

REVISTA

LIMPEZA PÚBLICA®

2025 • R\$ 28,00 • Nº 120

 **VALORIZA
RESÍDUOS**
by ablp

 **ABLP**



A ADMINISTRAÇÃO DO RSU POR PARTE DOS MUNICÍPIOS

Desacelere. Seu bem maior é a vida.



+ Volkswagen Caminhões e Ônibus +
Entrega+Valor
para o seu negócio
entregar+



VW Constellation Compactor.

Entrega mais para o seu negócio e recolhe mais para sua cidade.

Entregar mais valor para o seu negócio é o que nos move e o que faz cada um de nossos caminhões serem preparados para qualquer aplicação. Mesmo que para entregar seja necessário recolher, como o VW Constellation Compactor. Esse caminhão, ideal para a limpeza pública e logística ambiental, conta com

um novo motor mais eficiente de 260 cv, controle de tração e estabilidade de série e um painel de instrumentos com mais de 70 funções. Mais do que entregar eficiência, conforto, segurança, tecnologia e total disponibilidade, o VW Constellation Compactor entrega o melhor desempenho que a sua cidade precisa.



Quer conhecer mais detalhes do VW Constellation Compactor? Visite uma de nossas concessionárias ou acesse www.vwco.com.br/caminhoes/Vocacionais

Volkswagen Caminhões e Ônibus

Volkswagen Caminhões e Ônibus

@vwcaminhoes



**Caminhões
Ônibus**

Expediente

Revista Limpeza Pública
Publicação do Instituto Valoriza Resíduos by ablp
3º quadrimestre de 2025
Rua Fradique Coutinho, 212 - sala 124
CEP 05416-000 - Pinheiros - São Paulo (SP)
Tel.: (11) 3266.2484
www.valorizaresiduosbyablp.org.br
contato@valorizaresiduosbyablp.org.br

CONSELHO DELIBERATIVO 2023-2026

Membros Efetivos

Corpus Saneamento e Obras
Estre Ambiental
Solví Essencis Ambiental
Veolia Serviços Ambientais
Vital Engenharia Ambiental
João Giansesi Netto
Carlos Leal Villa

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente: João Giansesi Netto
1º Secretário: Simone Paschoal Nogueira
2º Secretário: Marcelo Pestana
1º Tesoureiro: Antonio Carlos Delbin
2º Tesoureiro: Mauro Marques

CONSELHO FISCAL

Membros Efetivos

AIESSE – Ambiental Infraestrutura, Edificações
e Serviços Sustentáveis
Lara Central de Tratamento de Resíduos
Walter Gomes de Freitas

Membros Suplentes

AST – Soluções, Serviços e Tecnologia em
Meio Ambiente

DIRETORIA REGIONAL – GOIÁS

Carlos Gáudio Fleury de Souza
Celso Ribeiro Barbosa
Diógenes Aires de Melo

CONSELHO EDITORIAL

Francine Efigênia Breitenbach
João Giansesi Netto
Luiz Gonzaga Alves Pereira
Neyson Mendonça
Walter Gomes de Freitas
Carlaíne Oliveira (secretária)

PRODUÇÃO EDITORIAL

Tab's Serviços de Comunicação
Jornalista responsável
Altair Silva – MTb 20.996/SP
Tiragem: 3.500 exemplares

Os conceitos e opiniões emitidos em artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores e não expressam necessariamente a posição do Instituto Valoriza Resíduos by 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.

Presidentes eméritos ABLP (in memoriam)

Fiore Wallace Gontran Vita, Francisco Xavier Ribeiro da Luz, Jayro Navarro, Roberto de Campos Lindenberg, Tadayuki Yoshimura, Walter Engracia de Oliveira e Werner Eugênio Zulauf.

Índice

Ed. 120

- 05 | **Editorial » Um caminho seguro**
- 06 | **Capa » A administração do RSU por parte dos municípios**
- 14 | **Páginas Verdes » O Grupo Renova é uma empresa de soluções ambientais completas**
- 16 | **Segurança do trabalhador » O técnico de segurança do trabalho e a sustentabilidade do biometano: uma parceria essencial**
- 18 | **Visão Jurídica » Instrumentos para sustentabilidade econômico-financeira em resíduos sólidos – a experiência de MS no programa disposição legal**
- 20 | **RSS » TRSS: A controvérsia da Taxa de Resíduos de Saúde**
- 23 | **Artigo técnico » Influência do uso de agregados de origem calcária nos sistemas de drenagem de lixiviados em aterros sanitários**
- 29 | **Espaço da COP 30 » Preços abusivos**
- 30 | **Notícias do Instituto Valoriza Resíduos by ablp**
 - “Encontros Técnicos” são incorporados à grade de eventos
 - Eventos em todo o Brasil
 - Sustentabilidade na gestão de resíduos
 - Apoio
 - RJ recebe curso técnico
 - Curso On-line
- 32 | **Notícias dos Associados » Ecomark**
- 35 | **Parceiros**

Fundadores da ABLP*

Antonio Bali, Eduardo Mansul, Fernando Hassenplug, Francisco Xavier Ribeiro da Luz, Fortunato Pereira, Gamal Rameh, Gastão Henrique Sengés, Isaac Kritz, Hermano Gargantini, João Affonso Saint Martini, José Cerqueira Dias de Moraes, José Felício Haddad, José Furquim, José Leal Goulart, José Ricardo de Araújo Ferreira, Júlio Rubbo, Luciano Lemos Muniz Cruz, Luiz Edmundo Costa Leite, Mário Scarpelli, Ney Azevedo de Menezes, Octávio de Sá Lessa, Otávio Rodrigues da Costa, Roberto de Campos Lindenberg, Roland Hassler, Walter Engracia de Oliveira e Wladimir Ayrosa Flaquer.

**Participaram da reunião e assinaram a ata de fundação da associação, em 20/11/1970.*

Editorial

Um caminho seguro

Esta edição da revista Limpeza Pública é um bom exemplo dos esforços do Instituto Valoriza Resíduos by ablp no sentido de contribuir com a indicação de caminhos seguros a quem estiver realmente disposto a adotar as melhores práticas na área de limpeza urbana e gestão de resíduos. Obviamente, estamos falando dos gestores públicos e de profissionais que atuam no segmento, mas acreditamos que o conteúdo apresentado aqui também é particularmente útil ao universo acadêmico, aí incluídos professores e alunos, tanto de cursos de graduação quanto de especializações em todos os níveis.

O que trazemos aqui são informações técnicas e de qualidade para que os diversos serviços contemplados no “guarda-chuva” limpeza pública – coleta, varrição, transporte, tratamento e disposição ambientalmente adequada de resíduos, entre outros – sejam continuamente aprimorados. É preciso ter em mente que as recomendações indicadas aqui são aplicáveis em todos os 5.571 municípios brasileiros, independentemente de seu porte. É possível afirmar, sem medo de errar, que a adoção de soluções eficazes depende apenas de vontade política.

Com apoio do associado Walter de Freitas, um profissional com mais de três décadas de experiência no setor, apresentamos um rol de medidas que, quando adotadas, tendem a beneficiar diretamente a qualidade de vida das pessoas, além de representar avanços concretos para preservar o meio ambiente. E isso tudo, atendendo a um dos anseios dos gestores públicos, que é economizar recursos financeiros. Recomendo, ainda, a leitura do artigo sobre a Taxa de Resíduos dos Serviços de Saúde (TRSS).

Nesta edição, contamos ainda com o olhar atento de Luciano Furtado Loubet, promotor de Justiça do Núcleo Ambiental do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul, a respeito das responsabilidades dos representantes do poderes executivo e legislativo

municipais em relação ao cumprimento de determinações expressas na Lei Federal 14.026, de 2020, mais conhecida como Marco Legal do Saneamento. Esta lei estabelece, entre outros pontos, a obrigatoriedade de todos os municípios criarem uma taxa ou tarifa para custear os serviços de manejo de resíduos.

Tanto o chefe do executivo municipal quanto os vereadores podem ser responsabilizados na hipótese de não ser criado um instrumento para custear os serviços de gestão de resíduos, pois fica evidenciada a renúncia de receita. O prefeito incorre em erro se deixar de apresentar um projeto de lei nesse sentido, e os vereadores podem responder na pessoa física ante a omissão, ou aprovação legislativa insuficiente, visto a presença de um instrumento normativo que deve ser utilizado para garantir a sustentabilidade econômico-financeira de um serviço essencial.

É fato que inexistem notícias sobre prefeitos ou vereadores que tenham sido responsabilizados. A revista Limpeza Pública solicitou ao governo federal, por meio da Lei de Acesso à Informação, dados sobre prefeituras que tenham deixado de receber recursos federais por descumprimento da Lei 14.026, mas não obteve retorno.

A expectativa é de que, em algum momento, o Ministério Público apure a conduta dos municípios que estão descumprindo, deliberadamente, a legislação federal.

O leitor de nossa revista poderá ainda acompanhar as iniciativas do Instituto em relação à organização e participação em diferentes eventos no Brasil, em todas as regiões.

Espero, sinceramente, que vocês apreciem o que preparamos.

