REVISTA
LIMPEZA PÚBLICA®
2014 • R$ 28,00 • Nº 89

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

SOLUÇÕES PARA O CHORUME

Como garantir o tratamento adequado para o lixiviado e evitar contaminação de solos e águas subterrâneas

EXPEDIENTE

Revista Limpeza Pública
Publicação trimestral da Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - ABLP
4º trimestre de 2014
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 2014/2016

Presidente:	João Gianesi Netto
Vice-presidente:	Clovis Benvenuto
1º Secretário:	Ariovaldo Caodaglio
2º Secretário:	Eleusis Bruder Di Creddo
1º Tesoureiro:	Luiz Fernando Brandi Lopes
2º Tesoureiro:	Carlos Vinícius Benjamim

CONSELHO CONSULTIVO
Membros Efetivos
Tadayuki Yoshimura
Walter de Freitas
Fabiano do Vale de Souza
Simone Paschoal Nogueira
Diógenes Del Bel
Membro Suplente
Maria Judith Marcondes Salgado Schmidt

CONSELHO FISCAL
Membros Efetivos
Breno Caleiro Palma
Walter Capello Junior
Alexandre Gonçalves
Membro Suplente
Alexandre de Almeida Prado Ferrari

CONSELHO EDITORIAL
João Gianesi Netto
Maria Helena de Andrade Orth
Eleusis Brudder Di Creddo

COORDENADORIA DA REVISTA
Antonio Simões Garcia
Walter de Freitas
Alexandre Gonçalves
Secretária: Carlaine Santos de Azeredo

PRODUÇÃO EDITORIAL
Delorenzo Assessoria Gráfica & Editorial
Editora T View Ltda - Tel. (11) 3832-1548
E-mails: marcosdelorenzo@uol.com.br e delorenzoeditorial@gmail.com
Jornalista responsável:
Adriana Delorenzo – MTb 44779
Edição e Reportagens: Adriana Delorenzo
Reportagem: Guilherme Franco
Revisão: Neide Munhoz
Criação: Heidy Aerts
Edição Fotográfica: 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. Foto da capa cedida pelo DLU Campinas (SP)

ÍNDICE

EDITORIAL
Presidente da ABLP, João Gianesi Netto, fala sobre os desafios para o chorume e o primeiro ano à frente da Associação 04

DIA DA LIMPEZA URBANA
Evento na ABLP debate a gestão de resíduos de São Paulo 05

ESTUDO DA ABLP
Levantamento mostra que cidades brasileiras ainda gastam pouco com os resíduos 10

ENTREVISTA
Vice-presidente da Attend Ambiental, Ivana Vidal, explica como funcionará a Central de Pré-Tratamento de Efluentes de Barueri (SP) 14

ARTIGO TÉCNICO
Avaliação preliminar sobre a tratabilidade do lixiviado de aterros sanitários com baixa biodegradabilidade 18

CAPA
Os impactos e os tratamentos adequados para o chorume 24

MEIO AMBIENTE
São José dos Campos (SP) inicia nova coleta seletiva 44

PARCEIROS DA ABLP
Um guia completo dos serviços e endereços das empresas associadas 50

VISÃO JURÍDICA
Cenário nacional sobre a erradicação dos lixões e a responsabilidade ambiental 55

NOTÍCIAS DOS ASSOCIADOS 56

NOTÍCIAS DA ABLP 64

Assim como erradicar lixões, **tratar chorume** é desafio para o Brasil

Nesta edição de nossa revista trazemos como assunto de capa a questão do chorume. Produto da decomposição anaeróbica da matéria orgânica, este lixiviado precisa ser tratado, caso contrário polui solos e as águas subterrâneas. O tratamento visa fundamentalmente atender as legislações para lançamento nos corpos d'água.

Esse é um desafio para o setor no Brasil, garantir a viabilidade econômica para um tratamento eficaz e de qualidade. No País, diversas unidades começaram a operar dentro de aterros sanitários, com diferentes tecnologias. Em São Paulo, outra iniciativa interessante será a inauguração da empresa Attend Ambiental.

É com satisfação que vemos esse segmento da limpeza urbana ganhando espaço. A ABLP cumpre seu papel de divulgar as tecnologias e incentivar o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos e isso inclui o chorume.

É importante lembrar que, no dia 2 de agosto deste ano de 2014, esgotou-se o prazo de quatro anos, estipulado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), para a erradicação dos lixões. Apesar dos esforços de alguns municípios, ainda restam no País mais de 2000 lixões municipais que continuam em operação. Até o fechamento desta edição de nossa revista, já havia sido aprovada, na Câmara dos Deputados, a Medida Provisória 651/2014, que traz um artigo sobre a ampliação do prazo do fim dos lixões no País até 2018.

Nossa Associação vem realizando um trabalho intenso de apoio e formação para o cumprimento da PNRS, orientando gestores públicos e profissionais de empresas privadas sobre as técnicas modernas disponíveis. Somente nestes oito meses desta gestão, foram realizadas diversas atividades.

O auditório de nossa sede recebeu dois eventos comemorativos (Dia do Meio Ambiente e Dia da Limpeza Pública) e dois cursos de treinamento (Aterros Sanitários e Erradicação dos Lixões). Nas ocasiões, foram debatidas soluções para o lixo nas cidades.

Lançamos, junto com o Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo (Selur), o estudo "Três anos após a regulamentação da PNRS: seus gargalos e superações", realizado pela PricewaterhouseCoopers. O material foi distribuído gratuitamente para entidades dos governos federal, estaduais e municipais e também dos setores de limpeza pública.

Participamos da Expolixo, feira de equipamentos e tecnologias para o gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive reciclagem, e do Congresso do Setor de Meio Ambiente, realizados em São Paulo. Nesse congresso, representando a ABLP, demos uma palestra sobre a PNRS e o não cumprimento do prazo de erradicação dos lixões.

Estivemos presentes no Seminário Ecogerma 2014, promovido pela Câmara de Comércio e Indústria Brasil e Alemanha, no qual colocamos a posição da ABLP em relação aos problemas brasileiros na área de resíduos sólidos.

Juntamente com mais 25 instituições da sociedade civil, participamos da fundação do "Observatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos", que tem como objetivo monitorar a implementação da PNRS em todo o País, assegurando que os princípios da lei sejam cumpridos.

A ABLP ainda esteve em evento promovido pelo Consulado da Finlândia, em São Paulo, sobre a técnica utilizada por aquele país para a produção de combustível a partir do lixo (RDF). E concedeu entrevista para a Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), publicada em vários veículos da mídia, sobre a PNRS.

Nesta última edição da Revista Limpeza Pública de 2014, é, também, o momento de desejar a todos Boas Festas e um Ano Novo de progresso e realizações.

João Gianesi Netto – Presidente da ABLP

ABLP debate **gestão de resíduos** de São Paulo

Profissionais do setor abordam como são prestados os serviços na cidade, inclusive em grandes operações, como na Copa do Mundo, e os desafios para ampliar a taxa de reciclagem de 2% para 10%

Em comemoração ao Dia Mundial da Limpeza Urbana, em 28 de agosto, a ABLP promoveu palestras com especialistas do setor na sede da Associação. O evento contou com o patrocínio da empresa Nova Opção. Na ocasião, foram discutidos os desafios que envolvem o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana no Brasil. "O setor vem crescendo. Temos uma responsabilidade muito grande por estar atuando no segmento há mais de 40 anos e um evento como este permite a troca de informações e conhecimentos dos nossos técnicos e amigos", destacou o presidente da ABLP, João Gianesi Netto.

Os avanços do gerenciamento do lixo na capital paulista foi o tema da palestra do presidente do Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo (Selur) e autor do livro "Limpeza Urbana na Cidade de São Paulo - Uma História para Contar", Ariovaldo Caodaglio. Na obra, ele conta como se deu a evolução da limpeza pública. O processo de construção do livro levou aproximadamente três anos e seu lançamento aconteceu em 2012, data de aniversário de 20 anos do Selur. Além de consultas a bibliotecas, prefeituras e à Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), Caodaglio contou com a ajuda das empresas Loga e Ecourbis, que são as responsáveis pelo regime de concessão dos serviços divisíveis (coleta, tratamento e disposição final) de resíduos urbanos da cidade de São Paulo.

Segundo Caodaglio, no início do século passado, quando a população em São Paulo era de aproximadamente 240 mil habitantes, a empresa responsável pela limpeza pública contava com somente 80 funcionários, o lixo era carregado por mulas e a incineração era considerada a forma ideal de destinação final. Para ele, os feitos alcançados pela metrópole ao longo dos anos servirão de inspiração para as demais, principalmente no que se refere às tecnologias. "É um grande desafio governar São Paulo, pois ela é a caixa de ressonância de tudo o que acontece no País", comentou. Como exemplo, destacou as recentes centrais mecanizadas de resíduos inauguradas na cidade. "Posso garantir que elas vão impactar o Brasil inteiro, independentemente do tempo que demore. O que dá certo em São Paulo, necessariamente vai dar certo em outros grandes centros urbanos", acrescentou.

Gianesi: " o setor vem crescendo"

Excelência na prestação de serviços

O mapa da capital é dividido em dois grandes agrupamentos para a prestação dos serviços de limpeza urbana. A Loga atende à região Noroeste, com 13 subprefeituras, cerca de 1,5 milhão de domicílios, hospitais, clínicas e similares, uma população estimada em quase sete milhões de habitantes, o que corresponde à coleta diária de 6 mil toneladas de resíduos sólidos domiciliares e de saúde. Já o agrupamento Sudeste, que abrange 19 subprefeituras, é responsabilidade da Ecourbis. No total, são atendidos 1,7 milhão de pontos de coleta, cerca de 6,5 milhões de habitantes e quase 7 mil toneladas de resíduos sólidos por dia.

Para oferecer o serviço com eficiência, cada empresa possui cerca de 2.500 funcionários (coletores, motoristas, entre outros) e mais 700 equipamentos, sendo caminhões compactadores, carretas e basculantes. Os serviços prestados incluem coleta de resíduos sólidos domiciliares, coleta mecanizada de resíduos, coleta em comunidades carentes, coleta seletiva, coleta de resíduos de saúde, operação de estações de transbordo e de aterros sanitários.

"O caminhão sai das unidades operacionais já com um roteiro pré-determinado e monitorado via satélite e online. Em seguida, faz a coleta de resíduos dispostos em contêineres ou em sacolas plásticas, passa em uma balança para ser pesado, e descarrega ou no transbordo ou em um aterro sanitário", explicou o diretor da Ecourbis, Walter de Freitas. "É impossível um caminhão de maior porte realizar a coleta em ruas estreitas. Nesses casos, é utilizado um veículo especial. No extremo sul da cidade, atendemos a duas aldeias de índios com o uso de balsa. Somente com ações desta natureza é possível universalizar a coleta", completou Freitas.

Entre todos os serviços realizados pela Loga e Ecourbis, há o desafio proposto pela gestão do prefeito Fernando Haddad de ampliar o índice de reciclagem da cidade de 2% para 10%. Para aumentar a quantidade de resíduos reciclados, duas centrais de triagem mecanizadas foram inauguradas neste ano e mais duas entrarão em funcionamento até 2016. "Cada uma delas terá capacidade de separar 250 toneladas por dia, ou seja, 100 toneladas a mais que a quantidade triada pelas 21 centrais manuais que existem atualmente na cidade. Estas novas usinas são fundamentais para atingirmos a meta, que, apesar de ousada, é bastante factível", avaliou o diretor da Ecourbis.

Operação para grandes eventos

Além da ação diária das concessionárias em prol de uma cidade mais limpa e sustentável, os meses de junho e julho de 2014 trouxeram um desafio a mais para todos os envolvidos no segmento de limpeza urbana da capital paulista: a Copa do Mundo. A Arena Corinthians, localizada em Itaquera, foi palco da cerimônia de abertura e de seis jogos da competição. Apesar da limpeza interna do local ter ficado sob responsabilidade da Fifa (Fédération Internationale de Football Association), todo o entorno do estádio, além dos pontos turísticos, aeroportos, áreas onde foram instalados telões, entre outros, receberam uma atenção especial das empresas responsáveis pelos serviços indivisíveis (varrição, limpeza de vias, bocas de lobo, entre outros) da cidade de São Paulo, a Soma e a Inova. Esta fornece mais de 15 serviços no agrupamento Noroeste, o que corresponde por 13 subprefeituras, enquanto as 19 subprefeituras restantes constituem o agrupamento Sudeste, responsabilidade da Soma.

"Para nós, que estamos há tanto tempo ligados à limpeza pública, foi uma experiência nova, pois nunca havíamos feito um trabalho nesse sentido. O Brasil nunca tinha recebido um evento tão importante e com um número tão grande de pessoas", comentou o gerente de operações do Consórcio Soma, Cláudio de Oliveira, sobre o trabalho realizado no entorno da Arena Corinthians.

O planejamento para o maior evento esportivo do mundo foi iniciado na metade de 2013, quando a Prefeitura se reuniu com as empresas responsáveis pela limpeza da cidade (Soma, Inova, Ecourbis e Loga) e definiu a estratégia. Houve, por exemplo, operações especiais no aeroporto de Congonhas, em 24 estações ferroviárias, cinco terminais de ônibus, seis bolsões de estacionamento (exclusivos para o evento), e em pontos de taxi. Os dois hotéis oficiais que receberam as delegações das seleções, o Pullman e o Grand Mercure, além de pontos turísticos, como o Ibirapuera, o Museu do Ipiranga e o Zoológico, também receberam atenção redobrada, assim como áreas no Campo Limpo e na Vila Jacuí, que receberam telões apenas em dias de jogos da seleção brasileira.

De acordo com o gerente de planejamento da Soma, Fernando de Almeida, foram definidas rotas protocolares e secundárias em dias de jogos. "Para todos os caminhos possíveis dos hotéis para os estádios e vice-versa, havia uma rota principal e outra secundária. Se lembrarmos bem, antes da Copa havia aquele período de tensão em razão das

1

2

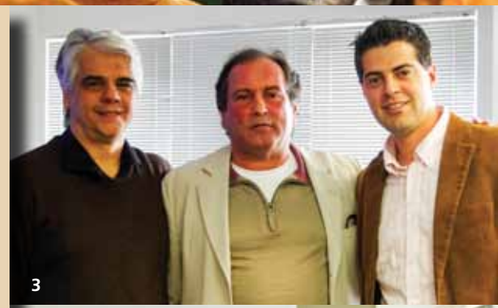
1 e 2 *- Walter de Freitas, da Ecourbis: empresa coleta quase 7 mil toneladas de resíduos sólidos por dia, em São Paulo. Com as novas centrais mecanizadas, 500 toneladas de recicláveis poderão ser processadas*

3 *- Marcos Lima, da ABLP, e os representantes do Consórcio Soma Cláudio de Oliveira e Fernando de Almeida*

4 *- Antonio Simões Garcia e Carlaine de Azeredo, ambos da ABLP, na comemoração do Dia da Limpeza Urbana*

5 *- Mariana Bernardo e Rafaela Penachioni, ambas da Inova: operações especiais garantem limpeza em grandes eventos, como a Copa do Mundo*

6 *- Ariovaldo Caodaglio: "o que dá certo em São Paulo, vai dar certo em outros grandes centros urbanos"*



3

4

6

5

Caodaglio: "São Paulo é a caixa de ressonância de tudo o que acontece no País"

possíveis manifestações, o que fez com que a prefeitura fizesse esse plano de mobilidade", avaliou. Fernando esclareceu, ainda, que "nas rotas protocolares a Soma mapeou todos os pontos viciados da cidade, ou seja, pontos de despejo irregular de resíduos".

A Arena Corinthians foi dividida em setores. Para cada setor foi destinado um número de funcionários, equipamentos, contêineres de reciclagem e pontos de entrega de material reciclável. Ao todo, atuaram na operação 23 equipes de funcionários emergenciais, que trabalharam 45 dias para a Copa, 24h por dia, divididos em três turnos. Para cada turno foram utilizados 25 equipamentos, como caminhões, basculantes, microcompactadores, caminhões pipa, varredeiras, entre outros. Nas principais vias de acesso ao Itaquerão foram instaladas mais de 400 papeleiras, cestos aramados, contêineres de mil litros e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para o descarte de lixo reciclável. "Os seis jogos no estádio levaram mais de 375 mil pessoas, com ingresso comprado, à Arena Corinthians, sem contar os funcionários e outras pessoas que circularam no entorno. Foram atendidos 92 quilômetros de rotas protocolares e 83 quilômetros de rotas secundárias", informou Fernando de Almeida, gerente de planejamento da Soma.

As regiões central e oeste da cidade receberam grande parte dos torcedores que não compareceram à Arena. Milhares de pessoas foram à Vila Madalena, por exemplo, tornando-se um ponto de confraternização não oficial da Fifa, assim como ao Fan Fest, localizado no Vale do Anhangabaú. Nestas regiões, o trabalho foi reforçado e a lavagem de vias, feita com água de reúso e com utilização de desinfetantes. "Coletamos mais de 700 toneladas durante a Copa do Mundo. Foi uma demanda inesperada e muito grande, mas montamos uma operação durante a competição para conseguir deixar os locais limpos em menos tempo possível", comentou a gerente de comunicação da Inova, Mariana Bernardo. Além da Copa do Mundo, Mariana cita outros eventos de grande porte atendidos pela empresa, como o Réveillon e a Parada LGBT, na Avenida Paulista, e a Corrida São Silvestre. O carnaval no sambódromo do Anhembi e a Virada Cultural, na região central da capital, também demandam operações especiais.

Pelo menos na Copa do Mundo, o resultado desse trabalho foi aprovado. "O saldo final, ao término da Copa, foi muito bom. Recebemos elogios não só da Prefeitura, mas da imprensa e dos próprios torcedores brasileiros e estrangeiros", destacou Claudio Oliveira.

