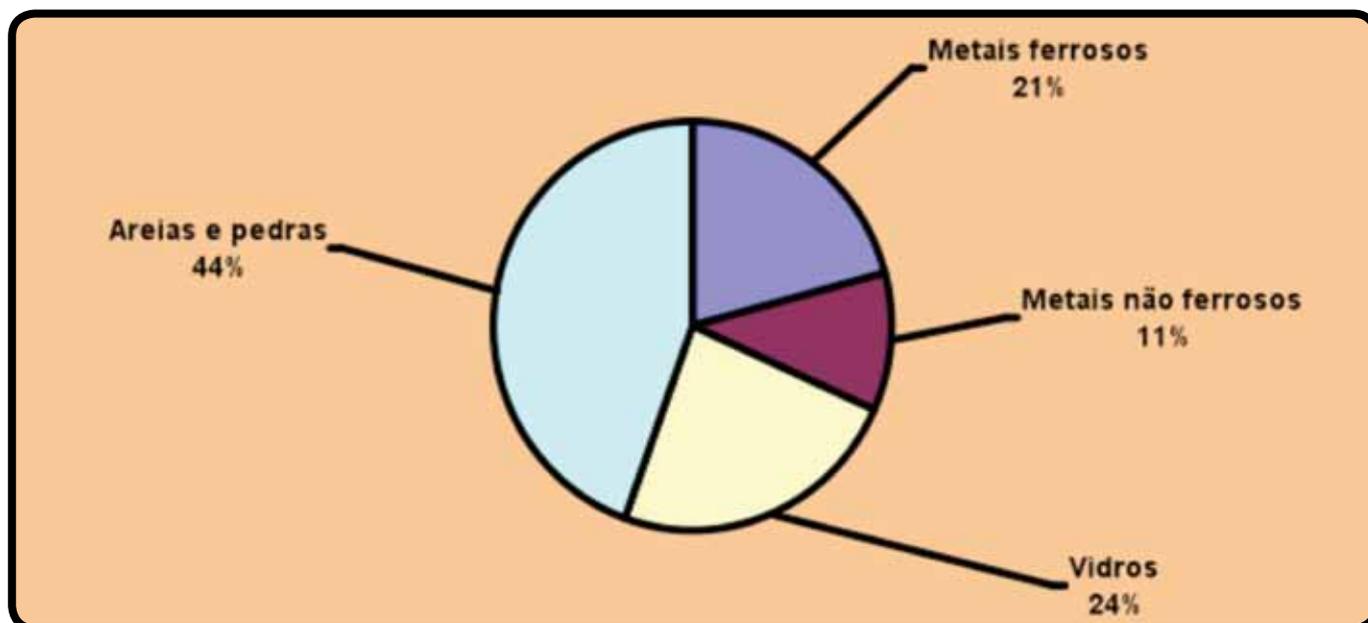
Modalidades de financiamento
Cartão BNDES | Fínance | Proger Bando do Brasil |
Leasing | CDC | Crédito próprio

FHAIZER
Industrial

Fabricamos produtos que ajudam a salvar o planeta!

GRÁFICO 5

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA MÉDIA DOS MESES DE DEZ/10, JAN, FEV, MAR, ABR, MAI, JUN, JUL E AGO/11 DOS COMPONENTES NÃO COMBUSTÍVEIS (METAIS FERROSOS, METAIS NÃO FERROSOS, VIDROS, AREIAS E PEDRAS) ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DE RESÍDUOS COLETADAS NOS QUATRO MUNICÍPIOS DA RMBS E UBATUBA



Inferre-se dos gráficos apresentados que não há modificações apreciáveis na composição dos resíduos coletados entre os meses de alta temporada e os demais meses do ano.

3 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICO- QUÍMICA

Foram realizadas as seguintes análises para as avaliações físico-químicas nas amostras de resíduos:

- **Análise imediata:** Umidade, Teor de cinzas e Materiais voláteis.
- **Análise elementar:** Carbono, Hidrogênio, Enxofre, Cloro, Nitrogênio, Fósforo e Flúor.

- **Cinzas:** Os teores de cinzas das amostras de resíduos foram obtidos por queima das amostras a 550°C e submetidas a peneiramento a fim de se conhecer a sua granulometria.

Estão apresentados na Tabela 11 os resultados das análises elementares e imediatas de cinzas obtidas em 47 amostras de resíduos.

TABELA 11 - RESULTADOS DAS ANÁLISES ELEMENTARES E IMEDIATAS DAS CINZAS

PARÂMETROS	UNIDADE	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MEDIDA
Carbono	%	34,13	6,90	34 ± 7
Cinzas a 550°C	%	12,67	5,87	12 ± 6
Cloro Total	%	0,18	0,12	0,18 ± 0,12
Enxofre	%	0,03	0,02	0,03 ± 0,02
Fósforo	mg/kg	2557,31	1030,86	2557 ± 1030
Hidrogênio	%	6,08	0,79	6,1 ± 0,8
Nitrogênio	%	0,32	0,27	0,32 ± 0,27
Oxigênio	%	51,69	6,78	52 ± 7
Sólidos Totais Voláteis	%	28,71	10,33	29 ± 10
Umidade a 105 °C	%	58,36	7,31	58 ± 7

Fonte: Laudos do Laboratório Operator.

O teor de cinzas foi estimado com a remoção de materiais incombustíveis, tais como: vidros, metais, areias e pedras, ao considerar o percentual desses materiais adicionados às cinzas tem-se as denominadas escórias geradas como subprodutos da incineração de resíduos. Esses materiais representam em média 7% da composição dos resíduos, portanto, as escórias representariam um percentual de 19 ± 6% dos resíduos incinerados.

TAB.12- RESULTADOS DOS ENSAIOS DE FUSIBILIDADE DE CINZAS DO "MIX" DE RESÍDUOS

MUNICÍPIO ONDE FOI COLETADA A AMOSTRA	TEMPERATURA DE DEFORMAÇÃO DT(°C)	TEMPERATURA ESFERA ST (°C)	TEMPERATURA HEMISFERA HT(°C)	TEMPERATURA DE FUSÃO FT (°C)
SANTOS	1.100	1.140	1.170	1.220
SÃO VICENTE	1.100	1.140	1.170	1.205
UBATUBA	1.090	1.145	1.180	1.240
PRAIA GRANDE	1.100	1.140	1.155	1.225

Fonte: Laudo de LaboratórioLASID – UFRGS.

– **Fusibilidade das cinzas:** A temperatura de fusão das cinzas foi determinada no Laboratório LASID do CENTRO de TECNOLOGIA – CAMPUS do VALE da ESCOLA de ENGENHARIA da UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Foram ensaiadas quatro amostras de cinzas geradas com amostras dos resíduos coletados nos municípios de Praia Grande, Santos, São Vicente e Ubatuba. Os resultados dos ensaios estão alinhados na Tabela 12.

Os ensaios observaram as recomendações expressas nas normas:

ASTM D 2013– Preparação de Amostras

ISO 1171 – Cinzas

DIN51730 – Fusibilidade de Cinzas em atmosfera oxidante

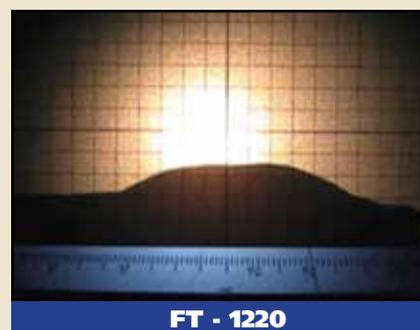
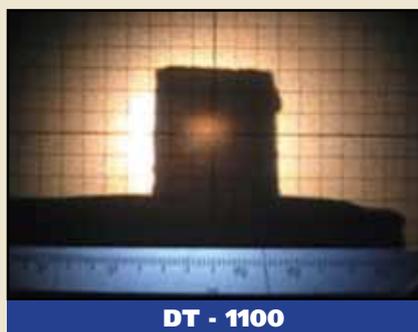
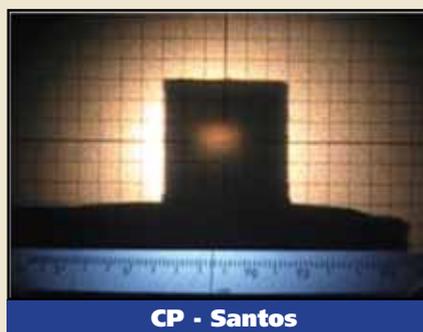
ISSO 540 (2008) – Fusibilidade de cinzas de carvão e coque

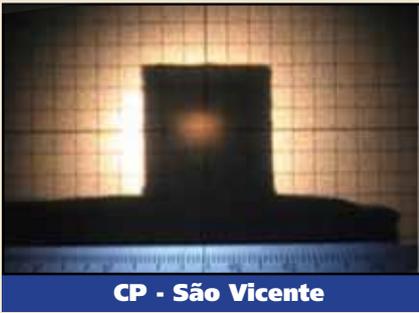
Os ensaios foram realizados em atmosfera de ar com uma taxa de aquecimento de 10 K/min (a partir de 815°C). A temperatura média de fusão das quatro amostras ensaiadas foi de 1.222°C com uma variação de 35°C (3%), entre a maior e a menor temperatura.

Mostram-se nas fotos a seguir, obtidas no laboratório, a evolução dos ensaios e as respectivas temperaturas.

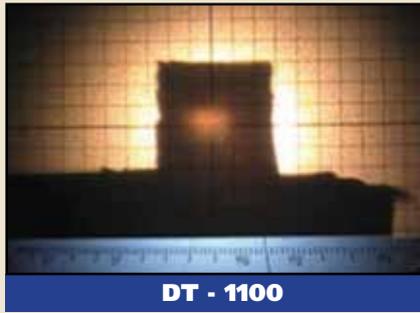
OBS.: **DT = Temperatura de Deformação.**
ST = Temperatura de Esfera.