Ótima leitura e um abraço, de

João Giansesi Netto, presidente do Instituto Valoriza Resíduos by ablp



A administração do RSU por parte dos municípios

A realidade da limpeza urbana e gestão de resíduos no Brasil apresenta variações bruscas e muitos avanços são necessários para aprimorar os serviços no território nacional. Disposto a apresentar medidas simples e eficazes, o IVR convidou Walter de Freitas, diretor do Instituto e especialista com mais de três décadas de experiência no setor, para apresentar caminhos que podem ser seguidos

Em 1974, o economista Edmar Lisboa Bacha, que integrou a equipe econômica responsável pela criação do Plano Real, cunhou o termo “Belíndia” para exemplificar as desigualdades sociais no Brasil. Resumidamente, ele comparava a parte mais rica do país à Bélgica, e a mais pobre à Índia.

Passados mais de 50 anos, a metáfora permanece atual, pois as singularidades entre os 5.571 municípios brasileiros espalhados de Norte a Sul do país permanecem evidentes, expressivas e brutais. Além da renda per capita e de uma série de outros indicadores demográficos, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos também fazem parte dessas diferenças.

Hoje, existem cidades brasileiras que, a exemplo da Bélgica, contam com sistemas eficientes de limpeza pública e índices elevados de reciclagem; enquanto outras, como a Índia, ainda utilizam lixões e têm

infraestruturas insuficientes para coleta, tratamento, reciclagem, e fundamentalmente, a destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos.

A Constituição Federal do Brasil não trata diretamente da limpeza urbana, mas sim da proteção ao meio ambiente, que inclui a gestão de resíduos sólidos. Está implícito que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são de responsabilidade do Poder Público Municipal, que deve garantir a coleta, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada do material gerado pela população de seu território. A Constituição ainda estabelece o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe ao poder público o dever de defendê-lo e preservá-lo.

No Artigo 23, por exemplo, consta que,

...É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:



Walter Gomes de Freitas,
Diretor-adjunto do IVR

...VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.

O Artigo 30, por sua vez, define que,

... Compete aos Municípios

...V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local.

Em outro capítulo, o Artigo 225 estabelece que,

... Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de 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.

No mesmo artigo, um pouco à frente, o parágrafo 3º indica que,

...As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas,

a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Além da Constituição Federal, há outras legislações que frisam as obrigações do Poder Público Municipal em relação aos cuidados que devem ser observados em torno da coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Uma é a Lei Federal nº 12.305, de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Outra, mais recente, de 2020, é a Lei Federal nº 14.026, que atualizou o Marco Legal do Saneamento Básico.

Infelizmente, contudo, ter chefes do executivo municipal que deixam de cumprir funções que são de sua responsabilidade, é algo cada vez mais comum. Vale destacar que o fato de que algo ser comum, ou seja, ocorrer com frequência, não significa que é normal. A irresponsabilidade de uma parcela expressiva de prefeitos brasileiros em torno de um tema que envolve a saúde pública é anormal, mas eles seguem impunes há décadas, e as perspectivas, ao menos atualmente, são de que esse cenário permaneça inalterado por mais um tempo.

É importante destacar, no entanto, que esse cenário decorre em boa parte da leniência de outra instituição, o Ministério Público (MP), que tem entre as suas obrigações a função de defender a ordem jurídica. Em estados onde o MP atua de forma mais firme, lixões foram e estão sendo erradicados. Em outras localidades, no entanto, onde o MP é desatento, a situação é precária. De acordo com o Atlas RSU, que traz informações sobre o monitoramento da disposição final de resíduos sólidos urbanos em municípios brasileiros, um total de 1.862 cidades informaram que ainda utilizam lixões. O dado é referente ao segundo trimestre de 2025 e o Atlas RSU pode ser consultado no site do Instituto Valoriza Resíduos by ablp – <https://valorizaresiduosbyablp.org.br/>.

Embora afirmem ter convicção de que a limpeza urbana e o manejo adequado de resíduos contribuem para melhorar a qualidade de vida da população, os gestores públicos municipais apresentam diversas alegações para justificar a falta de medidas efetivas nessa área. No final das contas, a principal queixa é a falta de recursos financeiros.

É óbvio que um município com o caixa baixo enfrenta dificuldades para levar adiante investimentos para “cuidar do lixo”, mas há diversos mecanismos que viabilizam o repasse de recursos federais e estaduais. E há, também, situações em que a cidade pode deixar de receber recursos do governo federal.

É o caso da determinação, expressa na Lei nº 14.026, para que todos os municípios criem uma taxa ou tarifa, a ser paga pela população, para custear as despesas com o manejo de resíduos sólidos. Esta Lei prevê que, caso a obrigação não seja cumprida, o repasse de recursos federais deve ser interrompido e o gestor público responsabilizado por renúncia de receita.



Caminhões compactadores com sistema de carga lateral, próprios para a coleta containerizada. Modelo que está em implantação na cidade de São Paulo oferece maior conforto à população, que pode disponibilizar o resíduo em qualquer dia e horário.

A revista Limpeza Pública buscou informações no site do governo federal sobre os municípios que deixaram de receber recursos por causa do descumprimento da Lei nº 14.026 e quais prefeitos teriam sido responsabilizados, mas não obteve sucesso. Foi solicitado, então, via Lei de Acesso à Informação, o dado. Na primeira tentativa, encaminhada à CGU/SNAI – Secretaria Nacional de Acesso à Informação, o sistema informou que aquele órgão não recebe manifestações da LAI, apesar de ter aderido ao formulário de manifestação. Posteriormente, o pedido foi encaminhado ao Ministério das Cidades, mas, até o fechamento desta edição, não houve resposta.

GUIA DE REFERÊNCIA

Considerando a possibilidade de que um grupo de prefeitos não implementou medidas adequadas no âmbito da limpeza urbana e gestão de resíduos porque desconhece as melhores práticas, ou até mesmo que não conta com referências objetivas em relação às ações mais indicadas que

devem ser adotadas, o Instituto Valoriza Resíduos by ablp decidiu trazer nesta edição da revista Limpeza Pública um compilado de práticas que podem ser replicadas em quaisquer municípios, a despeito de sua extensão e número de habitantes.

Para tanto, contamos com o auxílio de Walter Gomes de Freitas, diretor-adjunto do IVR. O profissional atua no setor desde a década de 1980 e nos últimos 21 anos esteve à frente da Superintendência de Operações da Ecourbis Ambiental, concessionária responsável pela coleta de resíduos domiciliares em mais da metade da cidade de São Paulo. Ele trabalhou em capitais como Porto Alegre, Recife, Goiânia e Cuiabá; além de cidades em Santa Catarina e no Rio de Janeiro.

“Não existe uma única solução de limpeza urbana para o Brasil”, assinala Walter.

A observação decorre do fato de que, tanto em diferentes municípios quanto em uma mesma cidade, mais de um sistema de coleta pode e deve ser adotado para garantir serviços eficientes e de qualidade.

Ele cita como exemplo a capital paulista, onde a coleta domiciliar porta a porta com caminhões compactadores de carga traseira – a mais comum em todo o Brasil – é complementada com outros modelos.

Um deles é a coleta porta a porta manual, com os coletores utilizando o lutocar (carrinho com cesto sobre rodas) para recolher os sacos de lixo disponibilizados pela população em frente às suas residências. Este sistema é adotado em locais onde o caminhão compactador não tem acesso ou é proibido de circular, como centros históricos, ruas estreitas e em comunidades carentes, geralmente com becos e vielas.

Especificamente em relação às comunidades carentes, Walter destaca a possibilidade de oferecer serviços de qualidade com inclusão social e ganhos ambientais expressivos, a partir da experiência que teve em São Paulo.

Ele conta que uma das obrigações contratuais da Ecourbis, quando a Concessionária começou a prestar os serviços na capital paulista, em 2004, era atender à população de comunidades carentes. O desafio envolvia não só recolher os resíduos, mas contribuir também para uma mudança de hábito dos moradores desses locais. Após testar alguns modelos, ele teve a ideia de contratar moradores da própria comunidade para trabalhar como coletores. O modelo foi e ainda é muito bem-sucedido, pois, além de conhecer o local, os moradores/coletores conhecem os seus vizinhos, então, o processo de conscientização sobre os dias que os sacos deveriam ser colocados na frente das casas foi facilitado. O ganho social foi observado durante e após o processo de contratações, pois muitos dos novos trabalhadores nunca haviam trabalhado com carteira assinada e passaram a contar com benefícios como plano de saúde e vale-refeição, que refletiram em melhor qualidade de vida.

Mais um modelo para viabilizar o reco-

lhimento de resíduos é a coleta mecanizada ponto a ponto. Neste sistema, são disponibilizados contêineres em vias públicas para que as pessoas descartem o resíduo a qualquer hora do dia. Além de oferecer maior conforto à população, que não precisa guardar os sacos de lixo em casa até o dia da coleta, esse modelo otimiza o trajeto percorrido pelo caminhão. Com paradas apenas nos locais em que há contêineres, há uma redução no consumo de óleo diesel e menor desgaste dos sistemas de freio e embreagem, os mais exigidos com o constante “arranca e para” da coleta porta a porta.

Ainda em relação à coleta mecanizada ponto a ponto, a cidade de São Paulo está implementando o uso de caminhões com carga lateral. Os novos veículos, que utilizam biometano como combustível, foram apresentados oficialmente em junho, em um evento que contou com a participação do prefeito de São Paulo, Ricardo Nunes.