Cláudio de Oliveira e Fernando de Almeida, da Soma: o saldo final da operação de limpeza na Copa do Mundo foi muito positivo

NovaOpção Limpeza Urbana

A ABLP agradece à empresa associada Nova Opção, que patrocinou o evento.

Custos ainda são gargalos para a **PNRS**

Estudo da ABLP e do Selur analisou 52 cidades brasileiras e concluiu que as estrangeiras gastam cinco vezes mais com os resíduos. Segundo levantamento, é preciso haver mecanismos de cobrança para cobrir parcial ou integralmente os custos dos serviços, o que tem, inclusive, caráter educativo

No dia 2 de agosto de 2014 expirou um dos principais prazos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), quando era obrigatória a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em todo o território nacional. Apesar de desafiadora para todos os atores responsáveis – municípios, estados, União e setor privado –, a lei já produziu boas iniciativas e resultados.

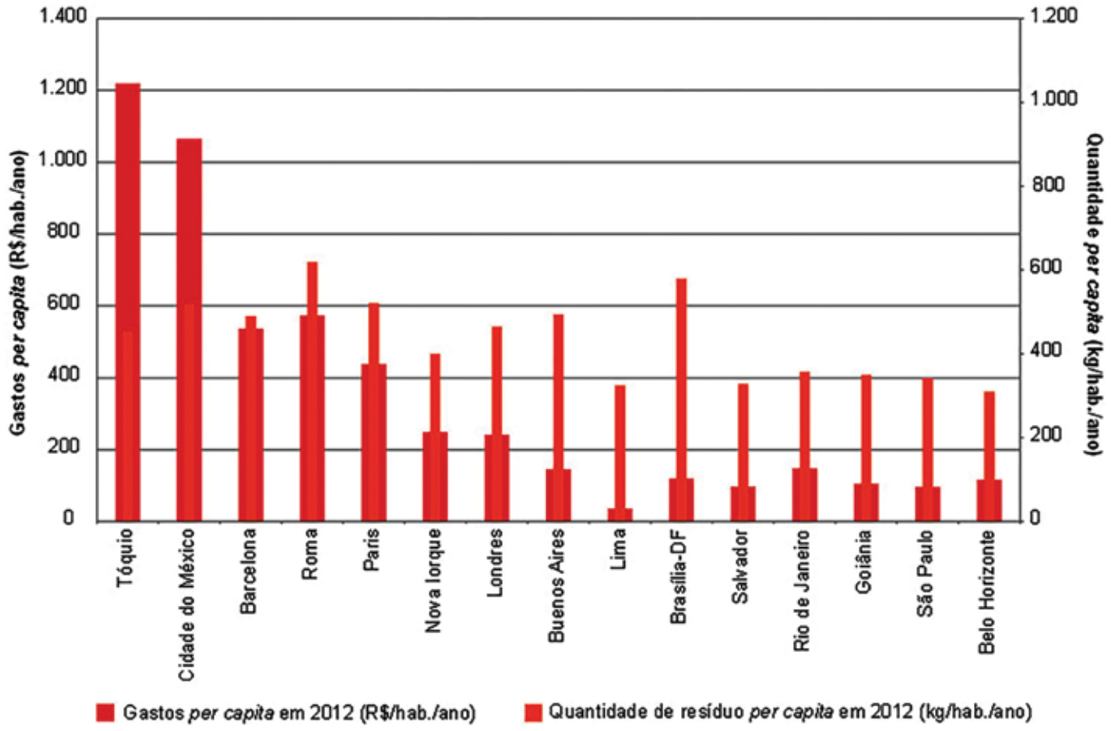
Tendo em vista o impacto que a PNRS pode trazer ao gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil, o Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo (Selur) e a Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ABLP) desenvolveram o estudo: "Três anos após a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): seus gargalos e superação".

O levantamento encomendado à PricewaterhouseCoopers (PwC) traz um mapeamento feito por amostragem de municípios, das cinco regiões geográficas do País, e aponta a evolução e os desafios na implementação da PNRS. O material busca estimular os municípios brasileiros a adotarem boas práticas, que estejam alinhadas aos objetivos da Lei. Outro ponto importante do estudo consistiu na comparação de recursos em limpeza urbana, feito pelas cidades brasileiras e internacionais, onde foi possível identificar eventuais déficits de investimento, além de mostrar as principais barreiras enfrentadas pelos gestores.

No total, foram analisadas 52 prefeituras de cinco regiões do País, em três cortes (até 100 mil habitantes, de 101 mil até 500 mil habitantes e acima de 501 mil habitantes). A prioridade para a inclusão das cidades foi de, no mínimo, duas delas fazerem parte de cada região brasileira (Norte, Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste); além de serem incluídas todas as capitais brasileiras, em razão da importância política e influência sobre outros municípios. Outras nove cidades internacionais foram utilizadas como referência para comparação: Tóquio (Japão), Cidade do México (México), Barcelona (Espanha), Roma (Itália), Paris (França), Nova Iorque (EUA), Londres (Inglaterra), Buenos Aires (Argentina) e Lima (Peru).

De acordo com a pesquisa, em média, os municípios brasileiros gastam cinco vezes menos com gestão de RSU do que a média das cidades internacionais. A média de gastos na gestão de resíduos das cidades internacionais aumentou de R$ 430 hab/ano, em 2009, para R$ 501 hab/ano, em 2012. Já nas cidades brasileiras, a média aumentou de R$ 88,01 hab/ano (2009) para R$114 hab/ano (2012). A comparação usou como parâmetro de equidade o índice "Big Mac", o qual permite a equiparação entre moedas.

Entre as cidades analisadas, São Paulo e Tóquio, as mais populosas, produzem volumes, per capita, de resíduos muito similares. No entanto, quanto aos gastos em serviços de limpeza urbana, a capital do Japão gasta dez vezes mais que São Paulo.



Fonte: PwC, 2014.

Analisando as cidades brasileiras que possuem até 100 mil habitantes, elas gastam aproximadamente R$ 68 com Serviços de Limpeza Urbana (SLU), per capita, por ano e produzem em média 296 kg/hab/ano. Já os municípios que apresentam população urbana entre 100 mil e 500 mil habitantes, os valores chegam a R$ 88 com SLU, per capita, por ano, e produzem em média 370 kg/hab/ano. "Em relação às cidades pequenas, observa-se um aumento na quantidade e nos gastos com limpeza urbana, possivelmente um reflexo de um padrão de consumo diferente na população e de uma estrutura de gestão municipal mais complexa", diz o estudo.

Nas cidades analisadas com população urbana acima de 500 mil habitantes, ou seja, maior concentração de renda e consumo, a geração de resíduos é consequentemente maior, assim como os gastos com a gestão de limpeza urbana. Dos cerca de 5 mil municípios brasileiros, apenas 38 têm uma população acima de 500 mil habitantes. Nessas cidades, o gasto médio anual fica em R$ 92, per capita, e a geração de resíduos, 427 kg/hab/ano.

Entre as cidades brasileiras, há uma proporcionalidade em relação à geração de resíduos e os gastos com sua gestão. Quanto menor a cidade, menor o padrão de geração de resíduos e dos gastos. Em contrapartida, segundo o estudo, "os investimentos realizados atualmente pelos municípios brasileiros não são suficientes para alcançar os objetivos da PNRS, tanto quanto, os níveis dos sistemas existentes nas cidades internacionais".

O documento explica que o grande problema para a evolução dos indicadores nas cidades brasileiras é o baixo valor agregado do resíduo sólido no Brasil. "Quanto mais valor é agregado ao resíduo, menos desperdício ocorre no consumo, o que, por sua vez, reduz a probabilidade da geração de passivos. Por outro lado, ao agregar valor ao resíduo, há a possibilidade de criação e manutenção dos mercados de reciclagem, que hoje sofrem pela flutuação dos valores."

Desafios para o gerenciamento

Após as análises comparativas, o estudo traz algumas boas práticas de arrecadação e planejamento para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos. Entre as sugestões, está a conscientização por meio da educação ambiental dos munícipes, de seu papel como cidadão e contribuinte, na demanda por serviços que satisfaçam suas necessidades. Além disso, é proposta a implantação de taxas justas para os serviços de limpeza urbana, associadas à transparência para com os munícipes, como garantia da prestação de serviços mais qualificados. "A arrecadação deve vir acompanhada de instrumentos que garantam a transparência na prestação de contas por parte das prefeituras, como sistemas de informação e controle, e a qualidade da prestação dos serviços. Especialistas defendem, inclusive, que o pagamento seja feito considerando a quantidade de resíduo sólido descartado pelo munícipe."

Outra questão importante é implantar novos modelos de remuneração nos contratos de serviços de limpeza urbana, alterando a lógica atual de que quanto mais se gera resíduos, mais se paga. A remuneração do prestador de serviço deveria seguir a lógica de mais reciclagem e menos resíduos destinados a aterro.

Para municípios de pequeno porte, a formação de consórcios pode ser uma saída para viabilizar economicamente os serviços de limpeza urbana. "É um instrumento que traz um ganho de eficiência na gestão e na execução das políticas e despesas públicas, possibilitando o tratamento dos resíduos sólidos, a operação e a criação de aterros sanitários em parceria com outros municípios, dentre outros serviços públicos."

O estudo ainda apresenta experiências bem-sucedidas em relação à gestão de resíduos, como o município de Joinville (SC), que alterou a forma de cobrança do munícipe. A remuneração dos serviços de limpeza (coleta, operação do aterro e serviços gerais de limpeza) era feita por meio da Taxa de Limpeza e Conservação cobrada junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). O município lançou em agosto de 2000, uma licitação para a concessão dos serviços de limpeza urbana, onde a remuneração dos serviços passou a ser por cobrança direta da Tarifa de Limpeza Urbana (TLU).

"É de suma importância que os municípios implementem mecanismos de cobrança, para cobrir parcial ou integralmente os custos da gestão de resíduos sólidos da cidade. Além de cobrir os custos, a cobrança tem caráter educativo. À medida que o munícipe paga para ter o seu resíduo coletado, ele se preocupa em gerar menos para pagar menos", conclui o documento.

O estudo ainda sugere aos municípios a exploração de recursos provenientes do ICMS Ecológico, do Fundo de Participação do Município (FPM) e royalties, recursos originados do uso e exploração de recursos naturais (por exemplo, petróleo). "O caso do Rio de Janeiro demonstra que é possível utilizar recursos provenientes dos royalties para a construção de aterros sanitários." Outro modelo viável, indicado pelo levantamento, para obtenção de recursos é o estabelecimento de uma Parceria Público-Privada (PPP).

Confira o estudo na íntegra em www.ablp.org.br

Pioneirismo no **tratamento de efluentes**

A vice-presidente da Attend Ambiental, Ivana Pereira Vidal, fala sobre a nova central que vai tratar o chorume, antes de ser enviado às estações de tratamento de esgoto de São Paulo

Fruto de uma parceria entre a Estre Ambiental e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), a Attend Ambiental vai implantar e operar, ainda em 2014, uma Central de Pré-Tratamento de Efluentes (CPTE), em Barueri, município na Região Metropolitana de São Paulo.

A planta, cujo projeto arquitetônico recebeu prêmio internacional, terá capacidade para tratar 110 mil m³/mês de chorume. A unidade ainda vai receber outros resíduos líquidos em seis linhas de tratamento. No caso do chorume, após a sua recuperação, os resíduos sólidos serão destinados aos aterros sanitários gerenciados pela Estre, enquanto o efluente tratado será encaminhado à estação de esgoto da Sabesp.

Em entrevista à Revista Limpeza Pública, a vice-presidente da Attend, Ivana Wuo Pereira Vidal, explica que o principal objetivo é anteceder o tratamento final biológico do chorume, garantindo a remoção de contaminantes. "A empresa vai implementar um controle preliminar para fazer a remoção dos contaminantes, com o objetivo de não prejudicar o tratamento biológico feito em grande escala na ETE Barueri", disse. Confira a entrevista a seguir.

Revista Limpeza Pública – A Attend é uma empresa da Sabesp e da Estre, poderia explicar como se deu essa parceria?

Ivana Pereira – Principalmente pela conexão entre os serviços das duas empresas. Em 2010, a Estre apresentou uma proposta de parceria à Sabesp, para a implantação de uma estação de pré-tratamento de efluente não doméstico. A motivação da Estre, para o negócio, apareceu ao identificar que o mercado industrial e comercial tinha grande dificuldade de encontrar soluções viáveis para o tratamento de seus resíduos líquidos. Por outro lado, a Sabesp é uma grande geradora de lodo nas estações de tratamento de esgoto (ETEs), que precisa ser disposto em aterros sanitários. Em função do interesse mútuo, houve a união, pois a Estre era uma grande cliente da Sabesp, enquanto a Sabesp era uma grande cliente dos aterros sanitários. Além disso, os efluentes são tratados fora das instalações dos clientes, evitando a ocupação de espaço, investimentos e custos desvinculados do negócio da empresa.

Revista Limpeza Pública – Quais são os principais objetivos da Attend?

Ivana Pereira – O nosso principal objetivo é atender ao que a legislação de lançamento de efluentes tratados em curso d'água exige. O grande diferencial dessa estação é fornecer as melhores tecnologias, para que seja tratado não só os efluentes que a Sabesp tratava anteriormente, mas também implantar processos mais complexos, que eliminam contaminantes de difícil tratamento biológico. O projeto envolve a implantação de seis linhas de processos diferentes, para poder atingir esse mercado. A Attend crê que o Brasil não possui atualmente uma alternativa economicamente viável e ambientalmente adequada para tratar todos os efluentes. Muitas empresas ainda sofrem com efluentes industriais que existem na Região Metropolitana de São Paulo. Isso ocorre, fundamentalmente, pois os principais processos de tratamento têm um custo muito alto. Acreditamos que a Attend oferece as melhores soluções que elas poderão encontrar.

As últimas tecnologias para o tratamento, apesar de muito interessantes, demandam investimento e custo de operação bastante elevados, como a tecnologia de membranas, evaporação, ou mesmo o tratamento biológico. Em contrapartida, fazer o tratamento de chorume em conjunto com o esgoto doméstico, ainda é a alternativa mais barata encontrada. É importante ressaltar que as alternativas para tratar o chorume junto com o esgoto doméstico são bastante restritas às estações, pois depende da possibilidade de diluição, ou seja, a composição de carga orgânica deve estar dentro dos parâmetros exigidos da estação de tratamento. A ETE Barueri da Sabesp é a maior estação de tratamento de esgotos da América Latina, então, a possibilidade de receber chorume neste tipo de sistema é muito grande. Infelizmente, muitas regiões brasileiras onde estão situados aterros sanitários não possuem estação de tratamento de esgoto. Isso impossibilita a implementação de uma solução conjunta como a que está sendo proposta.

Revista Limpeza Pública – Qual é a sua avaliação sobre o mercado brasileiro de tratamento de resíduos líquidos?

Ivana Pereira – É um mercado em franca ascensão. O mercado brasileiro de resíduos sólidos e, consequentemente da geração de chorume, é um segmento cada vez mais crescente. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) aponta para a necessidade de ampliar a reciclagem, acabar com os lixões, destinar os rejeitos nos aterros sanitários, além de implementar novas tecnologias. Se uma série de soluções inovadoras estão sendo aplicadas no Estado de São Paulo, que já é considerado um dos mais avançados no cumprimento da lei, imagine as que podem ser implementadas em outros municípios espalhados pelo Brasil e que têm grande potencial para serem explorados.

Revista Limpeza Pública – Quais os perigos que esses efluentes podem causar ao meio ambiente se não tratados adequadamente?

Ivana Pereira – Os efluentes, de modo geral, são os grandes vilões da poluição hídrica que temos no País. Existem outros fatores que também poluem rios, como a questão de erosão e degradação do solo, mas podemos dizer que os efluentes estão um patamar acima, pois possuem várias características que poluem. A primeira delas é a carga orgânica que, assim que é lançada dentro do rio, consome o oxigênio existente na água para se degradar, acabando com o oxigênio disponível para o desenvolvimento da vida aquática naquele corpo d'água. Além deste ponto, ainda existe uma série de outros contaminantes que, dependendo da situação, mesmo que o corpo d'água tenha oxigênio, se houver uma grande quantidade de metais pesados ou outros contaminantes orgânicos, também podem afetar a vida aquática em razão da toxidade. A fiscalização do lançamento do efluente nos corpos d'água é fundamental para que haja preservação da vida aquática.

Revista Limpeza Pública – Como será a operação da empresa?

Ivana Pereira – A planta terá capacidade para tratar 110 mil m³/mês de chorume. A operação funcionará 24 horas, sete dias por semana, recebendo caminhões-tanque, carretas, bitrens, tambores, bombonas e outros tipos de contêineres.

Na primeira etapa, trabalharemos com duas linhas de tratamento, a verde e a marrom. Serão recebidos chorumes dos aterros sanitários, caixas de gordura e efluentes pré-tratados da indústria alimentícia, que atendam às exigências do artigo 19-A da legislação de São Paulo [Decreto Estadual 8.468/76], ou seja, que possam ser lançados em rede coletora de esgoto. Já temos a licença de operação

fornecida pela Cetesb, mas ainda estamos aguardando a liberação da prefeitura. Neste mês de novembro de 2014 devemos iniciar os trabalhos. (Ver: Linhas de tratamento de efluentes - página 17)

Revista Limpeza Pública – Por que foi escolhida a tecnologia com gradeamento mecanizado automático e sistema estático e oil skimmer para o tratamento do chorume?

Ivana Pereira – O fundamental neste caso é que seja removido qualquer efluente que possa causar entupimento na rede até chegar à estação da Sabesp. Os efluentes desta linha não devem possuir contaminantes, como os metais pesados, que são considerados um dos mais perigosos do chorume. Outro desafio do tratamento biológico é a gordura, pois ela se envolve nos microorganismos, dificultando que eles entrem em contato com a matéria orgânica para degradá-los. A remoção desses dois contaminantes são de extrema importância para facilitar o tratamento biológico que vai ocorrer na Sabesp.

