

REVISTA

LIMPEZA PÚBLICA®

2016 • R\$ 28,00 • Nº 93



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



**Incentivo à inovação e à sustentabilidade
marcam os 45 anos de história da ABLP**

Planalto

INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.

COMPETÊNCIA EM LIMPEZA URBANA

ÉTICA E QUALIDADE,
TRABALHANDO
SEMPRE EM
PRIMEIRO
LUGAR.



Compactador de Carga Lateral



Distribuidor oficial AMS no Brasil



Planalto

RENTAL

A mais nova opção do mercado para
locações de frotas e equipamentos.

Assistência Técnica 24 horas em todo território nacional.

Filial - SP • São Paulo | Rua Curuçá, 277, CEP 02.120-000
+55 11 2631-4150 | Vila Maria • São Paulo/SP

Filial - RJ • Rio de Janeiro | Rua do Feijão, 373, • Loja I, CEP 21.011-050
+55 21 2584-1534 | B. Penha Circular • Rio de Janeiro

Filial - POA • Porto Alegre | Rua Travessa da Encruzilhada, 150, CEP 91.424-420
+55 51 3095-2402 | Bom Jeus • Porto Alegre/RS

FÁBRICA: Av. Conde Matarazzo • 1300 • St. Santos Dumont
Goiânia • Goiás • Brasil • CEP 74.463-360

www.planaltoindustria.com.br

+55(62) 3237-2400



EXPEDIENTE

Revista Limpeza Pública

Publicação trimestral da Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - ABLP
2º trimestre de 2016

Largo Padre Péricles, 145, 8º andar, conj. 87

CEP 01156-040 - 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, Walter Engracia de Oliveira e Werner Eugênio Zulauf.

DIRETORIA DA ABLP - triênio 2014/2016

Presidente: João Giansesi Netto

Vice-presidente: Clovis Benvenuto

1º Secretário: Ariovaldo Caodaglio

2º Secretário: Eleusis Bruder Di Creddo

1º Tesoureiro: Luiz Fernando Brandi Lopes

2º Tesoureiro: Carlos Vinicius 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 Giansesi Netto

Eleusis Bruder Di Creddo

Tadayuki Yoshimura

Clovis Benvenuto

Carlos Vinicius dos Santos Benjamim

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: Ana Maria Morau

Revisão: Neide Munhoz

Criação: Heidi 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	04
Presidente da ABLP, João Giansesi Netto, fala sobre os 45 anos da Associação	
CAPA	06
Em workshop na Faculdade de Saúde Pública da USP, ABLP homenageia ex-presidentes e debate lixiviados de aterros sanitários	
ENTREVISTAS	20
Ex-presidentes da ABLP fazem retrospectiva dos avanços do setor	
ARTIGO TÉCNICO	28
Especialistas da Geotech escrevem sobre fluxo de resíduos sólidos domiciliares em aterros sanitários no Brasil	
MEIO AMBIENTE	44
Em São Paulo, sistema inteligente contra enchentes é instalado em bueiros e bocas de lobo	
VISÃO JURÍDICA	46
Artigo fala sobre comportamento, consumo sustentável e os resíduos sólidos	
PARCEIROS DA ABLP	48
NOTÍCIAS DOS ASSOCIADOS	53
NOTÍCIAS DA ABLP	55



Juntos nessa caminhada

É com satisfação que publicamos mais uma edição de nossa revista. Este número é especial, pois homenageia os 45 anos de história da ABLP. Trazemos entrevistas com nossos ex-presidentes, que lembraram os desafios que superamos e os que temos pela frente. Eles, assim como nossos associados, demais membros das diretorias que estiveram à frente da Associação nestes anos todos, nossos funcionários e parceiros sempre contribuíram para que chegássemos até aqui.

É importante lembrar que comemoramos mais este aniversário de nossa entidade fomentando o conhecimento e a divulgação das técnicas mais modernas e sustentáveis, no que se refere aos resíduos sólidos. O tema escolhido para o evento, que celebrou nossos 45 anos, abordou a questão dos lixiviados dos aterros sanitários. O evento não poderia ser realizado em lugar mais simbólico como a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, onde a Associação foi fundada. Na ocasião, profissionais especializados ministraram palestras, que trataram desde a questão da legislação, até os tratamentos e inovações já disponíveis no mercado. Apesar de já contarmos com legislações para garantir a proteção ambiental desde a década de 1980, é recente a preocupação com o tratamento dos efluentes gerados nos aterros sanitários. Os empreendimentos, bem operados, vêm adotando métodos para minimizar a geração dos lixiviados e começam a instalar unidades de tratamento nas próprias plantas. E uma nova empresa, a Attend Ambiental, nasceu da preocupação de garantir um pré-tratamento para o chorume, que antes ia diretamente para Estações de Tratamento de Esgoto. São exemplos de sucesso como os trazidos para o workshop de aniversário da ABLP que nos guiam e nos motivam. Não esquecemos, no entanto, que nosso País tem dimensões continentais, com enormes desafios. Apesar de termos conquistado a aprovação de um marco regulatório – a Política Nacional de Resíduos Sólidos – seis anos depois continuamos a perseguir o cumprimento de metas e prazos já expirados, entre eles, o fim dos lixões. Por fim, ressalto aqui que, neste ano, a ABLP já iniciou seu calendário de atividades de capacitação técnica, como cursos, seminários e fóruns. Contamos com todos para que nossa Associação esteja cada vez mais forte para continuar contribuindo para o desenvolvimento do Brasil, com a disposição final adequada dos resíduos em todo o território nacional. E, também, que a reciclagem se amplie, gerando empregos e economizando recursos naturais, a logística reversa avance, que nossas empresas operem com sustentabilidade econômica, para adotar as melhores soluções e que a sociedade e os poderes públicos estejam juntos nessa caminhada.

João Giansi Netto – Presidente da ABLP



Seu canal de informação sobre resíduos desde 1975.

Publicada pela ABLP, a Revista Limpeza Pública é a primeira do País especializada no setor. Traz matérias, artigos e entrevistas sobre o mercado e a área operacional de limpeza urbana dos municípios brasileiros.

Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP
Largo Padre Péricles, 145, 8º andar, conj. 87 - CEP 01156-040 - São Paulo - SP
Tel.: 11- 3266-2484 - www.ablp.org.br - ablp@ablp.org.br





ABLP homenageia ex-presidentes

Evento comemorativo marca aniversário da Associação e conta com a participação de pessoas que ajudaram a construir sua história. Mais de quatro décadas após sua fundação, houve avanços significativos no setor de resíduos. Mas hoje os desafios são outros e a entidade deve continuar com atuação intensa em prol da evolução da limpeza pública

A ABLP celebrou seus 45 anos de atividades com a realização de um workshop, no mesmo local onde estão as raízes da entidade: a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. A Associação foi fundada em novembro de 1970, em assembleia realizada nas dependências dessa instituição. Em 2015, o tema escolhido para o debate foi o tratamento de lixiviados de aterros sanitários e a legislação. E a abertura do evento contou com a participação de ex-presidentes, que foram homenageados: Bruno Cervone, Francisco Luiz Rodrigues, Fiore Wallace Vita, Maria Helena de Andrade Orth, Rita de Cássia Paranhos Emmerich, Tadayuki Yoshimura e Wanda Risso Günther.

"Esse é um dia extremamente alegre e feliz porque hoje estamos comemorando 45 anos de vida", celebrou João Giansesi

Netto, presidente da ABLP. "Como dizem que a vida começa aos 40, estamos com cinco anos de vivência. O importante é que levemos em consideração que a ABLP nasceu e foi criada nesta casa e é aqui que vamos comemorar nosso aniversário, porque não esquecemos da maternidade em que nascemos", destacou. Segundo Giansesi, é importante que a entidade continue valorizando a parceria com a Faculdade de Saúde Pública, por ser um espaço de pensamento, transmissão de ideias e conhecimentos. Estes foram os princípios que nortearam a criação da ABLP, com o objetivo maior de que a área dos resíduos sólidos fosse impulsionada. "Investimos muito na formação de novos profissionais e me alegra ver a presença dos jovens aqui, que estão se mobilizando para dar continuidade às nossas atividades", concluiu o presidente Giansesi. Professora da Faculdade de Saúde Pública, Wanda Günther esteve à frente da ABLP em 2001 e reforçou o papel da Associação. Para ela, os 45 anos da entidade era um motivo de orgulho. "É uma honra participar deste evento e dessa história na ABLP. A fundação foi fomentada durante a década de 1960 e, em 1970, foi criada a Associação, que nasceu preocupada com a saúde pública", explicou.

De acordo com Wanda Günther, o que motivou o grupo de engenheiros que fundaram a Associação foi o problema do lixo. Naquela época, grandes cidades, como São Paulo e sua região metropolitana, precisavam encontrar soluções adequadas para a coleta e disposição final. "O seminário que originou a ideia da Associação contou com especialistas latino-americanos e brasileiros que atuavam na área dos resíduos. E a temática que temos aqui, hoje, se expandiu muito além dos resíduos domésticos e tornou-se um desafio. O tema profundo de hoje, o chorume, nos propicia conhecer as várias tecnologias disponíveis", finalizou. Maria Helena de Andrade Orth, que presidiu a ABLP de 2001 a 2005, lembrou o convívio com o então professor Francisco Xavier Ribeiro da Luz, um dos fundadores da ABLP. "Sinto-me privilegiada porque fui aluna do professor Xavier, que nos trouxe a equipe que formei na Cetesb, depois fui presidente da ABLP e conseguimos renovar os estatutos, para poder reeleger os presidentes por seis anos", pontuou. Para Rita de Cássia Paranhos Emmerich, a experiência na presidência da ABLP "foi um período que acrescentou muito, um aprendizado. Só tenho a agradecer à ABLP, pois foi um momento muito importante."



Contribuição histórica

Em 45 anos, houve muitos avanços na área. E a ABLP esteve presente nos debates mais importantes do País, sempre trazendo experiências internacionais e fomentando a formação técnica. O ex-presidente Tadayuki Yoshimura, que esteve à frente da Associação entre 2008 e 2013, lembrou de como era a coleta de lixo décadas atrás e como o setor vem se desenvolvendo. "Comecei em uma época que não havia saco plástico, não se falava em aterro sanitário, chorume. Muita coisa evoluiu de lá para cá e devemos à ABLP, que sempre primou pela tecnicidade, por trazer as novas tecnologias ao segmento. Conclamo aos jovens a continuar essa missão", disse. Diógenes Del Bel, do Conselho Consultivo da ABLP e diretor-presidente da Associação Brasileira das Empresas de Tratamento de Resíduos (Abetre), ressaltou o enorme salto que a limpeza urbana teve nesse período. "Há 45 anos era fundada uma entidade que iria dar visibilidade àquilo que atualmente é chamado de resíduos sólidos, numa fase de transição que estava mudando da coleta por tração animal para veículos motorizados. Para quem acompanha a coleta, pode ver o passo que foi dado, não só no Estado de São Paulo, mas em todo o Brasil; o surgimento da iniciativa privada e o grande impulso nesse setor."





Simone Nogueira

Leis federais preveem proteção de solos e águas

Bases legais para evitar impactos dos efluentes líquidos gerados nos aterros sanitários vigoram há mais de 30 anos. Segundo Simone Nogueira, critérios continuam atuais

A legislação sobre o tratamento de lixiviados de aterros sanitários foi o tema da primeira palestra do workshop promovido pela ABLP, em comemoração aos seus 45 anos. A advogada Simone Paschoal Nogueira, sócia do escritório Siqueira Castro e integrante do Conselho Consultivo da Associação, falou sobre os marcos legais no Estado de São Paulo e no Brasil.

Em nível nacional, a advogada destacou as resoluções trazidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), órgão ligado ao Ministério do Meio Ambiente. "É importante lembrar que o Conama é o órgão técnico deliberativo que publica medidas que se aplicam a todo o Brasil. Mas estados e municípios também têm órgãos específicos, editando normas e regras para o setor. É bom que tenhamos um órgão como o Conama, com pessoas que conhecem o assunto, para evitar descompassos entre a legislação e o dia a dia de quem trabalha na área", explicou Simone.

A Resolução 1, de 23 de janeiro de 1986, por exemplo, dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. A norma prevê a exigência de elaboração de estudo de impactos ambientais e relatório respectivo (EIA-Rima) para a implantação de aterros sanitários. E o tratamento dos lixiviados deve estar previsto. "Apesar de ser de 1986, a Resolução 1 do Conama é bastante utilizada por ser muito atual. Traz um detalhamento do que deve constar no EIA-Rima", explicou.

Também do Conama, a Resolução 237, de 19 de dezembro de 1997, revisou os procedimentos e critérios utilizados nas licenças ambientais. A norma reforça a necessidade do EIA-Rima para obtenção de licenças para empreendimentos que possam ser poluentes. No caso dos aterros, se não houver tratamento adequado do chorume, há risco de impactos ne-

gativos serem deixados nos solos e águas subterrâneas.

Especificamente para o tratamento do chorume, a advogada falou sobre a Resolução 420, de 28 de dezembro de 2009, do Conama. Esta dispõe sobre critérios e valores de qualidade do solo, quanto à presença de substâncias químicas, e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas.

"Para esse lixiviado, temos a Resolução 420, de qualidade do solo, presença de produtos químicos, com as diretrizes para gerenciamento de áreas contaminadas, e a Resolução 357, que classifica os corpos d'água para lançamento de poluentes", esclareceu.

Sobre a legislação do Estado de São Paulo, Simone discorreu sobre a Lei 997, de 31 de maio de 1976, e o decreto 8.468, de 8 de setembro do mesmo ano, que tratam da questão da poluição, tanto na emissão de gases poluentes na atmosfera, quanto de efluentes no solo e corpos d'água.



E depois dos lixões?

A erradicação dos lixões, prevista pela Lei 12.305/10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de acordo com Simone, trouxe um desafio que, em geral, não é muito abordado: o que fazer com as áreas degradadas e contaminadas? "Não discutimos o que fazer depois de erradicá-los", afirmou.

Apesar de ser considerado crime ambiental poluir solos e águas subterrâneas, a advogada explicou que diversos passivos foram deixados e terão que ser remediados. Por outro lado, há penalidades previstas para quem descumprir a legislação.

"Temos previsão genérica na Constituição, na lei de Política Nacional de Meio Ambiente e em outras leis específicas. Pela Constituição, haverá ação penal e administrativa e reparação de danos. São três os tipos de penalidade. A criminal, que depende da culpa ou dolo e enquadramento em preceito legal. Na área administrativa, que está vinculada ao órgão ambiental, trata do que é infração administrativa; e a responsabilidade civil, ou seja, a reparação de danos, que possibilita a aplicação de multas de até R\$ 50 milhões e pode levar à quebra de empresas por uma ação mal conduzida", concluiu.



- Poluição pode ser crime ambiental e gerar sanções

A advogada Simone Nogueira explicou que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente podem levar os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (parágrafo 3º, do artigo 225, da Constituição Federal). Ela destacou que "a responsabilidade ambiental no direito brasileiro pode ocorrer em três esferas diversas e independentes: (i) esfera cível, (ii) esfera administrativa e (iii) esfera criminal. As três esferas são independentes entre si, razão pela qual uma única ação pode gerar responsabilidade ambiental nas três esferas, cada qual com previsão de sanções diversas". Entenda a diferença.

- Responsabilidade civil ambiental: decorre de uma ação ou omissão do agente que importe em dano ambiental de qualquer espécie, e se caracteriza como modalidade de responsabilidade objetiva. Nos termos do disposto no artigo 14, parágrafo 1º da Lei Federal nº 6.938/81, "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."

- Responsabilidade administrativa: decorre de uma ação/omissão que importe na violação das normas ambientais, independentemente da efetiva ocorrência de dano ambiental (Art. 61 do Decreto Federal nº 6514/08).

- Responsabilidade criminal: depende, exclusivamente, da aferição de culpa ou dolo do agente, e se configura por ação ou omissão, de pessoa física ou jurídica, que encontre tipificação na lei penal. (Art. 54 § 1º inciso V da Lei Federal nº 9.605/98).



Regis Nieto

Controle de efluentes em corpos d'água deve ser rigoroso

Gerente da Cetesb fala sobre o trabalho do órgão ambiental para preservar a vida aquática

A experiência da Cetesb (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), no controle dos processos de tratamento de lixiviados de aterros sanitários, foi o tema da palestra do engenheiro Regis Nieto, no workshop realizado pela ABLP, em comemoração aos 45 anos da entidade. Gerente do setor de Avaliação Ambiental de Sistema de Tratamento de Efluentes da Cetesb, Nieto destacou que o foco do órgão é "trabalhar pela preservação da vida aquática". Segundo o engenheiro, em busca desse objetivo, o órgão atua para que os efluentes lançados em corpos d'água atendam aos chamados padrões de emissão, definidos em diversas normas. "A legislação paulista é bem mais restritiva que a federal", informou Nieto.