DIAS ALTERNADOS

Provavelmente, muitos gestores municipais interessados em garantir serviços que atendam bem à população e não comprometam o caixa da prefeitura, têm dúvidas em relação à frequência da coleta de resíduos domiciliares. De acordo com Walter, o modelo mais recomendado, do ponto de vista de qualidade e de custo, é a realização em dias alternados – segundas, quartas e sextas-feiras, ou terças, quintas-feiras e sábados –, nos horários diurno e noturno.

O motivo, esclarece, é que dessa forma os recursos – mão de obra e caminhões – são otimizados e a população tem assegurado bons serviços. Quando a coleta é realizada diariamente em um único turno, apenas um setor é atendido; ou no máximo dois, se a opção for pela coleta diurna e noturna. “Se uma cidade tem quatro setores e a coleta é diária, em um único período, há necessidade de quatro caminhões e quatro equipes com um motorista e três



O descarte irregular de entulho, lixo e móveis em vias públicas é crime ambiental e compromete o orçamento do município.

coletores cada uma. Mas, com a coleta em dias alternados, de dia e à noite, basta um caminhão e duas equipes”, resume Walter.

Obviamente, há cidades em que existem restrições para a circulação do caminhão compactador à noite. De forma geral, contudo, a coleta diária é recomendada apenas em casos excepcionais, em locais onde a geração de resíduos efetivamente requer a retirada em intervalos de tempo mais curtos, pois, do contrário, os materiais ficam acumulados na via pública, comprometendo a circulação de pessoas e veículos. Em algumas comunidades carentes na capital paulista, como Heliópolis e Paraisópolis, as duas maiores da cidade, com 200 mil e 120 mil moradores, respectivamente, os resíduos recolhidos pelos coletores e levados para contêineres, instalados em locais acessíveis ao caminhão, são retirados mais de uma vez por dia.

Mas, quando o serviço envolve a coleta seletiva de materiais recicláveis, o procedimento deve ser outro. Partindo da premissa de que muitos municípios não dispõem de recursos financeiros para arcar com os

custos desse serviço, o ideal é estimular a população a levar os materiais para Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e envolver cooperativas de catadores para um trabalho conjunto. Dessa maneira, o caminhão que retira os resíduos recicláveis nos PEVs os leva para cooperativas cadastradas. O modelo é particularmente benéfico para evitar que vândalos rasguem os sacos disponibilizados nas calçadas.

Em relação aos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), aqueles gerados em hospitais, clínicas médicas, dentárias e veterinárias, farmácias, estúdios de tatuagem e outros locais que lidam com materiais que apresentam risco potencial de contaminação, é obrigatório que os estabelecimentos contratem um serviço particular, para que o resíduo seja coletado, tratado e destinado adequadamente.

Na cidade de São Paulo, a Ecourbis e a Loga, as duas concessionárias que prestam o serviço de coleta de resíduos domiciliares (comum e reciclável), são também responsáveis pela coleta, transporte, tratamento e destinação final de RSS. Este

serviço, no entanto, é prestado com veículos especiais e equipes dedicadas. O atendimento aos estabelecimentos, contudo, está condicionado ao pagamento da Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (TRSS), cobrada pela prefeitura paulistana (veja mais em página 22).

Geralmente, grandes centros urbanos resolvem razoavelmente bem a logística envolvida na coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de RSS. Em cidades pequenas, contudo, são frequentes os casos em que o resíduo do serviço de saúde, que tem um potencial elevado de contaminação, é descartado sem qualquer cuidado em lixões. Essa prática coloca em risco a saúde das pessoas, pois os diferentes materiais tanto podem percolar e contaminar águas superficiais e subterrâneas, bem como produzir gases tóxicos na eventualidade de o material no

lixão entrar em combustão.

Um exemplo das consequências do descaso com o RSS ocorreu em Goiânia, em setembro de 1987, no que é conhecido como “Caso do Césio-137”. O manuseio indevido de um aparelho de radioterapia abandonado, onde funcionava o Instituto Goiano de Radioterapia, resultou em uma tragédia que envolveu direta e indiretamente mais de 1 mil pessoas, com 4 mortes.

Há empresas especializadas na prestação dos serviços de coleta, tratamento e destinação de RSS, com muitas atendendo em todas as regiões do território nacional. Geralmente, o tratamento utilizado é a autoclavagem (pressão e calor aplicados em um intervalo de tempo), mas há materiais que devem ser destruídos em processos de incineração.

Quanto aos resíduos de grandes gera-

SUTCO BRASIL MARCA PRESENÇA NA ECO EXPO



A Sutco contribui para a preservação dos recursos naturais e recuperação de materiais por meio de soluções sustentáveis.

- A Sutco Brasil, subsidiária da multinacional Sutco RecyclingTechnik, fabricante de sistemas e equipamentos para separação, recuperação e tratamento de resíduos, estará presente na Eco Expo, principal feira de saneamento urbano da América Latina. O evento acontecerá de 21 a 23 de outubro no Expo Center Norte, em São Paulo, e a Sutco Brasil receberá os seus clientes e parceiros no estande D-20.
- Durante a exposição, os especialistas da Sutco Brasil apresentarão soluções de sistemas sob medida que levam em consideração a composição dos resíduos, condições climáticas e variações sazonais. Isso permite a concretização de objetivos como a recuperação de materiais recicláveis e a produção de CDR - Combustível Derivado de Resíduos, com valores caloríficos específicos.
- A Sutco também possibilita o processamento eficiente de resíduos orgânicos para uso em usinas de compostagem ou biogás por meio de plantas projetadas individualmente, com uso de tecnologia de processo proprietária e otimizada.
- Durante a Eco Expo, a equipe técnica da Sutco Brasil apresentará a plataforma digital ProDigit, que permite a coleta e análise de dados do processo de triagem em tempo real. A ferramenta proporciona aos operadores máxima transparência e auxilia na tomada de decisões durante todo o processo operacional.
- A Sutco Brasil está confiante de que o Brasil está no caminho certo para transformar a gestão de resíduos, por meio de tecnologias e soluções inovadoras, adaptadas especificamente às necessidades do país.

dores, como restaurantes, unidades fabris, shopping centers e outras empresas, a recomendação é de que eles contratem serviços particulares de coleta, a exemplo do que é feito em São Paulo.

Nesse sentido, é imprescindível que cada município crie uma legislação específica para esse grupo de geradores de resíduos. Infelizmente, contudo, receosos da reação dos eleitores, muitos gestores públicos acabam protelando essa medida. Valdemir Aparecido Ravagnani, superintendente do Consórcio Consimares, que reúne os municípios paulistas de Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste e Sumaré, conta que nem todas as cidades que integram o Consórcio avançaram nesse sentido. O problema, alerta, é que o erário público acaba sendo penalizado, quando na realidade a obrigação pelo recolhimento dos materiais seria das empresas que geram esse volume maior de resíduos.

Na capital paulista, os estabelecimentos que produzem volumes diários de até 200 litros são beneficiados com a possibilidade de o caminhão da coleta domiciliar recolher o material, desde que esteja devidamente ensacado.

Acima de 200 litros, no entanto, é obrigatória a contratação de serviço particular. Nesse sentido, é primordial que a prefeitura seja rigorosa com a fiscalização, pois, do contrário, o Poder Público tende a ser lesado e ter seus custos elevados com os grandes geradores descartando os resíduos para a coleta comum. Há cidades, porém, onde o limite é de 100 litros.

O mesmo raciocínio em torno dos limites vale para o Resíduo da Construção Civil (RCC), ou seja, acima de um teto é necessário que o gerador contrate um serviço particular. Novamente apresentando o exemplo de São Paulo, vale salientar que o entulho gerado em pequenas reformas pode ser destinado para recolhimento juntamente com o resíduo domiciliar, mas limitado a 50 quilos por dia e desde que o material esteja ensacado de maneira correta, em saco de rafia ou outra embalagem

resistente. Acima de 50 quilos, deve ser contratado um serviço particular.

Em São Paulo, há ainda a opção de que as pessoas levem o entulho e restos de materiais de obras domésticas para ecopontos, limitado ao descarte de 1 metro cúbico (m³) por dia.

DIVISÍVEL E INDIVISÍVEL

Apesar de a população em geral considerar que o resíduos domiciliares e os materiais varridos em vias públicas se encaixam em uma mesma categoria e “tudo é lixo”, na realidade existe uma diferenciação entre os dois.

Muitas cidades, aí incluída São Paulo, adotam termos como “resíduos divisíveis e indivisíveis”. Essa diferenciação existe por conta da necessidade de criação, estabelecida na Lei nº 14.026, de uma taxa ou tarifa para custear os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de resíduos. Como a taxa ou tarifa deve ser paga pela população, está implícito que o tributo deve servir para cobrir os gastos com o “lixo” gerado dentro das casas, que pode ser identificado e é definido como divisível, ou seja, que é possível saber em que residência ou estabelecimento de pequeno porte ele foi gerado. O “lixo” nas ruas, por sua vez, é de difícil identificação, pois não é possível saber efetivamente quem o gerou. É o caso de galhos e folhas de árvores, pedaços de papel, bitucas de cigarro e uma infinidade de outros materiais; recebendo assim o nome de indivisível.

Tribunais de contas em diferentes cidades estão atentos a essa questão e insistem que receita obtida com taxa ou tarifa para o manejo de resíduos sólidos urbanos, cobrada da população, não pode ter desvio de função, ou seja, não deve ser usada para a limpeza das ruas.