Revista Limpeza Pública – Qual é a eficácia do tratamento em relação à redução dos contaminantes (DBO, DQO, amônia e metais pesados)?

Ivana Pereira – O tratamento vai atender todos os parâmetros no Rio Tietê, que é onde a ETE tem a sua saída, em Barueri. No caso de outras tecnologias, como as de membrana, por exemplo, elas podem até gerar um efluente final com qualidade superior, mas a questão é que, neste caso, o líquido percolado teria outros objetivos, como o reúso da água. Já o objetivo da Attend é destinar

o efluente na ETE dentro das exigências. Apesar de não ser a meta principal, a Attend e a própria Sabesp pretendem adotar práticas como a água de reúso. Dessa forma, o líquido já tratado nas estações passaria por outros tratamentos, sejam eles físico-químicos, filtração ou membrana.

Revista Limpeza Pública – A empresa receberá o chorume dos aterros gerenciados pela Estre, há previsão de expansão?

Ivana Pereira – A nossa capacidade para a linha verde já foi projetada com uma capacidade em torno de 20% a mais da demanda estipulada inicialmente. Isso representa uma capacidade para tratar 3.480 m³/dia, mas a Sabesp já tem um acordo prévio para futuramente, se necessário, negociar uma ampliação dessa área.

Revista Limpeza Pública – A Sabesp mantém um convênio com a prefeitura que prevê o tratamento do chorume junto às Estações de Tratamento de Esgoto. A tecnologia da Attend poderá vir a substituir o tratamento com o esgoto?

Ivana Pereira – Não, na verdade a Attend antecede a entrada da Sabesp. Ela tem o objetivo de atender todo o chorume da região metropolitana, quer seja da prefeitura de São Paulo ou dos aterros operados por empresas particulares. Hoje, a Sabesp recebe esse chorume e não possui um pré-tratamento ou um controle para que esses efluentes não prejudiquem o tratamento biológico. É isso que a Attend precisa implementar, um controle preliminar para fazer a remoção dos contaminantes, com o objetivo de não prejudicar o tratamento biológico feito em grande escala na ETE Barueri.

Revista Limpeza Pública – Qual será o procedimento utilizado no transporte, pesagem e descarga dos efluentes?

Ivana Pereira – Todas as cargas serão cadastradas por meio de um sistema de gestão web. A carga será rastreada por todo o percurso para que se tenha o controle total da operação. Em seguida, será gerado um Código de Remessa para registro de todos os dados referentes à descarga, com informações de qualidade e quantidade dos efluentes tratados. Assim que os caminhões chegarem à Central de Tratamento de Efluentes (CTE), eles serão pesados por balanças que possuem capacidade para 100 toneladas e 25 metros de comprimento, aferidas por órgão credenciado pelo Inmetro. O procedimento se repete na saída. O faturamento será calculado pelo peso efetivamente descartado. A praça de descarga será coberta e tem 24 baias para descarregamento simultâneo.

Revista Limpeza Pública – Como será feito o controle de qualidade para lançamento nos corpos d'água?

Ivana Pereira – Este processo é feito pela Sabesp depois de receber o líquido percolado da Attend. Os lançamentos finais da Sabesp possuem amostradores automáticos, para que sejam feitas coletas de amostras e análises laboratoriais. Os efluentes são caracterizados de acordo com a carga orgânica e os parâmetros do artigo 19-A do Decreto 8.468/76, para avaliar viabilidade e custos de tratamento. Todas as ETEs da Sabesp possuem laboratórios equipados e certificados pelo Inmetro, que fazem o controle de qualidade desse efluente tratado nos corpos d'água.

Revista Limpeza Pública – O projeto arquitetônico da planta de Barueri é premiado em Londres pela International Property Awards, na categoria Public Service Architecture. Poderia comentar como se deu a concepção desse projeto? Foram seguidos modelos de outros países?

Ivana Pereira – Este modelo da central de Barueri propõe soluções viáveis para o tipo de tratamento proposto, dependendo da solução e das melhores tecnologias para cada tipo de efluente e seus indicativos. A Attend ainda não viu uma estação tão completa quanto nesse nosso projeto. Ele foi focado para oferecer tratamento e desenvolvimento de tecnologias e incentivar questões ambientais extremamente importantes. A premiação recebida pela International Property Awards é muito mais do que um reconhecimento de pioneirismo no âmbito de processos de tratamento e desenvolvimento de tecnologias, pois a planta foi considerada um projeto sustentável, o que nos deixa muito orgulhosos.

Entre os fatores que tornaram o nosso projeto diferente, estão a disposição das vagas e a forma como a planta foi desenhada, de uma maneira que os caminhões só andam de frente, ou seja, eles não usam a marcha à ré. Essa medida evita o apito dos caminhões, desgastam menos o pavimento e diminuem os riscos de colisão. Planejamos com muito cuidado para que a locomoção fosse disposta da melhor forma possível.

A Attend também trabalha com a questão de economia de energia. Todos os prédios da planta têm janelas projetadas do lado sul, justamente o setor mais iluminado e sem incidência de raios solares muito fortes. A disposição dos prédios, que são naturalmente sombreados, também permite a redução do consumo de ar-condicionado e trabalhar a maior parte do dia sem acender as luzes. Outro fator destacado na premiação foi o aquecimento solar para os banheiros, além da possibilidade da planta de captar a água da chuva para reutilizá-la. Nesta época, ainda não passávamos por essa crise hídrica que vive o Estado de São Paulo, mas nos antecipamos, tendo em vista a importância da água. Durante a construção da obra, vale destacar que utilizamos materiais recicláveis da construção civil, evitando o uso de pedreiras. É importante destacar que o projeto, além de fundamental para o tratamento de efluentes, agregou essas e outras práticas de sustentabilidade, que são de grande valor para a Attend.

Linhas de tratamento de efluentes

Linha verde A linha verde trata resíduos líquidos com alta concentração de carga orgânica, tais como o chorume e os provenientes de caixa de gordura e da indústria alimentícia. O galpão de tratamento da linha verde tem o total de dez baias de descarga e capacidade de receber diariamente até 168 carretas de 30 m³. Sua vazão média é de 6.480 m³/dia.
A primeira etapa do tratamento é o gradeamento, que retira resíduos sólidos grosseiros. A segunda fase é a separação de óleos e graxas. Os resíduos sólidos coletados são descartados nos aterros sanitários gerenciados pela Estre Ambiental. O efluente tratado passa, então, por um medidor de vazão antes de sua destinação final, na estação de tratamento de esgotos da Sabesp. Com exceção das duas primeiras fases, os procedimentos restantes são executados em todas as outras linhas de tratamento.

Linha Marrom A linha marrom concentra o tratamento de resíduos com alta carga de sólidos e presença de areia provenientes, especialmente, de autofossas. Com seis baias para descarregamento simultâneo, pode receber até 152 caminhões/dia de 15m³, sendo que a vazão média é de 2.280 m³/dia.
Assim como a linha verde, o processo inicial também é o gradeamento. Na segunda etapa, os efluentes passam por um sistema combinado para a remoção de areia, sólidos mais finos e gorduras, através de roscas rotativas. Os detritos sólidos e a areia são coletados e destinados para os aterros.

Linha Amarela A linha amarela trata resíduos líquidos inorgânicos, como metais pesados, substâncias ácidas e alcalinas provenientes, por exemplo, de indústrias metal-mecânicas e indústrias de galvanoplastia. Nesta ala há quatro baias de descarga, com capacidade para receber, por dia, até 22 caminhões de 15 m³. Já a vazão é de 336 m³/dia.
O tratamento começa com o gradeamento, depois passa por um tanque de neutralização, que faz a equalização do pH. A etapa seguinte é a fluoculação, com a aplicação de coagulantes e polímeros, os resíduos são fluoculados e encaminhados ao flotador para a remoção do material em suspensão. Os resíduos sólidos, junto ao lodo tratado, são destinados ao aterro sanitário. Nesta linha, não serão aceitos efluentes contendo cianeto acima de 0,2 mg/L e cromo hexavalente acima de 1,50 mg/L. Para indústrias de galvanoplastia que se enquadrem nessas situações, a Attend pode estudar soluções conjuntas.

Linha cinza Na linha cinza são tratados resíduos com alto teor de óleos e graxas, como as borras oleosas de origem mineral, vegetal ou sintética provenientes de indústrias químicas, petroquímicas e de acabamento de metais. Ela é composta por duas baias de descarga e tem capacidade para receber até 16 caminhões de 15 metros cúbicos por dia, enquanto a vazão média é de 240 m³/dia. Primeiro, acontece o gradeamento, depois a separação de óleos e graxas, seguida da fluoculação. A aplicação de coagulantes e polímeros faz os resíduos fluocularem para depois serem destinados ao flotador, que remove o material em suspensão.

Linha Azul A linha azul trata resíduos com alta concentração de orgânicos voláteis contaminados com gasolina e solventes, provenientes de postos de combustível, cabine de pintura e estamparias. Para esse procedimento estão disponíveis duas baias de descarga, com capacidade para receber diariamente o equivalente a oito caminhões de 15 m³ e vazão média de 120 m³/dia. A primeira etapa é o gradeamento, depois a separação de óleos e graxas, fluoculação. Em seguida, a aplicação de polímeros e o encaminhamento ao flotador para a remoção do material em suspensão. Na quarta etapa, o resíduo passa por um tratamento biológico aeróbio, para dispersão e decomposição de compostos voláteis pela ação de microorganismos.

Linha vermelha Na linha vermelha são tratados resíduos de carga orgânica não biodegradável, como pesticidas, substâncias fenólicas e corantes, provenientes da indústria têxtil, farmacêutica e química. A descarga é feita direta na linha, tem capacidade de receber oito caminhões/dia de 15m³ e vazão média de 120 m³/dia. Primeiro é feito o gradeamento, depois, a separação de óleos e graxas. Em seguida, com o uso do reagente Fenton, ocorre o processo de oxidação avançada que promove a quebra das moléculas e, por fim, o líquido passa por um decantador.

POR FERNANDA M. FERRAZ
JURANDYR POVINELLI

Avaliação preliminar sobre a tratabilidade do lixiviado de aterros sanitários com baixa biodegradabilidade – ênfase no tratamento consorciado aeróbio com esgoto sanitário

Fernanda M. Ferraz*
Bacharel em Química Ambiental (IBILCE/UNESP)
Mestre e Doutora em Ciências (Engenharia Hidráulica e Saneamento) (EESC/USP)
Pós-doutoranda no Departamento de Hidráulica e Saneamento da EESC/USP

Jurandyr Povinelli
Engenheiro Civil (USP)
Mestre em Ciências (Saúde Pública) (USP)
Doutor em Ciências (Engenharia Hidráulica e Saneamento) (EESC/USP)
Professor Colaborador Sênior da EESC/USP

ABSTRACT

Landfill leachate is a dark color and pollutant wastewater, which is constituted by refractory and biodegradable organic matter, heavy metals and high ammonia concentrations. This study presented a primary assessment of the organic matter removal in leachate co-treatment with domestic wastewater, in comparison with the exclusive treatment of leachate. In both cases activated sludge reactors were used. Comparing the two treatment alternatives, the best performances were obtained in co-treatment: 66 % of dissolved organic carbon (DOC) and 94 % of biochemical oxygen demand (BOD5,20). The aerobic treatment of leachate resulted in 41 % of DOC removal and 50 % of BOD5,20 removal, which exceeded the discharge limit established by the environmental law CONAMA 430/11. Key-words: activated sludge; landfill leachate; co-treatment.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, embora as grandes cidades já encontrem dificuldades na obtenção de áreas para disposição de seus resíduos, os aterros sanitários continuam sendo a solução adotada, principalmente depois de instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS - (Lei 12.305/10, regulamentada pelo Decreto 7.404/10).

Se no caso dos aterros as fases sólida e gasosa já vêm sendo dominadas, o grande problema ambiental reside na fase líquida: o lixiviado. Trata-se de água residuária de coloração escura e forte caráter poluidor, cuja composição consiste de elevada concentração de amônia e sólidos dissolvidos totais, como os cloretos; presença de matéria orgânica biodegradável e refratária (como substâncias húmicas); além de metais pesados (Bidone e Povinelli, 2010).

*Autor correspondente: Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) - Universidade de São Paulo (USP), Departamento de Hidráulica e Saneamento (SHS) – Av. Trabalhador São-Carlense, 400, Centro, CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil, Tel (16) 33738753.
E-mail: fernanda.m.ferraz@gmail.com

Em função da demanda pelo tratamento do lixiviado, constantemente gerado nos aterros sanitários, várias cidades brasileiras que dispõem de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) têm lançado o lixiviado na rede coletora de esgoto sanitário, visando o tratamento consorciado dessas águas residuárias. Em contrapartida, os aterros sanitários recebem o lodo gerado nas ETE (Bocchiglieri, 2010; Ferraz, 2014).

Apesar das importantes publicações dedicadas a esse tema (Çeçen e Aktaş2004; Capodici et al,. 2014; Fudala-Ksiazek et al., 2014; Santos e Jordão, 2012), não se elucidou se o lixiviado é de fato biodegradado no tratamento consorciado ou apenas diluído (Ferraz, 2014). Tampouco existe um consenso sobre as condições nas quais o lixiviado poderia ser lançado nas ETE sem que houvesse comprometimento (a curto ou longo prazo) de seu funcionamento (Bocchiglieri, 2010). Este trabalho apresenta uma avaliação preliminar do tratamento consorciado do lixiviado/esgoto sanitário em relação ao tratamento exclusivo do lixiviado, utilizando nos dois casos reatores de lodos ativados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Águas residuárias

O lixiviado bruto foi coletado das lagoas de armazenamento do aterro sanitário do município de São Carlos-SP. O esgoto sanitário foi proveniente da rede coletora pública da região residencial próxima à EESC/USP, após passar por tratamento preliminar.

2.2. Reatores de lodos ativados em escala de bancada

Foram utilizados três reatores de lodos ativados em escala de bancada, com volume individual de 10 L. Cada um deles foi alimentado com as águas residuárias lixiviado bruto, esgoto sanitário e lixiviado bruto/esgoto sanitário na proporção volumétrica de 2 % (Tabela 1). A proporção volumétrica de 2 % foi adotada com base na literatura (Ferraz et al., 2014; Fudala-Kziasek et al., 2014; Santos e Jordão, 2012).

Os reatores foram aerados por 24 h e inoculados com lodo aeróbio com concentração de sólidos suspensos voláteis de 4000 mg L-1. O tempo de operação foi de 20 dias, tempo em que nos testes de DBO 95 a 99 % da matéria orgânica é oxidada (Metcalf e Eddy, 2003).

2.3. Monitoramento dos reatores

De acordo com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWA and WEF, 2005), foram realizadas as análises físico-químicas: COD, DBO5,20, demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio amoniacal total (NAT), pH, sólidos dissolvidos totais (SDT).

Para identificação da morfologia dos microrganismos (Jenkins et al., 2003) e acompanhamento das sucessões do sistema de lodos ativados, foram realizados exames microbiológicos em microscópio óptico comum.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização físico-química das águas residuárias

De acordo com Ferraz et al. (2014), o lixiviado utilizado neste trabalho pode ser classificado como velho devido: à elevada concentração de NAT (aproximadamente 1000 mg L-1), pH 8, SDT em torno de 8000 mg L-1 e predominância de matéria orgânica refratária (relação DBO/DQO em torno de 0,1). O esgoto sanitário apresentou características típicas, como o maior teor de matéria orgânica biodegradável (relação DBO/DQO em torno de 0,5) em relação ao lixiviado (Ferraz et al., 2014).

3.2. Remoção da matéria orgânica

Devido à baixa biodegradablidade do lixiviado, após 20 dias de aeração o reator 1 removeu apenas 41 % do COD e 50 % da DBO5,20 (Tabela 1). Quando se adicionou o lixiviado ao esgoto sanitário na proporção volumétrica de 2 %, a remoção do COD aumentou para 66 % (Tabela 1). Quanto à DBO, os reatores 2 e 3 apresentaram eficiências muito próximas, indicando a viabilidade do tratamento consorciado (Tabela 1). De acordo com as determinações da Resolução CONAMA 430/11 (Ministério do Meio Ambiente, 2011), o reator 1 não apresentou a eficiência mínima exigida para a DBO (60 %), diferentemente dos reatores 2 e 3, evidenciando a vantagem do tratamento consorciado.

Tabela 1 – Remoção da matéria orgânica nos reatores de lodos ativados em escala de bancada, após 20 dias de aeração.

REATORES	ÁGUAS RESIDUÁRIAS	COD Af (mg L^{-1})	COD Ef (mg L^{-1})	Rem (%)	$DBO_{5.20}$ Af (mgO_2 L^{-1})	$DBO_{5.20}$ Ef (mgO_2 L^{-1})	Rem (%)
1	LBr	1670	986	41	558	280	50
2	ES	69	12	83	140	3	98
3	LBr/ES 2 %*	131	44	66	165	10	94

Af: afluente; Ef: efluente; LBr: lixiviado bruto; ES: esgoto sanitário; LBr/ES 2 %: mistura lixiviado/esgoto sanitário na proporção volumétrica de 2 %; Rem: remoção.

Na tentativa de estimar a remoção da matéria orgânica associada ao lixiviado, descontou-se do COD afluente do reator 3, o COD afluente do reator 2. Aplicando-se o mesmo procedimento às amostras de efluente, verificou-se que 48 % do COD devido ao lixiviado foi biodegradado nas condições operacionais avaliadas.