As principais ferramentas utilizadas no controle da poluição dos corpos d'água são três: condições e padrões de emissão de efluentes, condições e padrões de qualidade dos corpos hídricos receptores e controle ecotoxicológico de efluentes. "Com isso podemos, por exemplo, saber se o chorume tratado pode atrapalhar a vida aquática naquele receptor", explicou.

Nieto também falou sobre a legislação, tanto federal, quanto estadual, que norteiam os trabalhos do órgão no controle de emissão de efluentes e de qualidade. De acordo com ele, a le-

gislação aplicada em São Paulo é composta pelo Regulamento da Lei Estadual 997/76, aprovada pelo Decreto 8468/76; pelo Decreto 10755/77, que classifica os corpos d'água; e pelas Resoluções 100/12, da Secretaria de Meio Ambiente, 357 e 430, do Conama, entre outras normas.

"O artigo 16 da Resolução 430 traz as condições e padrões de emissão que devem ser atendidas para efluentes, exceto esgotos sanitários; já os efluentes de esgotos sanitários são tratados no artigo 21, enquanto a Resolução 3, da Secretaria do Meio Ambiente, estabelece controle ecotoxicológico de efluentes líquidos em São Paulo, em corpos d'água de melhor qualidade e de qualidade intermediária", esclareceu o engenheiro.

Nieto explicou que os corpos d'água são classificados em classes e a emissão de efluentes deve seguir as leis específicas para cada uma delas. Para cada classe existe uma tabela exibindo a quantidade de emissão de efluentes líquidos permitidos, como óleos minerais, vegetais e gorduras e materiais sedimentares, solventes, combustíveis e elementos químicos, segundo as legislações federal e estadual; dependendo da classificação da salinidade da água. Se for igual ou inferior a 0,5%, é classificada como água doce; entre 0,5% e 30%, água salobra; e superior a 30%, são águas salinas.

Tratamentos

Nieto também expôs os métodos de tratamento utilizados atualmente pela Cetesb. São eles: coagulação-floculação, eletrocoagulação, precipitação química da amônia, stripping de amônia, ozonização, ultrafiltração, ultrafiltração mais osmose inversa e evaporação (mecânica ou natural).

O tratamento do chorume, ou lixiviado, é um sistema complexo e, segundo Nieto,

nem sempre eficiente. Por isso, para ele, é necessário reduzir a sua geração, implementar coleta seletiva com aproveitamento das matérias orgânicas para compostagem, utilizar parte do chorume na umidificação do solo para cobrir os resíduos depositados, entre outras situações que poderiam atenuar os efeitos nocivos do lixiviado para o meio ambiente e para o ser humano.

De acordo com ele, "a maioria dos sistemas de tratamentos de chorume diretamente viabilizada pelas agências da Cetesb foi desativada por problemas operacionais". "Praticamente inexistente sistema de tratamento de chorume instalado e em operação, com lançamento do efluente final (tratado) em corpo de água doce de classes 2 e 3", disse.

Água é classificada conforme qualidade

A Resolução 357, de 2005, do Conama, define 13 classes de água conforme sua qualidade. A norma traz 13 classes de qualidade para águas doces, salobras e salinas. Para cada uma, há parâmetros toleráveis de turbidez, pH, DBO, OD, coliformes, entre outros. Confira as classes de água doce.

Classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;

- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

Classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.



Eleusis Di Creddo

Minimizar geração de chorume é fundamental

Segundo gerente da Solví, Eleusis Di Creddo, tratamento do percolado chega a custar 50% da operação do aterro

O chorume tem sido cada vez mais uma preocupação dos operadores de aterros sanitários. E o maior desafio é garantir a eficiência do tratamento com o menor custo possível, evitando que o efluente cause qualquer contaminação. Segundo o engenheiro Eleusis Bruder Di Creddo, gerente de Meio Ambiente e Melhores Práticas do grupo Solví, o chorume chega a representar 50% do custo operacional e cerca de 95% dos custos pós-fechamento do aterro. O líquido ainda pode contribuir para afloramentos em taludes e instabilidades, entre outras dificuldades.

Di Creddo, que também é da diretoria da ABLP, ministrou palestra no workshop em comemoração aos 45 anos da entidade, sobre os tratamentos de chorume. "A produção é inevitável. Cabe à gestão minimizá-la", enfatizou o engenheiro. A Solví opera 17 aterros, que recebem resíduos públicos, e 16, privados. Segundo Di Creddo, o clima varia para cada empreendimento. Em Lima, no Peru, por exemplo, chove 7 mm por ano, assim a geração de chorume é bem menor se comparada com a produzida em Belém, um aterro também

administrado pela Solví, onde o índice pluviométrico chega a 3.200 mm por ano. "Enfrentamos essas variações do clima e isso influencia na geração de chorume, que é formado pela água da chuva, degradação biológica e a umidade que vem junto com os resíduos."

Para controlar a geração de chorume, a empresa investe na separação das águas consideradas limpas das sujas (as que tiveram contato com os resíduos). "Águas internas 'limpas' devem ser captadas e levadas para bacias de controle de água pluvial antes do descarte. Águas internas 'sujas' devem ser captadas e levadas para bacias de acumulação de percolado."

Outra medida é diminuir ao máximo a área exposta à chuva, utilizando coberturas intermediárias ou temporárias, com manta de PVC de 0,4 mm, reforçada com malha. Além disso, é feita a cobertura final do aterro, com uso de manta geossintética de PVC com 0,8 mm, com geotêxtil colado à manta, sobre uma camada de solo de um metro de altura, e sobre ela, a grama.

"Fazemos o controle efetivo da geração de chorume, operações direcionadas para minimizar a sua geração e o tratamento para atender à legislação, de forma mais econômica possível", esclareceu Di Creddo. Com as técnicas adotadas pela empresa, a água pluvial não penetra no aterro, cai numa canaleta, o que diminui consideravelmente a geração de chorume. "O volume que deixamos de tratar com essas iniciativas paga nossos investimentos e muito mais", comparou.

E não é só o aterro em si que deve ser coberto. Di Creddo alerta para a necessidade de cobertura das lagoas onde o chorume é depositado. "Não adianta minimizar a geração, colocar na lagoa e deixá-la tomando chuva. Tentamos várias alternativas e a melhor foi a cobertura flutuante, que acompanha o nível de chorume da lagoa e, com uma bomba, a água é retirada" explicou. "Nunca se deve aumentar a área do aterro sem subir ao máximo antes de expandi-lo lateralmente", acrescentou Di Creddo.

Em sua palestra, o engenheiro também falou sobre os métodos de tratamento do chorume atuais. A Solví adota sistemas de tratamento membranários, que considera "os mais confiáveis, mas exigem a adequada destinação do concentrado". São quatro processos membranários: microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração e osmose reversa. E em relação ao concentrado, a empresa utiliza a técnica de evaporação, "com uso do calor proveniente dos motores a biogás".



João Giansesi Netto e Tadayuki Yoshimura

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



Elso Vitoratto

Tratamento para pequenos aterros é tema de palestra

Engenheiro Elso Vitoratto fala sobre as tecnologias disponíveis, que garantem remoção de contaminantes do chorume

Os tratamentos físicos, químicos e biológicos, que podem ser utilizados como solução para o chorume em aterros sanitários de pequeno porte, foram tema de palestra do sócio-gerente da Nova Era Ambiental, engenheiro Elso Vitoratto. Ele foi um dos especialistas que participou do workshop em comemoração aos 45 anos da ABLP.

“O chorume é uma sopa química, é o líquido gerado na lixiviação dos resíduos urbanos depositados em aterros. Temos uma variação de carga orgânica e grande quantidade de ácidos. Uma série de compostos químicos que devem ser olhados com cuidado na hora de fazer o projeto que será utilizado”, explicou Vitoratto. De acordo com ele, é preciso pensar não apenas nos grandes empreendimentos, mas também nos pequenos municípios. “Há tecnologias possíveis de serem aplicadas no Brasil, formas mais baratas e simples para essas cidades. Mas, o importante é que o projeto da estação de tratamento seja flexível, não pode ser estanque, pois tem que ter capacidade de receber mais carga orgânica, que poderá ser produzida com o crescimento do município e da população”, esclareceu.

Vitoratto falou sobre três processos de tratamento de chorume: o primário, usado para o “chorume bruto”, que inclui equalização, peneiramento ou grade, precipitação química, decantação primária, stripping da amônia ou estruvita, seguido de lavagem dos gases e correção do pH; o secundário, para o chorume após o tratamento físico-químico, onde o percolado passa por tratamento anaeróbio, aeróbio, decantador, polimento e fito deputação; e, finalmente, o terciário, para o chorume após o tratamento biológico, que inclui filtração e/ou oxidação química, correção do pH e nanofiltração.

Vitoratto explicou que o tratamento biológico pode ser anaeróbio, aeróbio e anóxico, que é um sistema intermediário entre os dois primeiros. “Para o tratamento do chorume é

importante passar pelo sistema anaeróbio; aeróbio para oxidação da carga orgânica, e principalmente, do nitrogênio amoniacal residual. É importante que tenha esses sistemas. Recomendo lagoa anaeróbia, que pode ser aplicada para esgotos e chorume, com a vantagem de custo baixo e eficiência relativamente alta. Os anaeróbios têm baixo consumo de energia, enquanto os aeróbios têm alto consumo de energia”, afirmou.

O sistema anaeróbio compreende lagoas anaeróbias, filtros anaeróbios, reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente (Rafa) e Lagoa anaeróbias de Fluxo Ascendente (Lafa). O Rafa é usado no tratamento de efluentes líquidos, não consome energia e é fonte alternativa de energia, pois produz biogás. Já a Lafa deve ser aplicada a efluentes com alta carga orgânica.

Nos processos aeróbios são usadas lagoas aeradas, lodos ativados, reator aeróbio com biodisco, filtro percolador aeróbio e lagoas fotossintéticas. Para o tratamento terciário ou avançado, são usados os processos anaeróbios e aeróbios com três estágios de aeração.

“O biodisco foi um sistema que fez melhor a nitrificação. É um pouco mais caro, mas pensando em tecnologia é melhor, pois é fundamental que tenha desnitrificação e reatores anaeróbios para os resíduos orgânicos, e os aeróbios, para que consuma o material orgânico e faça a nitrificação e a recirculação, trazendo o nitrogênio para que ocorra a desnitrificação”, pontuou Vitoratto.

Uma das técnicas que também pode ser interessante para pequenas unidades, segundo o engenheiro, é a fitodepuração, que utiliza leitos de pedras, por onde o líquido passa, e algumas plantas. “A qualidade é boa, o controle é fácil e a manutenção, simples. São sistemas que podem atender a realidade dos pequenos municípios e pequenos aterros” finalizou.



Tratamento de chorume deve estar previsto no licenciamento

Gerente da Cetesb explica como funciona o processo de obtenção de licenças para aterros sanitários em São Paulo

O licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo foi o tema da palestra do engenheiro Pedro Penteado de Castro Neto, gerente do Setor de Avaliação de Tratamento de Resíduos da Cetesb, no workshop especial de aniversário da ABLP. Pela Resolução 54/04, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, os empreendimentos devem passar por três fases antes de obter o licenciamento e, só então, podem iniciar suas operações.

Na obtenção da licença prévia é analisada a viabilidade do projeto nos âmbitos ambiental e legal; na licença de instalação, é verificado se o projeto atende às exigências da licença prévia e o projeto técnico do empreendimento; e, por fim, na licença de operação, são certificados se as duas licenças anteriores estão sendo seguidas e examinadas as obras e as instalações do empreendimento.

Segundo Castro Neto, essas etapas envolvem apresentação de estudos de impacto ambiental EIA/Rima, realização de audiência



Pedro Penteado de Castro Neto

pública, vistoria técnica na área de implantação, definição do Termo de Referência para o EIA e respectivo Rima, suas apresentações, emissão de parecer técnico e apreciação pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema), entre outras atividades. “Existem dois tipos de licenciamento, com avaliação de impacto ambiental feito pelo Departamento de Avaliação de Projetos e Processos, que emite um parecer técnico fundamentado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (Rima), elaborado por empresa de consultoria; e o licenciamento sem avaliação de impacto”, explicou o engenheiro.

Os critérios para a decisão quanto à forma de licenciamento levam em conta a localização dos recursos naturais, áreas protegidas e zoneamento de uso e ocupação do solo; tipos de resíduos que serão tratados; o porte do projeto; tecnologias que serão usadas e as medidas que serão adotadas para o controle da poluição ambiental. Aí entra o tratamento de lixiviados, que deve estar previsto. Efluentes de qualquer fonte poluidora só poderão ser lançados em corpos d’água se atenderem parâmetros de pH, DBP e vazão definidos no decreto estadual 8.468/1976 e a Resolução 430/2011 do Conama.

“Empreendimentos potenciais ou efetivamente causadores de degradação ambiental precisam, obrigatoriamente, apresentar estudos ambientais como o Estudo Ambiental Simplificado, para atividade de pequeno impacto não significativo; Relatório Ambiental Preliminar, para empreendimento causador de degradação do meio ambiente; e Estudo de Impacto Ambiental, causador de significativa degradação do meio ambiente”, ressaltou Castro Neto.



A ABLP celebrou seus 45 anos de atividades com a realização de um workshop, no mesmo local onde estão as raízes da entidade: a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo



Stefan Löblich

"Não existem soluções milagrosas"

Segundo Stefan Löblich, diretor da AST, de Portugal, cada processo tem vantagens e limitações; o desafio é encontrar eficiência dentro do sistema implantado

Representando o grupo AST Soluções e Serviços de Ambiente, de Portugal, o engenheiro Stefan Löblich, diretor geral da empresa, falou sobre o tratamento de chorume por filtração por membranas. Ele foi um dos destaques internacionais do workshop sobre lixiviados, em comemoração aos 45 anos da ABLP. A AST atua não só em Portugal, como na Espanha, no Brasil, no México e em Angola, propondo soluções para o tratamento de lixiviados e fornecendo equipamentos.

Para Löblich, tratar chorume envolve diversas problemáticas que devem ser consideradas. "O chorume é potencialmente poluidor, precisa de tratamento específico, o gasto representa cerca de 20% dos custos do tratamento de resíduos em aterros sanitários, e temos, ainda, a questão da gestão da massa de resíduos, a drenagem e coleta desse material", destacou. De acordo com ele, cada processo de tratamento apresenta suas vantagens, e não existem soluções milagrosas. O desafio é que o processo cumpra os limites de descarga, seja simples, apresente estabilidade na operação e seja adaptável a novas situações. "É preciso que o sistema se adeque e tenha capacidade de resposta às variações de composição e carga do chorume, deve prever, ainda, a possibilidade de instalações adicionais", especificou.

Osmose reversa

Löblich pontuou que o sistema de osmose reversa em três etapas é capaz de remover quase todos os poluentes, em função da retenção e da qualidade oferecida. "É uma solução mais consequente para descarga direta no meio hídrico; o processo é mais simples e econômico; tem um rápido arranque e interrupção do sistema; tem adaptação rápida a novas situações; tem alta disponibilidade; e, por fim, sua construção modular permite maior flexibilidade". O diretor da AST alertou que o tratamento por membranas também pode permitir a passagem de substâncias voláteis e ter baixo rendimento, em casos de muito alta concentração de resíduos. E afirmou que uma das alternativas para o concentrado, proveniente do tratamento, é a recirculação ou reinfiltração novamente no aterro. Apesar de ser uma solução mais econômica, é preciso seguir à risca os procedimentos adequados. Podem ser usadas, ainda, as técnicas de evaporação ou inertização para o concentrado. Löblich finalizou apontando outras aplicações do sistema de tratamento por membranas. "Temos produção de água potável, de água para caldeiras, tratamento terciário de efluentes de ETE, tratamento de águas industriais e a separação de líquidos", acrescentou.



Ivana Wu Pereira de Vidal

Empresa faz pré-tratamento de chorume

Unidade remove sólidos, óleos e graxas dos lixiviados de aterros sanitários e envia efluente tratado à estação da Sabesp

A vice-presidente da Attend Ambiental, Ivana Wu Pereira de Vidal, apresentou, no workshop de comemoração aos 45 anos da ABLP, a experiência da empresa, uma parceria entre a Sabesp e a Estre. "A Attend Ambiental tem um propósito específico que é implantar e operar uma estação de pré-tratamento de efluentes não domésticos."

Localizada em Barueri, na Grande São Paulo, os principais clientes da estação são aterros, empresas de construção civil, banheiros químicos e auto fossas, que fazem a limpeza de redes de esgoto.