Quem tem acompanhado esse assunto de perto é Valdemir Ravagnani, do Consórcio Consimares. Ele conta que nem todas as prefeituras que integram o Consórcio



A coleta de resíduos em dias alternados, nos períodos diurno e noturno, assegura um serviço de qualidade com custos menores às prefeituras.

criaram a taxa ou tarifa, mas a experiência observada em algumas cidades que o fizeram deixou claro que os Tribunais de Contas estão atentos para que a receita com o tributo não tenha desvio de finalidade.

Tanto São Paulo quanto as cidades que fazem parte do Consimares adotam o conceito do “resíduo divisível e indivisível”, com empresas distintas cuidando da coleta domiciliar e da varrição. Na maior parte dos municípios brasileiros, entretanto, a prática mais comum é ter uma única empresa responsável pela totalidade dos serviços que fazem parte do “guarda-chuva” limpeza urbana. Há quem defenda esse modelo porque as equipes e equipamentos são otimizados, com o mesmo caminhão que recolheu o resíduo domiciliar coletando os sacos com o material varrido em via pública.

Embora a implementação das melhores práticas em torno da coleta, transporte, tratamento e destinação adequada de resíduos represente um passo importante para garantir melhor qualidade de vida à população e fortalecimento da saúde pública, Walter destaca que há necessidade de outras duas iniciativas caminharem conjuntamente para que o cenário local evolua.

A primeira é uma fiscalização rigorosa tanto do executivo municipal quanto do Ministério Público para coibir e punir de forma exemplar pessoas, empresas e instituições que vierem a descumprir as determinações expressas na legislação. Outra é investir continuamente em educação e conscientização ambiental para que a população mude seus hábitos em relação à geração e descarte de resíduos. “É fundamental ter programas estruturados de educação ambiental com foco na melhoria da gestão de resíduos, pois, se o município não leva esse tipo de informação à população, ele também não tem como cobrar uma mudança de postura”, aponta Walter.

Outras medidas simples que contribuem para a limpeza urbana envolvem a indicação visual, em vias públicas, da localização dos ecopontos; além da instalação e manutenção periódica de lixeiras e papeleiras para que a população conte com equipamentos para descartar resíduos menores, como bitucas e maços de cigarro, papéis de bala e pequenas embalagens, entre outros.

É particularmente importante que tanto o Poder Público local quanto eventuais empresas contratadas para prestar os serviços de limpeza urbana utilizem ativamente todos os recursos eletrônicos de comunicação – site, SAC, redes sociais etc. – para informar a orientar a população sobre os dias e horários que os serviços são prestados.

Finalmente, com o objetivo de reduzir os casos de vandalismo e atitudes pouco civilizadas, vale a pena disponibilizar um canal de denúncias para que as pessoas interessadas em manter a própria cidade limpa acionem quando presenciarem algo em desacordo. Mais eficaz, contudo, é a rápida intervenção do Poder Público para punir esse tipo de ocorrência.

ferrari

Engenharia Consultiva

Diseño y Consultoría

- Relleno Sanitario
- Relleno de Seguridad
- Biogás de Relleno Sanitario
- Valorización y Tratamiento de Residuos
- Recuperación de Botaderos y Áreas Contaminadas
- Lixiviado
- Estación de Transferencia de Residuos

Servicios Técnicos

- Elaboración de Diseño de Ingeniería Ejecutiva, Diseño Básico y Diseño Conceptual
- Elaboración de Due Diligence Técnica y Ambiental para adquisiciones de empresas
- Consultoría para Monitoreo Geotécnico e Ambiental
- Seguimiento de Obras de y Asesoría Técnica en Operación
- Elaboración de Propuestas Técnicas para Licitaciones
- Consultoría para Evaluación y Mejora de la Generación de Biogás en Rellenos Sanitarios

En toda Sudamérica,
Centroamérica
y Caribe

www.ferrariconsult.com.br
+55 11 998458426
contato@ferrariconsult.com.br

O Grupo Renova é uma empresa de soluções ambientais completas



Eduardo Pirani
Diretor do Grupo Renova

Em quase 40 anos de existência, o Grupo Renova experimentou e continua experimentando um forte movimento de expansão de suas atividades, com foco no gerenciamento de resíduos industriais. Criado em 1986 na cidade de Arujá, município que faz parte da Região Metropolitana de São Paulo e está distante pouco mais de 40 quilômetros da capital paulista, hoje o Grupo tem unidades nos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná e Bahia.

O trabalho desenvolvido com a denominação de gerenciamento, contudo, é bastante complexo, e vai muito além da simples coleta, transporte e destinação final adequada de rejeitos e materiais que não são aproveitados em processos produtivos. Ele envolve iniciativas que vão desde o beneficiamento de metais para reaproveitamento como matéria-prima para a pro-

dução de aço, até a valorização energética de diversos resíduos, tanto sólidos quanto líquidos.

Em outra frente, o Grupo Renova produz Combustível Derivado de Resíduos (CDR), presta assessoria para companhias que precisam implementar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e executa planos para reduzir ao máximo a geração de resíduos em plantas industriais. Obviamente, há um investimento contínuo na capacitação do seu quadro de pessoal, aquisição de equipamentos e adoção de novas tecnologias.

O diretor Eduardo Pirani está no Grupo Renova desde a sua fundação e foi ele que concordou em atender ao pedido da revista Limpeza Pública para contar um pouco da trajetória da empresa, de suas conquistas ao longo de quase quatro décadas e dos planos para o futuro.

1 Sr. Eduardo Pirani, o Grupo Renova foi criado em 1986, muito tempo antes de a gestão ambientalmente adequada de resíduos no Brasil ser incluída como prioridade na agenda da maior parte dos executivos. Qual foi a motivação para criar a empresa, como foi o início das atividades e qual era o perfil dos clientes atendidos?

Em 1986, quando fundamos o Grupo Renova, a gestão de resíduos ainda não tinha a visibilidade que possui hoje. Desde o início, trabalhávamos com destinação responsável, mas já tínhamos a tecnologia de transformar resíduos metálicos em briquetes, fornecendo matéria-prima para as indústrias siderúrgicas. Essa foi a primeira grande oportunidade de transformar resíduos em valor. Alguns anos depois, avançamos

para a valorização energética, ampliando nosso impacto. Nossos primeiros clientes foram indústrias da Região Metropolitana de São Paulo e do Alto Tietê, especialmente aquelas com passivos metálicos.

2 Como devemos definir o Grupo Renova? É um conglomerado especializado na gestão de resíduos industriais ou o alcance de suas atividades vai além desse conceito? Por favor, indique os principais serviços oferecidos.

O Grupo Renova vai muito além da gestão de resíduos: somos uma empresa de soluções ambientais completas. Atuamos desde a coleta e destinação de resíduos industriais até a valorização de metais, produção de CDR, consultoria

em SGA e Gerenciamento Total de Resíduos (TWM). Nosso foco é claro: transformar resíduos em energia renovável e contribuir para a descarbonização. Hoje, contamos com 7 unidades no Brasil, sendo 5 delas especializadas na produção de CDR, reforçando nosso posicionamento como indústria de energia renovável. Além das unidades operacionais, atuamos em mais de 40 contratos de Gerenciamento Total de Resíduos (TWM), abrangendo todas as regiões do Brasil.

3 Quais foram as premissas que guiaram a expansão do Grupo Renova para os estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná e Bahia?

Nossa expansão para o Rio Grande do Sul,

Minas Gerais, Paraná e Bahia foi guiada por oportunidades estratégicas de mercado. Percebemos que era hora de arriscar e ocupar uma posição diferenciada. No caso do Paraná e da Bahia, essa expansão aconteceu por meio da aquisição da antiga Ambiental do Brasil, que já atuava com blendagem para coprocessamento. A incorporação dessas unidades trouxe para o Grupo Renova a expertise em TWM, um dos focos principais da empresa anterior, que até hoje é um dos nossos diferenciais mais competitivos e onde atuamos fortemente em mais de 40 contratos espalhados pelo Brasil.

4 A inovação está presente em boa parte dos serviços prestados pelo Grupo. Em 2011, por exemplo, vocês montaram um laboratório próprio para análises químicas de resíduos, e alguns anos antes foram pioneiros na comercialização de briquetes metálicos para fundições e siderúrgicas. Quais materiais são analisados no laboratório da empresa e com que objetivo? Há outras iniciativas que foram implementadas recentemente?

A inovação sempre esteve no DNA do Grupo Renova. Nosso laboratório de análises químicas é peça fundamental na produção de CDR: cada resíduo que entra em nossas plantas de blendagem é analisado para garantir segurança, qualidade e eficiência no processo. Além disso, todo carregamento de CDR expedido passa por testes, assegurando um produto confiável para nossos clientes na outra ponta da cadeia.

Um marco dessa jornada é a certificação ISO 17.025, conquistada pelo laboratório da unidade de Arujá, a maior produtora e expedidora de CDR do Grupo. Esse reconhecimento comprova nossa busca constante por tecnologia, qualificação profissional e excelência em processos.

5 Quantos funcionários o Grupo Renova emprega hoje e qual o perfil desses profissionais?

Hoje, somos mais de 630 colaboradores em todo o Brasil. Nosso time é diverso e formado por técnicos, engenheiros, mecânicos, especialistas, diretores, analistas, operadores, enfim, uma ampla gama de profissionais. Mais

do que competência, o que une esse grupo é o compromisso com a segurança, a qualidade e a sustentabilidade.