Apesar do evidente ganho na eficiência de remoção da matéria orgânica quando o lixiviado foi tratado juntamente com o esgoto, o emprego de análises físico-químicas não parece suficiente para esclarecer se a eficiência obtida reflete a efetiva biodegradação do lixiviado ou sua simples diluição no esgoto.

Para melhor entendimento desta questão, Ferraz et al. (2014) propuseram um método tentativo que relacionou medidas de COD com concentrações equivalentes de ácido húmico, que é um exemplo de material de difícil degradação presente no lixiviado. Utilizando um biofiltro aerado submerso operado com tempo de detenção hidráulico de 24 h, os autores avaliaram o tratamento consorciado do esgoto com lixiviado pré-tratado por "air stripping". Os resultados indicaram que 71 % do COD do lixiviado equivalente em ácido húmico foi biodegradado ao invés de simplesmente diluído, o que foi comprovado por meio da espectroscopia de infravemelho por transformada de Fourier. Os autores compararam os espectros de amostras de afluentes e efluentes do biofiltro, bem como amostras de lodo antes e após a estabilização do reator diante das adições de lixiviado. Dessa forma, verificaram que a maioria das bandas de absorção detectadas nos espectros dos afluentes não foram observadas ou tiveram sua intensidade de absorção reduzida nos espectros dos efluentes, em decorrência da biodegradação parcial da matéria orgânica. Os autores compararam ainda os espectros do lodo do reator e não observaram alterações que indicassem a adsorção da matéria orgânica no lodo como principal mecanismo de sua remoção do efluente tratado.

Cabe salientar que no pré-tratamento do lixiviado por "air stripping" adota-se o uso de cal para ajustar o pH a 11, facilitando a remoção da amônia. Esse procedimento implica na remoção parcial da matéria orgânica, incluindo as substâncias de difícil degradação, como as substâncias húmicas (Ferraz et al., 2013), o que pode justificar a melhor eficiência do tratamento consorciado com lixiviado pré-tratado em relação ao bruto.

3.3. Exames microscópicos

Na Figura 1 são apresentados os resultados dos exames microbiológicos do inoculo utilizado nos experimentos. Nota-se que inoculo apresentou boa diversidade de microrganismos responsáveis pela depuração da matéria orgânica (como rotíferos) e remoção de nitrogênio (como a Aspidisca sp).

De acordo com a Figura 2 e Tabela 2, transcorridos o período de adaptação e os 20 dias de operação do reator 1, foi considerável a perda na diversidade de microrganismos responsáveis pela remoção da matéria orgânica e nitrogênio, confirmando os resultados apresentados na Tabela 1. Os flocos do lodo se apresentaram dispersos, associados às bactérias filamentosas e sem a presença de protozoários fixos, rotíferos, protozoários rastejantes e ciliados livres natantes. A ausência de ciliados livres natantes, rastejantes e tardígrados, por exemplo, está associada à toxicidade do meio (Jenkins et al., 2003).

Devido às boas eficiências de remoção da matéria orgânica e condições favoráveis de aeração (com OD superior a 2 mg L-1) nos reatores 2 e 3, não foram observados protozoários flagelados e foi bastante baixa a frequência dos nematoides e de bactérias filamentosas ou hifas (Tabela 2 e Figura 3). Bactérias coloniais como a Zooglea, responsáveis pela formação dos flocos (Jenkins et al, 2003), foram observadas em todos os experimentos (Figura 3), mantendo-se como muito a moderadamente frequentes nos reatores 2 e 3.

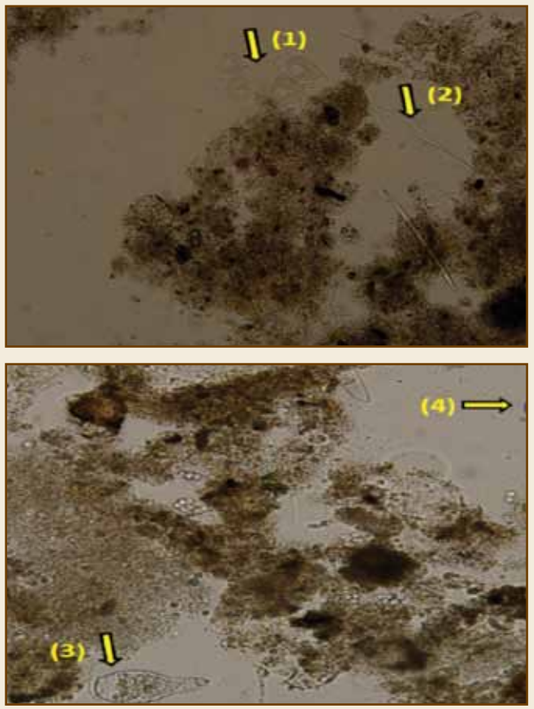
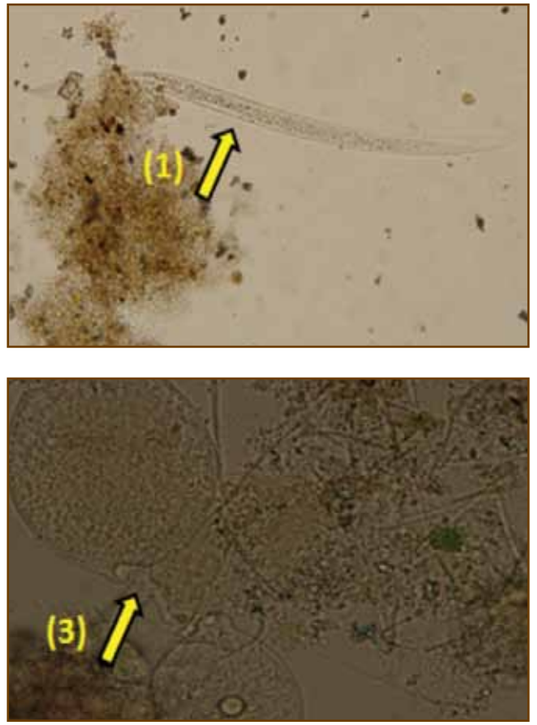


Figura 1 – *Observações microscópicas do inoculo nos experimentos: (1) aumento de 400x, presença de protozoários pedunculados e (2) bactérias filamentosas; (3) aumento de 200x, presença de metazoário semelhante a rotífero e (4) aumento de 200 x, presença de protozoário rastejante semelhante à Aspidisca sp.*



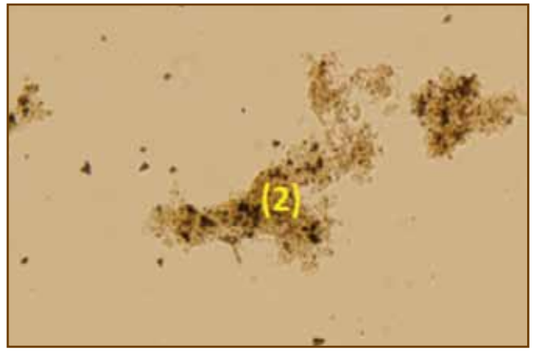


Figura 2 – *Observações microscópicas do lodo do reator 1, alimentado com lixiviado bruto, no decorrer dos 20 dias operação: (1) aumento de 200x, nematóide; (2) aumento de 100 x, floco disperso; (3) aumento de 800 x, protozoários pedunculados.*

A análise qualitativa das observações microscópicas (Tabela 2) mostrou que a diversidade de microrganismos foi semelhante entre os reatores 2 e 3, confirmando a maior vantagem do tratamento consorciado do lixiviado em relação ao seu tratamento isolado em lodos ativados.

Tabela 2 – Microscopia ótica comum do lodo dos reatores de lodos ativados em escala de bancada, durante 20 dias de operação: análise qualitativa (adaptado de Povinelli et al., 1989).

Microrganismos / Tempo (dias)	Reatores								
	1			2			3		
	2	7	20	2	7	20	2	7	20
Bact. col.	+	+	+	+++	++	++	+++	++	++
Bact. fil.	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	++
Prot. ciliados fixos	+	+	+	+++	+++	+++	+++	++	++
Prot. flagelados	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Prot. ciliados livre natantes e rastejantes	+	+	+	++	++	++	++	++	++
Rotíferos	ND	ND	ND	++	++	++	++	++	++
Nematóides	++	++	++	ND	ND	ND	ND	++	ND
Flocos compactos	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Flocos filamentosos	++	++	++	ND	ND	ND	ND	ND	ND

+++ : muito frequente; ++: moderadamente frequente; +: pouco frequente; ND: não detectado; Bact. Col.: bactérias coloniais; Bact. Fil.: bactéria filamentosas; Prot.: protozoários.

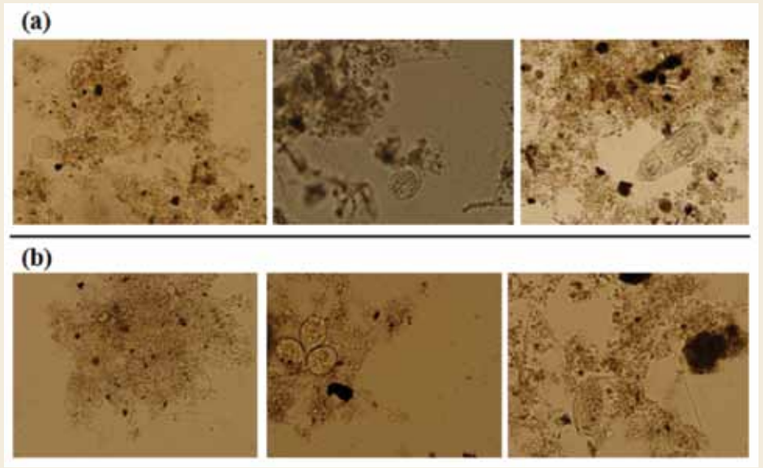


Figura 3 – *Observações microscópicas do lodo dos reatores (a) 2 e (b) 3, após 20 dias de operação, com aumento de 200x indicando a presença de flocos compactos, protozoários pedunculados, bactérias coloniais, metazoário semelhante a rotífero e protozoário rastejante semelhante à Aspidisca sp.*

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo indicaram a viabilidade do tratamento consorciado aeróbio do esgoto sanitário com lixiviado de baixa biodegradabilidade. Vários estudos desenvolvidos no Brasil e no exterior apontam ser esse um dos caminhos preferenciais para o gerenciamento do lixiviado. Todavia, cada caso deve ser avaliado com suas particularidades, levando-se em conta as características do lixiviado e condições de operação das ETE que receberão essa água residuária.

Bocchiglieri (2010) apresentou um importante levantamento sobre algumas ETE do Estado de São Paulo que adotaram o tratamento consorciado. Em função das medidas operacionais criteriosas, tais ETE têm operado com sucesso, podendo-se mencionar o rigoroso controle do volume de lixiviado lançado na ETE, a adoção de um possível pré-tratamento quando a concentração de NAT exceder os limites recomendáveis ao tratamento biológico e o constante monitoramento de variáveis físico-químicas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processos de número 2010/51955-2 e 2011/50627-4) e o Conselho Nacional para Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processos de número 141710/2010-1 e 303083/2010-7) pelo suporte financeiro, e a São Carlos Ambiental (Solví) por ter permitido acesso ao aterro sanitário de São Carlos-SP para as coletas de lixiviado.

REFERÊNCIAS

Bidone, F.R.A.; Povinelli, J. (2010) Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. São Carlos: EESC-USP. Projeto REENGE.

Bocchiglieri, M.M. (2010) O lixiviado dos aterros sanitários em estações de tratamento dos sistemas públicos de esgoto. 257 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Capodici, M.; Di Trapani, D.; Viviani, G. (2014) Co-treatment of landfill leachate in laboratory-scale sequencing batch reactors: analysis of system performance and biomass activity by means of respirometric techniques. Water Sci. Technol. 69 (6), 1267-1274.

Çeçen, F.; Aktaş O. (2004) Aerobic Co-Treatment of Landfill Leachate with Domestic Wastewater. Environ. Eng. Sci. 21(3), 303-312.

Ferraz, F.M.; Povinelli, J.; Vieira, E. (2013) Ammonia removal from landfill leachate by air stripping and absorption. Environ. Technol.. 34 (15) 2317-26.

Ferraz, F.M.; Povinelli, J.; Pozzi, E.; Vieira, E.M.; Trofino, J.C. (2014) Co-treatment of landfill leachate and domestic wastewater using a submerged aerobic biofilter. J. Environ. Manag. 141, 9-15.

Ferraz, F.M. (2014) Estudo de tratabilidade doslixiviados de aterros sanitários - ênfase no tratamento consorciado com esgoto sanitário em sistemas aeróbios. 198 p + Anexos. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Fudala-Ksiazek, S.; Luczkiewicz, A.; Fitobor, K.; Olanczuk-Neyman, K. (2014). Nitrogen removal via the nitrite pathway during wastewater co-treatment with ammonia-rich landfill leachates in a sequencing batch reactor. Environmental Science and Pollution Research, 21 (2), 7307-7318.

Jenkins, D., Richard, M.G., Daigger, G., 2003. Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming and other solids separation problems. Lewis Publishing, Boca Raton.

Metcalf; Eddy. 2003 Wastewater engineering:treatment and reuse, fourth international edition. McGraw-Hill, New York.

Ministério do Meio Ambiente. (2011) Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 430, 13 de maio de 2011 "Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Santos, A.S.P.; Jordão, E.P. (2012) Pesquisa em escala de demonstração do tratamento combinado de lixiviado. Revista DAE, 189, 26-39.

Standard methods for the examination of water and wastewater (2012) 22nd edn, APHA - American Public Health Association, AWWA - American Water Works Association, WEF - Water Environment Federation, Washington DC, USA.

ECONOMIZE CAMINHÃO

SUA FROTA MAIS DISPONÍVEL, PRODUTIVA E SEGURA

Transmissões Automáticas Allison, vantagens comprovadas na coleta de resíduos.

Mais disponível
Muito menos tempo parado na oficina, porque não usa embreagem, não dá trancos, preservando câmbio, cardã e eixos. Reduz em até 70% as horas extras na manutenção.

Maior Produtividade
Os segundos de ganho a cada troca de marcha se convertem em uma hora (15%) ao final de cada turno de trabalho.

Mais segurança e menos acidentes
Motorista menos cansado e mais concentrado lidera melhor a equipe, executa melhor o trabalho e gera menos acidentes.

Comprove o que grandes frotistas já descobriram: com **transmissões automáticas Allison** você melhora sua rentabilidade e torna sua operação mais eficiente.

www.allisontransmission.com

Allison Transmission

CAPA

Chorume: impactos e tratamentos

Com altas concentrações de contaminantes, como metais pesados e compostos orgânicos, é necessário garantir tratamento adequado para o percolado. No Brasil, o processo mais utilizado é o biológico, mas a tendência é apostar em tecnologias por meio de membranas, dentro do próprio aterro sanitário, evitando o transporte do líquido

economias.com.br - economiaSC.com.br/editoriaisservicos

Em meio às dificuldades dos municípios cumprirem as exigências da PNRS, em especial a erradicação dos lixões, surgem tecnologias eficazes no tratamento do líquido percolado, uma das maiores ameaças ao meio ambiente. Especialistas apontam como é possível ser sustentável e ainda reduzir custos no tratamento deste poluente.

De acordo com dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), de 2012, 2.507 municípios brasileiros ainda destinam os resíduos sólidos em depósitos a céu aberto, enquanto 815 enviam para os chamados aterros controlados (14,6%) e 2.243 para aterros sanitários (40,4%). A maior parte do lixo disposto nesses locais (51%) é resíduo orgânico, principalmente restos de comida. A chuva incidente sobre tais depósitos, aliada aos processos biológicos, químicos e físicos da decomposição desse material, provocam o aparecimento do chorume, um líquido altamente tóxico e que pode causar graves impactos ao meio ambiente. Por isso, deve ser tratado. E as soluções para tratá-lo vêm sendo cada vez mais debatidas no Brasil.

"A parcela mais significativa na formação do chorume é causada pela infiltração de água nos resíduos, que responde por, aproximadamente, 90% do volume. Os outros 10% do volume são gerados pela própria decomposição da matéria orgânica", explica Eleusis Bruder Di Creddo, gerente de meio ambiente da Solví.

Esse processo de formação do líquido percolado consiste na digestão de matéria orgânica sólida, por ação de exoenzimas produzidas por bactérias. A função dessas enzimas é solubilizar a matéria orgânica para que possa ser assimilada pelas células bacterianas. A composição do chorume oscila de acordo com a quantidade de uma série de variáveis, que precisam ser consideradas. Os fatores mais relevantes são o balanço hídrico de cada local, levando-se em conta a precipitação pluviométrica e a evapotranspiração; o tipo de cobertura, se mais ou menos permeável (mais arenoso ou mais argiloso); o formato do aterro, se promove os desvios de águas para fora ou para dentro do aterro; e a espessura do maciço, tendendo a se perceber mais rapidamente o incremento de lixiviado, na época de chuva, nos aterros baixos do que nos altos.

Segundo ele, reduzir a infiltração das águas de chuva nos maciços de resíduos é o primeiro passo para evitar que o impacto possa atingir grande proporção. "Não é possível controlar o processo de degradação anaeróbia da matéria, mas a infiltração de água de chuva, sim. Essa é a principal providência que deve ser tomada com o objetivo de diminuir a quantidade de chorume. Os cuidados devem ser tomados para que infiltre o mínimo possível de água de chuva no aterro", destaca.

Francisco L Rodrigues

No cenário atual, onde ainda existem inúmeros lixões a céu aberto e aterros controlados, que não possuem qualquer tipo de impermeabilização inferior, espalhados por todo o território nacional, o líquido percolado alcança as camadas inferiores do solo, podendo chegar ao lençol freático, contaminando tanto o solo quanto a água subterrânea. No caso dos aterros sanitários, onde há impermeabilização adequada, o líquido é coletado e tratado, seja em conjunto com esgoto em estações de tratamento que possam admitir tal acréscimo de carga orgânica, ou em unidades próprias de tratamento, com diferentes tecnologias.