Os efluentes recebidos passam por uma série de processos de tratamento para remover metais, resíduos oleosos, solventes e, dessa maneira, enquadrá-los no artigo 19 A, do decreto 8.468/1976, que define as condições de lançamento em sistema público de esgoto. "Com isso, o gerador de efluente diminui custos, ganha em economia de escala. A indústria e o aterro não são especialistas em tratamento dos efluentes", pontuou. Além disso, segundo Ivana, o gerador de efluente tem a garantia da tecnologia aplicada, rastreabilidade e controle ambiental.

A estação de pré-tratamento da Attend é dividida em duas linhas: verde e marrom. A verde recebe efluentes como o chorume. Ambas possuem juntas uma capacidade instalada de 7.280 toneladas/dia e 320 caminhões/dia. Hoje, a empresa faz o pré-tratamento do chorume de 20 aterros sanitários de cidades próximas à capital paulista.

O tratamento começa com a passagem dos efluentes por uma grade, que retira os resíduos grosseiros. Em seguida, o processo separa óleos e graxas e os resíduos são descartados nos aterros gerenciados pela Estre. O efluente tratado passa por um medidor de vazão, antes de sua destinação final, na ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) da Sabesp, que fica ao lado da unidade. "Retiramos em torno de 100 toneladas de resíduos, por mês, que antes iam direto para linha coletora", relata Ivana Wu Pereira de Vidal.

Já a linha marrom recebe efluentes com alta carga de sólidos, principalmente areia proveniente de autofossas. O tratamento desses efluentes também passa por um processo de gradeamento. Em seguida, passam por sistema combinado para reter areia, sólidos mais finos e gorduras, através de roscas rotativas. De acordo com Ivana, vários países do mundo adotam o pré-tratamento do chorume, antes de enviá-lo para tratamento conjunto com esgoto doméstico. Essa prática, segundo ela, tem vantagens em relação aos sistemas isolados, como capacidade de absorver a variação da vazão entre períodos de seca e chuva, baixa sensibilidade às alterações da composição química do chorume ao longo da vida do aterro, e custo mais baixo em relação ao tratamento isolado, desde que a estação de tratamento de esgoto não esteja muito longe. "Além disso, causa menor impacto da região, apresenta condições adequadas e é viável economicamente", acrescentou.



Juan Fornieles

Tecnologia converte chorume em água reutilizável

Para engenheiro Juan Fornieles, osmose reversa tem se mostrado uma solução eficiente para o chorume, ao separá-lo em efluente tratado, que pode ser utilizado, e efluente concentrado, contendo as substâncias retidas

Com 30 anos de experiência no tratamento de efluentes na Europa e na América Latina, o grupo Hera foi representado, no evento de comemoração dos 45 anos da ABLP, pelo engenheiro Juan Antonio Fornieles, assessor da diretoria da holding. "Estamos baseados em Barcelona há 30 anos. Há 25 anos testamos diversas tecnologias para o tratamento de chorume, principalmente em soluções que permitam a reutilização do chorume", explicou Fornieles.

Segundo ele, a empresa buscou soluções para cumprir a rigorosa legislação europeia, no que diz respeito a tratamento de efluentes. "Temos que cumprir parâmetros complexos. Em nosso caso, no aterro de Barcelona, não dispomos de água potável para utilizar. A solução foi usar métodos que nos permitissem gerar água potável reutilizável para irrigação de plantações, a partir do chorume. Por isso, não pensamos apenas em tratamento, mas também em termos de reutilização", ressaltou o engenheiro.

Se não for possível a geração de água potável, a empresa trata o chorume até atingir os limites de parâmetros exigidos pela legislação, para que possa ser descartado em um corpo hídrico.

Na opinião de Fornieles, o tratamento que apresenta a melhor eficiência na remoção de todos os poluentes presentes no chorume é o processo físico, através de separação por membranas. "Para mim, a osmose reversa, que é a separação de substâncias contidas em um líquido, através da utilização de membranas, é a melhor solução, porque oferece confiabilidade de que as normas serão cumpridas. Temos a tranquilidade que vamos cumprir as exigências", afirmou. As vantagens da osmose reversa é a purificação em quase 100%, a garantia da retenção de cloretos e outros sais monovalentes e a necessidade de espaço pequeno para a instalação dos equipamentos. É importante lembrar que é preciso dar continuidade ao processo e garantir um destino adequado ao concentrado. A substância pode ser reinjetada no aterro ou passar por processos de evaporação. "Optamos pela reinjeção. Posso assegurar, com 20 anos de experiência, que esse método tem funcionado corretamente. Não salinizamos o aterro, não fazemos nada. Se aplicada corretamente a reinjeção é a mais correta", finalizou.

Tecnologia a Serviço do Meio Ambiente

A Iguaçumec conta com um corpo técnico especializado, formado por engenheiros, técnicos, projetistas e equipe de campo, oferecendo soluções e desenvolvendo projetos mecânicos, nas áreas de caldeiraria, unidades de reciclagem e compostagem.



Conheça as Unidades de Processamento de Lixo Construídas



PRENSAS ENFARDADEIRAS VERTICAIS
PHV-80; PHV-120; PHV-150;
PHV-250; PHV-500

PRENSAS ENFARDADEIRAS HORIZONTAIS
PHH-350; PHH-500

ESPECIAL - Entrevistas de ex-presidentes da ABLP

'Antes da ABLP não se estudava o problema do lixo'



O advogado FIORE WALLACE GONTRAN VITA acompanha a área de resíduos desde 1945 e viu de perto muitas evoluções. Lembra, inclusive, quando a coleta passou a ser feita em sacos plásticos. Ex-presidente da ABLP, Vita foi secretário de Serviços e Obras no governo de Jânio Quadros (1986-

1989), diz que naquela época a coleta, na maior cidade do País, já era eficaz e defende a incineração. Para ele, a ABLP tem um importante papel no estudo de soluções para os resíduos.

Revista Limpeza Pública – O senhor esteve à frente da ABLP entre 1982 e 1985, quais eram os principais desafios para o setor de resíduos naquele período?

Fiore Wallace Gontran Vita – Era a limpeza pública. Quando era secretário, nós tínhamos a coleta normal e a hospitalar. A coleta hospitalar era feita em sacos brancos com uma cruz vermelha. Depois, a cruz vermelha foi suprimida porque ficava muito caro. Eu implantei a coleta nas farmácias e laboratórios. Quando fui presidente da ABLP, só os diretores podiam participar da Associação. A comunidade não. Alterei o regulamento, para que os sócios também pudessem ser diretores.

Revista Limpeza Pública – A ABLP completou 45 anos, em sua opinião, qual é a importância da entidade?

Fiore Wallace Gontran Vita – É muito importante, porque a ABLP estuda os problemas do lixo. Antes não se estudava. Só os departamentos de limpeza pública é que estudavam.

Revista Limpeza Pública – Nesses anos de história da Associação até os dias de hoje, como o Sr. avalia o desenvolvimento da limpeza urbana?

Fiore Wallace Gontran Vita – Eu implantei a coleta em sacos de lixo. Antes a coleta era feita em latas de 18 litros, tipo lata de óleo. No governo do Figueiredo Ferraz foi iniciado o estudo para a implantação da coleta em sacos plásticos e o primeiro bairro a

recolher o lixo em sacos foi Higienópolis. No meu tempo era muito eficaz. A deputada Sandra Cavalcante, do Rio de Janeiro, disse na época que São Paulo era a cidade mais limpa do Brasil. Como entrei na limpeza pública em 1945, a coleta de lixo era feita por dois tipos de coletores: um caminhão por tração animal maior, com três muares, e outro menor, com apenas um luar. Depois foi mecanizada, utilizando caminhão. Em seguida, vieram dos EUA e da Europa (França e Alemanha) os carros compactadores e o lixo ia para os aterros sanitários que ficavam, em sua maioria, às margens do rio Tietê. Jogava-se o lixo, uma camada de terra, uma camada de brita onde os caminhões andavam em cima, e uma motoniveladora espalhava o lixo. Depois de alguns anos, era também colocado um plástico grosso com buracos para que os gases expelidos pelos resíduos fossem queimados.

Revista Limpeza Pública – Quais são os desafios atuais?

Fiore Wallace Gontran Vita – Eu particularmente sou a favor da incineração do lixo. Porque na incineração sobram só cinzas, com um volume pequeno. Na época, tínhamos duas usinas de compostagem, uma ficava na Lapa e outra na Zona Leste, que separavam o vidro, os metais, o papel, mas era muito caro o processo.

'Até quando teremos áreas para aterros?'



O engenheiro BRUNO CERVONE presidiu a ABLP em dois biênios (1991- 1992 e 1993 -1994). Para ele, duas décadas depois de estar à frente da Associação, houve muitos avanços, principalmente em relação à reciclagem e à disposição final. No entanto, ele alerta que será cada vez mais

difícil encontrar áreas para novos aterros sanitários.

Revista Limpeza Pública – O senhor esteve à frente da ABLP no início da década de 1990. O que mudou desde então no setor dos resíduos sólidos?

Bruno Cervone – Nesse período houve um grande avanço na conscientização da população em reciclar e reutilizar os materiais. Na década de 1990, tínhamos apenas duas usinas de compostagem, que faziam uma seleção manual dos resíduos e muito pouco era reciclado, menos de 1%, isso porque o lixo era todo misturado. As esteiras tentavam recuperar ferro e alumínio, mas o vidro era picado e prejudicava o trabalho. Agora, mais recentemente, sentimos que existe uma tendência de retornar a matéria-prima ao fabricante, com movimento para que novamente os fabricantes aceitem o material que forneceram, para que possam ser reutilizados. Houve avanço também no serviço de limpeza, mas o principal foi na seleção de material.

Revista Limpeza Pública – Quais foram as principais evoluções técnicas no setor de lá para cá?

Bruno Cervone – Caminhões de melhor capacidade que permitem menos viagens, principalmente nos aterros que ficam afastados. Especialmente com o terceiro eixo nos caminhões, que pode ser abaixado para comportar maior volume de resíduos, resultando em economia e menos caminhões nas ruas.

Revista Limpeza Pública – A ABLP completou 45 anos, como o senhor vê o papel da entidade para o desenvolvimento da limpeza urbana?

Bruno Cervone – É muito importante porque a ABLP avançou e hoje conta com integrantes de outros estados, sendo que uma parte veio pela revista, outra, pelas aulas e conferências. Houve também uma conscientização maior das prefeituras que resultou na eliminação dos lixões, e as cidades passaram a depositar os resíduos em aterros sanitários, um grande avanço.

Revista Limpeza Pública – Para os próximos anos, quais serão os principais desafios para o setor?

Bruno Cervone – O grande desafio é onde colocar essa enorme produção de lixo. Temos um grande desperdício de comida, não só no Brasil, onde são descartados alimentos que poderiam ser utilizados. A população precisa se conscientizar e diminuir a quantidade de rejeitos produzidos porque será cada vez mais difícil. Veja o exemplo de Nápoles. Por falta de espaço, o lixo da cidade é levado para a Alemanha de trem, resultando em uma viagem caríssima. No Brasil, ainda temos áreas para fazer aterros sanitários com melhores tecnologias, mas até quando?

'Dificuldade da limpeza pública é estrutural'



Ex-presidente da ABLP, FRANCISCO LUIS RODRIGUES é engenheiro civil e especialista em Engenharia em Saúde Pública. Consultor em Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, foi membro fundador do Instituto Vitae Civilis. Atuou como engenheiro na Superintendência de Controle de Endemias (Sucen),

Vigilância Sanitária (Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo) e como consultor da Unesco/Opas/Funasa-SP. Ministra aulas e palestras em cursos e eventos ligados ao setor, com atuação no Brasil e para técnicos da Empresa de Limpeza e Saneamento de Luanda/Angola (Elisal). É autor do livro "Lixo: De onde vem? Para onde vai?" (Editora Moderna).

Revista Limpeza Pública – O senhor esteve na presidência da ABLP em 1999 e 2000. Passados 16 anos, quais foram as principais mudanças no setor?

Francisco Luis Rodrigues – Ao longo desses 16 anos foram poucas as mudanças positivas no setor de limpeza urbana, apesar de algumas legislações que já existiam antes da Política Nacional de Resíduos. A questão do destino final, os lixões ou aterros sanitários, que não são bem operados, sofreu pouca alteração. Acho que é um ponto bastante negativo que continuou nesses anos todos.

Revista Limpeza Pública – A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi aprovada em 2010, qual foi a importância dessa lei e como o Sr. avalia os desafios para colocá-la em prática?

Francisco Luis Rodrigues – A Política Nacional de Resíduos procurou abordar todas as questões num padrão bastante detalhado e exigente. Acho que uma das dificuldades de implantação da lei é relativa ao porte dos municípios, principalmente os pequenos, e também às diferentes regiões do País, pois é uma lei que vale para o País como um todo. Há uma dificuldade grande de aplicação, em especial nas regiões mais longínquas, ou que têm dificuldade de transporte até os grandes centros. Por exemplo, a implantação da logística reversa na região amazônica, vejo com certa dificuldade, porque as rodovias são precárias ou não existem, e o transporte é feito pelos rios; além da inexistência de centros receptores para alguns resíduos, seja para tratamento ou reciclagem. Enfim, acho que o serviço de limpeza urbana não está preparado para poder por em prática essa legislação.

Revista Limpeza Pública – Nesses 45 anos de ABLP, qual é a sua opinião sobre o papel da Associação?

Francisco Luis Rodrigues – A ABLP é uma das primeiras entidades – ou a primeira – a tratar do assunto, dado o seu tempo de fundação. O surgimento se deu por meio de vários técnicos preocupados com o setor, vindos de alguns estados do Brasil. Teve grande influência na Faculdade de Saúde Pública, que já tratava do estudo de limpeza urbana. A ABLP teve alguns momentos de muita eficiência, teve alguns períodos de queda, que a associação ficou na dormência, com poucas atividades realizadas, entre elas a publicação da revista, e os cursos e congressos. A Associação precisaria de divulgação maior para trazer mais participantes, seja do setor privado, público e das universidades e os técnicos que militam no setor. É uma entidade de muito respeito, mas com abrangência ainda limitada em termos de Brasil, considerando o aspecto que envolve a limpeza pública. A ABLP tem ainda um papel muito grande a exercer.

Revista Limpeza Pública – Para os próximos anos, quais são os principais desafios para a limpeza urbana?

Francisco Luis Rodrigues – Uma das coisas que a gente observa nesses anos de militância é a dificuldade estrutural do sistema de limpeza pública. Passa pela dificuldade técnica dos gestores, o despreparo das pessoas que estão à frente das prefeituras, considerando que é um serviço de saneamento e que é de responsabilidade do município. O segundo ponto é a falta de recurso, além da dificuldade das pessoas em saber o que fazer com a limpeza urbana, como executar, por exemplo, a recuperação do lixão, como organizar um projeto de coleta seletiva. Vejo muita dificuldade neste aspecto, de formação de pessoal. Às vezes até passa pelo órgão ambiental que fiscaliza e não tem a noção exata do que recomendar para o município, para aquela realidade, para cada tamanho de problema que a gente encontra. A gestão do serviço é bastante prejudicada, inclusive em cidades de porte médio e grande pelo País.

'Sistemas de logística reversa são primordiais'



Para a ex-presidente da ABLP, WANDA MARIA RISSO GÜNTHER, é preciso avançar na questão dos resíduos que não são de responsabilidade do gestor municipal. Professora da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, Wanda acredita que houve evolução no setor desde quando esteve à frente da Associação em

2001. "A visão teria que ser mais sistêmica, mais integrada, intersetorial e compartilhada", diz.

Revista Limpeza Pública – A Sra. esteve na presidência da ABLP em 2001. Quais eram os principais desafios para o setor de resíduos sólidos naquela época?

Wanda Günther – Na virada do século alguns desafios estavam presentes e foram, em parte, atendidos, mas outros persistem até hoje. Podem ser citados: a universalização dos serviços de limpeza urbana, incluindo-se a coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos; a erradicação da disposição a céu aberto (lixões); a inserção dos catadores de materiais recicláveis em condições mais dignas de trabalho, que proporcione redução do risco à saúde e segurança desse trabalhador; implementação da coleta seletiva e incremento das taxas de reciclagem; a busca por soluções consorciadas e a gestão integrada de resíduos sólidos.

Revista Limpeza Pública – E hoje, passados 15 anos, como a Sra. avalia a evolução da limpeza urbana?

Wanda Günther – O setor evoluiu bastante, tanto em conhecimento como em tecnologia e gestão. Atualmente, conta-se com um importante marco regulatório para o setor que é a PNRS e sua regulamentação, ademais das Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos. Nesse aspecto, pode-se considerar que houve evolução, embora ainda sejam necessárias algumas normas específicas, em especial que enfoque a responsabilidade pós-consumo de alguns fluxos de resíduos.