6 Qual o volume total de resíduos que o Grupo trata atualmente, qual o número de clientes e de quais setores eles são?

O volume total de resíduos gerenciados pela Renova se aproxima de 300 mil toneladas por ano, que são aproveitados em diversas tecnologias, sendo 200 mil toneladas como CDR na indústria de cimento.

7 Em quase 40 anos de existência, quais foram os principais desafios que vocês tiveram que superar?

Nossa trajetória foi marcada por muitos desafios. Um deles foi a barreira tecnológica, que nos levou a buscar parceiros e fornecedores fora do Brasil para atender a nossos clientes com excelência. Outro foi a mudança cultural, mostrando às indústrias que enviar resíduos para blendagem e coprocessamento era muito mais sustentável do que encaminhar para o aterro sanitário. Tivemos também o desafio de atrair e formar profissionais cada vez mais qualificados, alinhados com nosso propósito. Mas o que nos orgulha é que, a cada obstáculo superado, fortalecemos nossa cultura e nos tornamos referência no setor.

8 Quais são os planos do Grupo para os próximos anos?

O futuro do Grupo Renova está diretamente ligado à nossa missão: transformar resíduos em valor, contribuindo para a descarbonização e para um futuro mais sustentável. Nossa visão é clara: ser a empresa mais eficiente e lucrativa do setor de resíduos, sempre pautada pela excelência do time e dos processos.

Hoje, mais do que uma empresa de gestão de resíduos, nos consolidamos como uma indústria de energia renovável. Nosso foco para os próximos anos é ampliar a produção de CDR, fortalecer o TWM e seguir investindo em tecnologia e inovação para entregar resultados duradouros e impactos positivos para nossos clientes, nossas pessoas e o meio ambiente.

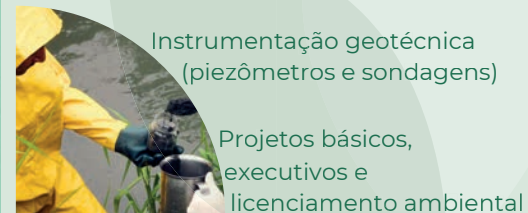
PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES NAS ÁREAS DE:

Estudos ambientais e viabilidade para aterros sanitários

Recuperação de áreas degradadas e contaminadas

Estabilidade geotécnica

Monitoramento geotécnico e 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

Gerenciamento técnico e de contratos de obras civis e geotécnicas

Consultoria e assessoria técnica



O técnico de segurança do trabalho e a sustentabilidade do biometano: uma parceria essencial

Josenilton Gomes da Silva — *Técnico em segurança do trabalho com especialização em normas de higiene ocupacional*

RESUMO

A produção de biometano a partir de resíduos orgânicos representa um avanço significativo na matriz energética sustentável. Entretanto, essa cadeia produtiva exige rigorosos cuidados com a segurança operacional. Este artigo analisa o papel do Técnico de Segurança do Trabalho (TST)

nas diversas etapas do processo, desde a coleta dos resíduos até o abastecimento final, destacando práticas de controle de riscos, uso de detectores multigases, aplicação de EPIs e cumprimento das Normas Regulamentadoras, como a NR 13, NR 20 e NR 33. A pesquisa evidencia que a atuação integrada

entre o TST, operadores e engenheiros é essencial para garantir não apenas a continuidade da produção, mas também a preservação da saúde dos trabalhadores e a prevenção de acidentes, reforçando a segurança como um dos pilares da sustentabilidade no setor de biocombustíveis.

DA COLETA DE RESÍDUOS À GERAÇÃO DE BIOGÁS

A jornada do biometano se inicia com a coleta e o envio de resíduos orgânicos, como lixo doméstico, efluentes industriais e agrícolas, para um aterro sanitário. Embora o foco do TST não esteja diretamente nesta etapa, a correta segregação e o transporte seguro dos resíduos são cruciais para um processo eficiente e seguro.

No aterro, os resíduos passam por fermentação anaeróbica abaixo do solo, onde bactérias transformam a matéria orgânica em biogás, uma mistura de metano (CH4) e dióxido de carbono (CO2), entre outros gases. Nesta fase, o TST em conjunto com o time de engenharia atua de perto, implementando medidas para controlar a exposição a gases

potencialmente tóxicos, como o sulfeto de hidrogênio (H2S), e garantindo a integridade estrutural do aterro para prevenir vazamentos e explosões. A ventilação adequada e o monitoramento constante da atmosfera são procedimentos de segurança indispensáveis nesse ambiente.

A REFINARIA DE BIOMETANO: UM POLO DE SEGURANÇA CRÍTICA

Após a fermentação, o biogás é purificado em uma refinaria, onde é convertido em biometano, um gás com características e pureza semelhantes ao gás natural. Esta etapa é um ponto crítico que exige atenção máxima aos procedimentos de segurança do trabalho.

Nesse ambiente, o TST deve garantir a implementação e o cumprimento de diversas medidas, como:

Deteção de Gás e Sistemas de Alarme: instalação e manutenção de detectores de metano, H2S, CO e oxigênio em áreas estratégicas, com sistemas

de alarme sonoros e visuais.

Sistemas de Ventilação e Exaustão: garantia de ventilação mecânica adequada para evitar o acúmulo de gases inflamáveis e tóxicos em espaços confinados.

Procedimentos de Bloqueio e Etiquetagem (LOTO): implementação rigorosa para manutenção e reparos em equipamentos, prevenindo acionamentos acidentais e liberação de energia perigosa.

Permissão de Trabalho (PT): exigência de PT para todas as atividades de risco, como trabalhos a quente, entrada em espaços confinados e traba-

lhos em altura.

Classificação de Áreas (NR 10 e NR 20): identificação e sinalização de áreas com potencial de atmosferas explosivas, com uso de equipamentos e ferramentas intrinsecamente seguros.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): fornecimento e uso obrigatório de EPIs adequados, incluindo capacetes, óculos de segurança, luvas antichama, calçados de segurança e, quando necessário, máscaras autônomas ou respiradores com filtro.

Treinamento de Emergência: realização de treinamentos periódicos para toda a equipe sobre

planos de emergência, combate a incêndios, primeiros socorros e evacuação.

Neste artigo, não posso deixar de mencionar o operador de processo e o engenheiro químico na refinaria, que desempenham um papel fundamental na execução dessas medidas. Eles devem estar plenamente capacitados para identificar riscos, operar os sistemas de segurança e agir proativamente em

situações de emergência, seguindo rigorosamente as Normas Regulamentadoras (NRs) vigentes, como a NR 13 (Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento), NR 20 (Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis) e NR 33 (Espaços Confinados). Os dois profissionais também devem estar capacitados para utilizar ferramentas indispensáveis para garan-

tir a segurança atmosférica nas áreas operacionais, como o detector de 4 gases. Este equipamento portátil realiza a leitura simultânea dos principais gases de risco presentes no ambiente industrial, incluindo metano (CH4), oxigênio (O2), monóxido de carbono (CO) e sulfeto de hidrogênio (H2S).

BIOMETANO SEGURO: O PAPEL ESSENCIAL DA MERCAPTANA NO ALERTA DE VAZAMENTOS

Além das rigorosas medidas de detecção, ventilação e controle, um aspecto crucial da segurança do biometano, que é inodoro e invisível, é a sua odorização. Antes de ser armazenado e distribuído para o abastecimento, o biometano passa por um

processo essencial de adição de um odorizante, geralmente um composto à base de mercaptana. Essa substância confere ao gás um cheiro característico, similar ao de ovo podre, tornando qualquer vazamento facilmente detectável pelo olfato humano.

Essa medida simples, porém, vital, transforma um risco invisível em um alerta imediato, permitindo a rápida identificação e correção de vazamentos, prevenindo acidentes graves como explosões e incêndios.

ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO: O ÚLTIMO ELO DA CADEIA SEGURA

Após a purificação, o biometano está pronto para ser abastecido nas carretas que o transportarão aos clientes. Esta é a etapa final da produção e distribuição, e a segurança aqui é tão vital quanto nas fases anteriores, devido à natureza inflamável do biometano.

O TST deve assegurar que os seguintes procedimentos de segurança sejam rigidamente seguidos durante o abastecimento:

Área de abastecimento controlada: designação de uma área exclusiva para o abastecimento, devidamente sinalizada e com restrição de acesso.

Aterramento: garantia de aterramento adequada das carretas e dos equipamentos de abastecimen-

to para evitar o acúmulo de cargas eletrostáticas, que podem gerar faíscas e ignição.

Inspeção pré-abastecimento: verificação da integridade das mangueiras, válvulas, acoplamentos e equipamentos da carreta antes do início da operação.

Monitoramento contínuo: presença de um operador treinado para monitorar o processo de abastecimento e intervir em caso de emergência.

Sistemas de parada de emergência: disponibilidade de botões de parada de emergência facilmente acessíveis para interrupção imediata do fluxo de gás.

Plano de contenção de vazamentos: existência de um plano e equipamentos para conter e controlar vazamentos de biometano.