Considerando ambas as situações, não há dados sobre a quantidade exata de chorume gerada no País. Entretanto, o engenheiro químico e coordenador técnico da Hera Brasil, Rodrigo Previatti, aponta para índices preocupantes. "Estimamos que o Brasil esteja gerando algo em torno de 30 milhões de litros de chorume diariamente, ou aproximadamente 10 bilhões de litros por ano. Infelizmente, a grande maioria desse volume não é tratada adequadamente", avalia o engenheiro do Grupo Hera, que trata chorume há 30 anos na Europa e na América Latina.

Até hoje, nenhum levantamento oficial foi realizado no sentido de detalhar a quantidade. "É um trabalho complexo. No Brasil, o principal problema é a falta de estrutura para captar esse chorume, e ele acaba se infiltrando no solo e na água subterrânea", lamenta Eleusis Di Creddo, da Solví.

Previatti: no Brasil, grande parte do chorume ainda não é tratada

Diante da particularidade de cada local, a avaliação da melhor técnica para o tratamento varia de acordo com o aterro sanitário, como explica Alexandre Ferrari, engenheiro ambiental da Vega Engenharia Ambiental: "São vários fatores a serem analisados, por exemplo, as condições climáticas do local (pluviometria, temperatura, etc), o tipo de solo, o sistema de cobertura final e da forma de operação do aterro. Atualmente, existe a opção de se instalar uma cobertura com geomembrana para reduzir a geração de chorume".

Ferrari: o melhor tratamento varia de acordo com o aterro sanitário

Ferrari enfatiza, ainda, a importância da análise dos laudos de monitoramento do lixiviado ao longo da operação do empreendimento. "As características do percolado mudam com o tempo. Portanto, uma estação de tratamento feita nos primeiros anos de vida pode não funcionar depois, em decorrência da maturidade do aterro, que vai gerando ácidos húmicos e fúlvicos", afirma.

Contaminantes e seus impactos

O impacto ambiental produzido pelo chorume é bastante acentuado. O seu tratamento é de alta complexidade e é um desafio constante para as empresas de saneamento ambiental. Se descartado de forma inadequada no solo, o chorume ocasiona graves danos ao meio ambiente e à saúde pública, em especial, pelas altas concentrações de sólidos suspensos, metais pesados e compostos orgânicos.

Suas substâncias são altamente solúveis, contaminando as águas subterrâneas nas proximidades do aterro. Além da baixa biodegradabilidade, também contém metais pesados, que embora sejam essenciais para o crescimento dos organismos, em excesso se tornam tóxicos e causam sérios riscos, tanto para as plantas quanto para os animais. O excesso de metais pesados pode acarretar diversos problemas de saúde, desde uma simples diarreia a tumores no fígado e na tireoide. Outros problemas relacionados ao acúmulo do contaminante são: dermatoses, problemas pulmonares, rinite alérgica, além de alterações gastrointestinais e neurológicas.

O chorume apresenta, ainda, uma elevada concentração de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), um parâmetro utilizado para determinar a quantidade de oxigênio necessária na degradação da matéria orgânica por processos biológicos. Normalmente, a quantidade de DBO em aterros de até cinco anos é na faixa de 4.000 a 28.000 mg/L, enquanto no esgoto sanitário a substância se situa entre 200 e 500 mg/L. "Quanto maior a concentração de DBO, pior, ou seja, o líquido precisa de mais oxigênio para se estabilizar. Dessa forma, a alta concentração de orgânicos (DBO5) requer grandes volumes de tanques, pois pode-se ver que é, em média, dez vezes mais concentrado que esgoto", comenta Luzia Galdeano, responsável pela gestão técnica de tratamento e valorização de resíduos da Vega Engenharia Ambiental.

COPAC

Sempre Disponível

Compactadores com **maior capacidade de carga e menor custo operacional.**

23 m³, 25 m³, 27 m³ e 29 m³

12 m³, 15 m³, 17 m³ e 20 m³

www.copac.com.br | Atendimento Comercial **(62) 3945 6797**

LOPAC

Sempre Disponível

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

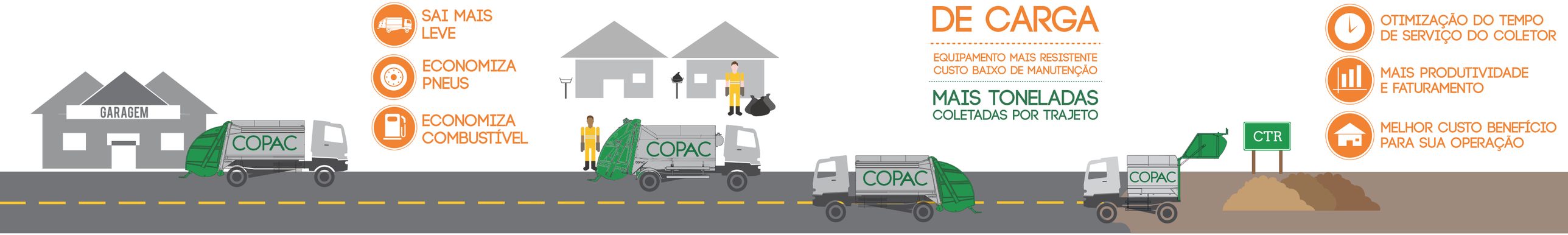
7 m³

15 m³ e 19 m³

15 m³

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

DO INÍCIO AO FIM DA COLETA AUMENTANDO SUA PRODUTIVIDADE



O mesmo caso se aplica ao nitrogênio amoniacal (N-NH3) – criado quando a matéria orgânica é degradada –, que oscila de 500 a 2.500 mg/L, dependendo da idade do aterro. No esgoto, a variação é de 20 a 40 mg/L de N-NH3. Segundo Luzia Galdeano, essa substância é extremamente nociva quando o percolado é lançado sem o devido tratamento in natura. "O nitrogênio amoniacal, tanto nesta forma ou como nitrato, pode causar doenças gravíssimas como a meta-hemoglobina, conhecida como síndrome blue-baby, além de favorecer a eutrofização dos corpos d'água. Para tornar o tratamento factível, é fundamental reduzir a concentração de amônia", enfatiza.

O chorume deve passar por um pré-tratamento para reduzir o contaminante, que pode ser à base de produtos químicos (hidróxido de sódio ou de cálcio), ou stripping químico, combinado ou não com aquecimento. Outras alternativas viáveis para percolado com N-NH3 inferior a 800 mg/L são os métodos de nitrificação e desnitrificação.

Apesar dos impactos, o nitrogênio amoniacal e os nitratos também são encontrados em solos e águas subterrâneas, em decorrência da falta de saneamento básico, onde, muitas vezes, se usa fossa negra (ou fossa séptica) e no mesmo terreno, uma cacimba para abastecimento de água. Além desse ponto, o uso excessivo de agrotóxicos costuma contribuir intensamente para o incremento de nitratos e nitritos nas águas subterrâneas.

O percolado também conta com uma elevada concentração de demanda química de oxigênio (DQO). Para tratá-lo, é necessário disponibilizar componentes químicos que contenham oxigênio, para degradar também a parcela química. Para se ter uma ideia, o chorume conta com aproximadamente 15 mil mg/L de DQO, enquanto o esgoto possui cerca de 500 mg/L. O aumento desses índices representa um grave problema ambiental, segundo Rodrigo Previatti, engenheiro químico e coordenador técnico da Hera Brasil. "Quando a necessidade de oxigênio é muito alta, pode ocorrer a produção de gases tóxicos como metano, gás carbônico, mercaptanos, amônia, fenóis e outros prejudiciais ao meio biótico", diz.

ETC Rio Claro - Foxwater

Estação de Tratamento de Chorume - Gramacho

Tratamentos e **soluções**

Conhecer as características e os contaminantes (DQO, DBO, amônia e metais pesados e outros) presentes no aterro sanitário é de fundamental importância para o correto dimensionamento dos sistemas de tratamento de chorume. Os tratamentos estão divididos, basicamente, em quatro grupos que englobam toda a tecnologia existente no mundo para o segmento: biológicos, físico-químicos, evaporação e através de membranas. Segundo o engenheiro Rodrigo Previatti, não há uma solução perfeita para o chorume, todas as tecnologias têm vantagens e desvantagens. "A variabilidade de qualidade e volume dificulta o estabelecimento de uma solução viável", afirma.

As principais tecnologias

Tratamentos Biológicos – São realizados mediante a ação de microorganismos que atuam na matéria orgânica e inorgânica. Este tipo de processo não elimina a fração não biodegradável do chorume (recalcitrante), tendo que passar por um processo físico-químico posterior. Sua principal vantagem é o custo. Os tratamentos biológicos podem ser aeróbios (com injeção de oxigênio no líquido para acelerar a degradação, feita por microorganismos aeróbios) ou anaeróbios (onde há uma depleção de oxigênio, favorecendo o crescimento de bactérias anaeróbias para o trabalho de degradação.

Processos físico-químicos – São utilizados para eliminar sólidos em suspensão, metais pesados e outros compostos tóxicos. Sua finalidade é um pré-tratamento, pois não garante os parâmetros permitidos de DQO, DBO5 e amônia.

Evaporação – Consiste basicamente em fornecer calor ao chorume, com a finalidade de evaporar a água, e depois fornecer mais energia para proporcionar a condensação da água evaporada. Seu uso é feito exclusivamente em pequenos aterros sanitários, dependendo das condições climáticas. O grande problema deste tratamento é a emissão atmosférica, pois haverá a emissão de nitrogênio e outros metais na atmosfera.

Tratamento através de membrana – São realizados por meio de aplicação de pressão ao líquido, forçando-o a passar por uma membrana. Dessa forma, o fluxo do chorume atravessa a camada ativa da membrana em alta velocidade, e a água "depurada", passa através da membrana em direção perpendicular à superfície. Em função do limite de separação da membrana (poder de corte), é possível diferenciar o tratamento em osmose reversa, nanofiltração, ultrafiltração e microfiltração.

Eleusis Di Creddo: evaporação exige cuidados com a emissão de metais na atmosfera

Entre os principais tratamentos, o processo de evaporação ainda é pouco utilizado no Brasil, segundo Eleusis Bruder Di Creddo, gerente de meio ambiente da Solví. "Na Europa, a tecnologia é aceita, mas somente quando se acopla, ao evaporador, lavadores de gases, para que os mesmos não sejam impactantes na atmosfera", diz.

No processo de evaporação, a temperatura é utilizada para evaporar, sendo depois feita uma condensação e cristalização da parte não evaporada. Dessa maneira, não é realizado um tratamento propriamente, mas sim uma mudança de estado, do líquido para o gasoso. Segundo Di Creddo, "o processo causa a emissão de nitrogênio e outros metais na atmosfera, causando preocupação aos órgãos ambientais, que exigem uma série de restrições para evitar impactos à atmosfera". Outro problema da evaporação é que ela deve ser combinada com outras tecnologias, o que aumenta o custo do tratamento, em especial pelo consumo energético demandado.

Assim como a evaporação, os processos físico-químicos não são capazes de tratar o líquido percolado sem o auxílio de outra tecnologia, de acordo com Luzia Galdeano. "A única possibilidade desse método ser inserido é dentro de um tratamento maior, pois ele é incapaz de eliminar os contaminantes e atender todos os parâmetros que a legislação exige", destaca.

Entende-se, assim, o processo físico-químico como um pré-tratamento. Os elementos fazem com que as moléculas mais pesadas desçam ao fundo de um tanque. Daí é possível diminuir o grau de sólido e os contaminantes do percolado. Geralmente, são necessários tanques de decantação e de adição de químicos para acelerar o tratamento.

O processo mais utilizado nos aterros sanitários no Brasil é o tratamento biológico. Seu objetivo é remover a matéria orgânica, dissolvida em suspensão, ao transformá-la em sólidos sedimentáveis (flocos biológicos) e gases. Basicamente, o tratamento biológico reproduz o processo que é feito com esgoto, ou seja, aproveita as colônias de bactérias que já existem, dando condições para que elas cresçam, se multipliquem, degradem e estabilizem o líquido percolado. Eleusis Di Creddo, contudo, alerta para as dificuldades operacionais. "O grande problema do tratamento biológico é depender das bactérias, portanto é de difícil controle, onde não há muito domínio sobre o processo", afirma.

Além do custo ser mais acessível, o tratamento biológico, em geral, é feito em conjunto com o esgoto doméstico nas estações de tratamento de esgoto (ETEs). Para Rodrigo Previatti, engenheiro da Hera Brasil, esse processo é funcional para o tratamento do esgoto, mas nem tanto para o chorume. "As características dos efluentes são infinitamente diferentes. Esse modelo de tratamento não possui capacidade de atender aos padrões de lançamento do efluente tratado ao meio ambiente. Além disso, o custo e os riscos ambientais do transporte do chorume do aterro às ETEs consistem em uma desvantagem crucial nesse modelo de gestão", comenta.

A resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) 430/2011 estabelece as condições de descarte de efluentes em corpos d'água. No entanto, em vários estados há regulamentações específicas, que são sempre iguais ou mais rigorosas que a legislação federal, de acordo com os padrões exigidos pelo órgão ambiental licenciador do aterro. Na Região Metropolitana

Luzia Galdeano: é fundamental que o tratamento reduza a concentração de amônia

de São Paulo, por exemplo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) é responsável por executar obras do sistema de coleta e tratamento de esgoto, com o objetivo de evitar que seja despejado no rio, in natura. Atualmente, a Sabesp recebe aproximadamente 85.000 m³/mês de chorume, o que corresponde a aproximadamente 0,2% do total de esgotos recebidos na região. A companhia informa que, "ao todo, são removidos mais de 90% da matéria orgânica, que o teor de amônia é reduzido através de processo de nitrificação e os metais pesados se concentram no lodo desidratado, enviado ao aterro sanitário".

Caminhões Vocacionais Volkswagen.
Feitos sob medida para a sua empresa.

LÍDER HÁ 11 ANOS

VIDRO

PAPEL

PLÁSTICO

Imagens meramente ilustrativas.

Todos juntos fazem um trânsito melhor. IBRAM PROCONVE HOMOLOGADO

Coleta de resíduos, transporte de valores, betoneira ou báscula, bebidas e canavieiro. A gente tem um caminhão sob medida para você, seja qual for o seu negócio.

- Banco para 3 passageiros.
- Nova motorização Euro 5.
- Veículo que dispensa o uso do ARLA 32.

Conheça a Linha de Caminhões Vocacionais Volkswagen.

Uma marca da MAN Latin America.
www.man-la.com

Caminhões sob medida.

ETE Barueri - Sabesp

O procedimento é objeto de um termo de cooperação técnica entre a Sabesp e a prefeitura de São Paulo, desde 1994, que tem como objetivo o recebimento e tratamento, por parte da companhia, do chorume proveniente dos aterros sanitários. Em contrapartida, a prefeitura recebe, em seus aterros sanitários, o material recolhido na limpeza da rede coletora de esgotos, bem como o material gradeado, lodo desidratado e a areia das estações de tratamento de esgoto sanitário. Essa parceria é fundamental para São Paulo, pois sem ela, não haveria capacidade para tratamento adequado de todo chorume gerado nos aterros. O trabalho realizado pela Sabesp tem garantido o tratamento para o lixiviado e seu destino correto.

O tratamento biológico também é o mais comum entre os aterros sanitários de menor porte, em especial os que não têm condições financeiras de levar o chorume até uma ETE. Dessa forma, a solução é tratar o percolado na própria planta, utilizando equipamentos que funcionam como pequenas estações de tratamento de esgoto.

A Nova Era Ambiental presta esse tipo de serviço, projeta, implementa e opera estações dentro do aterro sanitário. "Nossa proposta é tratar o percolado e oferecer o custo mais viável possível ao aterro sanitário", diz Elso Vitoratto, diretor técnico da empresa e professor do curso de Engenharia da Universidade de São Paulo (Poli/USP). Segundo Vitoratto, outro atrativo é o sistema modular da operação. "O tratamento de chorume vem crescendo progressivamente em relação ao aterro. Trabalhamos com a utilização de lagoas, complementando com aeração", acrescenta.

O processo consiste em três etapas. No tratamento primário, o percolado passa pelo processo de gradeamento, ou seja, retira resíduos sólidos grosseiros. Em seguida, o efluente passa por decantadores e flotadores. Na etapa secundária, são utilizados processos anaeróbios seguidos de aeração. Por fim, o tratamento terciário consiste na filtração, correção do pH e nanofiltração. "A ideia básica foi obter uma ETE projetada e preparada para tratar o chorume em seus diversos estágios de concentração. Uma estação onde fosse possível atender às demandas de qualidade de tratamento a um custo compatível com a realidade da maioria dos municípios", conclui Vitoratto.

Cuidados no **transporte**

Zilton Fonseca: "o transporte deve ser feito no menor trajeto possível"

O lançamento no sistema público de esgotos pode ser feito diretamente na rede coletora, conjuntamente ou em separado, com os esgotos sanitários ou, na ausência desta, por meio de transporte rodoviário. Neste caso, o veículo deve dispor de exigências do órgão ambiental, como explica Luzia Galdeano. "Esses veículos devem possuir sinalização para resíduo perigoso e seus motoristas devem ter o curso de Mopp [Movimentação Operacional de Produtos Perigosos], conhecendo os riscos associados. Outra requisição é para que a empresa tenha contrato para atendimento a emergências de trajeto para o caso de tombamento", diz.

Para Zilton Fonseca, gerente de projetos e novas tecnologias da Limpatech, empresa responsável pela coleta de resíduos sólidos dos municípios de Macaé (RJ), Rio das Ostras (RJ) e Cabo Frio (RJ), os cuidados com o efluente devem ser redobrados. "Os passivos que podem ser causados pelo chorume devem ser evitados. O transporte do líquido deve ser feito no menor trajeto possível, pois os riscos de contaminação são grandes. A tendência é que nos próximos anos este tipo de prática seja reduzida ou até encerrada", acredita.