A meta que a PNRS estabeleceu de erradicação de lixões, embora não cumprida e agora com prazo ampliado, assim como a permissão de disposição em aterros somente de rejeitos são definições importantes para direcionamento do setor. Unidades de tratamento e disposição final mais modernas e projetadas para atender aos critérios técnicos e ambientais, cada vez mais restritivos, têm sido instaladas e buscam não só a operação adequada, como também o tratamento do percolato produzido, o que é compulsório, e a valorização energética, como é o caso de aterros com recuperação de biogás.

Infelizmente a evolução no setor é distinta para grandes, pequenos e médios municípios. Há vários fatores determinantes dessa diferenciação, o que nos leva a uma análise caso a caso. Mesmo considerando vários aspectos positivos nestes 15 anos, uma preocupação que posso citar é com relação à gestão. Nota-se, em alguns casos, que embora haja priorização da questão dos resíduos sólidos, recursos e mesmo participação social, a gestão do setor deixa muito a desejar. Ainda persistimos no pensamento linear da geração – coleta e afastamento, quando a visão teria que ser mais sistêmica, mais integrada, intersetorial e compartilhada.

Revista Limpeza Pública – A ABLP completou 45 anos, qual foi a importância da entidade para o desenvolvimento do setor?

Wanda Günther – A ABLP tem um importante papel para o setor de resíduos sólidos, desde sua fundação, como entidade que procura manter sua característica principal que é dar respostas técnicas, não só aos associados como também à sociedade em geral. Isso tem sido

realizado por meio dos cursos e participações em comitês técnicos e em apoio a políticas públicas do setor. Nos cursos procura trazer as últimas recomendações técnicas, ambientais e sanitárias, assim como apresentar os sistemas mais modernos, as inovações tecnológicas e as práticas atuais de projetos e viabilidade econômica.

Revista Limpeza Pública – O que precisa avançar ainda mais na área dos resíduos sólidos nos próximos anos?

Wanda Günther – Creio que há necessidade de se instituir, cada vez mais, a hierarquização de resíduos; avançar na questão dos resíduos perigosos, ou daqueles que não são de responsabilidade do gestor municipal. Nesse aspecto, os sistemas de logística reversa são primordiais e deverão ser definidos e implementados, seja por meio de acordos setoriais ou termos de compromisso.

Há necessidade de se trabalhar com metas e prazos e com a perspectiva da prevenção e da precaução, e não apenas do controle, o que coloca em pauta a questão da gestão sustentável, de serviços e de sistemas, com o emprego do conceito de sustentabilidade em todos os aspectos envolvidos.

'É preciso quebrar paradigmas para modernizar soluções'



MARIA HELENA ORTH acredita que é preciso quebrar paradigmas para que soluções mais modernas possam ser implantadas para os resíduos sólidos. Ela é engenheira, ex-presidente da ABLP, ex-secretária da Secretaria de Serviços e Obras da cidade de São Paulo (2005), ex-gerente da Cetesb e, atualmente,

diretora da Proema. Para Maria Helena, nestes 45 anos de história da Associação, houve avanços na disposição final dos resíduos, principalmente no estado paulista. Sobre a ABLP, ela ressalta seu caráter eminentemente técnico.

Revista Limpeza Pública – A Sra. esteve na presidência da ABLP entre 2001 e 2005. Quais eram os principais desafios para o setor de resíduos sólidos naquele período?

Maria Helena Orth – Quanto à coleta seletiva, as prefeituras a implantaram onde não existia e onde existia, ampliaram. Obedeceram as exigências legais em âmbito nacional, estadual e municipal, e muitas fizeram planos diretores de resíduos sólidos para obterem recursos na esfera federal a serem aplicados na limpeza pública. Sem tais planos, os órgãos de financiamento não liberavam recursos, mesmo que as prefeituras não estivessem inadimplentes.

Revista Limpeza Pública – E hoje, o que mudou na limpeza urbana? Quais foram os avanços?

Maria Helena Orth – Muitas prefeituras, principalmente as do Estado de São Paulo, implantaram aterros sanitários em seus municípios, ou contrataram disposições finais licenciadas em outras cidades, com o objetivo de acabar com a maioria dos lixões municipais. Isso ocorreu até por conta da ação de seu órgão estadual de controle (a Cetesb), que assim exigiu. Também houve progresso na coleta seletiva, na reciclagem e na implantação de cooperativas.

Revista Limpeza Pública – No aniversário de 45 anos da ABLP, o que a Sra. diria sobre o papel da Associação e a importância de sua atuação?

Maria Helena Orth – O papel da ABLP e a sua importância se devem ao fato da Associação ter o único veículo de comunicação e de abrangência na área de resíduos sólidos de caráter eminentemente técnico, tanto no que se refere aos setores de resíduos urbanos domiciliares, como industriais. Além da edição de revista, que aborda temas especificamente técnicos na área dos resíduos sólidos, devemos mencionar a oferta anual de diversos cursos ministrados por técnicos de notória competência na limpeza pública e no setor de resíduos sólidos industriais.

Revista Limpeza Pública – O que é mais urgente melhorar na área dos resíduos sólidos nos próximos anos?

Maria Helena Orth – A modernização da disposição final e do tratamento dos resíduos domiciliares, com a aceitação e implantação de novas tecnologias disponíveis no mercado nacional e internacional. É preciso quebrar paradigmas de que a solução para os resíduos domiciliares é só reciclagem e disposição em aterros, nem sempre sanitários.

'Grande marco foi a PNRS'



Para RITA EMMERICH que presidiu a ABLP entre 2006 e 2007, a entidade sempre concentrou profissionais qualificados. Ela destaca a participação dos dirigentes e associados em câmaras técnicas, seminários e cursos, sempre contribuindo para avanços na área de resíduos sólidos. A ex-presidente

da Associação atuou na Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), entre 1981 e 2007, fez várias pós-graduações, foi consultora e hoje é mestranda em Ciências Ambientais pela Unifal (Universidade Federal de Alfenas).

Revista Limpeza Pública – A Sra. esteve na presidência da ABLP em 2006 e 2007. O que mudou na área da limpeza urbana nestes últimos dez anos?

Rita Emmerich – Nestes últimos anos não tivemos grandes avanços no setor. Posso afirmar que, nestes dez anos, o grande marco na limpeza pública foi a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de agosto de 2010. A lei estabeleceu prazo para todos os municípios se adequarem quanto à disposição final de seus resíduos, bem como a obrigatoriedade da reciclagem antes da disposição final, e, também, a logística reversa para alguns segmentos de resíduos, como lâmpadas, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, embalagens, entre outros.

Revista Limpeza Pública – A ABLP comemora seus 45 anos de atuação. Poderia comentar a importância da Associação?

Rita Emmerich – A ABLP é uma Associação de suma importância para o setor de resíduos sólidos e limpeza pública, uma vez que ela está aberta tanto para pessoas físicas, como jurídicas, além de estudantes de setores afins. Desde sua fundação, há 45 anos, na Faculdade de Saúde Pública da USP, sempre foi uma Associação muito bem conceituada no setor, devido à capacidade técnica de seus associados e de suas diretorias. Todos sempre marcaram fortemente sua presença na elaboração de cursos, seminários, congressos, a fim de capacitar seus associados e técnicos do setor, no que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos sólidos, bem como o avanço tecnológico e administrativo da limpeza pública no Brasil. Em 2007, por exemplo, foi realizado, pela primeira vez no Rio Grande do Sul, o Seminário Nacional de Limpeza Pública (Senalimp), na Universidade de Caxias do Sul. Se não fosse o grau de conhecimento e capacidade técnica de nossos associados e das nossas diretorias não teríamos uma Associação tão bem qualificada como a ABLP.

Revista Limpeza Pública – Para os próximos anos, quais seriam os principais desafios?

Rita Emmerich – Penso que os principais desafios da ABLP para estes novos tempos seriam: continuidade das câmaras técnicas, cursos e a revista; parcerias com outros órgãos para capacitação técnica; alavancar soluções para os pequenos municípios a fim de que seja cumprida a PNRS. Para os grandes municípios, propor novas formas de tratamento de resíduos sólidos, pois em muitas cidades os aterros sanitários já estão saturados e não há espaço para novas unidades.

Revista Limpeza Pública – A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi aprovada em 2010, como colocar a legislação em prática?

Rita Emmerich – Não vejo outra forma de colocar a PNRS em prática que não seja a vontade política, comprometimento, dos nossos representantes dos setores legislativo, executivo e judiciário, para cumprir o prazo, que foi estabelecido para o cumprimento da lei.

‘Serviços de limpeza urbana evoluíram’



Segundo o ex-presidente TADAYUKI YOSHIMURA, a limpeza urbana no País saiu de um nível ruim/péssimo para regular/bom em 45 anos. Para ele, a cidade de Tóquio poderia ser um exemplo a seguir. Lá não há varrição e papeleiras em vias públicas, pois a população não joga lixo nas ruas. “Isso pode gerar uma economia enorme”,

diz Yoshimura, que é engenheiro com grande experiência no setor. Atualmente, ele é diretor técnico da Solvi.

Revista Limpeza Pública – Como o Sr. avalia a importância da atuação da ABLP para o desenvolvimento sustentável da limpeza urbana?

Tadayuki Yoshimura – A ABLP, desde a sua fundação, sempre teve como objetivo primordial o desenvolvimento, a modernização e a elevação do nível técnico dos serviços de limpeza urbana do País.

Revista Limpeza Pública – No período que esteve à frente da Associação (2008-2010/2011-2013) quais foram os principais desafios no setor de resíduos? E as ações marcantes?

Tadayuki Yoshimura – No transcurso desses dois mandatos realizamos algumas conquistas importantes, como a elevação do número de sócios coletivos de oito para 50, principalmente com a participação de empresas fabricantes de veículos, de equipamentos, implementos, materiais e de consultoria para os serviços de limpeza urbana. Outro evento de enorme importância, nesse período, foi a aprovação da PNRS. Todos nós acreditávamos que seria o início de uma nova era de nosso segmento, com a erradicação de todos os lixões e desenvolvimento da reciclagem/compostagem, de geração de energia e mais de 500 aterros sanitários de vários portes.

Revista Limpeza Pública – A Associação completou 45 anos, poderia comentar quais foram as principais evoluções do setor neste período?

Tadayuki Yoshimura – Nestes 45 anos podemos afirmar claramente que os serviços de limpeza urbana evoluíram de nível ruim/péssimo para o nível regular/bom, principalmente no setor de coleta de resíduos e limpeza/varrição de vias públicas. No início, os resíduos eram armazenados em caixas de papelão/madeiras, latas e tambores metálicos, de diversas dimensões e sem nenhuma padronização. Os sacos plásticos surgiram em 1973 como um grande avanço. Somente alguns anos atrás é que se intensificaram, em algumas poucas cidades,

o uso de contêineres metálicos ou plásticos para o acondicionamento de resíduos. Apoio integralmente a implementação maciça deste sistema nas grandes e médias cidades brasileiras. Por ser mais moderno, higiênico, ambientalmente mais correto, poderia propiciar a redução da frequência da coleta de diária para alternada e de alternada para duas vezes por semana.

Outro grande avanço foi na forma de disposição final. Centenas de municípios passaram de verdadeiros lixões para aterros sanitários, com sistemas de captação e tratamento de gases e de chorume. Outro fato marcante foi a forma de contratação de serviços por concessões com prazos mais extensos, de 20 a 30 anos, e com a obrigatoriedade de realização de grandes investimentos na área.

Revista Limpeza Pública – E atualmente, o que podemos esperar? Quais são os gargalos e problemas que teremos que solucionar para avançarmos ainda mais?

Tadayuki Yoshimura – O principal gargalo está na falta de vontade política para solucionar os grandes problemas do segmento e daí a falta de recursos financeiros dos municípios para a aplicação na limpeza urbana. Por outro lado, todos os municípios deveriam ter a cobrança de taxas de coleta/tratamento/disposição final feita de forma

efetiva e realista, que possam cobrir os reais gastos previstos na área e para não ficarem inteiramente dependentes de remanejamento de verbas de outras secretarias municipais.

O ideal é que se tivessem linhas especiais de repasse de verbas estaduais e federais, exclusivamente direcionadas para a erradicação dos milhares de lixões ainda existentes no País e, também, para a implantação de plantas de transbordo e de reciclagem/compostagem. Por outro lado, se houver a implementação de grandes e efetivas campanhas de educação ambiental nas escolas e campanhas duradouras de conscientização da população, em geral, teremos, dentro de alguns anos, uma redução substancial de resíduos jogados nas vias e logradouros públicos. Isso pode gerar uma economia enorme nos serviços de varrição e limpeza, cujos recursos poderiam ser carreados para a área de tratamento/disposição final. Dificilmente chegaremos lá, mas a título de exemplo, na cidade de Tóquio não tem varredores e nem cestos de lixo/papeleiras nas vias. Tudo isso porque aproveitaram o evento da Olimpíada de Tóquio, em 1964, para promover uma grande campanha de conscientização dos municípios e campanha de educação em todas as escolas, que até hoje perduram. Um exemplo a seguir!



Gestão de Resíduos Orgânicos: Destinação, Tratamento e Compostagem.

A Ecomark oferece a finalidade adequada para os resíduos orgânicos de origem animal, vegetal ou industrial, Classe IIA. Nossas soluções buscam harmonizar recursos e benefícios fundamentados no cumprimento de todas as Leis Ambientais e Agrícolas envolvidas nas diferentes etapas de sua atuação, minimizando os impactos ambientais e diminuindo os custos.

Nossos produtos:



SUSTENTA® é um fertilizante orgânico desenvolvido para atuar no plantio e manutenção das plantas como fonte de nutrientes, além de proporcionar uma melhora nas características físicas e químicas dos solos.



SUSTENTARK® é uma terra enriquecida com matéria orgânica indicada para plantas ornamentais, gramados e frutíferas, no plantio e manutenção, tanto em vasos e floreiras, como para enriquecimento do solo e formação de novos jardins, hortas e pomares.



Fone +55 19 4062-8674
contato@ecomark.com.br
End. Rodovia do Açúcar (SP 308),
Km 108 – Bairro Atua Elias Fausto
SP CEP: 13.350-000

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



Imagens meramente ilustrativas

Todos juntos fazem um trânsito melhor.



Coleta de resíduos, transporte de valores, betoneira ou balsa, 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
Ônibus**

Fluxo de resíduos sólidos domiciliares em aterros sanitários no Brasil

RESUMO

A correta disposição dos resíduos sólidos domiciliares, RSD, no Brasil é problema de difícil solução adequada, onde a regra é o descarte a céu aberto em forma de vazadouro, lixão, ou aterro "controlado", que vez por outra desaba sobre populações, infraestruturas urbanas e/ou rurais, afetando assim, áreas limítrofes. Esses eventos geram contaminações, incômodos e impactos ambientais, com passivos sociais, econômicos e ambientais de árduo e difícil equacionamento.

A proximidade da urbanização às áreas dos aterros, função do crescimento populacional desordenado, coloca em alerta as disposições de RSD, principalmente as não adequadas.

Esse trabalho apresenta o fruto da análise de alguns eventos característicos de escorregamentos de massas de resíduos sólidos depositados em forma de vazadouros ou mesmo "supostos" ou, simplesmente "denominados" aterros sanitários, provocando fluxos de detritos, no caso RSD, de forma extensa e avassaladora.

Os autores, a partir da experiência de vários anos de trabalho na área, propõem uma classificação dos tipos de deslizamentos de aterros de RSD e suas características intrínsecas geotécnicas brasileiras. Casos históricos são apresentados para visualização dos aspectos geotécnicos do comportamento das massas dispostas de RSD e os cuidados a serem tomados para evitar esses eventos de escorregamentos e fluxos de resíduos e seus riscos associados.

A similaridade geotécnica do comportamento dos resíduos com a metodologia aplicada aos materiais na Mecânica dos Solos e Rochas e a Geotecnia em geral, mais uma vez se apresenta em socorro à inexistência de formulações e experiências práticas, para esse tipo de evento de fluxo, buscando-se nos fluxos de detritos de escorregamentos em solo e rocha, guarida para análises técnicas e proposições concretas para os resíduos sólidos urbanos.

É apresentado um modelo empírico, porém prático, orientativo, das extensões dos possíveis avanços das massas de resíduos deslizadas, através de análises geotécnicas similares aos detritos, para avaliação de riscos e atenuações, perante instalações à jusante das disposições.

INTRODUÇÃO

A estabilidade geotécnica de aterros sanitários vem assumindo papel de destaque entre os engenheiros geotécnicos, que até então praticavam conceitos ortodoxos e tradicionais da mecânica dos solos, adaptados à realidade dos comportamentos dos aterros sanitários ou vazadouros de resíduos.