O operador de processo responsável pelo abastecimento deve ser um profissional altamente treinado e consciente dos riscos envolvidos. Ele deve dominar os procedimentos de segurança específicos para o manuseio de gases inflamáveis e estar apto a utilizar os EPIs obrigatórios, como luvas especiais, roupas antichama e proteção respiratória adequada. A NR 20 é particularmente relevante nesta fase, orientando sobre as medidas de segurança para o armazenamento e manuseio de inflamáveis. Além disso, a NR 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) pode ser aplicada em aspectos relacionados à movimentação de cargas e veículos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção e o abastecimento de biometano representam um passo importante rumo a um futuro energético mais limpo. No entanto, o sucesso dessa transição está intrinsecamente ligado à segurança do trabalho. A atuação do Técnico de Segurança do

Trabalho é indispensável em cada etapa, desde o tratamento dos resíduos até a entrega final do biometano. Ao enfatizar a prevenção, o treinamento contínuo, a utilização correta de EPIs e o cumprimento rigoroso das normas e procedimentos, é possível

garantir que a produção de biometano não apenas contribua para a sustentabilidade ambiental, mas também promova um ambiente de trabalho seguro e livre de acidentes.

AGRADECIMENTOS

Meu sincero agradecimento ao engenheiro químico Breno Micheline, cujo valioso auxílio e expertise

foram fundamentais, especialmente na elaboração das informações referentes à odorização do biome-

tano com mercaptana. Sua contribuição foi essencial para a clareza e precisão deste artigo.

Instrumentos para sustentabilidade econômico-financeira em resíduos sólidos – a experiência de MS no programa disposição legal

Luciano Furtado Loubet — Promotor de Justiça do Núcleo Ambiental do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul.
Carlos Alberto Valera — Promotor de Justiça do Núcleo Ambiental do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul.
Hendrick Pinheiro — Doutor em Agronomia pela Unesp e membro colaborador da Comissão de Meio Ambiente do Conselho Nacional do Ministério Público.

RESUMO

O presente artigo trata-se de revisão bibliográfica, de caráter exploratório e descritivo, combinada com análise qualitativa e quantitativa que se propõe a investigar a sustentabilidade financeira como instrumento para a promoção do direito fundamental e do desenvolvimento sustentável ao meio ambiente equilibrado, e a possibilida-

de jurídica de cobrança de tarifa ou taxa pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Ao final, conclui pela viabilidade e necessidade da remuneração do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos por meio de taxa ou tarifa, tendo em vista que a cobrança pelos serviços é uma das grandes apostas do Marco Legal do Sanea-

mento (Lei nº 14.026/2020), que tem como principal objetivo garantir a universalização dos serviços no país e a extinção dos lixões, com base na análise de enunciados normativos federais, instrumentos regulatórios produzidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e a Constituição Federal.

DA EVENTUAL RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL NA NÃO IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

O “novo marco regulatório do saneamento básico” (Lei nº 14.026/2020) estabeleceu como diretriz que o manejo de resíduos sólidos urbanos seja financiado por meio de cobrança direta dos usuários pelos serviços, visando garantir a sua sustentabilidade econômico-financeira.

Notadamente o artigo 35, preceitua que a ausência de política tarifária ou taxa incide, neste caso, em responsabilidade fiscal, conforme o artigo que segue:

Art. 35 – As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:

Parágrafo 2º – A não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço nos termos deste artigo, no prazo de 12 meses de vigência desta Lei, **configura renúncia de receita** e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no **art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000**, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento (grifo do autor).

Por outro lado, o artigo 73 da mesma lei determina que as infrações ali previstas serão punidas pelo regime da Lei Federal n. 8.429/92 (Lei de Improbidade Administrativa), a qual, prevê, como ato de improbidade conceder benefício fiscal sem observância das formalidades legais (art. 10, VII), o que se pode dar, por ação ou omissão. Veja-se, assim, que, em tese, a omissão em implementar estas taxas, caso seja dolosa e comprovada, poderá ensejar as penalidades ali previstas.

Tendo em vista a responsabilidade civil

ambiental na execução dos instrumentos de sustentabilidade econômica e financeira, deve-se observar a importância na implementação pelos entes municipais de taxa, tarifa e outros preços públicos para cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ante o disposto no artigo 3º-c, incisos I, II e III e alíneas “a” a “f”, e artigo 29, inciso II, da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com as atualizações da Lei Federal nº 14.026.

Fundamentalmente, a Carta Magna de 1988 dispõe caber aos municípios o dever de prestar os serviços públicos de interesse local e legislar sobre os mesmos.

Insta elencar que a sujeição a variáveis políticas procrastinatórias na implementação de referida cobrança, além de eventualmente trazer prejuízos ambientais, tem o condão de onerar o custeio público, suprimindo potenciais investimentos em outras áreas e gerando ofensa a direitos fundamentais.

Neste sentido, cabe aos municípios que implementem a Política Nacional de Resíduos Sólidos e de Saneamento Básico e que os serviços de limpeza pública, de coleta e disposição final dos resíduos domésticos devem ser cobrados, com a implementação da necessária política tarifária, de responsabilidade tanto do Poder Executivo quanto do Poder Legislativo Municipais, no sentido de propor e fazer tramitar os respectivos Projetos de Lei, e aprová-los de forma adequada, ou seja, em valores compatíveis aos serviços a que se destinam, ressaltando que eventual demora pode trazer prejuízos ambientais, econômicos e sociais.

Desta forma, os representantes do Poder Executivo Municipal, por aquilo que se expressa normativamente, podem vir a responder por seus atos ante a omissão no

envio de Projeto de Lei, ou pelo envio deste com previsão aquém do necessário, para custeio com a implementação mediante taxa, tarifa e outros preços públicos da cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólido.

Logo, os representantes do Poder Legislativo Municipal, ao receberem o Projeto de Lei, cabe apreciá-lo, no sentido de implementar a política tarifária e sua consequente cobrança, sob pena de responder por seus atos, na condição de pessoa física, ante a omissão, ou aprovação legislativa insuficiente, visto a presença de um instrumento normativo que deve ser utilizado como instrumento de sustentabilidade econômico-financeira, haja vista a previsão da responsabilidade ambiental firmada na Teoria do Risco Integral, do mesmo modo que prevê o artigo 225, §3º, da Constituição Federal.

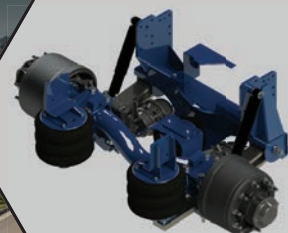
O artigo 37 da Constituição Federal, que prevê os princípios da Administração Pública, estabelece – ... *A administração pública direta e indireta de quaisquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.*

Isso significa que, se os representantes do Poder Legislativo Municipal, ao receberem o Projeto de Lei, não ficarem adstritos à implementação tal qual se encontra, poderão responder por seus atos, na condição de pessoa física, ante a omissão, ou aprovação legislativa insuficiente, constituindo ato de improbidade administrativa que causa lesão ao erário – ... *qualquer ação ou omissão dolosa, que enseje, efetiva e comprovadamente, perda patrimonial, desvio, apropriação, malbaratamento ou dilapidação dos bens ou haveres das entidades* (artigo 10 da Lei 14.230/2021).

SAF Holland Group

O grupo SAF-HOLLAND, representado no Brasil pelas suas marcas KLL e Haldex, possui um amplo portfólio de produtos, proporcionando aos clientes soluções integradas em eixos, freios, sistemas pneumáticos e suspensões, entre outros produtos.

Nossa missão é projetar seu caminho para o sucesso, juntos!



Suspensão Pneumática e 3º Eixo Drop para caminhão coletor

Ajustadores Automáticos de Freios



+55 51 3483.9393
www.kll.com.br



+55 12 3935.4000
www.haldex.com

TRSS: A controvérsia da Taxa de Resíduos de Saúde

É fato que a cidade de São Paulo foi a precursora pela cobrança dos serviços de gerenciamento externo de resíduos de serviços de saúde. Instituída pela Lei Municipal nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, a TRSS (Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde) causa polêmica, e, nesta edição vamos contextualizar alguns pontos.

A TRSS foi instituída com o objetivo de custear os serviços divisíveis de coleta, transporte, tratamento dos resíduos de serviços de saúde e a disposição final dos rejeitos, de acordo com a legislação.

Durante o cadastro do estabelecimento de saúde, este concede todas as informações necessárias para a classificação, conforme o seu porte e quantidade de geração potencial de RSS, de acordo com as seguintes faixas:

» Pequenos Geradores de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

- ✓ EGRS especial I - Estabelecimento com quantidade de geração potencial de até 5 quilogramas de resíduos por dia.
- ✓ EGRS especial II - Estabelecimento com quantidade de geração potencial de 5 até 10 quilogramas de resíduos por dia.
- ✓ EGRS especial III - Estabelecimento com quantidade de geração potencial de 10 até 20 quilogramas de resíduos por dia.

» Grandes Geradores de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

- ✓ EGRS 1 - Estabelecimento com quantidade de geração potencial de mais de 20 até 50 quilogramas de resíduos por dia.
- ✓ EGRS 2 - Estabelecimento com quantidade de geração potencial de mais de 50 até 160 quilogramas de resíduos por dia.
- ✓ EGRS 3 - Estabelecimento com quantidade de geração potencial de mais de 160 até 300 quilogramas de resíduos por dia.
- ✓ EGRS 4 - Estabelecimento com quantidade de geração potencial de mais de 300 até 650 quilogramas de resíduos por dia.
- ✓ EGRS 5 - Estabelecimento com quantidade de geração potencial de 650 e até 800 quilogramas de resíduos por dia.
- ✓ EGRS 6 - Estabelecimento com quantidade de geração potencial acima de 800 quilogramas de resíduos por dia.