HT = Temperatura de Hemisfera de Deformação.
FT = Temperatura de Fusão.





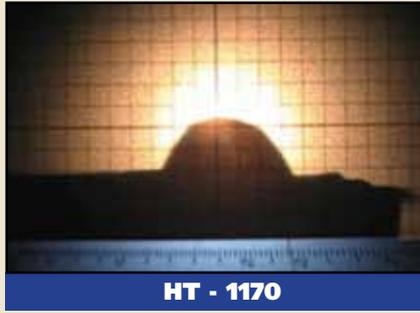
CP - São Vicente



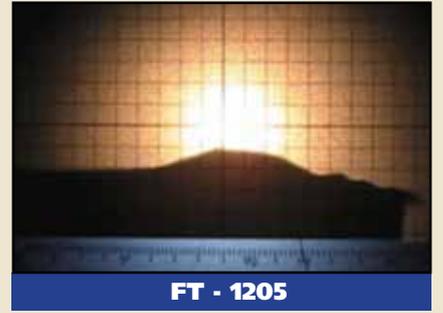
DT - 1100



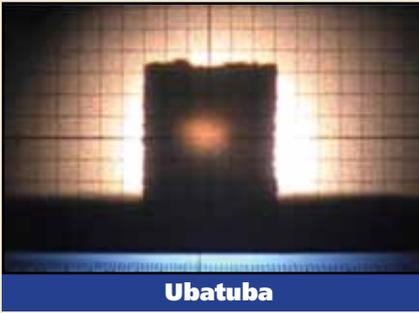
***ST - 1140**



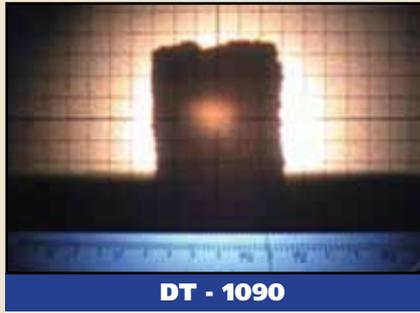
HT - 1170



FT - 1205



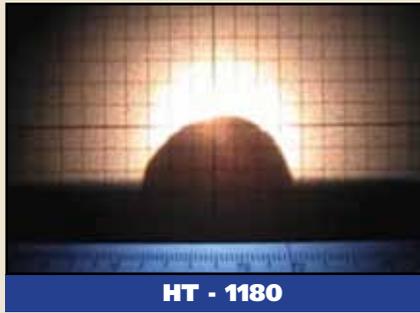
Ubatuba



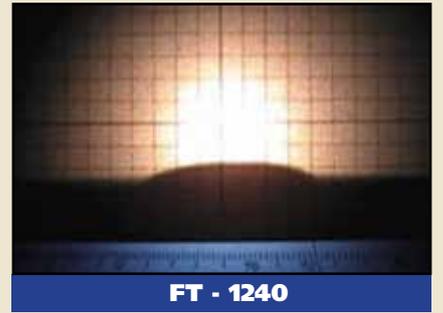
DT - 1090



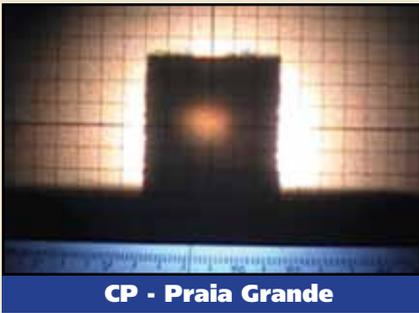
ST - 1145



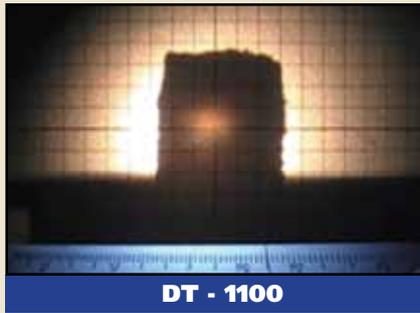
HT - 1180



FT - 1240



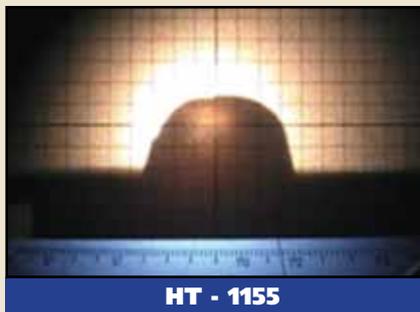
CP - Praia Grande



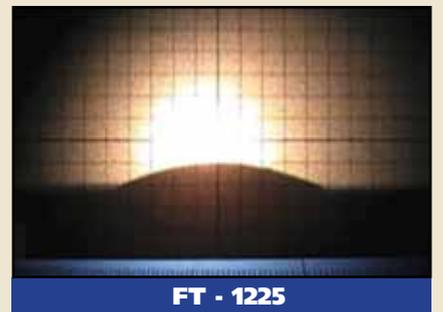
DT - 1100



ST - 1140



HT - 1155



FT - 1225

– **Toxicidade das cinzas:** Foram realizados testes de lixiviação e solubilização para a determinação da concentração de metais pesados e enquadramento das cinzas conforme estabelecido na NBR 10.004/2004. As cinzas foram obtidas de uma amostra correspondentes à totalidade dos resíduos.

Para avaliar a toxicidade das cinzas, uma amostra com 6 kg contendo matéria orgânica (restos de alimentos, resíduos de animais, folhas, madeiras), papéis, papelões e plásticos, da qual foram removidas e pesadas as parcelas de materiais não combustíveis, foi secada em estufa para reduzir o teor de umidade e queimada em mufla a 550°C, para determinar o teor de cinzas segundo a Norma: SMWW 21º ed., 2005, “Solidosp.2-55”.

Após a queima, as cinzas resultantes foram submetidas à homogeneização e depois quarteadas, a fim de se obter amostras representativas, as quais foram submetidas aos testes de lixiviação e de solubilização, segundo os preceitos das normas NBR 10.005 e 10.006, respectivamente, análises de LIXIVIAÇÃO e de SOLUBILIZAÇÃO. Essas normas definem que serão considerados inertes os resíduos que depois de permanecerem por 7(sete) dias em água deionizada e em seguida na água filtrada e analisada não sejam encontrados ions poluentes. As concentrações dos poluentes na água filtrada não podem ser maiores que as indicadas na Tabela - PADRÕES PARA O ENSAIO DE SOLUBILIZAÇÃO, do Anexo G- NBR 10.004/04. Para concentrações menores, a amostra foi classificada como de Classe IIB - inertes, caso contrário foi classificada como Classe IIA- não inertes. Para a classificação na Classe I – perigosos, as concentrações foram cotejadas com a listagem constante do ANEXOC – NBR 10.004- SUBSTÂNCIAS QUE CONFEREM PERICULOSIDADE AOS RESÍDUOS.

As 48 amostras foram classificadas como resíduos de Classe IIA- não inertes.

4 - DETERMINAÇÕES DOS PODERES CALORÍFICOS - PCS E PCI

Foram utilizadas três metodologias para determinação do PCS e do PCI:

- Metodologia por ensaio de amostra única avaliada em laboratório.
- Metodologia por equações a partir da composição elementar.
- Metodologia de cálculo a partir das frações gravimétricas.

4.1- O PODER CALORÍFICO SUPERIOR – PCS

Amostras de resíduos com aproximadamente 24 kg foram enviadas ao laboratório, onde foram submetidas a separação manual dos

componentes inertes da amostra tais como: vidros, louças e metais e pedras que não influenciam o poder calorífico das amostras.

– Avaliação em Laboratório

O Poder Calorífico Superior - PCS, em base seca, foi determinado no laboratório utilizando-se uma Bomba Calorimétrica do tipo – Parr, para cada amostra de resíduos coletada nos 5 municípios. O PCS foi determinado para as frações orgânicas dos resíduos coletados em cada município e para o “mix” dos componentes das amostras, a saber: papel, papelão, plástico, embalagem longa vida, fralda descartável, couro, borracha, trapo e matéria orgânica.

Os valores dos PCSs, determinados em laboratório, da matéria orgânica e do “mix” das 47 amostras dos resíduos coletados nos 5 municípios revelou o valor de

PCS= 3. 869±843 kcal/kg

4.2- AVALIAÇÕES DO PODER CALORÍFICO INFERIOR – PCI COM BASE EM EQUAÇÕES EMPÍRICAS

Os PCIs foram avaliados com a utilização de equações empíricas a seguir explicitadas.

• Equação de De Bartolomeis

Os valores dos PCIs podem ser estimados com o emprego da equação proposta por De Bartolomeis e utilizada pelos técnicos da CETESB nos estudos desenvolvidos para a CESP – “Usina Termoelétrica a Resíduos Sólidos Urbanos da Cidade de São Paulo- Estudo de Caracterização do Lixo Industrial e Domiciliar” em 1979.

PCI=10⁻⁴CxS (107,9PCS/C-642) – 6H

Onde:

PCI: Poder Calorífico Inferior dos RSU (kcal/kg).

PCS: Poder Calorífico Superior da amostra totalmente seca (kcal/kg).

W: Teor de umidade da amostra(% em massa).

H: Teor de Hidrogênio da amostra em base seca (% em massa).

C= SÓLIDOS VOLÁTEIS (% em massa).

S= 100-W.

• Equação empírica utilizada em Laboratórios

As estimativas dos PCIs foram feitas no laboratório a partir da determinação dos PCSs, em base seca, em Bomba Calorimétrica do tipo Parr. Então foram calculados os PCIs com a utilização da equação abaixo, a saber:

$$PCI = \frac{(100 - \text{Umidade}\%) \times PCS - 583,2 \times [\text{Umidade}\% + (9 \times \text{Hidrogênio}\%)]}{100}$$

Onde:

PCI: Poder Calorífico Inferior dos RSU (kcal/kg).