Normalmente, o transporte de chorume é feito por meio de tanques fechados de 30m³. Em caso de passivos ambientais, todas as empresas, de forma legal, são responsáveis pelo dano, ou seja, tanto a responsável pela gestão do aterro como a contratada para prestar o serviço. "Nos países desenvolvidos, essa prática está proibida, cada aterro deve ter sua própria estação de tratamento de chorume", alerta Fonseca.

Serviços de britagem, locação, consultoria e venda de equipamentos para reciclagem

NORTEC

tel. 11 3171-3778 | www.nortec.tc

DLU CAMPINAS

VEGA

DE CHORUME À ÁGUA PURA

Cresce o número de Estações de Tratamento de Chorume (ETC) no Brasil que utilizam tecnologia de separação por meio de membranas. Permeado resultante do processo é livre de contaminantes e pode ser reutilizado em jardins, limpeza ou despejado em rios

Em busca de soluções efetivas para o chorume, o desenvolvimento de tecnologias para o tratamento diretamente no aterro sanitário vem ganhando espaço no Brasil. Por meio da separação de membranas, o percolado é dividido em duas partes: a que ele tem de bom (água) e a que ele tem de ruim (contaminantes). O processo é muito parecido com o executado por um filtro de café, onde o filtro segura o pó e libera a passagem da água.

Nos aterros sanitários, onde há impermeabilização adequada, o líquido é coletado e tratado, seja em conjunto com esgoto em estações de tratamento que possam admitir tal acréscimo de carga orgânica, ou em unidades próprias de tratamento, com diferentes tecnologias.

Atualmente, existem quatro tipos de membranas que conseguem separar partículas muito pequenas: microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração e osmose reversa. "Em termos de tratamento de chorume, nenhuma outra tecnologia cumpre os parâmetros de descontaminação (DQO, DBO, amônia e metais pesados) como a osmose reversa, sendo, portanto a melhor opção para os aterros que precisam garantir um tratamento eficiente ao longo de toda a sua vida útil", explica o engenheiro da Hera Brasil, Rodrigo Previatti.

A Solví possui quatro máquinas de osmose reversa, sendo três delas operando regularmente em Giruá (RS), Santa Maria (RS), Rio Grande (RS) e São Francisco do Conde (BA). A capacidade de cada planta é de aproximadamente 120 m³/dia. Em geral, é possível obter uma produtividade em torno de 80% durante o ano, cerca de 100 m³ diários de chorume tratado. Esse volume, após o tratamento, gera aproximadamente 75% (75 m³ diários) de permeado tratado e limpo, e 25% (72 m³ diários) de lodo concentrado que é "recirculado" na massa de lixo.

De acordo com Eleusis Brudder Di Creddo, gerente de meio ambiente da Solví, o procedimento garante a entrega de grande quantidade de água pura. "Estimamos que, para cada metro cúbico de percolado que entre na membrana, sairá 75% de água pura e 25% de água totalmente contaminada, chamada de concentrada. Essa água é tudo o que tem de ruim no percolado. Os 75% que passam podem ser vendidos como água de reúso", diz.

Outro empreendimento do grupo é o aterro sanitário de Belford Roxo (RJ). Este, juntamente com os aterros de Santa Maria (RS) e São Francisco do Conde (BA), é operado em parceria com a Hera Brasil. Todas as plantas são conceitualmente iguais e utilizam a osmose reversa. "É extremamente importante destacar que os elementos que devem ser separados no chorume não sofrem alterações térmicas, químicas ou biológicas. Assim, os componentes do líquido podem ser recuperados e reutilizados", observa Rodrigo Previatti, engenheiro da Hera Brasil.

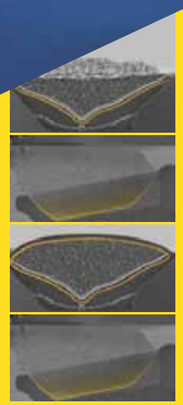
Efluente tratado no processo de osmose reversa pode ser lançado em corpos d'água

A osmose reversa se inicia com uma padronização do chorume, que, posteriormente, é bombeado para uma miniestação de tratamento que cabe em um contêiner. Em seguida, filtros são responsáveis pela remoção de partículas suspensas e, finalmente, o percolado é direcionado ao conjunto de membranas, que possui duas saídas: permeado e concentrado. O permeado obtido tem características ambientalmente seguras para ser lançado diretamente nos cursos de água públicos. Alguns aterros utilizam o líquido dentro da própria planta para irrigar áreas verdes, limpeza de estradas, limpeza de máquinas, uso de sanitários, estradas umectantes, entre outros. Já a recomendação para o concentrado é que ele seja reinserido no maciço.

De acordo com Rodrigo Previatti, outra vantagem do processo é o fato "do equipamento ocupar pouco espaço e poder ser instalado e ampliado no próprio aterro, eliminando qualquer custo com transportes". O engenheiro da Hera Brasil cita, ainda, que o tratamento deve ser diferente, de acordo com o tamanho do aterro sanitário. "No que diz respeito especificamente ao porte do aterro, o que muda no processo é a escala ou tamanho das unidades responsáveis pelo tratamento do líquido. Nos grandes aterros, o tratamento de chorume deve ser diário, 24 horas por dia, o máximo de dias por ano. Para aterros de pequeno e médio porte, esse serviço se intensifica mais nos períodos de grande pluviometria", explica.

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

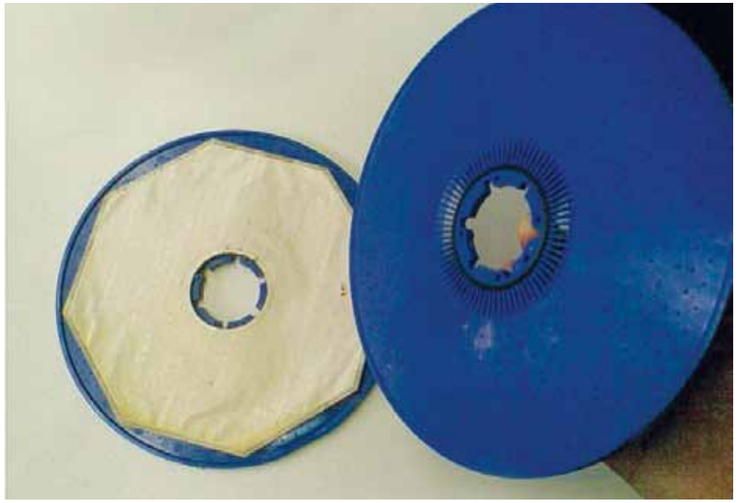
Poteção de áreas contaminadas

Cobertura final de aterros sanitários e industriais

Revestimento de reservatórios, lagoas e canais

OBER
Geossintéticos
Soluções para Engenharia

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



Membrana filtrante usada no processo de osmose reversa

Ultrafiltração e **nanofiltração**

O tratamento com membranas de ultrafiltração e nanofiltração também vem ganhando espaço no Brasil. Esse tipo de membrana possui poros mais "abertos" que a membrana de osmose reversa, sendo necessário algum tipo de tratamento antes do processo membranário. Nesta categoria, a Foxwater é a primeira empresa de tratamento de efluentes que utiliza tecnologia totalmente brasileira. A solução consiste na utilização de reatores biológicos integrados à ultrafiltração com membranas cerâmicas. Basicamente, as membranas desempenham funções e incorporam vantagens em relação ao clarificador secundário de um sistema de lodos ativados.

Atualmente, a tecnologia está sendo executada em aterros sanitários de três cidades: Santos (SP), Rio Claro (SP) e Itaboraí (RJ), além de Rosário do Catete (SE), que começará a operar ainda em 2014. Outras seis ETC também devem ser inauguradas em 2015. No município carioca, a operação acontece em parceria com a Estre Ambiental e trata mensalmente 4.500 m³ de chorume. O aterro recebe aproximadamente mil toneladas de lixo oriundas dos municípios de Itaboraí, Maricá, Tanguá, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito, além dos resíduos do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), e de grandes geradores.

A Estre cedeu espaço à Foxwater para a construção da usina dentro do Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR Itaboraí). O diretor da Foxwater Luiz Eduardo Paulino explica as vantagens da tecnologia: "Para cada novo projeto avaliamos o chorume em laboratório e montamos a estação baseada em volume, vazão e característica do percolado. Não há utilização de produtos químicos e o equipamento é extremamente compacto". Todo chorume recuperado pode ser 100% reutilizado pelo CGR Itaboraí na umidificação das vias internas do aterro sanitário. "Utilizamos serviços de tratamento de efluentes industriais e domésticos, com o objetivo voltado para a reutilização da água. A destinação dela será definida de acordo com o tratamento do percolado", afirma Paulino. De acordo com ele, outra vantagem é a redução dos custos e impactos ambientais relacionados ao transporte do chorume para unidades de tratamento externas. "Muitas viagens de carretas tanque deixarão de ser realizadas, garantindo menos gastos e a preservação ambiental", garante. A Foxwater atua em aterros sanitários que geram a partir de 50 m³ de chorume por dia, mas segundo Paulino, "a empresa está licenciando centrais de tratamento para atender aterros pequenos. Temos possibilidade de aumento de produção de forma modular".

Módulo onde são acopladas as membranas filtrantes no processo de tratamento de osmose reversa

Para Paulino, esse tipo de tratamento com membranas será tendência no segmento para os próximos anos. "Os sistemas de tratamento de esgotos das cidades não foram desenhados para tratar efluentes industriais e percolados, com contaminantes dessa complexidade. O que se observa é, na verdade, uma grande capacidade de diluição em função dos volumes de esgoto. Entendemos que o nosso modelo de tratamento, onde o percolado é todo tratado e transformado em água, é o processo mais rentável e ambientalmente correto", finaliza.

GEOTECH
GEOTECNIA AMBIENTAL
CONSULTORIA E PROJETOS

Planejamento e desenvolvimento de soluções nas áreas:

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

Geotecnia ambiental, áreas de risco, encostas, taludes, contenções e fundações

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

MMA

Urbam

Um passo à frente na **coleta seletiva**

São José dos Campos, interior de São Paulo, implementa projeto pioneiro que permite a separação dos resíduos recicláveis em dois grupos. Iniciativa busca reduzir rejeitos na linha de triagem

O município de São José dos Campos (SP) inovou na metodologia utilizada para coletar o lixo reciclável. A cidade paulista é a primeira a operar a coleta seletiva dos resíduos sólidos por grupos de materiais, ao invés da separação somente entre o lixo úmido e seco. Trata-se do projeto Coleta Mais Seletiva, realizado pela Urbanizadora Municipal de São José dos Campos (Urbam), responsável pela gestão integrada de resíduos sólidos na cidade.

Iniciado em junho deste ano, o projeto busca aperfeiçoar o programa de coleta seletiva da cidade e gerar uma ação participativa da população. A separação dos materiais recicláveis deve ser feita em dois grupos: o primeiro, constituído por papel, papelão, vidro e metal, é recolhido duas vezes na semana (segundas e sextas-feiras); enquanto o segundo compreende plástico, pet, tetrapak e outros materiais recicláveis, como o isopor. Os resíduos deste grupo são recolhidos uma vez por semana, às quartas-feiras. Já a coleta do lixo comum é realizada às terças, quintas e sábados, conforme a densidade demográfica e o volume de materiais gerados em cada bairro ou região.

Segundo o diretor de operações da Urbam, Boanésio Cardoso Ribeiro, "a divisão por grupos evita que alguns materiais (embalagens plásticas, garrafas PET), que podem conter resíduos líquidos e/ou restos de alimentos, acabem prejudicando a qualidade de outros (papel, papelão), podendo aumentar a quantidade de rejeitos na linha de triagem".

De acordo com Ribeiro, a divisão dos materiais em grupos facilita o trabalho da cooperativa, que faz o processamento dos recicláveis gerados no município. "Os funcionários do centro de triagem podem triar um material com melhor qualidade, aumentando o volume do que é triado e reduzindo potencialmente o rejeito do processo", diz.

Para a implementação do Coleta Mais Seletiva, a Urbam investiu em treinamento tanto na equipe de educação ambiental, que conversa diretamente com os munícipes, quanto na equipe de triagem. "Ressaltamos a importância da triagem correta e incentivamos os funcionários a realmente acreditarem no projeto, pois para que o munícipe entenda e acredite na proposta, os funcionários têm que ter convicção do trabalho feito", explica Ribeiro. Para ele, a conscientização do cidadão é a parte mais importante nesse processo. "As pessoas precisam perceber que fazem parte deste contexto de transformação, e entender toda a problemática relacionada ao descarte de resíduos sólidos", complementa.

No trabalho de conscientização, foram feitas 13 palestras nas escolas dos bairros, 17 apresentações de fantoches, uma marcha pela reciclagem com os alunos pelas ruas do bairro. As atividades envolveram seis escolas, com um total de 3.629 alunos. Houve também palestras em seis igrejas, rua de lazer e um show com uma orquestra de viola caipira.

A Urbam atende aproximadamente 95% da malha urbana de São José dos Campos. Atualmente, são coletados, em média, 50 toneladas na coleta seletiva e 550 toneladas na coleta de lixo comum por dia. O município também erradicou os lixões, de acordo com a exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). "São José dos Campos é pioneira na gestão de resíduos sólidos, em especial na coleta seletiva, que já existe há 24 anos. Ao todo, a cidade conta com dois aterros sanitários, um operado pela Urbam, e outro industrial privado", informa Ribeiro.

A região da Vila Tesouro (Jardim Copacabana, Vila Ester e Jardim Valparaíba) foi a primeira a receber a Coleta Mais Seletiva, com 3.139 residências e sete condomínios, totalizando 454 apartamentos. A região representa 8% da coleta seletiva do município. Durante o período do projeto piloto pré-determinado, todo o processo será acompanhado para corrigir falhas e garantir a participação da população, a fim de gerar subsídios para estender a iniciativa para toda a cidade, impactando positivamente na vida útil do aterro municipal.

Urbam

Urbam investiu em treinamento e ressalta a importância dos funcionários acreditarem no projeto

Segundo o diretor de operações da Urbam, Boanésio Ribeiro, os resultados serão verificados através de dados obtidos de indicadores. "Serão avaliados a quantidade e qualidade dos materiais recicláveis coletados, a caracterização do rejeito por sua diversidade e quantidade, o feedback obtido dos colaboradores da coleta, dos centros de triagem e da educação ambiental, além do retorno dado pelos próprios munícipes envolvidos", esclarece.

Dessa forma, a mudança de comportamento dos munícipes da região onde o projeto foi implantado é determinante para mensurar o impacto do Coleta Mais Seletiva. "É um projeto audacioso e desafiador, já que o seu sucesso depende muito da participação das pessoas, que precisam entender sua importância neste contexto de mudança e comprometimento", conclui Ribeiro.

Financiamento

O projeto Coleta Mais Seletiva foi habilitado no programa Inova Sustentabilidade, uma parceria entre Finep, BNDES e Ministério do Meio Ambiente. É uma iniciativa do Plano Inova Empresa, que tem como objetivo apoiar projetos de inovação que promovam o desenvolvimento sustentável do país. A Finep pode apoiar em até R$ 5 milhões o projeto, o restante será contrapartida da Urbam.

ecomark
INDUSTRIA E COMÉRCIO DE COMPOSTO ORGÂNICO LTDA

Empresa inovadora oferece Fertilizante Orgânico a ser empregado na agricultura, utilizando resíduos orgânicos de origem animal, vegetal e industrial (classe II A). Suas instalações são projetadas para proporcionar segurança, eficiência e respeito ao meio ambiente. Para os interessados na destinação desses resíduos, temos soluções personalizadas para atender às diferentes demandas de cada cliente.

ECOMARK® é uma marca do grupo:
CORPUS Saneamento e Obras Ltda
Comprometida com o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas.
Serviços Públicos e Privados: www.corpus.com.br

Rodovia do Açúcar (SP-308), km 108, Bairro Atuau
Elias Fausto-SP CEP: 13350-000
(19) 4062-8674 | contato@ecomark.com.br

Como deve ser feita a separação para a **Coleta Mais Seletiva**

Grupo 1

- Vidros: garrafas, copos, frascos de perfume, potes de alimentos, jarros, vidros de remédios vazios, produtos de limpeza, etc. OBS: cacos de vidro e vidros provindos de portas, janelas e vitrais não são recicláveis.
- Metais: Latas de refrigerante, cerveja, óleo, extrato de tomate, alimentos em conserva e outros desde que estejam limpos; marmitex, fios, chuveiros, conexões e demais objetos contendo alumínio, cobre, bronze, ferro e outros metais.
- Papéis: papéis em geral, jornais, revistas, papelão, sacolas de lojas, caixas de ovos, embalagem Longa Vida, embalagem de sabonete, pasta de dente, etc.

Grupo 2

- Plásticos: garrafas PET, embalagens de alimentos, de produtos de limpeza e higiene; copos descartáveis; sacos plásticos; sacolas de supermercados, brinquedos quebrados; plásticos em geral (cano, tubo, balde etc)
- Tetrapak
- Isopor

daniella borges

SEMINÁRIO NACIONAL DE LIMPEZA PÚBLICA
SENALIMP
2015

Prepare-se para a 15ª edição do principal evento sobre resíduos sólidos e limpeza urbana do Brasil

A ABLP (Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública) já está programando o próximo Senalimp (Seminário Nacional de Limpeza Pública tradicional) para 2015. Será a 15ª edição do evento que se tornou referência no setor. Realizado desde 1974, o Senalimp já ocorreu em cidades como Curitiba, Recife, Belo Horizonte, São Paulo, Caxias do Sul, São José dos Campos, entre outras.