No município de São Paulo, qualquer empresa que gere mais do que 200 litros de resíduos – classificados como “comuns” – por dia é considerada um “Grande Gerador” e deve contratar serviço específico

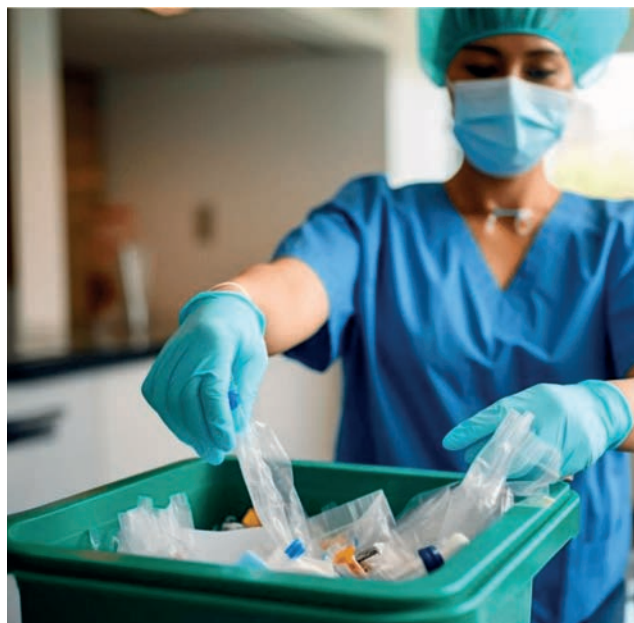
para a coleta, transporte e destinação final destes resíduos.

Desta forma, os estabelecimentos de saúde têm como obrigação o pagamento da TRSS, para o gerenciamento externo dos RSS, e a contratação de uma empresa especializada e aprovada pela PMSP (Prefeitura Municipal de São Paulo) para o gerenciamento de resíduos classificados como Grupo D na legislação aplicável aos RSS.

A logística envolvida na coleta e transporte, bem como o adequado tratamento de resíduos de serviços de saúde, além da disposição final de rejeitos em aterros sanitários, envolvem demasiados custos, mas a grande dúvida é se estes seriam menores se os estabelecimentos de saúde contratasse diretamente os serviços, e podemos afirmar que **não**.

As concessionárias, contratadas pela PMSP, realizam o tratamento dos resíduos rigorosamente, como orienta a legislação:

1. Resíduos dos Grupos A1, A3, A4, A5 e E são destinados para tratamento térmico por autoclave;
2. Resíduos do Grupo A2 são destinados para tratamento térmico por cremação; e
3. Resíduos do Grupo B são destinados para tratamento térmico por incineração, de acordo com a licença ambiental.



Poucos sabem, mas os resíduos do Grupo B não podem ser incinerados em qualquer incinerador! Quando, além das características de toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade, os resíduos deste Grupo apresentarem patogenicidade, é necessário serem destinados para incineradores licenciados para este fim. O que torna o tratamento mais caro do que em outros locais.

Estudos recentes estimam que a média de geração de RSS é de 2,97 (intervalo de confiança de 95%: 2,57 – 3,42) kg/leito.dia, dos quais 0,99 (IC 95%: 0,82 – 1,18) kg/leito.dia são infectantes, e 0,14 (IC 95%: 0,09 – 0,21) kg/leito.dia são resíduos perfurocortantes. Não existem dados sobre a geração de resíduos do Grupo B, mas é fato que são gerados e as quantidades não são pequenas.

Potencialmente perigosos, os resíduos de serviços de saúde causam agravo à saúde ambiental quando não recebem o gerenciamento adequado, por isso pagar a TRSS para a Prefeitura Municipal realizar o serviço de acordo com a legislação é justo.

Agora, voltando aos resíduos classificados como Grupo D entre os RSS – aqueles que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resí-

duos domiciliares –, será que a TRSS também não deveria “englobar” este resíduo gerado pelos estabelecimentos de saúde? Novamente, a resposta que se considera razoável é **não**. Porque a logística envolvida na destinação adequada dos resíduos não perigosos também não é simples, e a TRSS cobrada em São Paulo não consegue manter os custos envolvidos no gerenciamento adequado de resíduos do Grupo D.

No entanto, se aplicado corretamente o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde nos estabelecimentos de saúde, os custos são reduzidos consideravelmente. A fase mais importante do gerenciamento de RSS é a segregação, porque é invariavelmente no momento da geração que os RSS, se separados de forma correta, serão destinados de forma adequada. A quantidade de resíduos do Grupo D passíveis de reciclagem é enorme, permitindo dessa forma que o estabelecimento de saúde realize a venda do material.

Por fim, analisando os níveis adotados para a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, o Instituto Valoriza Resíduos acredita pertinente mais classificações, uma vez que existem muitos estabelecimentos que geram menos de 5 kg/dia e mais do que 800 kg por dia de resíduos de serviços de saúde.



COMPACTA
EQUIPAMENTOS

**Qualidade e
Confiabilidade**



(35) 3435-4353 / (35) 9 8883-3739 / (35) 98852-2640

compactacoletores.com.br

Extrema (MG)

mills

Eficiência e produtividade para o seu aterro sanitário é com a Mills!

Alugue os equipamentos ideais para cada etapa da sua
operação com o suporte técnico de quem entende do assunto.



Fale agora com nossos
especialistas!



SCIENCE
BASED
TARGETS

DRIVING AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION

Influência do uso de agregados de origem calcária nos sistemas de drenagem de lixiviados em aterros sanitários

Marcelo Benvenuto — Engenheiro Civil e diretor-técnico da Geotech — Geotecnia Ambiental Consultoria e Projetos.
Mauro Moretti — Geólogo e coordenador de projetos da Geotech.
Izabele Rosa — Geóloga na Geotech.

1. INTRODUÇÃO

Os aterros sanitários têm como função principal a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e rejeitos sólidos sanitários. Esses empreendimentos são elaborados e dimensionados através de projetos de engenharia, onde seu conceito determina que seja disposto a maior quantidade de resíduos na menor área possível, fazendo assim com que as grandes massas de resíduos sejam alteadas e confinadas, aproveitando da melhor maneira os locais a serem ocupados.

Dessa maneira, os projetos, implantações, operações e monitoramentos dos aterros exigem critérios rigorosos a fim de assegurar a segurança estrutural como um todo, evitando acidentes que possam causar impactos ao meio

ambiente e a saúde pública.

Diante do exposto, dentre os diversos sistemas dimensionados em projetos de aterros sanitários, está o sistema de drenagem de lixiviados e gases. Este sistema opera de maneira integrada, drenando, captando e encaminhando os efluentes líquidos e gasosos dentro das massas de resíduos, e é em sua grande maioria concebido com a associação de tubos e agregados minerais.

A escolha dos agregados minerais deve ser criteriosa, uma vez que eles são o principal agente do meio poroso nos dimensionamentos de sistemas de drenagem, fazendo com que a eficiência de percolação não seja alterada ao longo da vida útil e pós encerra-

mento dos aterros.

Dentre os critérios estabelecidos para aquisição dos agregados minerais, está o não uso de materiais de origem calcária. Estes materiais impedem o pleno funcionamento do sistema dimensionado, prejudicando assim sua eficiência, colmatando os drenos, gerando cimentação dos agregados, incrustações, entupimento nas seções tubulares e elevação da lâmina de percolados na base do aterro sanitário. Consequentemente, saturando o maciço de resíduos, causando extravasamento dos lixiviados para regiões críticas dentro do aterro sanitário, podendo causar impactos ambientais e instabilidade geotécnica devido às altas pressões.

2. METODOLOGIA

O enfoque deste artigo serão as implicações técnicas do uso de agregados provenientes de rochas de origem calcárias nos sistemas de drenagem de lixiviados do ponto de vista geoquímico. Muito embora, é importante considerar as leis fundamentais da mecânica dos fluidos e dos fenômenos de transporte do líquido percolado, que são fatores primordiais para a concepção e determinação do tipo de drenagem a ser projetada e implantada em aterros sanitários e também, do seu desempenho ao longo do tempo.

Ainda que de forma despretensiosa, os autores adotam que os “lixiviados ou percolados” se referem aos líquidos resultantes da infiltração, percolação e lixiviação, complementados com a parcela de “chorume”, que corresponde ao líquido, produto da decomposição de substâncias principalmente orgânicas contidas nos resíduos sólidos, aqui indistintamente denominados de “lixiviados”.

Os lixiviados possuem cor escura, forte odor, pH básico, entre 7 a 9, e, segundo Kjeldsen et al. (2002), do ponto de vista químico, é

composto, principalmente, por quatro grupos: metais pesados, compostos orgânicos xenobióticos, matéria orgânica dissolvida (carbono orgânico total – COT, ácidos graxos voláteis e compostos orgânicos mais refratários, como ácidos fúlvicos e húmicos). Há, ainda, macrocomponentes inorgânicos, compostos principalmente por Cálcio (Ca²⁺), Magnésio (Mg²⁺), Sódio (Na⁺), Potássio (K⁺), Amônia (NH₄⁺), Ferro (Fe²⁺), Manganês (Mn²⁺), Cloreto (Cl⁻), sulfato (SO₄²⁻) e Bicarbonato de Sódio (HCO₃⁻).