PCS: Poder Calorífico Superior da amostra totalmente seca (kcal/kg).

W: Teor de umidade da amostra (% em massa).

H: Teor de Hidrogênio da amostra em base seca (% em massa).

583,2: Entalpia de vaporização da água a 25 °C (kcal/kg).

•Equação de Du Long

Os valores dos PCSs, em base seca, expressos em kcal/kg, podem ser calculados com o emprego da equação proposta por Du Long que utiliza os teores dos parâmetros O, S, C e H para estimar o valor do PCS. O valor do PCS, em base seca, ao ser multiplicado pelo teor de umidade fornece o valor do PCI aplicando-se a equação que vincula os PCI E PCS.

$$PCS = 8100 \times C + 34400(H - O/8) + 2500 \times S - 583,2 \times (9 \times H + W)$$

$$PCI = PCS (1 - W)$$

Onde:

PCI: Poder Calorífico Inferior dos RSU (kcal/kg).

PCS: Poder Calorífico Superior da amostra totalmente seca (kcal/kg).

C: Teor de Carbono da amostra em base seca (% em massa).

O: Teor de Oxigênio da amostra em base seca (% em massa).

S: Teor de Enxofre da amostra em base seca (% em massa).

W: Teor de umidade da amostra (% em massa).

H: Teor de Hidrogênio da amostra em base seca (% em massa).

583,2: Entalpia de vaporização da água a 25 oC (kcal/kg).

Os valores observados com a utilização das equações acima citadas foram:

$$PCI = 1.944 \pm 138 \text{ kcal/kg}$$

4.3- AVALIAÇÕES DOS PCS COM BASE NOS PCSS DOS COMPONENTES DOS RESÍDUOS

Os cálculos das estimativas dos PCIs foram realizados com base nos PCSs obtidos na literatura internacional dos componentes dos resíduos. Tais dados dos PCSs dos componentes dos resíduos estão relacionados na Tabela 13, bem como, os respectivos teores de hidrogênio e de umidade.

TABELA 13 - VALORES TÍPICOS DE PODERES CALORÍFICOS SUPERIORES PCSs EM BASE SECA DE COMPONENTES DOS RESÍDUOS, TEORES DE HIDROGÊNIO E DE UMIDADE OBTIDOS DA LITERATURA INTERNACIONAL

COMPONENTES	UMIDADE (%)	HIDROGÊNIO (%)	P (kcal/kg)
Borracha	19	9	5.517
Orgânicos – carnes –couros	53	9	2.842
Componentes eletrônicos	10	5	2.866
Embalagens tipo longa vida	5	8	5.123
Folhas de jardins e quintais	47	6	4.013
Fraldas descartáveis	55	6	5.469
Guardanapos	55	6	5.469
Jornais	7	6	4.139
Madeiras	19	6	4.927
Orgânicos - poda	47	6	ni
Papéis compostos	12	8	5.123
Papéis misturados	30	6	3.618
Papelões	7	6	4.459
Plástico filme	1	10	9.554
Plásticos	10	10	9.315
Plásticos compostos	1	10	8.861
Poli cloreto de vinila (PVC)	1	6	5.971
Poliestireno (PE)	1	14	10.748
Poliestireno (PS)	1	8	9.554
Poliétileno tereftalato (PET)	1	6	5.971
Polipropileno (PP)	1	14	10.509
Revistas	5	5	3.224
Têxteis	27	6	4.008
Orgânicos - vegetais	81	6	4.729
Areias e pedras		0	0

Fonte: "Australian Greenhouse Office" - 2011.

Outras fontes consultadas: Norma BS EM - 13431:2004; Solid Waste Conversion - California; Biffward e Energy Recovery from Mixed Paper Waste-Duke University

Os componentes gravitacionais das amostras de resíduos foram aqueles relacionados nas tabelas das composições gravimétricas por município. Os valores dos PCSs, determinados com base nos PCS dos componentes gravitacionais das amostras de resíduos das 47 amostras dos resíduos coletados nos 5 municípios revelou o valor de:

$$\text{PCS} = 3.266 \pm 110 \text{ kcal/kg.}$$

Os PCIs podem ser avaliados com o emprego da equação abaixo:

$$\text{PCI} = 10^{-4} \text{CxS (107,9PCS/C-642) - 6H}$$

Para as avaliações dos PCSs os valores obtidos em laboratório foram determinados com uma amostra da ordem de gramas submetida a combustão na bomba calorimétrica. Esta amostra é pouco representativa quando se trata de uma substância complexa como são os resíduos com diversos componentes, portanto, considera-se mais representativos do PCS de uma amostra de resíduos os cálculos realizados a partir da composição gravimétrica dos resíduos.

Série Ambiental.

Tecnologia para rodar sem limites onde o impacto constante é o maior inimigo.



SCHIOPPA
RODAS E RODÍZIOS



DCM13 - www.dipn3.com.br



Rua Álvaro do Vale, 284. São Paulo - SP - BR
Telefone: 55 11 2065.5200 • vendas@schioffa.com.br
www.schioffa.com.br

facebook.com/schioffabrasil

Aproveitamento energético dos resíduos sólidos

Um dos principais desafios a serem enfrentados nos próximos anos pelas gestões municipais e estaduais será o tratamento dos resíduos em geral, seja em razão da obrigatoriedade de eliminação dos lixões até o ano de 2014 ou elaboração e atendimento de Planos de Gerenciamento de Resíduos, como condição de acesso a recursos financeiros federais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010 por meio da Lei 12.305 e regulamentada pelo Decreto 7.404/10, estabeleceu como conceito de destinação final ambientalmente adequada a "destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos".

Além de englobar a recuperação e aproveitamento energético dos resíduos no conceito de destinação final ambientalmente adequada, a PNRS elenca, como um de seus objetivos, o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.

A ordem de prioridade para gestão e gerenciamento de resíduos sólidos na PNRS inicia com a não geração e passa pela redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos até a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Inclusive, foi concedida pela legislação mencionada, a possibilidade de uso

de tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que seja comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e desde que contemple a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos, devidamente aprovado pelo órgão ambiental.

A própria PNRS incluiu, para este tema, a alteração do Decreto Federal nº 6.514/08, que trata de infrações administrativas ambientais, prevendo como infração o descumprimento das exigências mencionadas no parágrafo acima, sob pena de multa de R\$5.000,00 a R\$50.000.000,00 (cinco mil reais a cinquenta milhões de reais).

O Decreto Federal regulamentador da PNRS, 7404/10, menciona, ainda, o coprocessamento dentre àqueles ligados à recuperação energética dos resíduos sólidos, além da incineração, e estabelece que a recuperação energética deverá ser disciplinada de forma específica, em ato conjunto dos Ministérios do Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades.

Este tema foi objeto de discussão em Grupo de Trabalho específico no Comitê Interministerial e está em análise para deliberação dos mencionados Ministérios. Anteriormente à PNRS, também no âmbito federal, o tratamento térmico de resíduos já havia sido disciplinado pela Resolução CONAMA nº 316/2002, que dispõe que

a adoção de qualquer sistema desse tipo deve ser precedida de estudo de análise de alternativas tecnológicas, que comprove que a escolha da tecnologia está de acordo com o conceito de melhor técnica disponível.

Nos termos da referida Resolução CONAMA, entende-se por melhor técnica disponível, o estágio mais eficaz e avançado de tecnologia que leve à produção de emissões em valores iguais ou inferiores aos fixados, visando eliminar e, onde seja viável, reduzir as emissões em geral, bem como seus efeitos no meio ambiente como um todo.

Vale mencionar, ainda, que no Estado de São Paulo há a Resolução expedida pela Secretaria de Meio Ambiente nº 79/2009, especificamente para estabelecer as diretrizes e condições para operação e licenciamento de Unidades de Recuperação de Energia.

Assim, verifica-se que o legislador, tanto na esfera federal como no Estado de São Paulo, prevê expressamente a implantação de Unidades de Recuperação Energética como alternativa para gerenciamento de resíduos. Mas sempre é bom lembrar que, nas mesmas normas, o legislador também prevê com rigor as penalidades legais, caso a instalação do empreendimento não contemple todos os cuidados necessários para evitar danos ambientais.

Simone Paschoal Nogueira é advogada, coordenadora de Legislação da ABLP e sócia do Setor Ambiental do Siqueira Castro Advogados. Iris Zimmer Manor é advogada, pós-graduanda em Direito e Gestão Ambiental.

Planalto



INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.
COMPETÊNCIA EM LIMPEZA URBANA



ENTRE EM CONTATO COM NOSSOS REPRESENTANTES COMERCIAIS
(62) 3237.2400 / (11) 2631.4150 / (21) 2584.1534



ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM TODA AMÉRICA LATINA

Fábrica: Av. Conde Matarazzo, nº 1300,
Setor Santos Dumont, CEP: 74.463-360
Telefax: (62) 3237.2400
Goiânia-GO - Brasil

Filial São Paulo - SP - Brasil
Telefax: (11) 2631.4150
2631.4236 / 2635.5778

Filial Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Telefax: (21) 2584.1534

GRUPO EMPRESARIAL
Planalto
INDÚSTRIA / AEROPONIA / PARTICIPAÇÕES



www.planaltoindustria.com.br

Coleta mecanizada: a tecnologia a favor das cidades

Presente na maioria dos países europeus, a coleta mecanizada apresenta-se como uma alternativa benéfica em relação à coleta manual, em cidades brasileiras

Em toda grande cidade do mundo a coleta dos resíduos sólidos urbanos é um dos principais desafios para as autoridades municipais. O serviço envolve uma logística complexa e, se feito de forma inadequada, gera grandes prejuízos para o município e seus cidadãos. Padrões de consumo e descarte cada vez mais altos tornam a tarefa de coletar adequadamente os resíduos sólidos um desafio que cresce a cada ano.