Algumas características dos aterros sanitários que sofreram escorregamentos apresentavam projetos geotécnicos de estabilidade referentes a retalhamentos e alteamentos, que destoavam da real condição dos comportamentos dos aterros sanitários ou massas de resíduos, conhecidos nos dias atuais. Para a época eram projetos pertinentes, porém não condizentes com a realidade dos resíduos no sentido de implantação e operação do aterro, além do comportamento intrínseco dos resíduos sólidos urbanos e suas peculiaridades.

No âmbito dessa atuação profissional, os autores desse artigo se envolveram na questão geotécnica dos resíduos, e muito tem observado, aprendido e desenvolvido nessa área nos últimos anos, analisando os riscos dos fluxos de resíduos sólidos domiciliares em diferentes tipos de rupturas de aterros sanitários em áreas urbanas e rurais.

Novamente, tem-se de apoiar em conceitos geotécnicos existentes das disciplinas básicas de Mecânica dos Solos, Obras de Terra e Corrida de Lamas e Detritos, para encaminhar a questão para os aterros sanitários e as peculiaridades dos resíduos.

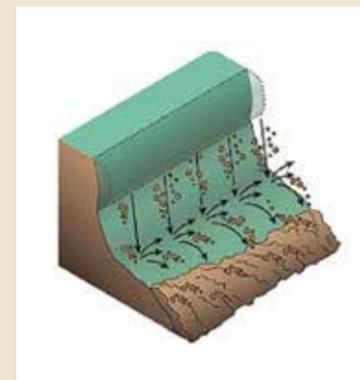
É, portanto, necessário inicialmente, conceituar e classificar os escorregamentos em solos e rochas como sendo o ponto de partida para a abordagem pretendida, usando muito da sensibilidade e experiência técnica, além da intuição geotécnica, necessária para dar os passos iniciais na trilha da modelagem empírica, teórica e prática desta proposta.

1 CONCEITOS SOBRE OS ESCORREGAMENTOS DE TALUDES E ENCOSTAS

Os escorregamentos de taludes e encostas em geral têm sido sempre um problema recorrente na Mecânica dos Solos e Rochas, frente à densa ocupação urbana desordenada e o uso das piores áreas para edificações, senão sobre, mas às vezes sob, em áreas sujeitas ao fenômeno de deslocamento de massas.

O escorregamento de taludes e encostas é a regra e os engenheiros e geólogos trabalham sempre para manter a exceção, ou pelo menos minimizar os seus riscos.

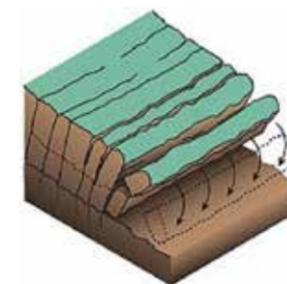
Os vários mecanismos de ocorrência de instabilidades de taludes dependem de vários fatores e condições, que não são objeto de aqui discorrer, porém deve ser considerado que a análise desses fenômenos tem gerado vários tipos de abordagens, com análises empíricas, teóricas e numéricas, procurando sempre modelar a realidade e a natureza, dentro dos princípios de segurança e análise de riscos.



Queda / Rolamento

Desprendimento de fragmentos do terreno de qualquer tamanho, que caem de certa altura, em queda livre ou qualquer outra trajetória e tipo de movimento.

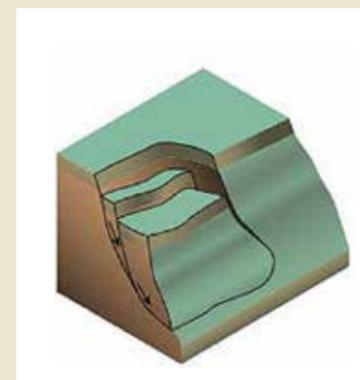
Figura 2 1. Queda/ rolamento (Fonte: PINI, ABNT NBR 11.682 – Estabilidade de Encostas).



Tombamento

Movimento de massa em forma de balsa com eixo na base.

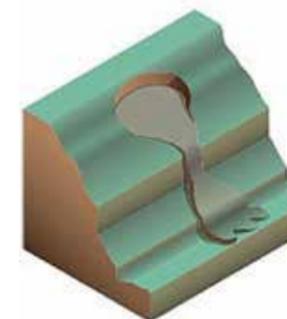
Figura 2 2. Tombamento (Fonte: PINI, ABNT NBR 11.682 – Estabilidade de Encostas).



Escorregamento

Movimento de massa por deslocamento sobre uma ou mais superfícies.

Figura 2 3. Escorregamento (Fonte: PINI, ABNT NBR 11.682 – Estabilidade de Encostas).



Escoamento

Movimento de massa com propriedades de fluido, lento ou rápido (corrida)

Figura 2 4. Escoamento (Fonte: PINI, ABNT NBR 11.682 – Estabilidade de Encostas).

Sempre é importante prospectar os taludes e encostas para a compreensão da natureza e aí definir métodos e modelos para a tomada de decisões de projetos e medidas acauteladoras, de prevenção e precaução.

Nesse ponto concorrem profissionais das áreas de engenharia e geologia e mais precisamente os chamados geotécnicos, que dotados de suas metodologias de trabalho concebem o entendimento e abordagem dos escorregamentos, nas suas mais variadas formas de ocorrência.

2 MECANISMOS DE RUPTURA DE TALUDES E ENCOSTAS EM GERAL

Não querendo ser repetitivo ou redundante, pedindo licença aos mais experientes, mas para que o trabalho tenha um alcance de entendimento além dos especialistas, reproduz-se a seguir os principais tipos de movimentos de massa, largamente estudados na Mecânica dos Solos e Rochas, juntamente com suas definições.

Cada tipo de movimento de perda de solo está associado a uma geologia, geotecnia, hidrologia e hidrogeologia, além dos fatores humanos de intervenção na natureza como construções, cortes, aterros, tráfego, cargas externas, ou seja, modificações dos estados de tensões em geral, lembrando sempre que, como já citado, “escorregamento é a regra”.

Para análise dessas rupturas utilizam-se resultados de sondagens, ensaios, mapeamentos de campo e métodos numéricos inerentes à Mecânica dos Solos e das Teorias das Obras de Terra, cabendo aos profissionais “vestir” o ocorrido da melhor maneira possível, por exemplo, após a ocorrência do fato, nem sempre muito clara e desvendável.

Os métodos numéricos associados são as análises de tensões por métodos de discretização do contínuo, elementos finitos, e de equilíbrio limite, esse último com os vários métodos disponíveis na literatura e em forma de softwares, por exemplo Bishop, Spencer, Jambu e outros.

3 MECANISMOS DE RUPTURA DE ATERROS SANITÁRIOS DE RSD

Em aterros sanitários, os resíduos sólidos domiciliares apresentam principalmente, em relatos da bibliografia técnica, rupturas circulares ou rotacionais que se assemelham a movimentos de massa do tipo escorregamento e escoamento, quando saturados pelos lixiviados e gases que compõem essas massas de resíduos. Subordinadamente e, não menos importantes, tem-se relatos de rupturas que se assemelham a deslizamento de blocos, dada as suas peculiaridades de projeto e operação do aterro sanitário.

A seguir são descritas as principais tipologias de rupturas estudadas de RSD em disposição de resíduos em maciços de aterros sanitários em camadas, onde se formam verdadeiras “pilhas” de resíduos.

A classificação do tipo de ruptura, que pode ocorrer ou que ocorreu, depende de estudos de campo de prospecção e observação, onde o modelo hidrogeotéc-

nico é definido, além dos outros fatores intervenientes condicionantes e o fator deflagrador, como sendo a “gota d’água para extravasar o copo” – nunca o motivo de rupturas é único, são uma sucessão de fatores que se adicionam. Este trabalho deverá abordar as rupturas úmidas, como definido a seguir, associadas ao fluxo de resíduos, o qual se quer abordar.

3.1 Rupturas úmidas de RSD

Comumente se dão por meio de movimentos de massa do tipo escorregamento e escoamento, este por sua vez, com propriedades de fluido, quando saturados pelos lixiviados, caracterizados pela “liquefação” dos resíduos, atribuindo-se assim, alto potencial de risco ao meio ambiente e/ou núcleos populacionais próximos, devido o deslocamento da massa à jusante ser de considerável extensão, às vezes várias centenas de metros.

Na Tabela 3 1 a seguir são apresentados exemplos de rupturas úmidas conhecidas no Brasil e no exterior.

Principais Rupturas Nacionais	Ano	Deslocamento (m)	Volume (m³)
AS Bandeirantes	1991	300	65.000
Aterro Controlado Itapeperica	1992	40	8.000
AS Sertãozinho, Mauá	1995	200	100.000
Aterro Controlado Itaquaquecetuba	2001	600	1.000.000
Aterro Controlado Juiz de Fora	2004	250	70.000
Aterro Controlado Itapeperica	2006	400	150.000
AS Itaquaquecetuba	2011	300	300.000

Principais Rupturas Internacionais	Ano	Deslocamento (m)	Volume (m³)
Rumpke (USA)	1996	-	1.200.000
Dona Juana (Colômbia)	1997	1.200	800.000
Payatas (Filipinas)	2000	-	13.000 a 16.000
Navarro (Colômbia)	2001	150	350.000
Leuwigaiah (Indonésia)	2005	900	2.500.000

Tabela 3_1. Principais exemplos de rupturas úmidas em aterros sanitários.

A liquefação dos resíduos é principalmente associada aos intensos e duradouros períodos de chuvas na área do aterro sanitário, preponderantemente durante a fase de operação, que é diária e às vezes ininterrupta, aumentando as pressões de líquidos infiltrados, pressões estas potencializadas pela formação de gases, em geral de forma aleatória, porém constante e sempre presente no maciço, quando então é insuficiente o sistema de drenagens de base e de camadas de lixiviados e de gases.

Acrescente-se a isto um sistema de drenagem pluvial inexistente ou ineficiente, contribuindo, assim, para o aumento das poropressões de líquidos, em consequência da ocorrência de trincas e infiltrações, resultando na diminuição do Fator de Segurança, FS, podendo levar à ruptura e liquefação do maciço de resíduos.

A liquefação dos resíduos rompidos ocorre em função do grande volume de vazios dos resíduos, com compressão instantânea dos líquidos e gases internos, que geram picos de poropressões, com redução abrupta da resistência e consequente início de movimento. É semelhante à liquefação das areias saturadas sob um estado de tensão, que pode ser considerado crítico, em relação a um determinado índice de vazios.

A liquefação dos resíduos é semelhante à liquefação das areias saturadas, onde Mello (1973) classifica o índice de vazios como sendo crítico à liquefação, sob um determinado estado de tensões.

Assim, quanto menor o índice de vazios, ou o volume de vazios da areia, maior é o estado de tensão que esta pode suportar sem liquefazer.

Da mesma forma, os RSD têm curva granu-

lométrica de material granular (Benvenuto & Benvenuto, 2012) e exibe comportamento semelhante ao caso das areias.

Resulta como corolário a necessidade de compactar os resíduos, os RSD, para diminuir os índices de vazios dos resíduos, de forma a afastar-se da liquefação, mas não sem a observância de outros condicionantes importantes. Nessa última consideração surgem as poropressões de líquidos e gases e a sua distribuição pela massa de resíduos aterrada, que exige uma interpretação hidrogeotécnica, considerando as peculiaridades de ser uma obra a céu aberto, sob intempéries e executada com coberturas de solo diárias, onde a camada inferior é apoio e fundação da camada superior.

Os modelos hidrogeotécnicos de análise por intermédio de linhas piezométricas “equivalentes”, ou a relação entre as poropressões de lixiviados e/ou gases e as tensões verticais produzidas pelo peso de resíduos sobre o ponto, coeficiente ru, apresentados por Benvenuto & Cipriano (2010), aplicados por exemplo na retroanálise do escorregamento em massa de lixo apresentada por Benvenuto & Cunha (1991), são hipóteses que, similarmente devem ser “vestidas” para cada caso de aterro, motivo pelo qual se faz uso de métodos de prospecção geotécnica nos maciços dos aterros sanitários.

Como apresentado por Benvenuto & Cunha (1991), os autores têm verificado ao longo dos anos, portanto desde 1991, que na iminência de risco de rupturas úmidas o coeficiente ru é da ordem de 0,6, embora não seja somente esse o fator a ser considerado, porém é uma medida de “saúde” geotécnica do aterro – medida da pressão arterial.

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

FORTLINER
Geocomposto
Bentonítico
GCL



Base de aterros sanitários e industriais



Proteção de áreas contaminadas



Cobertura final de aterros sanitários e industriais



Revestimento de reservatórios, lagoas e canais

OBER
Geossintéticos
Soluções para Engenharia

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

3.2 Rupturas secas de RSD

Conforme descrito anteriormente, as rupturas secas de RSD se assemelham aos deslizamentos de blocos ou escorregamentos em cunha, ou concha, ou superfície não circular, às vezes condicionados por superfícies de fraquezas, ou superfícies preferenciais de escorregamento (p.e ocorrências de solos moles nas fundações), proporcionadas por retaludamentos do maciço de resíduos, sem critérios geotécnicos e geométricos, ou mesmo, por peculiaridades de projeto, em que não são considerados as interfaces dos sistemas adotados e os resíduos dispostos.

Veza por outra, a desconsideração de ocorrência de solos moles de fundação condiciona a ruptura pela base, trazendo consigo os resíduos instabilizados.

Nesse ponto deve ser lembrado que as poropressões de gases podem assumir papel importante na estabilidade, exatamente quando se concebem e implantam sistemas de exaustão forçada de gases, sem operação adequada à manutenção da estabilidade do maciço.

Na Tabela 3 2 a seguir são apresentados três exemplos de rupturas secas.

Principais Rupturas Nacionais	Ano	Deslocam.(m)	Vol. (m³)
AS Sítio São João	2007	100	220.000
AS Santa Isabel	2012	45	50.000
AS Bragança Paulista	2013	20	53.160

Tabela 3 2. Principais exemplos de rupturas secas em aterros sanitários.

Na Figura 3 1, a seguir, a título de ilustração, são apresentadas duas situações hipotéticas analisadas de ruptura (R1 e R2) de maciço de resíduos de aterro sanitário, caracterizadas como "secas", inclusive, ocorrida durante a época de estiagem local. No caso em questão, possivelmente, condicionada pela saturação da camada de solo de proteção da geomembrana de PEAD implantada sobre o maciço de resíduos antigo e os resíduos recém dispostos, gerando uma superfície preferencial de escorregamento, associada ao aumento de poropressões, devido à ineficiente drenagem interna do maciço de resíduos.

A fundação em solo mole contribuiu com a ruptura, conforme a retroanálise realizada, tendo sido verificado por modelagem numérica que a ruptura R1 foi a mais provável de ter ocorrido, segundo as prospecções e os cálculos executados.

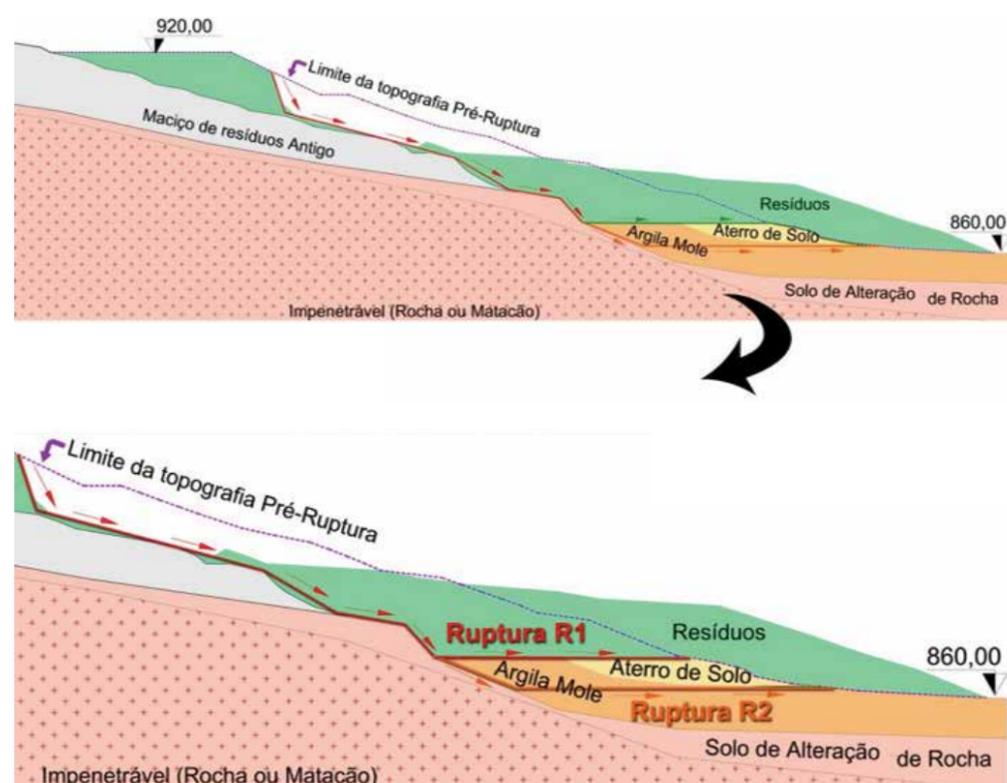


Figura 3 1. Exemplo de ruptura seca de RSD.