Senalimp 2015

- **Oportunidade para atualizar conhecimentos:** Novas tecnologias, soluções e tendências no Brasil e no mundo sobre gerenciamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos das mais diversas características e origens.
- **Grande presença de público:** profissionais brasileiros e estrangeiros, pesquisadores, representantes de entidades públicas e de empresas privadas, professores e estudantes de universidades, membros do Ministério Público, engenheiros e técnicos que operam na área de resíduos sólidos e limpeza pública.
- **Temáticas abrangentes:** educação ambiental; aterros sanitários, industriais e de inertes, incluindo os tratamentos de chorume e aproveitamento do biogás; reciclagem e compostagem; tratamentos dos resíduos dos serviços de saúde; a implantação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos; limpeza urbana e coleta seletiva; resíduos industriais.
- **Visitas técnicas:** O evento será encerrado com visitas técnicas a importantes empreendimentos, em geral operados por empresas associadas, onde o participante poderá visualizar na prática os assuntos discutidos durante o seminário.

ABLP

Mais informações em www.ablp.org.br ou pelo telefone (11) 3266-2484

Empresas associadas da ABLP por área de atividade

CONSULTORIA E PROJETOS

	Contato	Local	Especialidade
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			
NEOPLASTIC	www.neoplastic.com.br Tel.:(11)4443-1037	F. da Rocha, SP	- Indústria de embalagens em PEAD, PEBD, geomembranas PEAD, lisa e texturizada.
OBER	www.ober.com.br Tel.:(19)3466-9200	Nova Odessa, SP	- Fabricante de Geossintéticos: Geotêxteis, Geocompostos Bentoniticos (GCL), Geocélulas e Geogrelhas
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

	Contato	Local	Especialidade
ALLISON TRANSMISSION	www.allisontransmission.com (11) 5633-2528	São Paulo, SP	- Transmissões automáticas para veículos comerciais - Indústria e comércio de Transmissões
AMUT-WORTEX	www.amutwortex.com Tel.: (19)3216-4699	Campinas, SP	- Lavagem e reciclagem de materiais plásticos (tbém regenerados) - Máquinas e equips p/ seleção e tratamento de resíduos sólidos urbanos, extrusão, chapas, tubos, perfis para produtos plásticos.
CGM	www.cgmcon.com.br Tel.: (15) 3344.2324	Piedade, SP	- Fabricante de conteineres e papeleiras para coleta de RSU. - Sistema de Coleta Mecanizada / Conteinerizada.
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 lavação em geral. - Lavação 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.
THEMAC	www.themac.cc Tel.: (51)3463-8764	Canoas, RS	- Fabricante de produtos, equipamentos. - Indústria de transformação. - Conteinerização de resíduos.
TAURUS	www.taurusplast.com.br Tel.: (41) 3626-8000	Mandirituba, PR	- Fabricante de papeleiras. - Fabricante de contêineres. - Tecnologia em armazenamento de resíduos sólidos.

VEÍCULOS

Caminhões Ônibus	**VW**	www.vwcaminhoes.com.br Tel.:(11)5582-5840	São Paulo, SP	- Indústria de veículos comerciais.

TUBOS, MANGUEIRAS E ACESSÓRIOS

Kanaflex	**KANAFLEX**	www.kanaflex.com.br Tel.:(11)3779-1670	Cotia, SP	- Fabricante de tubos e mangueiras de PVC e PEAD.
TDM BRASIL	**TDM BRASIL**	www.tdmbrasil.com.br Tel.: (19)3258-8862	Campinas, SP	- Tubos corrugados e geocélulas de PEAD. - Fabricação e instalação de geomembranas de PEAD. - Geogrelhas rígidas.

LOCADORA DE EQUIPAMENTOS

LOPAC	**LOPAC**	www.lopac.com.br Tel.:(62)3945-3303	Goiânia, GO	- Locadora de caminhões e compactadores de lixo.

PRESTADORA DE SERVIÇO

	Contato	Local	Especialidade

CONCESSIONÁRIA DE LIMPEZA URBANA

ECO URBIS	**ECOURBIS**	www.ecourbis.com.br Tel.: (11)5512-3200	São Paulo, SP	- Concessionária de serviços de limpeza urbana.
INOVA	**INOVA**	www.inovagsu.com.br Tel.: (11)2066-0600	São Paulo, SP	- Serviços de limpeza e conservação pública.
Loga	**LOGA**	www.loga.com.br Tel.: (11)2165-3500	São Paulo, SP	- Concessionária de serviços de limpeza urbana.
NovaOpção	**NOVA OPÇÃO**	www.novaopcaolimpeza.com.br Tel.: (11)4292-5146	Suzano, SP	- Coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares e coleta seletiva.
soma	**SOMA**	www.consorciosoma.com.br Tel.: (11) 2012-8355	São Paulo, SP	- Serviços de Limpeza e Conservação Pública
UNIPAV	**UNIPAV**	www.unipav.com.br Tel.: (67) 3232-7733	Corumbá, MS	- Serviços de Engenharia.
VALOR ambiental	**VALOR**	www.vaambiental.com.br Tel.: (61)3345-0134	Brasília, DF	- Concessionária de serviços de limpeza urbana.

RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

aborgama	**ABORGAMA**	www.aborgamadobrasil.com.br Tel.: (21)3525-2468	Rio de Janeiro, RJ	- Tratamento de resíduos de serviços de saúde -RSS.
RETEC	**RETEC**	www.retecresiduos.com.br Tel.:(71) 3341-1341	Salvador, BA	- Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais e consultoria ambiental
Stericycle	**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	**AMARAL**	www.amaralcoleta.com.br Tel.:(71)3186-7700	Salvador, BA	- Coleta e transporte de resíduos. - Locação de equipamentos. - Coleta de entulho.
CAENGE AMBIENTAL	**CAENGE**	www.caengeambiental.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	**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	**CORPUS**	www.corpus.com.br Tel.:(11) 4133-1350	Indaiatuba, SP	- Coleta e dest. de resíduos. - Limpeza de vias, paisagismo. - Gerenciamento de Aterros Sanitários. - Conservação de rodovias.
essencis	**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	**ESTRE**	www.estre.com.br Tel.:(11)3709-2300	São Paulo, SP	- Consultoria ambiental. - Gerenciamento ambiental. - Tratamento de resíduos.
HERA BRASIL	**HERA BRASIL**	Tel.: (71) 3342-3333	São Francisco do Conde, BA	- Tratamento de chorume/efluente. - Locação e manutenção de equipamentos
koleta AMBIENTAL	**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	**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	**LOCAR**	www. locar.srv.br Tel.: (81) 2127-2525	Caruaru, PE	- Serviços de Limpeza Urbana, coleta de resíduos sólidos e destinação final.
MARCA ambiental	**MARCA AMBIENTAL**	www.marcaambiental.com.br Tel.: (27) 2123-7700	Cariacica, ES	- Gerenciamento integrado, coleta, transporte, tratamento e destinação de Resíduos. - Tratamento de chorume, efluentes e reciclagem.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS

MOSCA	www.grupo-mosca.com.br Tel.:(11)3611-5634	Morungaba, SP	- Limpeza técnica hospitalar. - Coleta de resíduos sólidos. - Controle de ratos em cidades.
QUITAÚNA	www.quitauna.com.br Tel.: (11) 2421-6222	Guarulhos, SP	- Coleta, transporte e destino do lixo domiciliar.
RESICONTROL	www.resicontrol.com.br Tel.:(12)3607-2100	Tremembé, SP	- Tratamento, destinação final de resíduos urbanos e industriais e serviços correlatos.
SANEPAV	www.sanepav.com.br Tel.: (11) 2078-9191	Barueri, SP	- Coleta, transporte e destinação final de resíd. sólid. domiciliares. - Limpeza e manutenção de vias e logradouros públicos. - Implantação e manutenção de aterro sanitário.
VEGA	www.vega.com.br Tel.:(11)3491-5133	São Paulo, SP	- Serviços, coleta, transporte, tratamento, disposição final de resíduos sólidos.
VIASOLO	www.viasolo.com.br Tel.:(31)3511-9009	Betim, MG	- Limpeza Urbana. - Tratamento de resíduos. - Soluções ambientais.

SERVIÇO PÚBLICO

	Contato	Local	Especialidade
PREF. DE CAMPINAS	www.campinas.sp.gov.br Tel.:(19)3273-8202	Campinas, SP	- Órgão Público Municipal.
SANEPAR	www.sanepar.com.br Tel.:(41)3330-3202	Curitiba, PR	- Autarquia de Saneamento Básico.
URBAM	www.urbam.com.br Tel.: (12) 3908-6051	S.J. dos Campos, SP	- Empresa Prestadora de Serviços Públicos.

Por Simone Paschoal Nogueira e Iris Zimmer Manor*

Um novo capítulo: O cenário nacional da erradicação dos lixões e a **responsabilidade ambiental**

Estamos no mês de outubro, que neste ano, especificamente, marca o segundo mês após o término do prazo estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010, para realização da disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

O prazo de quatro anos teve início com a publicação da Lei Federal, em agosto de 2010, e após o seu término, neste ano de 2014, não é mais permitida a disposição de resíduos em lixões.

Ainda, em uma interpretação mais profunda da norma, a partir de agosto de 2014, não mais seria permitida a disposição de resíduos nem em aterros sanitários. Isto porque, na nova definição legal, rejeito é a sobra do resíduo, após esgotadas todas as possibilidades de tratamento e/ou recuperação. E a disposição final adequada, que se determinou após o prazo de quatro anos, pressupõe apenas a disposição de rejeito em aterros.

A atuação das prefeituras e empresas privadas de forma diversa da prevista deve ser enquadrada como infração administrativa e pode, inclusive, ensejar a responsabilização civil e criminal daquele que destinar, transportar e receber o resíduo sólido no aterro ou o rejeito e o resíduo em lixões ou aterros controlados.

Preocupa o atual cenário brasileiro no que tange ao correto gerenciamento de resíduos sólidos e rejeitos, pois, conforme a última atualização de dados levantados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em agosto deste ano, 2.507 dos 5.564 municípios brasileiros ainda destinam o lixo coletado nos domicílios e aquele proveniente do sistema de limpeza pública a lixões (45%); 815 municípios enviam para aterros controlados (14,6%) e 2.243 enviam para aterros sanitários (40,4%).

Apesar da ciência de que o cumprimento dessa determinação é complexa e envolve, além do Poder Público Municipal, com ausência de recursos, o setor produtivo e a sociedade, a destinação inadequada de resíduos sólidos e rejeitos por 59,5% das cidades brasileiras motivou a importante atuação das Promotorias de Justiça e Procuradorias da República, com vistas ao cumprimento da legislação e proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Nesse cenário, não poderíamos deixar de esclarecer como se desdobra a responsabilidade em matéria ambiental.

A responsabilização pode se dar nas esferas administrativa, civil e penal, todas independentes entre si, considerando que uma única ação pode gerar responsabilidade ambiental nos três níveis: civil, administrativo e criminal, com imposição de sanções diversas . E ainda, a ausência de responsabilidade em uma das esferas não isenta, necessariamente, a responsabilidade nas demais.

Em síntese, a responsabilidade civil ambiental decorre de uma ação ou omissão do agente, que importe em dano ou potencial dano ambiental de qualquer espécie, e caracteriza-se como modalidade de responsabilidade objetiva, que independe da culpa (intenção) do agente, nos termos do artigo 14, parágrafo 1º, da Lei Federal nº 6.938/81 , para gerar obrigação de reparação de danos.

A responsabilidade administrativa, por sua vez, decorre de uma ação/omissão que importe na violação das normas ambientais, independentemente da efetiva ocorrência de dano ambiental.

Por fim, a responsabilidade criminal depende da aferição de culpa ou dolo do agente (subjetiva), e se configura por ação ou omissão, de pessoa física ou jurídica, que encontre tipificação na lei penal.

Assim, diante do atraso no cumprimento do prazo previsto na Política Nacional de Resíduos, de agosto de 2014, a tendência de atuação do Ministério Público é de garantir o cumprimento da Lei e a efetiva responsabilização do Poder Público e empresas, de modo a viabilizar, ainda que fora dos prazos inicialmente previstos, a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no país.

1 Parágrafo 3º, do artigo 225, da Constituição Federal: "as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados".

2 Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade.

***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-graduada em Direito e Gestão Ambiental.*

Caminhões da coleta seletiva da EcoUrbis contam com **nova identidade visual**

Empresa também está ampliando a frota, serão 46 veículos exclusivos para os recicláveis

A EcoUrbis Ambiental, concessionária responsável pela coleta de resíduos domiciliares e da área de saúde em toda a Zona Sul e na maior parte da Zona Leste da cidade de São Paulo, adotou uma nova identidade visual para os caminhões utilizados na coleta seletiva e está ampliando a frota de veículos exclusivos para esse serviço. Até o final de janeiro de 2015, a concessionária contará com mais 23 veículos, elevando para 46 o número de caminhões utilizados na coleta de materiais recicláveis.

Os novos caminhões são pintados na cor verde, com indicação nas laterais que são específicos para a coleta seletiva – além do símbolo mundial da reciclagem (o triângulo com setas em forma de carrossel), há a informação dos materiais que podem ser reciclados. A atual identidade visual foi adotada em conjunto com a Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (Amlurb). A iniciativa faz parte de um conjunto de ações que a Prefeitura de São Paulo está adotando para ampliar a coleta seletiva em toda a cidade.

Para celebrar a entrega dos novos caminhões e divulgar a ampliação da coleta seletiva para alguns distritos, entre o final de setembro e início de outubro a Prefeitura de São Paulo organizou alguns eventos.

O primeiro, no Vale do Anhangabaú, foi realizado em 23 de setembro e contou com a presença do prefeito Fernando Haddad. Os demais foram realizados nas subprefeituras da Capela do Socorro, M'Boi Mirim, Ermelino Matarazzo, Cidade Ademar e Campo, todas atendidas pela EcoUrbis, e contaram com a presença do Secretário de Serviços, Simão Pedro; do presidente da Amlurb, Silvano Silvério; e de profissionais da concessionária. Em todos eles, a EcoUrbis levou um caminhão para que os convidados pudessem conhecer de perto o novo visual.

Atualmente, a EcoUrbis conta com uma frota total de aproximadamente 300 veículos, entre caminhões estanque e furgões para coleta de resíduos de saúde, compactadores e carretas.

Transmissões automáticas Allison economizam **tempo e combustível**

A busca pela eficiência dos seus produtos, assim como uma maior produtividade para seus clientes, faz da Allison Transmission uma empresa inovadora e empenhada no desenvolvimento de novas tecnologias. A 5ª Geração de Controles Eletrônicos, por exemplo, permite que a operação de coleta de resíduos, com as transmissões automáticas Allison, seja realizada em menos tempo e com menor consumo de combustível. Projetada para se compatibilizar com as mais recentes arquiteturas eletroeletrônicas de motores e veículos globais, os novos controles inteligentes são flexíveis, proporcionam versatilidade e desempenho superior em qualquer tipo de percurso, e suprem as necessidades dos frotistas mais exigentes. Compatível com motores Euro 6, possui um inovador seletor de marchas que facilita a visibilidade da marcha selecionada, diagnósticos e códigos de prognósticos de manutenção.

CGM fornece contentores plásticos normalizados para RSU

Segundo fabricante, normas garantem maior resistência, qualidade, durabilidade e segurança aos produtos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) iniciou, em 2009, a elaboração da norma brasileira de fabricação de contentores e papeleiras plásticas (NBR 15.911 e NBR 16.006). As normas foram uma exigência de mercado para normalizar os contentores e papeleiras plásticas, utilizados em sua maioria na implantação do sistema de coleta mecanizada e no serviço de limpeza pública prestado nos municípios. Elas entraram em vigor em janeiro de 2011. Sua elaboração contou com a participação dos representantes de prefeituras, empresas de coleta de resíduos, órgãos de classe, fornecedores de insumos, técnicos e dos fabricantes de contentores plásticos, entre outros.

A CGM, fabricante de contentores, participou de todo o processo e segue todos os parâmetros estabelecidos. Para a empresa, as normas garantem que os produtos comprados atendem aos requisitos mínimos de durabilidade desejada em condições normais de utilização.

"As normas NBR 15.911 (contentores) e 16.006 (papeleiras plásticas) foram criadas tomando-se como base as normas europeias (EN840) e americana (ANSI Z 245.30 e 60), onde há exigência de testes de resistência, qualidade, durabilidade e segurança aos produtos", explica Marco Antonio de Lima Nunes, consultor especializado em rotomoldagem pela C6 Tecnologia e Assessoria.

Segundo Nunes, apesar das normas, a maioria dos processos de licitações por órgãos públicos federais, estaduais e municipais ou até empresas privadas, não exige contentores e papeleiras normalizadas. "Isso provoca uma situação de concorrência desleal e prejuízos aos clientes devido à reduzida vida útil dos produtos. Quando se adquire um produto manufaturado em desacordo com as normas, certamente, terá sua qualidade inferior e tenderá a quebrar facilmente e terá uma vida útil menor. Previne-se, assim, acidentes de trabalho, e reduz-se o custo de reposição em todos os segmentos. Isso foi comprovado através dos testes de resistência, durabilidade e segurança exigidos na norma."

Segundo a CGM, já é possível sentir sinais claros do aumento na conscientização sobre o tema, pois em municípios com alto índice de conteinerização, empresas e órgãos públicos já não mais aceitam produtos fabricados fora das normas da ABNT. Além disso, surge um novo movimento para que as normas de fabricação de contentores plásticos tornem-se compulsórias.