Na coleta “tradicional”, feita manualmente por funcionários das empresas de limpeza urbana, os sacos de lixo, na maioria das vezes, são descartados a céu aberto, o que aumenta o risco de proliferação de vetores de transmissão de doenças como moscas, baratas e ratos. Além disso, durante fortes chuvas os sacos de lixo correm o risco de serem carregados por enxurradas, o que polui a cidade e entope os bueiros, agravando ainda mais o problema das enchentes.





Atentas a estes problemas da coleta manual e à crescente demanda do serviço, cidades por todo o mundo investem em novas tecnologias de coleta de resíduos sólidos. O objetivo é tornar os sacos plásticos aguardando a coleta nas calçadas, algo cada vez mais raro.

Uma das soluções já colocada em prática por quase todos os países da Europa Ocidental é a automatização da coleta de resíduos sólidos.

“A coleta mecanizada não é mais do que a automação da coleta, o inverso da coleta manual. No século 19 teve início a Revolução Industrial, com a automação de muitos processos industriais que eram feitos até então manualmente. A coleta mecanizada é a Revolução Industrial da coleta do lixo”, explica Fernando Martinez, diretor da Contemar Ambiental, empresa que realiza a instalação e a operação da coleta mecanizada de resíduos sólidos.

A automatização da coleta pode ser realizada de duas formas: utilizando o sistema subterrâneo ou de superfície. Em ambos os casos, a coleta é feita por caminhões, de carga lateral ou traseira, dotados de braços mecânicos que trocam ou esvaziam os contêineres onde são depositados os resíduos.

Segundo os engenheiros Fábio Corso e Edson Stek, respectivamente gerente técnico e diretor de operações da Loga - Logística Ambiental de São Paulo, empresa que realiza a coleta de resíduos no centro e nas zonas oeste e norte da capital paulista, um dos principais benefícios da coleta mecanizada é a liberdade que oferece ao cidadão.

“Uma característica do sistema [mecanizado] é que o municípe

fica livre para descartar os resíduos na hora em que lhe for conveniente, independentemente de um dia predeterminado de coleta”, afirmam.

Evandro Schweig, engenheiro projetista da Themac, multinacional que forneceu a tecnologia para a implantação da coleta mecanizada de superfície por caminhões de carga lateral, em Porto Alegre (RS), cita outros benefícios da coleta mecanizada frente à coleta manual:

- melhora no aspecto visual das vias públicas, onde não há mais disposição livre de sacos e sacolas de resíduos;
- acaba com o mau cheiro ocasionado pela exposição de resíduos nas ruas;
- elimina a interação dos resíduos com o meio ambiente, eliminando focos de contaminação do solo ou de recursos hídricos locais;
- melhora as condições de trabalho dos operadores, eliminando o contato direto com os resíduos, além de eliminar os acidentes de trabalho oriundos do processo de coleta manual;
- por tornar o processo de coleta mais eficiente (aproximadamente 1 minuto por contêiner), a coleta automatizada reduz também o consumo de combustível dos veículos coletores;
- a coleta mais rápida diminui ainda os congestionamentos de veículos durante a coleta, o que contribui tanto para uma melhora no fluxo viário como para a redução da emissão de poluentes oriundos dos congestionamentos;
- a conteneurização dos resíduos facilita e estimula a implementação da coleta diferenciada ou seletiva, em consonância com as recentes disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos.



Contêiner



Loga

Coleta mecanizada subterrânea

A modalidade de coleta mecanizada de resíduos sólidos mais inovadora para os padrões brasileiros é o sistema de coleta subterrânea. No Brasil, este sistema já foi implantado, de forma parcial, em alguns municípios do Estado de São Paulo (Barueri, Paulínia e São Paulo), e do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Pelotas e Caxias do Sul).

Na coleta mecanizada subterrânea, os contêineres ficam enterrados e, a partir do acionamento por controle remoto, eles se elevam ao nível da rua para que sejam trocados ou esvaziados.

No caso de locais com grande descarte de resíduos sólidos (estádios, comunidades, universidades), recomenda-se que seja instalada uma caixa compactadora maior, a Bigteiner, que tem 20 m³ de capacidade de armazenamento de resíduos. Esse equipamento fica sob uma plataforma hidráulica, cujo acionamento, por controle remoto, eleva a caixa compactadora ao nível da rua, permitindo a sua troca. Esse sistema foi implantado com sucesso, por exemplo, nos estádios da Copa do Mundo de 2010, na África do Sul.

Já em locais com menor descarte de resíduos sólidos podem ser instalados contêineres de menor capacidade, chamados de Sideteiners. Esse equipamento possui o mesmo sistema de acionamento por controle remoto do Bigteiner, mas não é trocado, e sim esvaziado durante a coleta. Posteriormente, o contêiner é higienizado por um caminhão adaptado especificamente para essa função.

Segundo Sérgio Machado, diretor da Sotkon do Brasil, empresa que atua no mercado de coleta subterrânea de resíduos sólidos, a coleta subterrânea apresenta diversos benefícios para a cidade, o gestor público e os munícipes.

“Existe uma economia por volta de 30% na operação de coleta, além da limpeza, higiene e saúde (evitando infestação de pestes e vetores e presença de animais), integração urbanística, menos veículos de serviço (otimização de rotas), menos poluição sonora e ambiental, proteção dos mananciais (evitando o espalhamento dos Resíduos Sólidos Urbanos nas vias e bueiros), entre outros”, afirma Machado.

O sistema de coleta mecanizada subterrânea ainda possui um importante mecanismo tecnológico. Com o uso de chips instalados nos contêineres e caixas compactadoras, a central de monitoramento da coleta tem a informação exata do momento que estes precisam ser esvaziados ou trocados.

“O sistema subterrâneo tem como diferencial a abertura do marco de coleta por meio de um cartão tipo RFID, que envia um sinal para a central de monitoramento, permitindo acompanhar a volumetria dos resíduos no compactador. Com isso, obtém-se maior produtividade no uso dos veículos de coleta”, explicam os engenheiros Fábio Corso e Edson Stek.

Dificuldades para a implantação

A Loga já implantou na sua área de atuação na capital paulista os dois sistemas de coleta mecanizada de resíduos sólidos: superfície e subterrânea. Na modalidade subterrânea, foram instalados três Bigteiners (Parada de Taipas, Mercado Municipal da Cantareira e Comunidade do Jaguaré), e um Sideteiner no cruzamento da Avenida Rebouças com a Avenida Faria Lima. Já na modalidade de superfície, foram instalados seis contêineres no bairro dos Jardins.



Segundo Fábio Corso e Edson Stek, engenheiros da Loga, as principais dificuldades para a implantação de ambos os sistemas estão relacionadas com as adaptações necessárias para o funcionamento.

“Não tivemos até o momento necessidade de alterações viárias e estamos nos adaptando para implantações dentro da estrutura já existente, bem como nos preparando para eventos futuros, como a copa de 2014. Mas outras adaptações são necessárias, tanto no espaço físico quanto na legislação e na cultura da população. Cada instalação exige atenção a aspectos como acessibilidade e largura das ruas e calçadas; possibilidade de parada dos caminhões; altura das árvores; fiação e tubulações e instalações subterrâneas (eletricidade, gás, telefonia, galerias pluviais, metrô etc.)”, afirmam.

Já para Sérgio Machado, diretor da Sotkon do Brasil, o desconhecimento sobre as interferências realizadas no subsolo das cidades dificultam a implantação do sistema de coleta mecanizada subterrânea. “Os maiores desafios são a quebra de paradigma no modelo de coleta e o financiamento. Além do desconhecimento das interferências existentes nos solos urbanos”, diz.

Fernando Martinez, diretor da Contemar Ambiental, defende que a manutenção e higienização dos contêineres e a colaboração da população é fundamental para o correto funcionamento do sistema de coleta mecanizada. “É importante ter um serviço de manutenção e lavagem periódica dos contentores. Para que a coleta mecanizada funcione é muito importante o apoio da população, já que é ela que vai utilizar o sistema. Se os contentores estiverem quebrados, sujos, com mau odor, é lógico que as pessoas não vão

querer depositar os resíduos de maneira correta”, afirma.

Evandro Schweig, engenheiro projetista da Themac, também destaca a importância de conscientizar a população quanto ao uso correto dos equipamentos que envolvem a coleta mecanizada de resíduos.

“Outro desafio importante é conciliar a implementação do sistema com a aplicação de uma campanha massiva de educação ambiental e conscientização da população, quanto ao correto uso dos equipamentos e a forma de descarte dos resíduos. Os contêineres estão desenhados para receber resíduos domésticos orgânicos e seletivos de pequeno porte, tais como garrafas, papéis, plásticos e caixas de papelão, entre outros. Pneus, resíduos verdes (podas), resíduos da construção civil (entulhos), baterias, resíduos volumosos (móveis, eletrodomésticos), devem ser objeto de uma coleta diferenciada, com equipamentos adequados para esse fim”, diz Schweig.



Empresas associadas da ABLP por área de atividade

CONSULTORIA E PROJETOS

	Contato	Local	Especialidade
	CENTROPROJEKT www.centroprojekt-brasil.com.br Tel.:(11) 3556-1100	São Paulo, SP	- Sistemas para Tratamento de Água e Efluentes. - Controle de Poluição Atmosférica. - Fabricação de equipamentos.
	GEOTECH www.geotech.srv.br Tel.:(11)3742-0804	São Paulo, SP	- Projetos, Licenciamento e Monitoramento. - Estabilidade, Encostas, Taludes e Contenções.