4 MECANISMO DE RUPTURA DE FLUXO DE DETRITOS

No caso de fluxo de detritos, muitas análises, teses, papers estão publicados, por pesquisadores e estudiosos no mundo, procurando equacionar os fluxos, suas condicionantes e consequências associadas, porém sempre em condições de bacias hidrográficas e de drenagem pluvial, em encostas, talvegues, onde grandes movimentos de massas deslocam rochas de dimensões de até dezenas de metros por quilômetros, em meio a massas de solos em estado de lama.

De acordo com Takahashi (2007), uma das causas das rupturas em taludes que se transformam em fluxos de detritos, em geral, se deve aos deslizamentos devido a liquefação da massa de solo. Nesse caso ocorre a transformação de estado da massa, do estado sólido para o estado líquido, como consequência da geração de poropressão e redução das tensões efetivas.

Esses modelos para o fluxo são baseados em princípios de energia potencial que se transforma em cinética e se dissipa por atrito (energia degradada), gerando a corrida de detritos, lamas

e fluidos viscosos.

Esquemáticamente, temos, de acordo com a Figura 5.1, mais a frente:

$$mgH=mgRL$$

Onde:

m Massa do fluxo de detritos

g Aceleração da gravidade

H Elevação vertical da área fonte do fluxo de detritos em relação à área de depósito final

L Coeficiente de resistência adimensional do terreno

L Deslocamento do centro de gravidade do fluxo de detritos

Simplificando, temos que: $R = \frac{L}{H}$

Segundo Iverson (1997), o coeficiente "R" é denominado de eficiência líquida do fluxo, que aumenta, conforme a distância do deslocamento aumenta, para um H constante. Tal fato se deve a presença de água no interior da massa, que lhe confere, maior ou menor mobilidade e consequente extensão do movimento.



Por fim, a última etapa do movimento, se resume na deposição dos detritos, quando toda a energia cinética se degrada, concomitante com o adensamento do material, quando a água é expulsa da massa, marcando o final do estágio fluido e iniciando o comportamento sólido. Dentre seus principais fatores para ocorrência da deposição, se destacam a redução na declividade favorável ao fluxo do terreno a jusante, perda do confinamento, quando o fluxo deixa de ser canalizado e qualquer impedimento para o fluxo, ou seja, barreiras, difusores, anteparos e disciplinadores de fluxo.

Esse modelo de mecanismo, apesar de simples, é muito claro para os engenheiros, por abordar conceitos básicos da física. Como já dizia Terzagui, as teorias precisam ser simples para fácil aplicação, talvez por isto atraiu os autores, por não terem encontrado teorias consolidadas específicas de fluxo de resíduos sólidos urbanos.

Existem ainda muitas considerações nas bibliografias consultadas aqui, não abordadas da velocidade da onda, altura, conformação e extensão, de vários autores, sob diferentes condições de bacias hidráulicas, que ajudaram a delinear preliminarmente o fenômeno para resíduos.

5 MECANISMO DE RUPTURA E FLUXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em rupturas de aterros sanitários em geral, na movimentação dos resíduos sólidos, são verificados os mesmos processos de movimentação de massas de solos. Sendo assim, permite-se ser aplicados modelos semelhantes de análises.

Anteriormente à ocorrência do movimento em si, através da instrumentação geotécnica implantada no maciço de resíduos, podem ser diagnosticados comportamentos não desejáveis ou anômalos, nas análises deformacionais do maciço de resíduos, ou mesmo, aumento de poropressões internas de lixiviados e gases no interior do maciço de resíduos. Nesse sentido, destaca-se a importância da implantação de instrumentos geotécnicos, adequados e eficientes, em todos os setores do aterro sanitário, de modo a obter a maior representatividade dos dados geotécnicos do comportamento da massa de resíduos e, através de análises de estabilidade, orientar obras de adequação, medidas preventivas e medidas interventivas de projetos.

Em geral, o início do movimento é caracterizado com aberturas de trincas no maciço de resíduos e, em alguns casos, existem relatos de “barulhos” de pequenas explosões, muito improváveis, devido às características de anaerobiose da decomposição da matéria orgânica do maciço.

Nessa fase do movimento, caso a massa de resíduos esteja saturada pelos lixiviados, devido à ineficiência do sistema de drenagem de lixiviados, haverá maior probabilidade de a ruptura ter características úmidas e, conseqüentemente, maior deslocamento e fluxo de massa.

5.1 Variáveis influentes no fluxo de resíduos sólidos

Segundo as normas NBR 13896:1997 ATERRO DE RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS – CRITÉRIOS PARA PROJETO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO e NBR 8419:1992/96 – APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE ATERROS SANITÁRIOS DE RESÍDUOS, as massas de resíduos devem seguir estritamente as diretrizes normativas, para que ocorrências como rupturas de Aterros Sanitário não aconteçam.

Uma vez que estas normas não são seguidas, as massas de resíduos sempre estarão suscetíveis a rupturas, que ocorrem devido a diversas variáveis, podendo ocasionar o fluxo de resíduos sólidos de forma úmida ou escorregamento seco.

Desde o projeto para Aterros Sanitários, até o seu encerramento devido ao esgotamento de vida útil, existem muitos conceitos que precisam ser seguidos para minimizar os riscos de rupturas. Conceitos como escolha da área, topografia da área em que se pretende implantar o aterro, geologia da região, hidrogeologia da região, clima, concepção de projeto com os sistemas de drenagens dimensionados corretamente, além de todos os sistemas exigidos em norma, implantação do projeto de acordo com a proposta apresentada, operação do aterro, que é a principal condicionante para uma estabilidade adequada do maciço de resíduos, manutenção periódica e encerramento monitorado.

Todas estas variáveis concorrentes, são somadas à peculiaridade dos resíduos sólidos que apresentam interações entre a geração de biogás e líquido percolado, gerando situações comportamentais de poropressões internas no maciço de resíduos, sendo de suma importância para a determinação do melhor projeto, caso contrário já se inicia um empreendimento de responsabilidade

com riscos de ruptura, que no futuro próximo venha ocorrer, com danos ao meio ambiente, patrimônio, vidas e à saúde humana.

Com o passar dos anos, a ocupação desordenada de áreas nos entornos dos aterros sanitários gerou uma preocupação maior, no que diz respeito ao fluxo de resíduos e seus comportamentos, dependendo dos cuidados com a operação do aterro sanitário condicionante a esse tipo de ruptura. Recentemente, estudos de risco para determinar os fluxos de resíduos vem sendo elaborados, para delimitar e mapear as áreas que necessitam ser preservadas e evitadas de receber ocupações urbanas.

5.2 Modelo empírico para avaliação da extensão dos escorregamentos

Para a avaliação das extensões dos escorregamentos de RSD em aterros sanitários (possíveis ou ocorridos), deve-se, primeiramente, avaliar suas causas, com a finalidade de determinar a tipologia do movimento de massa ocorrido e, assim, aplicar o método mais apropriado para a modelagem da ruptura.

De forma a modelar o cenário crítico, considera-se que a ruptura úmida (corrida de lama e/ou detritos), com a liquefação dos resíduos, seja a mais catastrófica em termos de deslocamento e volumes mobilizados e velocidade de deslocamento, envolvendo os maiores

LIBREMAC

Coletor Compactador Carga Traseira Modelo Maximus. Disponível nas capacidades 13,5m³ / 15m³ / 19m³ / 21m³.

Coletor Compactador Carga Lateral modelo europeu, com sistema de coleta de lixo que conta com braços laterais extensíveis para levantamento e basculamento de contêineres, totalmente automatizados. Disponível na capacidade de 19m³.

Rua Antonio Luiz Bittencourt, 475 | Capivari de Baixo - SC
Bairro: Alvorada - CEP - 88.745-000 | (48) 3623-1100 | vendas@libremac.com.br

riscos para as áreas vizinhas.

Nesse sentido, são considerados os fatores influentes conforme descrito no item 5.1 e aplicados ao conceito apresentado por Iverson (1997), para determinação da extensão do escorregamento, conceito este já considerado na mecânica dos solos, e aqui tomados de empréstimo para os RSD.

Segundo Iverson (1997), fluxos de detritos de volume mobilizado de até 10.000 m³, a relação L/H é da ordem de 2. No entanto, quando mobilizados volumes maiores, com sua saturação, esta relação pode atingir até a ordem de 8, na pior condição de fluxo, sendo H a altura média da ruptura e L é a extensão média do avanço final da onda do fluxo de detritos, conforme ilustrado na Figura 5.1.

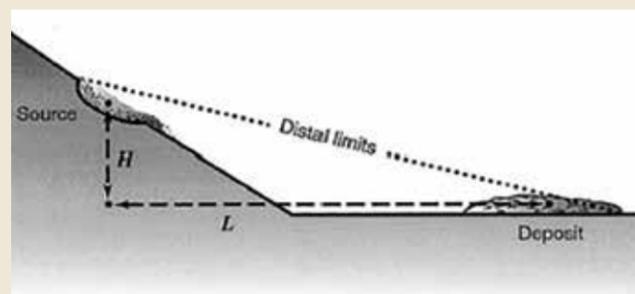


Figura 5.1. Seção transversal esquemática definindo H e L para um caminho de fluxo de detritos (Iverson, 1997).

Naturalmente, essa extensão da onda de fluxo, além dos fatores intrínsecos de geometria, resistência e poropressões do maciço na ruptura depende das condições de jusante como topografia, anteparos e tipo de ocupação.

Como exemplo pode-se facilitar o fluxo com escorregamentos sobre grandes reservatórios de lixiviados armazenados a jusante, típico em aterros sanitários, que dinamizam a extensão e velocidade da onda de choque, além da topografia favorável em declive, caso ocorrido em Itaquaquecetuba (2001), Figura 5.8.

No caso do AS Bandeirantes (1991), Figura 5.2, a existência do aterro da rodovia do Bandeirantes, serviu de anteparo para conter o fluxo, muito embora os resíduos escorregados tenham tido energia suficiente para quase "galgar" a rodovia, ficando poucos metros abaixo do acostamento da referida rodovia.

No caso de Sertãozinho em Mauá (1995), Figura 5.3, a imensa área não ocupada, praticamente plana, tornou o escoamento amplo e extenso, parando apenas quando da mobilização de atrito resistente sob a massa escorregada e liquefeita.

Desta forma, a observação das condições locais é imprescindível para avaliação da onda de fluxo. Na Tabela 5.1, a seguir, é apresentado coeficiente da eficiência hidráulica (L/H) das rupturas analisadas pelos autores.

Tabela 5.1. Coeficiente de eficiência hidráulica (L/H) das rupturas analisadas.

Principais Rupturas Nacionais	L (m)	Altura, H(m)	Relação L/H
AS Bandeirantes	300	90	3
Aterro Controlado Itapecerica	40	30	1
AS Sertãozinho, Mauá	200	40	5
Aterro Controlado Itaquaquecetuba	600	70	9
Aterro de Guarujá	35	20	2
Aterro Controlado Juiz de Fora	250	40	6
Aterro Controlado Itapecerica	400	60	7
AS Itaquaquecetuba	300	70	4
AS Sítio São João	100	60	2
AS Santa Isabel	80	40	2
AS Bragança Paulista	75	27	3



Figura 5.2. (a) Situação antes da ruptura do AS Bandeirantes, (b) Situação pós-rompimento (L/H =3).

Verifica-se que as rupturas secas obtiveram coeficiente de eficiência hidráulica na ordem de 2 a 3.

Conforme previsto, os coeficientes de eficiência hidráulica das rupturas úmidas, em sua maioria, se apresentaram da ordem de 4 a 9.



Figura 5.3. Situação antes e depois da ruptura AS em Mauá, SP (L/H =5).



Agora o seu negócio pode contar com Soluções Customizadas, Integradas e Sustentáveis para Resíduos.

Solvi Soluções Industriais, um novo conceito em Soluções Ambientais.

Abrangendo toda a cadeia de Serviços Ambientais, desde a sua geração, com o Gerenciamento Total de Resíduos da GRI, passando por Soluções Logísticas e de Transporte com a KOLETA, até o Tratamento, Valorização e Destinação final de resíduos com a ESSENCIS e a produção de Fertilizantes Orgânicos e Organomineral da ORGANOSOLVÍ.

GRI, Koleta, Essencis e Organosolvi: juntas.

☎ 55 (11) 3138 59 59

✉ marketing@ssi-solvi.com

GRI
www.grisolvi.com.br

koleta
AMBIENTAL
www.koleta.com.br

essencis
www.essencis.com.br

Organosolvi
www.organosolvi.com.br



Figura 5 7. Ruptura do Aterro Sanitário Sítio São João.



Figura 5 9. Ruptura seca do maciço de resíduos do AS Santa Isabel.



Figura 5 8. Ruptura do maciço de resíduos do AS Itaquaquetuba, SP (L/H=4).



Figura 5 10. Ruptura seca do maciço de resíduos do AS Bragança Paulista (L/H =3).

A partir desses exemplos, partindo-se dessas ocorrências, considera-se que uma primeira indicação, para um modelo empírico para avaliação da extensão dos escorregamentos é a sugerida por Iverson (1997), adaptada pela expertise e análise de engenheiro geotécnico, que considerando as variáveis influentes no fenômeno, pode propor soluções, de forma a se precaver dos riscos das avalanches.

Alguns cálculos de estabilidade geotécnica do aterro sanitário, condições de contorno, como da topografia de jusante e hipóteses da deposição das massas em função da dissipação de energia, tornam a questão, a princípio de difícil solução, em avaliação preliminar possível e razoável, diminuindo as incertezas.

As condições operacionais da vida pregressa do aterro são essenciais para avaliação da estabilidade e probabilidade de fluxo dos resíduos, porém no desconhecimento e dúvidas em relação a isto, somente as prospecções geotécnicas e a instrumentação são os balizadores eficientes, para uma obra, que possui vida operacional desconhecida, com muitas vezes mais de quinze anos e dezenas de metros de altura.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pequena e inicial contribuição na análise de fluxo de resíduos sólidos domiciliares, objeto principal deste artigo, vem no sentido de classificar as rupturas e avaliar quando há a probabilidade de ocorrência do fluxo, não sendo artigo completo ou com abordagem dentro do rigor acadêmico, porém baseado em anos de análise e experiência dos autores, nas rupturas de aterros sanitários de resíduos sólidos domiciliares no Brasil e nas recentes solicitações à Geotech do setor de aterros sanitários nacional.

Desta forma, os autores acreditam que esse tipo de fenômeno, é peculiar no mundo, com ocorrência, principalmente no Brasil, muito embora na Ásia já se identificaram escorregamentos com ruptura e fluxo de resíduos, em situações climáticas, de composição de resíduos, condições técnicas e socioeconômicas semelhantes.

As várias publicações de teses e artigos técnicos encontrados no Brasil abordam, com propriedade, apenas as ocorrências em solos e rochas de fluxo de detritos em bacias de drenagem ou hidrográficas, ficando aqui registra a oportunidade para novos pesquisadores explorarem o tema,

com abordagens teóricas embasadas e propondo métodos mais elaborados, contribuindo com a previsibilidade de consequências de fluxo de resíduos e medidas preventivas associadas.

7 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe técnica e administrativa da Geotech Geotecnia Ambiental Consultoria e Projetos pelo apoio recebido nesses vinte anos de atividades em resíduos sólidos e à ABLP pela oportunidade dada para a divulgação técnica dos trabalhos de comportamento de aterros sanitários.