Confira as normas da ABNT para contentores plásticos

1) NBR 15911-1 trata dos requisitos gerais, em especial quanto à especificação da resina e índice de UV para a fabricação dos contentores;

2) NBR 15.911-2 trata dos requisitos quanto a dimensões, capacidade volumétrica, dimensões dos rodas, dimensões do corpo e tampa de contentores duas rodas;

3) NBR 15.911-3 trata dos requisitos quanto a dimensões, capacidade volumétrica, dimensões dos rodízios, dimensões do corpo e tampa de contentores quatro rodas;

4) NBR 15.911-4, por sua vez, trata dos testes efetuados e métodos de ensaio para resistência, durabilidade e segurança na operação destes contentores;

5) NBR 16.006 - Especifica para a fabricação de papeleiras plásticas. Trata das exigências de dimensões, capacidade volumétrica, especificação da resina e índice de UV para a fabricação das papeleiras.

Fonte: Prefeitura municipal de Cachoeirinha.

Cachoeirinha (RS) inicia **coleta automatizada**

Município instala 900 contêineres para atender a população de 120 mil habitantes

Situado na região metropolitana de Porto Alegre e contando com uma população urbana aproximada de 120 mil habitantes, o município de Cachoeirinha iniciou, neste segundo semestre de 2014, a operação do sistema de Coleta Automatizada com Carga Lateral. O sistema possui capacidade para atender até 70% dos resíduos gerados, sendo que para isso serão instaladas, até o final de 2014, 900 unidades de contêineres com capacidade de 3,2m³ cada.

O sistema atenderá a coleta tanto da fração orgânica/rejeitos dos resíduos quanto da fração dos materiais recicláveis. Dessa forma, cada ponto de descarte será constituído por dois contêineres, um para cada tipo de resíduo. Por serem dispostos lado a lado, os contêineres facilitam o processo de separação dos resíduos na própria fonte geradora, aumentando, assim, a qualidade e a quantidade dos materiais recicláveis coletados. Os resíduos são armazenados de forma adequada até o momento de sua coleta, permitindo que cada morador possa efetuar o descarte 24h por dia.

UTR tem tecnologia para tratar **resíduos infectados com Ebola**

Tratamento de RSS pelo processo ETD inativa o vírus

De acordo com a Resolução RDC/ Anvisa nº 306, de 7 de dezembro de 2004, o vírus Ebola é um agente biológico classificado Risco 4. Tem período de incubação de 2 a 21 dias. A transmissão ocorre por meio de contato com sangue e fluídos corporais de forma direta e indireta através de objetos contaminados.

O tratamento desses resíduos devem ser feitos utilizando-se processo físico ou outros processos para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana, em equipamento compatível com Nível III de Inativação Microbiana (Apêndice V da RDC nº 306/2004).

A Licença de Operação (LO 45005272), emitida pela Cetesb e válida até 14 de setembro de 2017, autoriza a Unidade de Tratamento de Resíduos (UTRS) a tratar "Resíduos dos grupos "A" e "E", contaminados biologicamente, conforme a Resolução Conama 358, de 29 de abril de 2005. A empresa, com sede em São Paulo, é especializada em tratamento de resíduos sólidos de saúde (RSS) pelo processo de desativação eletrotérmica.

A tecnologia de Desativação Eletrotérmica (ETDTM) consiste no tratamento dos resíduos de serviços de saúde dos Grupos "A" e "E", compatível com Nível III de inativação microbiana, de acordo com inciso VIII * da citada Resolução Conama 358/2005.

Todo o processo de tratamento de RSS realizado na UTR, desde o recebimento até destinação final, não oferece risco ao meio ambiente e ao colaborador, pois não há contato manual com o resíduo e o ambiente onde é feito o tratamento é fechado.

* VIII – Nível III de inativação microbiana: inativação de bactérias vegetativas, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos, parasitas e microbactérias com redução igual ou maior que 6 Log10 e inativação de esporos de bacilos stearothermophilus ou de esporos do bacilus atrophaeus com redução maior ou igual à 4 Log10.

Com **Central Mecanizada** de Triagem, coleta seletiva é expandida em São Paulo

Unidade aumenta a capacidade de processamento dos resíduos recicláveis; Loga vai atender 1,5 milhão de domicílios até 2016

A Central Mecanizada de Triagem (CMT), inaugurada em junho pela Loga Logística Ambiental de São Paulo, conta com capacidade para processar 80 mil toneladas de material reciclável por ano. "A Central traz uma importante contribuição para elevar a coleta seletiva da cidade a um novo patamar de eficiência", explica o engenheiro Urias Rodrigues, coordenador de Destinação Final da Loga. O objetivo é ampliar a coleta seletiva em 100% na área de atuação da empresa (Região Noroeste), um total de 1,5 milhão de domicílios, até 2016.

Com tecnologias alemã, francesa, espanhola e um investimento de cerca de R$ 15 milhões em equipamentos, funciona integrada à Estação de Transbordo Ponte Pequena, na Avenida do Estado, 300, formando um complexo de 19 mil metros quadrados.

A tecnologia de separação utilizada pela CMT propicia maior produtividade às equipes de coleta ao permitir maior carga por viagem. "Esse aumento de produtividade é fundamental para a expansão das áreas atendidas", informa Francisco Vianna, coordenador de Planejamento da Loga.

Com a CMT, a coleta seletiva começa a ser expandida. Os bairros das subprefeituras da região da Sé, Santana e Lapa agora já são atendidos 100% pela coleta seletiva da Loga. Até 2016, todas as 13 subprefeituras atendidas pela Loga terão a coleta seletiva.

Tomra Sorting Recycling apresenta tecnologia para reciclagem de plásticos

Empresa fornece sistema de separação multifuncional já utilizado em cerca de 80 países

A Tomra Sorting Recycling apresentou na Exposucata 2014, em agosto, a sua tecnologia de separação de plásticos baseada em sensores. A empresa mostrou o Titech autosort, um sistema de separação multifuncional, com capacidade de identificar e recuperar uma grande variedade de materiais de diferentes fluxos de resíduos (embalagens, papel, resíduos domésticos, comerciais e industriais, etc.).

No caso das garrafas PET, por exemplo, a separação com sensores garante a pureza necessária para a reutilização do PET na indústria alimentícia, já que a tecnologia consegue produzir uma fração de um único material com pureza de 99,97%. Vale lembrar, que o consumo de PET no Brasil vem aumentando, ao mesmo tempo em que a maior parte do material virgem é importado.

O sistema de separação multifuncional Titech autosort combina os sensores NIR e VIS, para distinguir não apenas por polímeros, mas também por cor, tanto no formato de garrafa como em pastilha, garantindo-se, assim, a qualidade alimentar.

Esta quarta geração do Titech autosort melhorou com a tecnologia de iluminação Flying Beam®, que ilumina exclusivamente a área que está sendo analisada. Com este método, a economia de energia chega a 70%. Além disso, este equipamento foi concebido de forma compacta, com menos componentes, para facilitar a sua limpeza e manutenção, reduzindo seus custos de operação.

Sobre a empresa

A Tomra Sorting está no Brasil desde 2011, por meio de sua filial, e conta com uma diretoria comercial e engenheiros para as ações de instalação e manutenção de seus próprios equipamentos Titech.

A Tomra Sorting Recycling é um segmento de atividade dentro da Tomra Sorting Solutions. Fornece sistemas de separação automatizados sob a marca Titech, criada em 1996. O seu departamento de P&D encontra-se na Alemanha onde se localiza, atualmente, o maior centro de testes de sistemas de separação automatizados do mundo.

A Tomra Sorting Solutions é uma das líderes mundiais em tecnologia de separação baseada em sensores e já tem mais de 10 mil unidades operantes em mais de 80 países em todo o mundo. No Brasil, já instalou 13 unidades nos mercados PET, HDPE, PP.

A holding, a Tomra Systems ASA, encontra-se baseada na Noruega e fornece suporte financeiro.

Itaboraí ganha **estação de tratamento** de chorume

Fruto de parceria entre a Estre e a Foxwater, unidade terá capacidade para tratar 4.500 m³/mês

A Estre Ambiental, em parceria com a empresa de tratamento de efluentes Foxwater RJ, inaugurou, em setembro, a estação de tratamento de chorume do Centro de Gerenciamento de Resíduos Itaboraí (CGR Itaboraí). A partir do início das operações, Itaboraí será a terceira cidade brasileira com tratamento exclusivo para chorume, com tecnologia nacional. Com capacidade inicial para tratar 4.500m³/mês, a estação pode ser ampliada de forma modular.

A unidade de tratamento dentro do aterro permitirá que todo o líquido oriundo do lixo, depois de tratado, seja 100% reutilizado pelo CGR Itaboraí na umidificação das vias internas do aterro sanitário. Outra vantagem será a redução dos custos e impactos ambientais relacionados ao transporte do chorume para unidades de tratamento externas. Cerca de 70 viagens por mês de carretas tanque deixarão de ser realizadas, o que contribui para diminuir a emissão de CO^2, gás causador do efeito estufa, bem como redução no tráfego viário.

O modelo de negócio adotado pela Estre no CGR Itaboraí consistiu na cessão de espaço à Foxwater para a construção da planta dentro do aterro. Ou seja, uma operação com investimento total da Foxwater, que será remunerada pelo volume de líquido tratado. Processos bioquímicos avançados, associados a membranas de ultrafiltração cerâmica, são utilizados no tratamento que permite, ao final do processo, destinar o efluente à natureza, de acordo com as normas ambientais. A tecnologia da Foxwater é 100% brasileira, por isso, tem menor custo de operação e manutenção, além de estimular a indústria nacional.

O Centro de Gerenciamento de Resíduos Itaboraí recebe cerca de 1 mil toneladas de resíduos, por dia, dos municípios de Itaboraí, Maricá, Tanguá, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito, além dos resíduos do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj) e de grandes geradores.

Marca Ambiental investe em soluções ambientais

Especializada em gerenciamento de resíduos, empresa recebe 2.000 toneladas por dia

A preocupação com a destinação dos resíduos e seu impacto no meio ambiente cresce entre as empresas. A Marca Ambiental investe em tecnologia para o gerenciamento dos resíduos, com o objetivo de auxiliá-las na busca da solução ideal para a destinação desse material. Atualmente, a Marca recebe cerca de 2.000 toneladas/dia de resíduos.

Completando 20 anos de operação, a CTR Marca Ambiental está apta para receber resíduos domiciliares, comerciais, portuários, inertes, de serviços de saúde e industriais. A empresa tornou-se referência no tratamento dos resíduos sólidos, principalmente no que se refere às ações voltadas para os processos de beneficiamento de resíduos, mantendo-se líder em inovação e tecnologia para o gerenciamento integrado de resíduos.

Com tratamento adequado do biogás produzido nas células do aterro sanitário, a empresa atendeu ao Protocolo de Quioto, habilitando-se ao processo de comercialização de Crédito de Carbono (2005), sendo o terceiro projeto aprovado pelo governo brasileiro, através do Ministério da Ciência e Tecnologia. A empresa é certificada pela ISO 9001, desde 2008, e possui diversos prêmios de reconhecimento, destacando-se sete Prêmios Ecologia (ES), quatro prêmios Sesi de Qualidade de Trabalho e Prêmio Sesi Nacional (2012), dentre outros.

CONTEÚDO

PRODUTOS TAURUSPLAST.
A SEGURANÇA DA MARCA
TAURUS COM A PRATICIDADE
QUE VOCÊ PRECISA.

A Taurusplast possui diversos produtos para atender a todos os tipos de demanda na coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e resíduos sólidos de saúde (RSS), todos fabricados com padrões internacionais de qualidade que somente uma empresa como a Taurus® pode oferecer, tornando o trabalho da coleta mais seguro, higiênico e eficaz.

- Produzidos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD)
- Contêineres de 2 rodas (sistema europeu): 80, 120, 240 e 360 litros
- Contêineres de 2 rodas (sistema americano): 120 e 240 litros
- Contêineres de 4 rodas (sistema europeu): 660, 1000, 1100 e 1700 litros
- Papeleiras: 50 litros

Informações adicionais:

Os contêineres de 2 e 4 rodas são produzidos de acordo com as normas ABNT NBR15991, partes 1, 2, 3 e 4, EN840 (sistema europeu) e ANSI Z245.60/Z245.30 (sistema americano)
- As papeleiras são produzidas de acordo com a norma ABNT NBR16006
- Conheça a linha hospitalar (cor branca)

www.taurusplast.com.br
Fábrica (41) 3626-8000 | Fax (41) 3626-8030 | Vendas (11) 4085-8600 | Fax (11) 4085-8524

TAURUSPLAST®

ABLP realiza **cursos de aterros sanitários e desativação de lixões**

Ao longo de 2014, a ABLP ministrou seus tradicionais cursos sobre aterros sanitários. Com o prazo estipulado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos para a erradicação dos lixões no país, a Associação acrescentou à sua programação um curso sobre esse assunto, que foi realizado em setembro. No mês de março e em novembro, o tema foi aterro sanitário. Os cursos da ABLP são realizados na sede da Associação, em São Paulo, e têm grande procura. Eles oferecem 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.

São dois dias de palestras, debates e exercícios práticos sobre 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 construí-lo 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.

ABLP participa de Congresso da Expolixo

Membros da ABLP debateram e analisaram a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) durante a Expolixo - Feira e Congresso Internacional de Negócios do Mercado de Limpeza Pública, Resíduos Urbanos e Industriais. O evento foi realizado em São Paulo no mês de agosto. Na ocasião, foram discutidos os entraves para o cumprimento da lei e a erradicação dos lixões no Brasil. O prazo para que os lixões deixassem de operar era dia 2 de agosto, mas estima-se que cerca de 2 mil continuem em operação.

"Temos participado ativamente das discussões sobre a PNRS em todas as esferas do governo e, mesmo diante dos desafios e dos gargalos que o setor ainda tem pela frente, acreditamos no potencial de mudança da gestão dos resíduos sólidos promovido pela Lei", diz João Gianesi Netto, presidente da ABLP, que ministrou palestra na Expolixo.

Agradecimentos

Agradecemos as mensagens pelo recebimento da Revista Limpeza Pública:
Célia Costa (Uneb/Salvador); Márcio Nunes (Unifor); Glauciene Soares (PUC/Goiás); Joanita Costa (Iuni Educacional/Cuiabá-MT); Biblioteca Central da UECE; Jose Nicodemos da Silva (UFRN); Maria Isabel Rocha de Lucena (Biblioteca Salgado Filho).

Envie uma mensagem para a Revista Limpeza Pública. Entre em contato conosco pelo e-mail: limpezapublicarevista@ablp.org.br

ABLP completa **44 anos**

No dia 20 de novembro de 2014, a ABLP comemora 44 anos de atividades em prol dos resíduos sólidos. Desde sua fundação, em 1970, na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, a Associação vem contribuindo para o desenvolvimento sustentável da limpeza urbana do País.

A ABLP, há mais de quatro décadas, promove cursos, seminários e debates sobre o setor, transmitindo conhecimentos técnicos e as inovações tecnológicas para o gerenciamento e destinação final adequada dos resíduos. Um dos maiores eventos realizados pela ABLP é o Seminário Nacional de Limpeza Pública (Senalimp), em conjunto com a Feira Nacional de Limpeza Urbana (Fenalurb).

Seus membros participam das principais discussões nacionais sobre legislações, normas técnicas, resoluções e outros assuntos do setor. A ABLP vem atuando para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, orientando gestores públicos e profissionais do setor privado. Publica a Revista Limpeza Pública desde 1975, trazendo as principais tendências da área.

Faça parte da Associação e contribua para a solução do problema do lixo no Brasil. Associe-se, para a ABLP avançar ainda mais.

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

Novos Associados. Sejam bem-vindos à ABLP!

INDIVIDUAIS

NOME	PROF./CARGO	EMPRESA	LOCAL		ADESÃO
RENATO LUIZ DE OLIVEIRA	ENG. AMBIENTAL	EPPO ITU SOLUÇÕES AMBIENTAIS S/A	PAULÍNIA	SP	04/08/2014
ROMERO CARNEIRO LEÃO	ENG. AMBIENTAL	ODEBRECHT AMBIENTAL	BOTAFOGO	RJ	06/08/2014
OSMAR RIBEIRO DA SILVA	ENG. SANITARISTA E AMBIENTAL	PREFEITURA MUN. DE CANAÃ DOS CARAJÁS	CANAÃ DOS CARAJÁS	PA	12/08/2014
PAULO SÉRGIO PIMENTA DE MELO	TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJÁS	CANAÃ DOS CARAJÁS	PA	14/08/2014
LEONARDO MARQUES REZENDE TAVARES	ENG. CIVIL	LANDFILL ENGENHARIA E CONSULTORIA	GUARULHOS	SP	19/08/2014
FABIANO DIAS DE SOUZA	DESIGN INDUSTRIAL/DIRETOR SÓCIO	INDÚSTRIA LABOREMUS	C. Grande	PB	20/08/2014
SÉRGIO ROBERTO MARQUES LUIZ JR.	ENG. AMBIENTAL	EPPO ITU SOLUÇÕES AMBIENTAIS S/A	MOGI DAS CRUZES	SP	22/08/2014
GETULIO MARTINS	ENG. CIVIL	PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARATINGUETÁ	GUARATINGUETÁ	SP	12/09/2014
GERALDO ANDRÉ FORZA AVANCINI	ENG. AGRÍCOLA E AMBIENTAL	SANEAR - SERVIÇO COLATINENSE DE MEIO AMBIENTE	COLATINA	ES	01/10/2014
SERGIO DE SOUZA LIMA	ENG.	GOIÁS CONSTRUTORA LTDA.	GOIANIA	GO	13/10/2014

COLETIVOS

EMPRESA	RAMO DE ATIVIDADE	UF	DATA DE ASSOCIAÇÃO
MARCA CONSTRUTORA E SERVIÇOS LTDA.	**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**	**ES**	**03/09/2014**
AMUT-WORTEX MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS IND. LTDA.	**FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS P/ RECICLAGEM**	**SP**	**07/10/2014**

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

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

VEGA

finalidade@comunica.com.br