FABRICANTE/FORNECEDOR

	Contato	Local	Especialidade
GEOMEMBRANAS			
	CETCOBUN www.cetcobun.com.br Tel.:(11) 2112-6629	São Paulo, SP	- Geocomposto Bentonítico fabricado pelo CETCO
	NEOPLASTIC www.neoplastic.com.br Tel.:(11)4443-1037	F. da Rocha, SP	- Indústria de embalagens em PEAD, PEBD, geomembranas PEAD, lisa e texturizada.
	NORTENE/ ENGEPOL www.nortene.com.br Tel.:(11)4166-3040	Barueri, SP	- Geomembranas para impermeabilização de solos em Aterros Sanitários.
	OBER www.ober.com.br Tel.:(19)3466-9200	Nova Odessa, SP	- Indústria Têxtil e de Geossintéticos. - Limpeza Técnica Industrial.
	ROMA www.roma.ind.br Tel.:(11)4195-0100	Barueri, SP	- Geomembranas de PEAD, Geocompostos drenantes, Geodreno vertical, Georedes, Grama armada, Telas de segurança e Tapumes.
	SANSUY www.sansuy.com.br Tel.:(11)2139-2600	Embu, SP	- Indústria de transformação PVC. - Geomembranas de PVC.

COMPACTADORES / CONTÊINERES

	Contato	Local	Especialidade
	CIMASP www.cimasp.com.br Tel.: (62) 3221-8300	Santa Bárbara de Goiás, GO	- Fabricante de coletores compactadores de lixo, caçambas basculantes, poliguindastes, contêineres.
	COPAC www.copac.com.br Tel.:(62)4053-8371	Hidrolândia, GO	- Coletores Compactadores de Resíduos Sólidos.
	FACCHINI www.facchini.com.br Tel.:(17)3426-2000	Votuporanga, SP	- Fabricação de equipamentos e implementos rodoviários para a coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos.
	PLANALTO www.planaltoindustria.com.br Tel.:(62)3237-2400	Goiânia, GO	- Fabricante de equipamentos para coleta e transporte de resíduos sólidos.
	USIMECA www.usimeca.com.br Tel.:(21)2107-4010	Nova Iguaçu, RJ	- Indústria mecânica. - Equipamentos para coleta e transporte de resíduos sólidos.

EQUIPAMENTOS

	CGM www.cgmcon.com.br Tel.: (15) 3344.2324	Piedade, SP	- Fabricante de contêineres e papeleiras para coleta de RSU. - Sistema de Coleta Mecanizada / Containerizada.
	CONTEMAR www.contemar.com.br Tel.:(15)3235-3700	Sorocaba, SP	- Comércio, fabricação e distribuição de contêineres. - Artigos de plástico.
	GASCOM www.gascom.com.br Tel.: (16)2105-3622	Sertãozinho, SP	- Irrigação, tratamento de solo e lavagem em geral. - Lavagem de pistas e pisos, irrigação de gramados e jardins, - Captação, transporte e abastecimento de água potável.
	GRIMALDI www.grimaldi.com.br Tel.: (19)3896-9400	Santo Antônio de Posse, SP	- Fabricante de equipamentos para transportes rodoviários.
	KLL www.kll.com.br Tel.: (51)3483-9393	Alvorada, RS	- Indústria de componentes para estrutura de veículos pesados e suspensão 3º eixo.
	PELLENC www.pellencst.com Tel.: (11) 2679-1068	São Paulo, SP	- Automatização e soluções para triagem e seleção. - Tratamento de resíduos sólidos urbanos eletroeletrônicos, industriais e comerciais.
	TITECH BRASIL www.titech.com Tel.: (11)3476-3500	São Paulo, SP	- Soluções para triagem e seleção para tratamento de resíduos domiciliares, sucata eletrônica, comercial e industrial, metálica, reciclagem de PET, PE/PP, vidros, papéis e madeira.
	SCHIOPPA www.schioppa.com.br Tel.: (11)2065-5200	São Paulo, SP	- Indústria metalúrgica de rodízios para todo os segmentos.
	SOTKON BRASIL www.sotkon.com Tel.: (11)3021-2603	São Paulo, SP	- Fabricante de sistema de coleta soterrada.
	THEMAC www.themac.cc Tel.: (51)3463-8764	Canoas, RS	- Fabricante de produtos, equipamentos. - Indústria de transformação. - Containerização de resíduos.
	TNL www.tnlbrasil.com.br Tel.: (11)3045-3344	São Paulo, SP	- Contentorização enterrada de resíduos. - Comércio e Indústria de equipamentos. - Prestação de Serviços.
	TAURUS www.taurusplast.com.br Tel.: (41) 3626-8000	Mandirituba, PR	- Fabricante de papeleiras. - Fabricante de contêineres. - Tecnologia em armazenamento de resíduos sólidos.

VEÍCULOS



MAN

www.wvcaminhoes.com.br São Paulo, SP
Tel.:(11)5582-5840

- Indústria de veículos comerciais.

TUBOS, MANGUEIRAS E ACESSÓRIOS



KANAFLEX

www.kanaflex.com.br São Paulo, SP
Tel.:(11)3779-1670

- Fabricante de tubos e mangueiras de PVC e PEAD.



LAGOA AZUL

www.lagoaazulimport.com.br Salvador, BA
Tel.: (71)3301-9811

- Vassouras, escovões para varrição de limpeza urbana.



TDM BRASIL

www.tdmbrasil.com.br Campinas, SP
Tel.: (19)3258-8862

- Tubos corrugados e geocélulas de PEAD.
- Fabricação e instalação de geomembranas de PEAD.
- Geogrelhas rígidas.

LOCADORA DE EQUIPAMENTOS



LOPAC

www.lopac.com.br Goiânia, GO
Tel.:(62)3945-3303

- Locadora de caminhões e compactadores de lixo.

PRESTADORA DE SERVIÇO

Contato

Local

Especialidade

CONCESSIONÁRIA DE LIMPEZA URBANA



ECOURBIS

www.ecourbis.com.br São Paulo, SP
Tel.: (11)5512-3200

- Concessionária de serviços de limpeza urbana.



INOVA

www.inovagsu.com.br São Paulo, SP
Tel.: (11) 3985- 4310

- Serviços de limpeza e conservação pública.



LOGA

www.loga.com.br São Paulo, SP
Tel.: (11)2165-3500

- Concessionária de serviços de limpeza urbana.



VALOR

www.vaambiental.com.br Brasília, DF
Tel.: (61) 3345-0134

- Concessionária de serviços de limpeza urbana.

RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE



ABORGAMA

www.aborgamadobrasil.com.br
Tel.: (21)3525-2468 Rio de Janeiro, RJ

- Tratamento de resíduos de serviços de saúde -RSS.



STERICYCLE

www.stericycle.com.br
Tel.: (81)3466-8762 Recife, PE

- Tratamento de resíduos sólidos de saúde.
- Coleta e destinação final.
- Tratamento de resíduos industriais.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS



AMARAL

www.amaralcoleta.com.br
Tel.: (71)3186-7700 Salvador, BA

- Coleta e transporte de resíduos.
- Locação de equipamentos.
- Coleta de entulho.

CAENGE

www.caenge.com.br
Tel.: (61)3233-3838 Brasília, DF

- Empresa especializada em serviços de Engenharia, que prioriza a sustentabilidade em soluções de tratamento de resíduos sólidos urbanos.



CAVO

www.cavo.com.br
Tel.: (11)3769-1122 São Paulo, SP

- Gestão de resíduos Industriais, saúde e efluentes.
- Prestadora de serviço de Limpeza Urbana.
- Coleta, transporte e destinação final de resíduos especiais.



CORPUS

www.corpus.com.br
Tel.: (19)3801-8160 Indaiatuba, SP

- Coleta e dest. de resíduos. - Limpeza de vias, paisagismo.
- Gerenciamento de Aterros Sanitários.
- Conservação de rodovias.



ESSENCIS

www.essencis.com.br
Tel.: (11)3848-4594 Caieiras, SP

- Multitecnologia em Gestão Ambiental.
- Tratamento e destinação de resíduos.
- Engenharia e Consultoria Ambiental.
- Soluções em Manufatura Reversa.



ESTRE

www.estre.com.br
Tel.: (11)3709-2300 São Paulo, SP

- Consultoria ambiental.
- Gerenciamento ambiental.
- Tratamento de resíduos.



HERA BRASIL

Tel.: (71) 3342-3333 São Francisco do Conde, BA

- Tratamento de chorume/efluente.
- Locação e manutenção de equipamentos



KOLETA

www.koleta.com.br
Tel.: (11)2065-3545 São Paulo, SP

- Acondicionamento, coleta e transporte de resíduos perigosos e não perigosos.
- Sistema de Gestão Integrado.



LIMPATECH

www.riwasa.com.br
Tel.: (21)2112-1611 Rio Bonito, RJ

- Coleta, transporte e destinação final de resíduos Classe I e II.
- Serviços diversos de limpeza urbana.
- Gestão de Aterros Sanitários.



LOCAR

www.locar.srv.br
Tel.: (81) 2127-2525 Caruaru, PE

- Serviços de Limpeza Urbana, coleta de resíduos sólidos e destinação final.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS



MOSCA

www.grupo-mosca.com.br Morungaba, SP
Tel.: (11)3611-5634

- Limpeza técnica hospitalar.
- Coleta de resíduos sólidos.
- Controle de ratos em cidades.



QUITAÚNA

www.quitauna.com.br Guarulhos, SP
Tel.: (11) 2421-6222

- Coleta, transporte e destino do lixo domiciliar.



RESICONTROL

www.resicontrol.com.br Tremembé, SP
Tel.: (12)3607-2100

- Tratamento, destinação final de resíduos urbanos e industriais e serviços correlatos.



SANEPAV

www.sanepav.com.br Barueri, SP
Tel.: (11) 2078-9191

- Coleta, transporte e destinação final de resíd. sólíd. domiciliares.
- Limpeza e manutenção de vias e logradouros públicos.
- Implantação e manutenção de aterro sanitário.



VEGA

www.vega.com.br São Paulo, SP
Tel.: (11)3491-5133

- Serviços, coleta, transporte, tratamento, disposição final de resíduos sólidos.