8 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 07p.
 ABNT. NBR 11.682: Estabilidade de encostas. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.
 ABNT. NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 12p.
 BENVENUTO C. et al. A Metodologia Geotécnica Aplicada à Disposição dos Resíduos Sólidos. In: GEOAMBIENTAL SEMINÁRIO SOBRE GEOTECNIA DE ATERROS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS - ÊNFASE EM ATERROS SANITÁRIOS, 1994, Rio de Janeiro, RJ. COPPE-UFRJ, 1994.
 BENVENUTO C.; CIPRIANO, M. A. Modelo reológico de comportamento de resíduos e aterros sanitários, segundo critérios de projeto e operação atuais no Brasil. Revista Limpeza Pública, São Paulo, Edição 74. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2010.
 BENVENUTO C. Monitoramento Geotécnico e a estabilidade dos aterros sanitários. Revista Limpeza Pública, São Paulo, Edição 77. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2011.
 BENVENUTO C.; BENVENUTO M. Ensaios mecânicos em resíduos sólidos urbanos: as teorias e as finalidades práticas. Revista Limpeza Pública, São Paulo, Edição 81. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2012.
 BENVENUTO, C.; CUNHA, M. A. Escorregamento em massa de lixo no Aterro Sanitário Bandeirantes em São Paulo, SP. II

Simpósio sobre Barragens de Rejeito e Disposição de Resíduos - RE-GEO'91, Rio de Janeiro, Nov. de 1991.

ESTRADA, L. S. P. Correlações empíricas para fluxos de detritos. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

GUIDUCINI, G., NIEBLE, C.M. Estabilidade de Taludes naturais e de Escavação. 2º. ed. São Paulo, Editora Blucher. 1983.

IVERSON, R. M, 1997. The physics of Debris Flow, Reviews of Geophysics, v.35, 3, Agosto/1997, pp 245-296.

MELLO, V. F. B. Mecânica de Solos e Maciços e Obras de Terra. Escola Politécnica USP. 1973.

PINI, Infraestrutura Urbana, projeto, custos e construções. Acessado em 31/03/2016. <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/>.

SANTOS, G. A. Uso de barreiras flexíveis para controle de fluxo de detritos. Rio de Janeiro. Monografia. 2013

TAKAHASHI, T. Debris Flow: Mechanics, prediction and Countermeasures, London UK, Taylor & Francis. 2007.



LOPAC

Sempre Disponível

Ano Novo, Frota Nova!



Renove sua frota com a Lopac, e pague em até 36 parcelas fixas.

-  Foco no seu negócio;
-  Menos custos com imobilização de ativos;
-  Benefícios tributários;
-  Redução de custos de manutenção e pagamentos de impostos;
-  Maior e melhor produtividade da operação;
-  Aumento da possibilidade de captação de crédito

atendimento@lopac.com.br | www.lopac.com.br

Matriz e Centro Oeste: (62) 3025.5592 8150.0184	Filial Sul/Sudeste: (43) 9104.3847 9299.6976	Filial Norte/Nordeste: (83) 8164.5599 9646.2077
---	--	---



Sistema inteligente contra enchentes

Em São Paulo, sensores eletrônicos controlam o nível dos resíduos em bueiros em pontos de alagamentos

Imagine um sistema eletrônico que envia um alerta quando bueiros estiverem sujos e precisarem de limpeza? Isso já é realidade na capital paulista, onde foram instalados 110 sensores eletrônicos, em bueiros e bocas de lobo, localizados em diferentes regiões da cidade. De acordo com a Inova, empresa responsável pela implantação dessa tecnologia, contratada pela Prefeitura de São Paulo, a equipe de limpeza é avisada, por meio de um sistema via celular, sobre a condição de armazenamento de cada bueiro (nível baixo, médio ou alto). O monitoramento é composto por

um ecofiltro – espécie de cesto que retém o resíduo – e um sensor, que permite a identificação, em tempo real, da quantidade de resíduos armazenados.

Os sensores estão em áreas com alta incidência de alagamento durante as épocas de chuvas, que haviam sido mapeados pela Prefeitura, como por exemplo, a Avenida Alcântara Machado (Radial Leste) nas esquinas com os viadutos Guadalajara e Bresser. Entre os bairros beneficiados estão Mooca, Sé, Butantã, Pinheiros e Lapa, que são atendidos pela Inova, responsável pelos serviços de limpeza pública da parte noroeste da capital. De acordo com a

empresa, foram investidos aproximadamente R\$ 35 mil para a instalação desses equipamentos. Segundo a Prefeitura, “antes da implantação dos sensores, as equipes operacionais de limpeza trabalhavam em escala, com programações fechadas, direcionadas a locais pré-determinados e efetuando o serviço, independentemente da quantidade de resíduos existentes”. Agora, com a instalação dos chips, em vez de a equipe se deslocar com base na programação, a execução dos serviços é feita a partir dos alertas recebidos. Quando o volume crítico é alcançado, o sensor envia um alerta de limpeza para a central, que realiza a programação dos pontos a serem limpos. “Com a medida, além de otimizar o serviço de limpeza de bueiros, minimizando os impactos das chuvas, os trabalhos serão executados somente quando efetivamente se fizerem necessários, gerando mobilidade e melhorias operacionais”, diz a Prefeitura. O diretor-presidente da Inova, Reginaldo Bezerra, também destaca o desempenho operacional trazido pelo sistema, que “possibilita a ação

antecipada e assertiva das equipes de limpeza de boca de lobo, minimizando os impactos do alagamento e, também, evidenciando a limpeza realizada nesses pontos”. Outra vantagem, segundo Bezerra, é reduzir o volume de resíduos nos ramais de ligação, galerias, rios e córregos, por meio da retenção dos materiais nos filtros plásticos instalados na boca de lobo. “Dessa forma, a equipe de limpeza visitará as bocas de lobo que estiverem com o nível da sua capacidade alta, ganhando maior agilidade.” “São Paulo é a primeira cidade a implantar essa tecnologia”, diz Bezerra. O contrato da empresa com a Prefeitura prevê investimentos em inovações que agreguem benefícios, principalmente na gestão e no controle das informações, assim como na eficiência operacional. “Isso nos proporciona abertura para buscar tecnologias de ponta, que são utilizadas em diversas partes do mundo. Podemos citar os sensores, as varredoras mecanizadas, lutocares sugadores, equipamentos de capina e papaleiras em novos formatos, entre outros”, finaliza.





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.

Comportamento, consumo sustentável e os resíduos sólidos

A Constituição Federal, de 1988, dispõe que a educação é direito de todos e dever do Estado e da família e será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho¹.

A Lei Maior também garantiu a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, tendo inserido o meio ambiente como uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Nesse contexto, o Poder Público foi incumbido de assegurar a efetividade desse direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado², por meio de diversos instrumentos, dentre os quais, a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação.

Mais de dez anos depois, foi publicada a Lei Federal 9.795, em 27 de abril de 1999, que tratou, especificamente, da educação ambiental e instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental no país, que foi regulamentada em 2002, por meio do Decreto Federal nº 4.281.

Por meio da legislação supramencionada, a educação ambiental foi conceituada como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” e foi considerada como um componente essencial e permanente da educação nacional e que deveria estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Verifica-se, assim, que, a partir de 1999, a educação ambiental foi inserida no ordenamento jurídico para ser tratada pelo Poder Público, instituições educativas, empresas, indivíduos e pelos meios de comunicação, de forma integrada, e as práticas educativas sobre o meio ambiente pudessem ser incorporadas à sociedade como um todo.

Como princípio básico para instituição da educação ambiental, importante destacarmos a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade, com vistas à construção de uma sociedade que tenha a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania.

Em tese, compete ao Ministério do Meio Ambiente e da Educação gerir e coor-

denar a Política de Educação Ambiental, adotando providências para sensibilização da coletividade sobre questões ambientais, estimulando o desenvolvimento e a implementação de projetos educacionais.

Outrossim, mais de uma década após a regulamentação da Política de Educação Ambiental, que já abordava a concepção de sustentabilidade como um de seus elementos fundamentais, em 12 de novembro de 2015, foi publicada a Lei Federal nº 13.186, que instituiu a Política de Educação para o Consumo Sustentável.

Mais específica que a Política Nacional de Educação Ambiental, referida Lei trata do conceito de consumo sustentável, como sendo o uso dos recursos naturais de forma a proporcionar qualidade de vida para a geração presente, sem comprometer as necessidades das gerações futuras, considerando os princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída em 2010.

De certa forma, referida lei tem os mesmos objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental, mas delimita a questão do consumo e geração de resíduos pela sociedade.

Dentre os objetivos dessa Política, estão o incentivo às mudanças de atitude dos consumidores na escolha de produtos que sejam produzidos com base em processos ecologicamente sustentáveis; a promoção da redução do acúmulo de resíduos sólidos, pelo retorno pós-consumo de embalagens, pilhas, baterias, pneus, lâmpadas e outros produtos considerados perigosos ou de difícil decomposição; o estímulo da reutilização e a reciclagem dos produtos e embalagens e a promoção de ampla divulgação do ciclo de vida dos produtos, de técnicas adequadas de manejo dos recursos naturais e de produção e gestão empresarial.

Para garantir o cumprimento desses objetivos, que estão estritamente relacionados à gestão ambientalmente adequada de resíduos e produtos pós-consumo, foi estabelecido na referida Lei que o Poder Público, em âmbito federal, estadual e municipal deve promover campanhas em prol do consumo sustentável, em espaços nobres dos meios de comunicação de massa e capacitar os profissionais da área de educação para inclusão do consumo sustentável nos programas de educação ambiental do ensino médio e fundamental.

Vale destacar como exemplo de instrumento voltado à implementação da educação ao consumo sustentável, o recente Acordo Setorial celebrado com o Ministério de Meio Ambiente para implantação dos sistemas de logística reversa para embalagens em geral, em consonância ao previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, para retorno dos produtos após o uso pelo consumidor.

Nesse cenário, além das empresas e Cooperativas de Catadores, os consumidores têm o papel essencial na cadeia, de efetuar a devolução dos produtos e embalagens sujeitos à logística reversa após seu uso, uma vez que a gestão integrada desses resíduos após o consumo tem início com o descarte das embalagens para Pontos de Entrega Voluntária (“PEVs”), Cooperativas, Centrais de Triagem ou outras formas de coleta seletiva.

Muito embora já exista uma Política Nacional de Educação Ambiental, instituída em 1999, regulamentada em 2002, além de leis esparsas instituindo políticas estaduais e municipais de resíduos sólidos e decorridos cinco anos da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, verifica-se que a formalização legal do consumo sustentável dos produtos, atrelado à geração/descarte de resíduos, representa um passo importante com relação às diretrizes, objetivos e princípios até então estabelecidos na legislação, uma vez que estão se fortalecendo e se incorporando de forma mais concisa e interligada às ações do setor empresarial, Poder Público e sociedade.

Além das empresas e Cooperativas de Catadores, os consumidores têm o papel essencial de efetuar a devolução dos produtos e embalagens sujeitos à logística reversa, após seu uso

1. Artigo 205 da Constituição Federal de 1988. - 2. Artigo 225, §1º, VI da Constituição Federal de 1988.

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
	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 Bentoníticos (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
	COPAC www.copac.com.br Tel.: (62) 3025-5821	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 urbanos de saúde, domiciliares e industriais.
	USIMECA www.usimeca.com.br Tel.: (21) 2107-4010	Nova Iguaçu, RJ	- Indústria mecânica. - Equipamentos para coleta e transporte de resíduos sólidos.

EQUIPAMENTOS

	ALLISON TRANSMISSION www.allisontransmission.com Tel.: (11) 5633-2528	São Paulo, SP	- Transmissões automáticas para veículos comerciais - Indústria e comércio de Transmissões
	CONTEMAR www.contemar.com.br Tel.: (15) 3235-3700	Sorocaba, SP	- Comércio, fabricação e distribuição de contêineres. - Artigos de plástico.
	GRIMALDI www.grimaldi.com.br Tel.: (19) 3896-9400	Santo Antônio de Posse, SP	- Fabricante de equipamentos para transportes rodoviários.
	PELENC www.pellencst.com Tel.: (11) 2679-1068	São Paulo, SP	- Automação 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.: (48) 3024-0306	Florianópolis, SC	- Fabricante de produtos, equipamentos. - Indústria de transformação. - Containerização de resíduos.

VEÍCULOS



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

TUBOS, MANGUEIRAS E ACESSÓRIOS



TDM BRASIL www.tdmbrasil.com.br Campinas, SP - Tubos corrugados e geocélulas de PEAD.
Tel.: (19) 3258-8862 - Fabricação e instalação de geomembranas de PEAD.
- Geogrelhas rígidas.

LOCADORA DE EQUIPAMENTOS



Contato	Local	Especialidade
LOPAC www.lopac.com.br Tel.: (62) 3945-3303 (62) 3025-5592	Goiânia, GO	- Locadora de caminhões e compactadores de lixo.

PRESTADORA DE SERVIÇO

Contato	Local	Especialidade
---------	-------	---------------

CONCESSIONÁRIA DE LIMPEZA URBANA



ECOURBIS www.ecourbis.com.br Tel.: (11) 5512-3200	São Paulo, SP	- Concessionária de serviços de limpeza urbana.
--	---------------	---



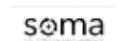
INOVA www.inovagsu.com.br Tel.: (11) 2066-0600	São Paulo, SP	- Serviços de limpeza e conservação pública.
---	---------------	--



LOGA www.loga.com.br Tel.: (11) 2165-3500	São Paulo, SP	- Concessionária de serviços de limpeza urbana.
--	---------------	---



NOVA OPÇÃO www.novaopcaolimpeza.com.br Tel.: (11) 4292-5146	Suzano, SP	- Coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares e coleta seletiva.
--	------------	---



SOMA www.consorciosoma.com.br Tel.: (11) 2012-8355	São Paulo, SP	- Serviços de Limpeza e Conservação Pública
--	---------------	---



UNIPAV www.unipav.com.br Tel.: (67) 3232-7733	Corumbá, MS	- Serviços de Engenharia.
--	-------------	---------------------------



VALOR www.vaambiental.com.br Tel.: (61) 3345-0134	Brasília, DF	- Concessionária de serviços de limpeza urbana.
---	--------------	---

RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE



RETEC www.retecresiduos.com.br Salvador, BA Tel.: (71) 3341-1341		- Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais e consultoria ambiental
--	--	--



STERICYCLE www.stericycle.com.br Recife, PE Tel.: (81) 3466-8762		- Tratamento de resíduos sólidos de saúde. - Coleta e destinação final. - Tratamento de resíduos industriais.
---	--	---

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS



AMARAL www.amaralcoleta.com.br Salvador, BA Tel.: (71) 3186-7700		- Coleta e transporte de resíduos. - Locação de equipamentos. - Coleta de entulho.
---	--	--



CAENGE www.caengeambiental.com.br Brasília, DF Tel.: (61) 3233-3838		- Empresa especializada em serviços de Engenharia, que prioriza a sustentabilidade em soluções de tratamento de resíduos sólidos urbanos.
---	--	---



CORPUS www.corpus.com.br Indaiatuba, SP Tel.: (19) 3825-5050		- Coleta e dest. de resíduos. - Limpeza de vias, paisagismo. - Gerenciamento de Aterros Sanitários. - Conservação de rodovias.
---	--	--



ESSENCIS www.essencis.com.br Caieiras, SP Tel.: (11) 3848-4594		- Multitecnologia em Gestão Ambiental. - Tratamento e destinação de resíduos. - Engenharia e Consultoria Ambiental. - Soluções em Manufatura Reversa.
---	--	--



ESTRE www.estre.com.br São Paulo, SP Tel.: (11) 3709-2300		- Consultoria ambiental. - Gerenciamento ambiental. - Tratamento de resíduos.
---	--	---



HERA BRASIL www.hera.com.br São Francisco do Conde, BA Tel.: (71) 3342-3333		- Tratamento de chorume/efluente. - Locação e manutenção de equipamentos
--	--	---



KOLETA www.koleta.com.br São Paulo, SP Tel.: (11) 2065-3545		- Acondicionamento, coleta e transporte de resíduos perigosos e não perigosos. - Sistema de Gestão Integrado.
--	--	--



LIMPATECH www.riwasa.com.br Rio Bonito, RJ Tel.: (21) 2112-1611		- Coleta, transporte e destinação final de resíduos Classe I e II. - Serviços diversos de limpeza urbana. - Gestão de Aterros Sanitários.
--	--	---



LOCAR www.locar.srv.br Caruaru, PE Tel.: (81) 2127-2525		- Serviços de Limpeza Urbana, coleta de resíduos sólidos e destinação final.
---	--	--



ULTRALIMPO www.ultralimpo.com.br Maracanaú/CE Tel.: (85) 3383-5858		- Empresa de coleta, transporte, destinação e gerenciamento de resíduos industriais.
---	--	--



RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS

	AST	www.ast-ambiente.com.br (21) 2507-5712	Rio de Janeiro/RJ	- Fornecimento de sistemas membranares de purificação de águas e tratamento de efluentes (urbanos, industriais e chorume de aterro sanitário). - Projeto e EVTEA de unidades TM & TMB, Biogas e reciclagem de plásticos
	BIOSANEAR	www.biosanear.com Tel.: (71) 3327-6125	Salvador/ BA	- Gestão de resíduos domiciliares e especiais (coleta, transporte, transbordo e destino final). - Operação aterro sanitário. - Limpeza e manutenção de vias e logradouros.
	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.
	SANEPAV	www.sanepav.com.br Tel.: (11) 2078-9191	Barueri, SP	- Coleta, transporte e destinação final de resid. sólíd. 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.
	URBAM	www.urbam.com.br Tel.: (12) 3908-6051	S.J. dos Campos, SP	- Empresa Prestadora de Serviços Públicos.