VIASOLO

www.viasolo.com.br Betim, MG
Tel.: (31)3511-9009

- Limpeza Urbana.
- Tratamento de resíduos.
- Soluções ambientais.

SERVIÇOS ESPECIAIS DE ENGENHARIA



NORSAN

www.norsanengenharia.com.br Salvador, BA
Tel.: (71) 3379-0977

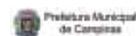
- Instalação de mantas geossintéticas

SERVIÇO PÚBLICO

Contato

Local

Especialidade



PREF. DE CAMPINAS

www.campinas.sp.gov.br Campinas, SP
Tel.: (19)3273-8202

- Órgão Público Municipal.



SANEPAR

www.sanepar.com.br Curitiba, PR
Tel.: (41)3330-3202

- Autarquia de Saneamento Básico.



URBAM

www.urbam.com.br S.J. dos Campos, SP
Tel.: (12) 3908-6051

- Empresa Prestadora de Serviços Públicos.



Prepare-se para o evento que vai reunir profissionais e pesquisadores de resíduos sólidos e limpeza urbana

Em sua 14ª edição, o Senalimp – Seminário Nacional de Limpeza Pública reunirá profissionais e pesquisadores brasileiros e estrangeiros, ligados ao setor de resíduos sólidos e limpeza urbana, incluindo representantes de ministérios e de entidades de meio ambiente, universidades, prefeitos, secretários, administradores públicos, entidades congêneres, empresas, professores e alunos universitários, engenheiros e técnicos dedicados a essa área de atividade, e outros interessados, para debater e apresentar o estado da arte, as soluções e as tendências de desenvolvimento das tecnologias aplicadas ao setor.

Dias 11, 12 e 13 de setembro de 2013

No Centro de Convenções Rebouças, na Avenida Rebouças, 381, em São Paulo (SP)

Temas do Senalimp 2013

Limpeza Urbana

- Educação Ambiental
- Coleta
- Varrição
- Aterros: aterro sanitário e aterro de inertes
- Compostagem
- Transbordo

Serviços Complementares

- Serviços Financeiros
- Serviços administrativos
- Pesquisa e desenvolvimento

Contratos

- Concessões
- PPP
- Consórcios

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

- Gerenciamento na fonte geradora de coleta
- Tratamento

Resíduos Industriais

- Coleta e transporte
- Tratamento
- Coprocessamento
- Aterro Classe I
- Gerenciamento

Visitas Técnicas O último dia de atividades será dedicado a visitas técnicas a empreendimentos de grande porte e elevada qualidade técnica, como aterros sanitário e industrial, usina elétrica à biogás, projetos MDL, tratamentos de solos contaminados, incinerador, reciclagem, tratamento de resíduos de serviços de saúde, chorume.

FEIRA NACIONAL DE LIMPEZA URBANA - FENALURB



Em paralelo e no mesmo local do Senalimp, será realizada a 1ª Feira Nacional de Limpeza Pública - FENALURB, com amplo acesso ao público, na qual os patrocinadores do Senalimp disporão de stands onde poderão divulgar seus produtos e serviços durante o período de realização do evento. Os patrocinadores disporão, também, de um auditório onde poderão expor seus produtos, em horários pré agendados, através de apresentações e de vídeos.

Informações:

ABLP – Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.
www.ablp.org.br – Tel.: (11) 3266-2484

Loga investe na conscientização da população

Convicta de que atitudes corretas dos cidadãos são decisivas para a eficácia da logística e gestão de resíduos, a Loga investe na conscientização. Por isso, intensificou o programa de palestras, teatros e visitas de estudantes às suas unidades. Este ano, está prevista a participação de 80 escolas. Há, ainda, iniciativas que abrangem bairros inteiros: em fevereiro, foram alterados os horários de coleta no Brás, com ótimo impacto no descarte e qualidade de vida.

Em março, no âmbito da *Operação Enchente*, a Loga dispôs 60 contêineres em vias com risco de alagamento na época de chuvas. Esse reforço à coleta regular deixou os locais mais limpos. A população foi informada por panfletos. A empresa também participou, em 4 de maio, no Jardim Jaqueline, do projeto *Cidade mais Limpa*, da Rede Globo. Comunidade e escolas fizeram mutirão educativo de limpeza. Para a empresa, cotidianamente, a prática confirma que orientação e diálogo com a sociedade são essenciais.



Visita dos jovens da Benfeitora Jaguaré ao Transbordo Ponte Pequena, São Paulo - SP



Central de Triagem da Urbam, em São José dos Campos (SP)

Urbam lança centro de pesquisa de resíduos sólidos

A Urbanizadora Municipal de São José dos Campos (Urbam) assinou, no dia 6 de maio, resolução para implantar o Inova Urbam – Centro de Pesquisas Aplicadas em Resíduos Sólidos. O projeto tem como objetivo desenvolver parcerias com instituições de ensino e pesquisas públicas e privadas, além de empresas interessadas em desenvolver e aplicar tecnologias que reduzam a disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário municipal. Com o programa, os resíduos poderão se transformar em energia ou serem reinseridos na cadeia produtiva, reduzindo a demanda por matéria-prima.

O projeto também prevê a captação de recursos, isolada ou conjuntamente com outras instituições, para viabilizar pesquisas e desenvolver tecnologia aplicada em resíduo domiciliar urbano.

O documento foi assinado por Boanésio Cardoso, gerente de Operações da Urbanizadora, e pelo diretor-presidente, Luiz Carlos Lima, durante o evento em que foram apresentados, para a imprensa e autoridades, os resultados do projeto piloto de logística reversa de recolhimento de eletroeletrônicos e eletrodomésticos, que durou quatro semanas e recolheu cerca de 6,4 toneladas de aparelhos.

Caenge assume operação do CTR Gericinó no Rio de Janeiro

O Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTR) de Gericinó, no Rio de Janeiro, passou a ser operado pela Caenge. O CTR recebe mensalmente 75 mil toneladas de resíduos domiciliares e comerciais, além de 550 toneladas diárias de resíduos de construção e demolição (RCD). Estes passarão por um processo de triagem e reciclagem, o que viabilizará o reaproveitamento crescente de materiais reciclados nas grandes obras, que atualmente estão em andamento no Rio de Janeiro.

No projeto de reciclagem de entulho será realizada a inclusão social dos catadores na etapa de triagem. Os catadores que desejarem serão encaminhados para os programas de assistência social capitaneados pelo governo local.

Segundo a Caenge Ambiental, serão priorizadas a reciclagem e o aproveitamento energético dos resíduos e/ou seus subprodutos, possibilitando não só o aumento da vida útil dos aterros sanitários como, também, a obtenção de receitas adicionais, através do desenvolvimento de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).





Themac: sistema de coleta de carga lateral já conta com 10 mil contêineres

A implantação e utilização do sistema de coleta de carga lateral automatizada vêm crescendo nos últimos anos no Brasil. Reflexo do crescimento econômico do país e o consequente aumento dos investimentos na área de saneamento básico, o setor de coleta de resíduos sólidos urbanos e domiciliares vem se modernizando a cada ano.

Atuando no mercado brasileiro desde o ano de 2006, a Themac, empresa que desenvolve, fabrica e comercializa este tipo de sistema no país, vem aumentando a sua participação no mercado interno de equipamentos de coleta de resíduos.

Com uma presença mais expressiva no Rio Grande do Sul, onde o sistema já é utilizado em municípios como Porto Alegre, Caxias do Sul, Canoas, Pelotas e Santa Maria, a empresa vem ampliando e estendendo a comercialização de sua tecnologia para outros estados e regiões do país. O Estado de Santa Catarina e municípios como São Paulo e Rio de Janeiro têm sido pioneiros na implementação da carga lateral automatizada.

Com os novos projetos em implantação, o sistema de coleta automatizada de carga lateral deve atender, no primeiro semestre de 2013, aproximadamente um milhão de habitantes no Brasil, com mais de 10 mil contêineres metálicos em operação e aproximadamente 50 veículos, entre coletores e lavadores. A empresa prevê que, até o final do ano, deve haver um crescimento de aproximadamente 25% em relação aos valores atuais, com a perspectiva de ampliar o sistema em cidades onde já existe, e, ainda, de estender a sua utilização para o Centro-Oeste e o Nordeste.

Assim como acontece em outras áreas, o Brasil vem investindo, cada vez mais, na implementação de tecnologias inovadoras, na gestão dos resíduos sólidos. Segundo a Themac, a coleta conteneirizada com carga lateral automatizada não só aumenta a eficiência do serviço e acaba com o lixo espalhado nas ruas, como também favorece a coleta seletiva, contribuindo para os processos de reciclagem, destacando, assim, o país como referência nesta área para toda a América Latina.



Itens recuperados pela unidade de manufatura reversa

Manufatura reversa da Essencis transporta e recicla equipamentos obsoletos

A unidade de negócio de manufatura reversa da Essencis Soluções Ambientais possui cinco unidades operacionais, localizadas nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Goiás e Amazonas, contribuindo para solucionar o grande gargalo do processo de logística reversa no País: o transporte dos equipamentos obsoletos.

Além das unidades operacionais fixas, a empresa desenvolveu ainda três equipamentos móveis, que podem ser transportados para qualquer lugar onde seja possível o acesso por caminhão. Trata-se de unidades autônomas, que geram a sua própria energia elétrica, e atendem aos mais estritos requisitos ambientais.

A unidade de São Paulo está instalada na Central de Tratamento e Valorização Ambiental (CTVA) da Essencis Soluções Ambientais, localizada no município de Caieiras, a 30 km de São Paulo (SP).

A unidade tem equipamentos de ponta, com mais de 45 metros de comprimento, projetados exclusivamente pelo Grupo Essencis, que reciclam aparelhos de refrigeração (refrigeradores e ar condicionado), eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, eletrodomésticos, embalagens, cartuchos de impressora, dentre uma infinidade de equipamentos que, cada vez, ficam obsoletos mais rapidamente.

Os materiais resultantes do processamento voltam a seu estado de matéria-prima para as indústrias novamente. Integrado à unidade de recuperação de metais, mais uma inovação patenteada pela Essencis, o processo permite a separação do metal nobre das placas dos computadores, não sendo mais necessário exportar o equipamento para a retirada desse metal. Assim, a Essencis oferece a seus clientes o completo ciclo da sustentabilidade.

A unidade de negócios também atua com grande expertise no mercado de Eficiência Energética, onde equipamentos obsoletos, que apresentam um elevado consumo de energia, são substituídos por equipamentos modernos e eficientes. Somente neste segmen-

to, a Essencis já efetuou a troca de mais de 40 mil refrigeradores, tendo atuado do extremo Norte ao Sul do Brasil.

Este trabalho é realizado em parceria com as distribuidoras de energia, e o principal público é o de menor renda, sendo, este, um importante aspecto social. Aliado a este trabalho, são desenvolvidas ações de educação ambiental, conservação de energia e de recursos, em todas as comunidades atendidas.

“Todo o trabalho vem ao encontro da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê que todas as empresas terão de ser responsáveis por todo o processo. Por meio dessa nova planta, fechamos todo o ciclo da sustentabilidade: da eficiência energética ao reaproveitamento para a indústria”, comenta Roberto Lopes, superintendente da Essencis Manufatura Reversa.

A construção das unidades foi toda baseada em ações sustentáveis, como utilização de energia solar para iluminação, reuso de água da chuva para sanitários e para o sistema de refrigeração dos galpões, por meio de aspersão de água nos telhados, reduzindo a temperatura. “A utilização de lâmpadas de LED e indução magnética permitem, ainda, a utilização racional da energia em suas próprias instalações”, comenta Lopes.



Unidade de Manufatura Reversa da Essencis em Caieiras - SP



Senalimp e Fenalurb vão trazer as principais novidades para tratamento e destinação de resíduos

A ABLP realizará, nos dias 11, 12 e 13 de setembro, a 14ª edição do Seminário Nacional de Limpeza Pública (Senalimp). Neste ano, o evento conta com uma novidade. Paralelamente ao seminário, irá ocorrer a primeira Feira Nacional de Limpeza Urbana (Fenalurb). Ambos os eventos serão no Centro de Convenções Rebouças, em São Paulo (SP). Enquanto o Senalimp terá palestras e debates, com especialistas do Brasil e internacionais, a feira vai apresentar o que há de mais moderno em soluções para resíduos sólidos. São esperados cerca de 300 participantes no seminário e aproximadamente 600 pessoas na Fenalurb.

Segundo o presidente da ABLP, Tadayuki Yoshimura, a Fenalurb será “um grande sucesso”. “Serão mais de 32 expositores dos mais variados setores de serviços e de produção de veículos, equipamentos e materiais aplicados no segmento de limpeza urbana. Toda a área reservada para a Fenalurb foi integralmente tomada, o que demonstra um apoio maciço dos nossos patrocinadores”, afirma.

O Senalimp é realizado pela ABLP desde 1974 e, a cada ano, vem se consolidando como um dos principais eventos do setor de limpeza urbana. “O esperado e grande sucesso do Senalimp/Fenalurb se deve ao grande apoio que temos recebido dos nossos associados coletivos e individuais, que são o esteio da nossa entidade”, explica Yoshimura.

Para esta edição, de acordo com o presidente da ABLP, os principais destaques da programação do seminário serão a apresentação e debate sobre as tecnologias de incineração de resíduos com geração de energia elétrica; o sistema de logística reversa no Estado de São Paulo e no Brasil; o novo sistema de compostagem de resíduos agroindustriais em fertilizantes orgânicos. Além disso, Yoshimura ressaltou a palestra do professor Toshiaki Yoshioka, da University Graduate School of Environmental

Studies, do Japão, que vai falar sobre a remoção e destinação final de resíduos das áreas afetadas em Fukushima, após o tsunami. O Senalimp ainda vai trazer a palestra do engenheiro Tomás Serra, sobre o atual sistema de tratamento e destinação final de resíduos em Portugal, país que teve significativos avanços nessa área.

“Em cada seminário da ABLP trazemos novidades tecnológicas, principalmente na área de tratamento e destinação final de resíduos que é o setor mais carente no Brasil”, diz Yoshimura. “Isso contribui para promover a sustentabilidade socioambiental do segmento de limpeza urbana”, finaliza.

14º Seminário Nacional de Limpeza Pública (Senalimp) e 1ª Feira Nacional de Limpeza Urbana (Fenalurb)
Quando: 11 a 13/09/2013
Local: Centro de Convenções Rebouças (Av. Rebouças, 381 São Paulo/SP)
Inscrições:
www.senalimp.org.br

Programa-se
Senalimp e
Fenalurb
11 a 13/09/2013



ABLP participa da organização da Conferência Nacional de Meio Ambiente

A 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente conta com um representante da ABLP em sua comissão organizadora: o diretor da ABLP Ariovaldo Caodaglio. Lançada em 20 de março pela ministra do Meio Ambiente, Izabella Teixeira, o evento é constituído por diversas etapas já em curso, iniciadas pelas conferências municipais, seguidas pelas estaduais e finalizada na etapa nacional, que acontecerá em Brasília, de 24 a 27 de outubro de 2013.

Segundo Caodaglio, a comissão nacional define as metodologias a serem aplicadas nas conferências. “Na última conferência [em 2008], a maioria dos municípios realizou, foram 2.600 conferências. Espera-se

uma maior adesão ou, no mínimo, igual neste ano”, diz. “Elas já estão ocorrendo nos municípios, onde se discutem assuntos que dizem respeito à nação e também ao próprio município. São enfoques diferentes, deixando espaço para serem debatidos aspectos regionais. Nas conferências municipais são escolhidos representantes para as conferências estaduais, e nestas para a nacional”, explica o representante da ABLP.

A Conferência Nacional de Meio Ambiente, de acordo com Caodaglio, deve reunir de 3 a 4 mil pessoas em Brasília, mais convidados de organizações internacionais que participam como observadores. “Tudo isso tem um sistema de organização refinado, dando oportunidade para o maior núme-

ro de pessoas se manifestarem. No fim da conferência, a comissão terá 30 dias para encaminhar as propostas”, afirma. Dos participantes, 50% são representantes da sociedade civil, 30% de empresas e 20% de governos.

O tema central da conferência é resíduos sólidos, por força da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010, e que traz metas importantes para serem cumpridas até 2014, como o fim dos lixões. “Poderemos saber o nível de envolvimento das esferas que constituem o poder público sobre o tema”, comenta Caodaglio. “Apesar disso, nada impede que numa cidade se discuta outras questões locais, como, por exemplo, o abastecimento de água.”



Aplicações:

- Impermeabilização da base;
- Cobertura final para redução de águas pluviais;
- Manta de sacrifício (área de trabalho)
- Impermeabilização de tanques / lagoas de percolado



Decantador de chorume do Aterro Sanitário de Santo André / SP (SEMASA)



Ampliação do Aterro Sanitário da Caximba em Curitiba / PR.



Aterro Morro do Céu - Niterói / RJ.

- Compatível com resíduo sólido doméstico (lixo), conforme EPA 9090.
- Grande flexibilidade e elasticidade para acompanhar os recalques do lixo.
- Fornecimento em painéis "Maior facilidade e agilidade na instalação".
- Rápida instalação com redução do custo de mão de obra.
- Grande facilidade de solda e de reparo.
- Grande variedade de espessuras e formulações para atender cada projeto.

sansuy®

Tel.: 11-2139 2888
comercial@sansuy.com.br

www.sansuy.com.br

O foco da CNMA será a produção e o consumo sustentáveis, a redução dos impactos ambientais, a geração de emprego e renda e a educação ambiental. Nesse contexto estarão incluídos temas como a gestão integrada, que consiste na busca de ações locais, municipais, regionais, estaduais e federais para o correto geren-

ciamento do lixo; a logística reversa, para o reaproveitamento de resíduos especiais; e a responsabilidade compartilhada, enfatizando o papel que cada setor da sociedade tem na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Para mais informações, acesse:

www.conferenciameioambiente.gov.br

Veja as datas das conferências estaduais

JULHO

15 e 16

MATO GROSSO DO SUL

AGOSTO

13 e 14

RORAIMA

27, 28, 29 e 30

AMAZONAS

28, 29 e 30

AMAPÁ

28, 29 e 30

PARÁ

28, 29 e 30

PIAUI

29 e 30

ALAGOAS

29 e 30

CEARÁ

29 e 30

SANTA CATARINA

30 e 31

MINAS GERAIS

30 e 31/08 e 01/09

PERNAMBUCO

31/08 e 01/09

RIO GRANDE DO SUL

SETEMBRO

03

SERGIPE

03 e 04

ACRE

03 e 04

RIO GRANDE DO NORTE

03, 04 e 05

MARANHÃO

04 e 05

ESPÍRITO SANTO

05 e 06

PARANÁ

05, 06, 07 e 08

RONDÔNIA

10

TOCANTINS

10 e 11

PARAÍBA

11, 12 e 13

DISTRITO FEDERAL e MATO GROSSO

13 e 14

GOIÁS

13, 14 e 15

RIO DE JANEIRO

20, 21 e 22

SÃO PAULO

* Datas informadas pelo MMA até o fechamento desta edição da Revista Limpeza Pública.

Novos Associados. Sejam bem-vindos à ABLP!