Libremac fornece equipamentos para coleta em Porto Alegre

A capital gaúcha adquiriu novos equipamentos para a coleta de lixo urbano do município. A empresa B.A Meio Ambiente Ltda., que atua no setor de construção civil e limpeza urbana, fechou a compra de 77 compactadores com a Libremac. Os equipamentos foram entregues na cidade de Porto Alegre (RS) no primeiro trimestre de 2016. “Entregamos para a capital

gaúcha equipamentos com tecnologia de ponta para a coleta de resíduos urbanos”, afirma Fábio Zomer, gerente da Libremac.

Dentro do projeto de ampliação da coleta containerizada, foram entregues também 1.300 contêineres de 2.4 m³ e 3.2 m³ adquiridos pela empresa Cone Sul Soluções Ambientais de Santa Cruz (RS). Os contêineres serão distribuídos nas

ruas de Porto Alegre, ampliando o sistema de Coleta Lateral já implantado na capital gaúcha.

A empresa Libremac é o resultado de uma Joint Venture entre a Librelato S.A., fabricante de implementos rodoviários de Santa Catarina, com atuação no Brasil e América Latina, e a empresa Themac, líder latino-americana em tecnologia para a coleta automatizada de resíduos sólidos.

Planalto aposta em pós-venda



“Uma boa proposta comercial não está embasada apenas nos valores da venda: temos que considerar a qualidade, a performance, a garantia e o suporte que há por trás do produto.” Essa é a aposta da Planalto. Para a empresa, o processo de venda não se encerra na entrega do produto, pois é neste momento que se inicia efetivamente a sua utilização e

a consequente satisfação (ou não) do cliente. “O pós-venda torna-se cada vez mais uma importante ferramenta a ser considerada no processo de aquisição de um bem ou serviço”, informa.

Entre as ações de pós-venda estão visitas técnicas, reuniões para o acompanhamento do trabalho ou ligações para saber o grau de satisfação com o produto adquirido. A Planalto Indústria Mecânica dispõe de uma rede de assistência técnica composta de quatro filiais, localizadas em pontos estratégicos, para estreitar cada vez mais a parceria com os clientes: em São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Recife, além do suporte da fábrica situada em Goiânia. Técnicos treinados, equipes volantes e estoques de peças garantem o atendimento, minimizando o tempo das ocorrências de manutenção.

O serviço de pós-venda também está presente em um novo mercado de atuação da empresa, a Planalto Rental, que oferta a locação de compactadores.

Tomra Sorting Recycling lança Autosort Flake

A Tomra Sorting Recycling lançou o seu novo Autosort Flake, que combina detecção de material e cores na triagem dos flakes de PET. O novo equipamento também detecta metais no refugo e oferece uma saída de alta vazão constante. Segundo a empresa, o seu processamento oferece aos clientes o dobro do rendimento possível no processamento do material.

Assim como o equipamento Autosort, o novo Autosort Flake conta com a tecnologia Flying Beam, combinada com o módulo ótico Fourline 2 mm. Ainda de acordo com a Tomra, trata-se atualmente da mais alta resolução NIR disponível no mercado. “Este recurso inovador oferece aos clientes calibração contínua e maior estabilidade aos equipamentos. Desta forma, contribui para baixa necessidade de manutenção e baixo consumo de energia, o que protege recursos naturais e reduz custos operacionais”, informa.

Segundo Valerio Sama, gerente de produto para área de reciclagem da Tomra Sorting, “em comparação com a nossa primeira geração de triagem de flakes, a nova é capaz de fazer a separação equivalente a duas unidades independentes e com um grau muito maior de exatidão, reduzindo, assim, a perda de material bom”.



Inova inicia compostagem de resíduos de feiras

A Inova Gestão de Serviços Urbanos, em parceria com a Subprefeitura da Lapa e a Prefeitura de São Paulo, lançou o programa Feiras e Jardins Sustentáveis. A iniciativa promove a compostagem dos resíduos sólidos orgânicos provenientes das feiras livres municipais e dos serviços de poda.

Desde setembro de 2015, um terreno da Subprefeitura da Lapa, com aproximadamente três mil metros quadrados, recebe cerca de 35 toneladas de resíduos orgânicos (frutas, legumes e verduras) coletados em 26 feiras.

Por meio do método criado pela Cepagro (Centro de Promoção e Estudos da Agricultura de Grupo) e UFSC (Universidade Federal

de Santa Catarina), que utiliza a arquitetura das leiras estáticas de aeração natural (canteiros dispostos para receber os resíduos), a compostagem começa com a separação dos resíduos vegetais – frutas, legumes, verduras – coletados na fonte geradora. Posteriormente, eles são cobertos por camadas de palhas de gramas, criando, assim, um ambiente ideal para o surgimento de bactérias e fungos degradadores da matéria orgânica, de forma controlada, em poucos meses.

Em dezembro, o primeiro lote do composto foi entregue à Prefeitura, que utilizou o material em praças. “O material descartado está sendo reutilizado e transformado em composto de qualidade para os próprios feirantes, munícipes e para a regeneração de áreas degradadas, sobretudo em parques, canteiros e unidades de conservação”, explica Eugênia Gaspar, gerente operacional da Inova.

Em 2016, a Prefeitura pretende implantar quatro centrais de 50 toneladas/dia e vários pátios pela cidade. A ideia é descentralizar a coleta reduzindo o número de caminhões nas ruas, a emissão de dióxido de carbono, o custo com combustíveis e o volume de lixo orgânico em aterro.



Venha debater conosco!

Participe dos Fóruns da ABLP. Uma oportunidade para ampliar seus conhecimentos e trocar experiências.

TEMA:

Agricultura urbana, redução de resíduos e compostagem
Experiências recentes na cidade de São Paulo e no exterior

Palestrante: Claudia Visoni - Agricultora urbana e consultora

TEMA:

Revitalização de rios urbanos, eficiência de sistemas de drenagem e a gestão de resíduos sólidos

Palestrante: Luiz Fernando Orsini - Consultor especializado em águas pluviais urbanas e controle de poluição hídrica

Data: 03/05/2016

TEMA:

Ensaio de controle de qualidade no recebimento e na instalação de geomembranas de PEAD para impermeabilização de aterros sanitários

Palestrante: Carlos Antônio Centurión - TDM Brasil

Data: 07/06/2016

TEMA:

Cobertura flutuante para lagoas de chorume – Projeto, Instalação e Manutenção

Palestrante: Paulo Açakura – Tecnoplas

Data: 05/07/2016

Local: Sede da ABLP:

Largo Padre Péricles, 145, Auditório Principal,
Barra Funda - São Paulo/SP Horário: 19 horas
www.ablp.org.br

Inscrições pelo site da ABLP:

Participe dos cursos da ABLP

Programa-se!

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO

4 de maio de 2016

ERRADICAÇÃO DE LIXÕES E SUA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

7, 8 e 9 de junho de 2016

ATERROS SANITÁRIOS: LICENÇAS/ PROJETOS/OPERAÇÃO

13, 14 e 15 de setembro de 2016

MANUTENÇÃO DE CAMINHÕES - outubro de 2016

ERRADICAÇÃO DE LIXÕES E SUA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

8, 9 e 10 de novembro de 2016

Informações e inscrições:

www.ablp.org.br

Telefone: 11- 3266-2484.

ABLP promove curso sobre gestão de frotas na limpeza urbana



Em sua primeira edição, curso abordou fatores fundamentais sobre a correta utilização de veículos, com ênfase na redução dos custos operacionais e aumento da produtividade

A ABLP mantém um calendário de cursos técnicos em sua sede, em São Paulo. Na programação, temas como gestão e operação de aterros sanitários e como erradicar lixões têm grande procura, com a participação de profissionais de todo o País. No início de março de 2016, mais um assunto recebeu atenção da Associação: a gestão e manutenção de frotas. Se realizadas de forma adequada, essa gestão poder trazer benefícios para empresas de coleta de resíduos.

Assim como os outros cursos promovidos pela ABLP, o de gestão de frotas teve dois dias de conteúdo teórico e exercícios práticos, que abordaram desde o panorama do setor, passando por planejamento, controle, gerenciamento de pneus, indicadores de desempenho e inovações tecnológicas. No último dia, os participantes realizaram uma visita técnica à Dibracam e à Unidade Vega, em São Bernardo do Campo. O curso teve como instrutores os engenheiros Luiz Fernando Brandi Lopes, do Grupo Solví, Silvio Giachino da Silva Junior, da Vega Ambiental, e Laércio Rodrigues, da JL Rodrigues.

'Gestão eficaz reduz custos'

De acordo com o engenheiro Luiz Fernando Brandi Lopes, instrutor do curso da ABLP sobre gestão e manutenção de frota de veículos, os caminhões compactadores precisam ter atenção especial das empresas de coleta. "Temos que tratar os caminhões compactadores tão bem, ou melhor, do que os carros da diretoria", diz. Confira a entrevista.



Revista Limpeza Pública – Qual foi o objetivo do curso?

Luiz Fernando Brandi Lopes – O objetivo foi mais do que um curso. Conseguimos criar um grupo de trabalho para discussão de problemas e soluções para o setor. Os problemas são mais comuns do que se pensa.

RLP – Quais vantagens a gestão de frota eficaz pode trazer?

Lopes – Lucro maior por meio da redução de custos. A lei do atrito, lei da gravidade e lei da inércia são irrevogáveis. Infelizmente, pela situação do País, por desconhecimento do empresário ou, até mesmo, para alguns, uma questão de sobrevivência, se pensa erroneamente que manutenção é despesa. Quando é feita de forma errada, no tempo errado, com certeza é. Contudo, na forma correta, com qualidade na aquisição de peças e qualidade na aplicação, certamente se torna um investimento com ótima taxa de retorno.

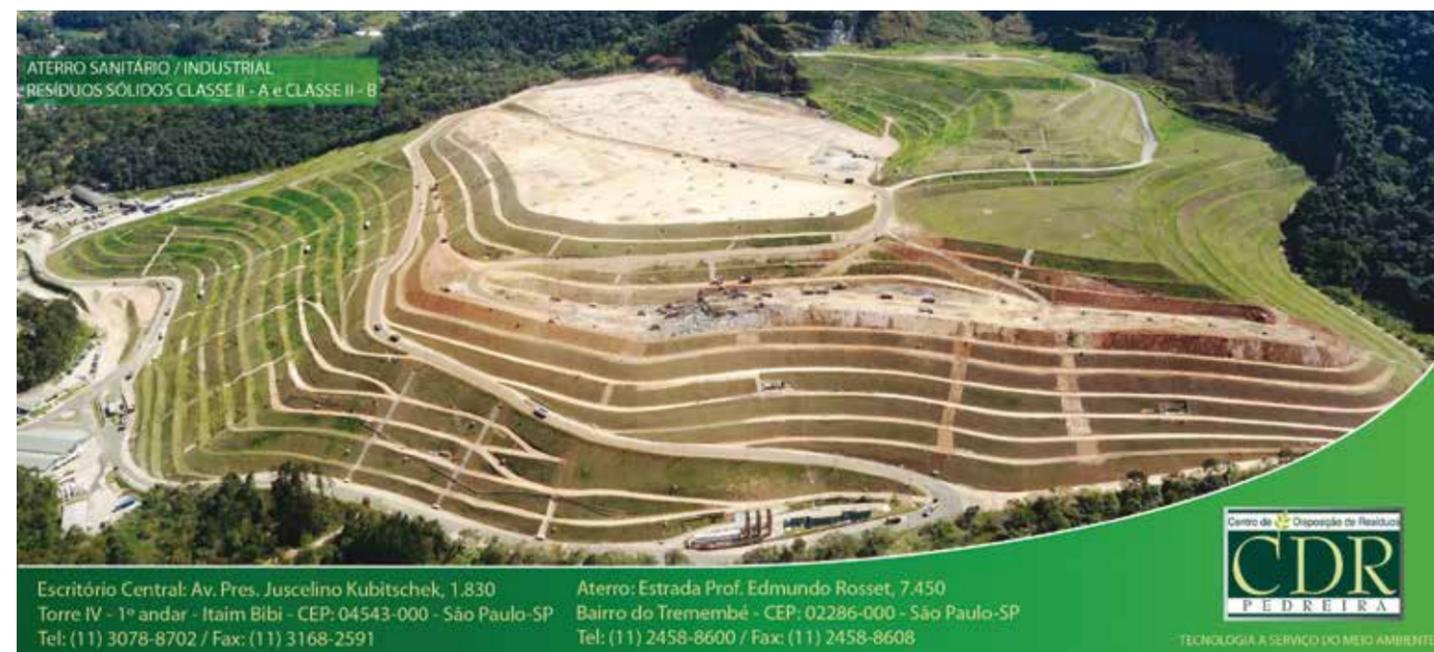
Temos que tratar os caminhões compactadores tão bem, ou melhor, do que os carros da diretoria. Afinal de contas, eles que trazem faturamento. Por fim,

temos que ter o equipamento correto para cada tipo de serviço, com marcas de chassis e equipamentos adequados e projetados especificamente para nossa atividade. Enganam-se aqueles que compram preço.

RLP – Como foi a receptividade do público nesta primeira edição? Haverá outra edição do curso?

Lopes – O primeiro módulo teve uma boa avaliação do público. A intenção, no módulo dois, será entrar no detalhe mais tecnicamente, no dia a dia da manutenção, e no módulo três, evoluir bem a parte de controle.

Nosso objetivo é que esse grupo de trabalho criado seja catalizador de soluções e tenha, também, força para cobrar soluções técnicas e comerciais dos fabricantes, bem como alinhar as exigências legais por meio de normas.





Associe-se à ABLP e receba a Revista Limpeza Pública em seu endereço



Ao fazer parte da Associação, você participa dos principais debates sobre resíduos sólidos e limpeza urbana do País

Há 45 anos, a Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ABLP) vem contribuindo para a evolução do setor. A entidade participa de comissões, nos diversos níveis de governo, para a elaboração, revisão e atualização de normas e legislações. A ABLP colabora permanentemente com os ministérios das Cidades e do Meio Ambiente, bem como com outros órgãos nacionais, como o Conama, Anvisa

e a ABNT, estaduais e municipais. Tem ainda atuação significativa em congressos e seminários promovidos por entidades congêneres e universidades.

Ao fazer parte da ABLP, o associado individual e coletivo passa a participar das discussões nacionais sobre o setor. E ainda passa a receber a Revista Limpeza Pública. A revista é 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.

**Largo Padre Péricles, 145, 8º andar, conj. 87
CEP 01156-040 – 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
HUGO TARDIN TORREZAN	GERENTE OPERACIONAL	CONSÓRCIO RENOVA AMBIENTAL	CAMPINAS SP	02/02/2016
MARTA BETIOLI CALEMI	GESTORA AMBIENTAL	ZIGUIA ENGENHARIA LTDA.	OSASCO SP	03/02/2016
SERGIO AUGUSTO CARUSO	ENG. CIVIL	ZIGUIA ENGENHARIA LTDA.	OSASCO SP	03/02/2016
WALTER MARIANO MESSIAS DE SOUZA	EMPRESÁRIO	SERTÃO FORTE CONST. E CONSERVAÇÃO LTDA.	ITABERABA BA	22/02/2016
SILVIO GIACHINO DA SILVA JR.	ENG. MECÂNICO	VEGA	SÃO PAULO SP	23/02/2016
LAERCIO ALMEIDA RODRIGUES	ENG. MECÂNICO	VEGA	SÃO PAULO SP	23/02/2016

Envie sua mensagem para a Revista Limpeza Pública



E-mail: limpezapublicarevista@ablp.org.br



Facebook: www.facebook.com/ablp/limpezapublica



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



Revita

engenharia sustentável

solvi



Somos uma empresa que acredita na capacidade de realização dos nossos colaboradores. Uma empresa com vontade de fazer cada vez melhor. Que busca as melhores práticas e as tecnologias mais avançadas. Com respeito ao meio ambiente e às comunidades, em parceria com nossos clientes, enxergamos cada vez mais longe, transformando desafios em oportunidades. É assim que nós somos. Uma empresa inspirada em pessoas e no meio ambiente, que busca a cada dia fazer a diferença... E somos assim porque simplesmente existimos para transformar: **Transformar o seu futuro e o das futuras gerações.**



revita.com.br