INDIVIDUAIS

NOME	PROF./CARGO	EMPRESA	LOCAL	ADESÃO
JACKSON FERNANDES FELÍCIO	ENG. QUÍMICO/EMPRESÁRIO	SOLUM ENG.QUÍMICA AMB. E SANITÁRIA LTDA.	MONTES CLAROS-MG	28/01/2013
JALLIS OLIVEIRA DOS SANTOS	ESTUDANTE	CENTRO EDUCACIONAL DE CARATINGA – UNEC	NANUQUE-MG	30/01/2013
CRISTIANO VICTOR RODRIGUES	ENGENHEIRO CIVIL	TERRA ARMADA LTDA.	RIO DE JANEIRO-RJ	01/02/2013
LAVOISIER MACHADO	ENGENHEIRO CIVIL	MACCAFERRI DO BRASIL LTDA.	JUNDIAÍ-SP	05/02/2013
RICARDO TIERNO	ENG. CIVIL	COBRAPE	SÃO PAULO-SP	07/02/2013
LUIZ CARLOS POLI	ADMINISTRADOR DE EMPRESA	SANETRAN SANEAMENTO AMBIENTAL S/A	CURUTIBA-PR	08/02/2013
THIAGO EDWIGES	ENG. AMB.	PROF. UNIVERSITÁRIO	UTFPR-FOZ DO IGUAÇU-PR	09/02/2013
MARCELA DE FREITAS ROVERI JOSÉ	ESTUDANTE	UNISEB	RIBEIRÃO PRETO-SP	20/02/2013
MARIA NAZARÉ MAGNO DOS SANTOS	ENGENHEIRA AGRÔNOMA	AZ SOLUÇÕES AMBIENTAIS – ATLANTICA	PINDAMONHANGABA-SP	08/03/2013
ANTONIO DE PÁDUA CHAGAS	GEÓGRAFO	ECOLIX	SÃO PAULO-SP	12/03/2013
DIÓGENES DEL BEL	ENGENHEIRO	ABETRE	SÃO PAULO-SP	12/03/2013
JOSÉ GERALDO FALCAO BRITTO	ADMINISTRADOR DE EMPRESAS	MARCASBRASIL CONS. EM GESTÃO EMPR.	SANTANA DE PARNAÍBA-SP	14/03/2013
GREGORY SCHULTZ	TECNÓLOGO EM MEC.E AUTOMATIZAÇÃO	PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA.	SÃO PAULO-SP	18/03/2013
DELFINA CECILIA DE ALMEIDA E SILVA	ENG. CIVIL	PREF. MUNICIPAL DE PALMAS	PALMAS-TO	25/03/2013
THIAGO MORAIS DE CASTRO	ENG. AMB. E PROF. UNIVERSITÁRIO	UNIV. TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	CAMPO MOURÃO-PR	26/03/2013
JOÃO EVANGELISTA MARQUES SOARES	ENG. CIVIL	PREF. MUNICIPAL DE PALMAS	PALMAS-TO	01/04/2013
HÉLIO MACHADO BAPTISTA	ENG. CIVIL	ENVGEO ENGENHARIA LTDA.	SALVADOR-BA	01/04/2013
ALEX DO NASCIMENTO LIMA	GESTOR AMBIENTAL	SERB	RIO DE JANEIRO-RJ	08/04/2013

COLETIVOS

EMPRESA	RAMO DE ATIVIDADE	UF	ADESÃO
GRIMALDI INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTES LTDA.	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	SP	21/11/2012
CIMASP COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS, SERVIÇOS E PEÇAS LTDA.	INDÚSTRIA	GO	29/11/2012
CGM EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE COLETA LTDA.	INDUSTRIAL - CONTENTORES PLÁSTICOS P/ RESÍDUOS SÓLIDOS	SP	18/03/2013
COGEP CONSTRUÇÕES E GESTÃO AMBIENTAL LTDA.	SERVIÇOS	BA	19/03/2013
UNIPAV ENGENHARIA LTDA.	LIMPEZA URBANA	MS	21/03/2013
HERA BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	COLETA DE RESÍDUOS NÃO-PERIGOSOS	BA	02/04/2013

GEOTECH

GEOTECNIA AMBIENTAL
CONSULTORIA E PROJETOS

Planejando e
desenvolvendo
soluções
nas áreas:

15
Anos

- ✓ Estudos ambientais e viabilidade para aterros
- ✓ Recuperação de áreas degradadas e contaminadas
- ✓ Estabilidade geotécnica
- ✓ Monitoramento geotécnico e ambiental
- ✓ Instrumentação geotécnica (piezômetros e sondagens)
- ✓ Projetos básicos, executivos e licenciamento ambiental
- ✓ Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos para municípios e gerenciamento para empresas
- ✓ Geotecnica ambiental, áreas de risco, encostas, taludes, contenções e fundações



(55 11) 3742-0804
www.geotech.srv.br
geotech@geotech.srv.br



Curso da ABLP sobre aterros sanitários será de 8 a 10 de outubro

A Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - ABLP realizará as próximas edições de seu curso sobre aterros sanitários de 8 a 10 de outubro de 2013.

Com grande procura por profissionais, gestores e técnicos de todo o País, o curso da ABLP oferece uma visão prática e atual das alternativas viáveis para o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos urbanos e da legislação que disciplina o setor.

Em dois dias de palestras, debates e exercícios práticos, são estudados os aterros sanitários desde o seu licenciamento ambiental até a sua implantação e operação, detalhando as diretrizes de projeto, os métodos de operação, os cuidados necessários para a sua construção com estabilidade, o monitoramento, as opções para o tratamento dos efluentes, a produção de energia elétrica a partir do gás e os custos envolvidos. No terceiro dia, ocorrem visitas técnicas a empreendimentos próximos à capital paulista.



Participantes do Curso de Aterro Sanitário da ABLP, realizado em abril de 2013, em visita a aterro sanitário na Grande São Paulo

Agradecemos as mensagens pelo recebimento da Revista Limpeza Pública

Irenilda Medeiros, da Universidade Estadual da Paraíba; Marilene Corrêa Barbosa, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG); Lauren Cassia Fortunato de Jesus, da Universidade de Sorocaba (UNISO); Sônia Duarte, da Universidade Potiguar (UnP); Biblioteca Central da Universidade Estadual do Ceará (UECE); Rosângela Costa, da Universidade de Cuiabá (UNIC); Josemara Brito de Jesus, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Rozangela Zelenski, da Universidade Federal de Mato Grosso; Leila Carvalho Fernandes Paranaíba, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Aguri Sawatani Negri, da Universidade de Santo Amaro (UNISA); Maria Hilda de Medeiros Gondim, da Universidade Federal do Pará (UFPA); Márcio Nunes, da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

Entre em contato conosco pelo e-mail: limpezapublicarevista@ablp.org.br



Associe-se à ABLP e passe a receber a revista Limpeza Pública

A ABLP participa de comissões, nos diversos níveis de governo, para a elaboração de projetos de normas e leis ou na revisão e atualização das mesmas.

Colabora permanentemente com os Ministérios das Cidades e do Meio Ambiente, o CONAMA, a ANVISA, o CONESAN e a ABNT.

A ABLP tem atuação significativa em Congressos e Seminários promovidos por entidades congêneres e universidades.

A Revista LIMPEZA PÚBLICA, publicada desde 1975, é única no país sobre o assunto, é um meio de divulgação das novas tecnologias, publicando artigos selecionados, entrevistas e debates de pesquisadores, professores e operadores.

A ABLP, fundada em 1970, conta com a participação, em seu quadro social, de empresas e profissionais das diversas áreas dos resíduos sólidos e da limpeza pública de todo o país. Informe-se, venha dividir e somar experiências conosco.

Faça a sua inscrição pelo site ou entre em contato com a secretaria da ABLP: Av. Paulista, 807 - 19º. Conj. 1909/1913 CEP 01311-100, São Paulo - SP - Tel.: 11- 3266-2484 www.ablp.org.br ablp@ablp.org.br

A EcoUrbis e a limpeza urbana em São Paulo

Concessionária atende desde outubro de 2004 mais da metade da população paulistana

Criada em outubro de 2004, a EcoUrbis Ambiental é a concessionária responsável pela coleta de resíduos domiciliares e de saúde na Área Sudeste da cidade de São Paulo, que contempla toda a Zona Sul e a maior parte dos bairros da Zona Leste. São atendidas 18 das 31 subprefeituras existentes na capital e, diariamente, a empresa coleta perto de 7 mil toneladas de resíduos, beneficiando uma população estimada em mais de 6 milhões de pessoas.

A EcoUrbis emprega aproximadamente 2,5 mil funcionários, dos quais 2 mil são coletores e motoristas dedicados exclusivamente ao serviço de coleta. Para realizar seu trabalho, a concessionária conta com uma frota superior a 300 veículos, entre caminhões compactadores, carretas, e vans e caminhões especialmente desenvolvidos para o recolhimento de resíduos de saúde.

Para garantir uma prestação de serviço de qualidade, quinzenalmente a frota de veículos passa por uma revisão completa. Essa medida garante que a EcoUrbis registre um dos índices mais baixos de paradas por defeito mecânico. A empresa também adota como norma pintar a tampa do equipamento compactador durante a manutenção quinzenal. Embora a pintura desse componente tenha função apenas estética, ela reflete a convicção da concessionária no sentido de que “trabalhar com lixo não significa que a empresa precisa ter seus caminhões sujos e mal cuidados”.

O mesmo cuidado vale para os uniformes de seus profissionais.

Saiba mais em www.ecourbis.com.br





Vega

Valoriza o **resíduo**. Valoriza o **futuro**.

Realizamos ações que colaboram com a conservação do meio ambiente por meio de soluções integradas inovadoras nas áreas de resíduos e de reeducação ambiental.

Valorizamos o tratamento de resíduos urbanos pela análise, separação e destinação correta dos materiais que podem ser reutilizados e reciclados, além de trabalharmos com crédito de carbono e o aproveitamento energético.

Há 40 anos trabalhando por um futuro sustentável.



www.vega.com.br