Estes últimos dois grupos serão aborda-

dos no âmbito do estudo em questão, visando identificar fatores impactantes no desempenho dos sistemas de drenagem de lixiviados quando submetidos ao uso de rochas calcárias em sua composição.

A fração de matéria orgânica dissolvida nos lixiviados possui elevadas taxas de DBO

(Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio), que muitas das vezes ocasionam a geração de “biofilmes” associados à precipitação química, alterando a capacidade de drenagem do meio drenante.

Outro aspecto importante, mais intensamente abordado neste artigo são os macro-

componentes inorgânicos, compostos principalmente por Cálcio (Ca2+) e Magnésio (Mg2+), dentre outros componentes, que podem ser os principais agentes para a propagação da precipitação química, que ocasionam incrustações internas nos tubos de lixiviados e cimentação dos próprios agregados granulares dos drenos.

3. COMPOSIÇÕES DOS SISTEMAS DE DRENAGEM DE LIXIVIADOS

O sistema de drenagem de base de lixiviados deve ser projetado e implantado de modo a drenar, coletar e remover o lixiviado para o exterior do maciço de resíduos, que em pleno funcionamento, propicia a redução de poropressões internas, acarretando prognósticos geotécnicos adequados e minimizando a possibilidade de extravasamentos às áreas externas, extenuando-se assim, os problemas ambientais.

De acordo com CARVALHO (2019 apud ROWE; YU, 2010), os sistemas de drenagem de lixiviados foram aperfeiçoados ao longo do tempo, visando a melhoria do sistema. Nos projetos

mais antigos, o sistema, quando existente, consistia apenas em drenos perimetrais, passando para associações de drenos perimetrais com drenos de pés de talude, e após isso, as concepções de drenos do tipo “francês” ou “meia lua”, que correspondem ao sistema tradicional implantado no panorama brasileiro (Figura 1), que se traduz em uma condição satisfatória de drenagem associada ao custo de implantação menor do que se aplicado o sistema de drenagem de lixiviados do tipo “liner”, que é mais robusto, constituído por um colchão drenante.

Como observado na Figura 1, o “rachão”

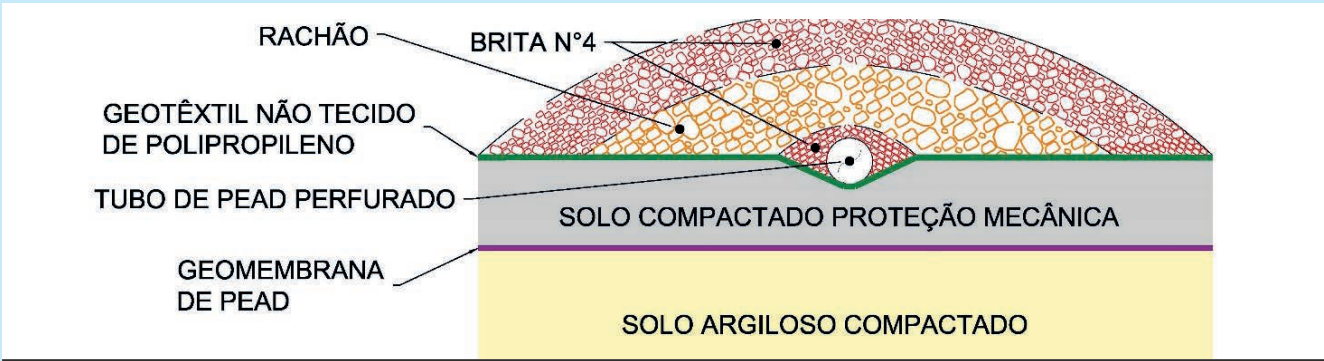


Figura 1 - Dreno de base de lixiviados do tipo “francês” ou “meia lua”.

4. MECANISMOS DE ENTUPIAMENTOS DE DRENOS

Para compreender os mecanismos de entupimento e colmatagem em sistemas de drenagem de lixiviados, as interferências são agrupadas em quatro categorias principais: físicas, biológicas, químicas e bioquímicas, as quais atuam de forma integrada, favorecendo a obstrução progressiva dos vazios drenantes,

conforme apresentado na Figura 2.

A seguir são descritos os principais mecanismos de entupimento e colmatagem de sistemas de drenagem:

Físico: Corresponde às principais causas de entupimentos dos sistemas de drenagem

em geral. Podem ser ocasionados pelo dimensionamento inadequado do tamanho dos furos e diâmetros dos tubos, ineficiência da seção filtrante, escolha equivocada da granulometria do agregado ou excesso de finos nos agregados e baixa declividade. As partículas sólidas e os excessos de finos se acumulam nos poros da

seção granular, nos furos das tubulações e no interior delas, provocando o estrangulamento interno, até o fechamento completo da seção. São comumente observados em sistemas com baixa inclinação, geralmente inferior a 2%.

Biológico: A fração de matéria orgânica dissolvida nos lixiviados possui elevadas taxas de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio), condicionadas ainda pela relação carbono/nitrogênio, presença de nutrientes e pela temperatura do chorume, que se traduz em um ambiente propício à geração de bactérias formadoras de colônias. Esse ambiente é favorável para a geração de “biofilmes”, capazes de capear as superfícies de tubos e dos próprios agregados. Após o desenvolvimento dos biofilmes, é desencadeado o processo físico de colmatagem do sistema poroso, seguido pelo processo de retenção dos

finos, até ocasionar a oclusão do dreno.

Químico: De acordo com a literatura técnica, a precipitação química é intensificada quando o pH excede 7 e é influenciada por características físicas do lixiviado, de dureza e alcalinidade. Comumente, as concreções mais observadas são compostas por carbonatos (de cálcio, ferro e manganês), sulfetos e silicatos.

Bioquímico: É causada pela fermentação anaeróbia, durante a fase acidogênica, quando as enzimas presentes quebram as moléculas de ácidos graxos voláteis, formando compostos de cadeia simplificada. Em seguida, são desencadeadas reações químicas até a obtenção do produto, que correspondem principalmente a carbonatos de cálcio e ferro. Esses precipitados estão geralmente misturados aos biofilmes e possuem maior quantidade.

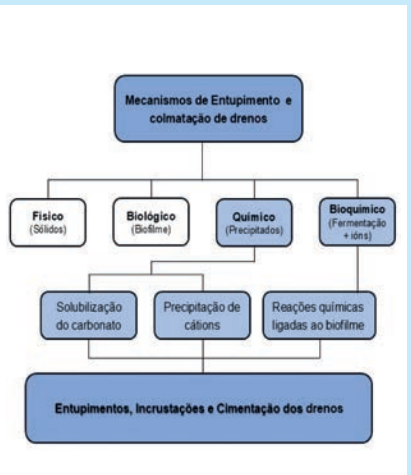


Figura 2 - Fluxograma de síntese das interferências nos mecanismos de drenagem e sua relação com os processos de entupimento e colmatagem em sistemas de lixiviado (fonte: elaborado pelo autor, 2025).



COMPROMISSO
COM TECNOLOGIA
E MEIO AMBIENTE



No âmbito do estudo em questão, os autores consideram que a utilização de agregados calcários está intrinsecamente associada aos mecanismos de entupimentos por formação

de precipitados inorgânicos (entupimento químico) e precipitação bioquímica (entupimento bioquímico). Porém, há de se confirmar que, por se tratar da variabilidade química dos resíduos urbanos e consequentemente dos lixiviados,

deve ser avaliado um conjunto de fatores, e não somente uma simples reação química ou hipótese a ser pesquisada.

5. INFLUÊNCIA DO USO DE AGREGADOS DE ORIGEM CALCÁRIA

Conforme descrito anteriormente, principalmente durante a etapa de implantação do sistema de drenagem de lixiviados, o empreendedor adquire os agregados de jazidas próximas da sua localidade, impulsionado somente pela atratividade econômica. Embora, à primeira vista, denote estranheza, esse fato se torna comum devido a variabilidade de jazidas de metacalcários no território nacional, principalmente na região centro-oeste.

A seguir, na Figura 3 é apresentado o resultado do ensaio de teor de calcário em amostra de brita 4 utilizada no sistema de drenagem de lixiviados de base de um aterro sanitário.

Conforme observado na Figura 3, a amostra é composta principalmente por óxidos de cálcio e de magnésio.

Neste aterro sanitário, durante a inspeção técnica, pode-se notar que as condições de drenagem interna do maciço são insuficientes, com diversos pontos de afloramento de chorume nos taludes, surgências de chorume nas canaletas de pés de taludes, vazão de lixiviados inferior ao modelado em projeto executivo, “embarrigamento” da camada superficial dos taludes, além de altas pressões de gases e lixiviados nos instrumentos geotécnicos instalados no maciço de resíduos.

Em entrevista, o empreendedor informou que a implantação do empreendimento se deu de forma adequada, atendendo aos critérios descritos em projeto executivo, que apresenta dimensionamento hidráulico adequado, extinguindo-se a hipótese de entupimento físico. Dessa forma, reitera-se que a hipótese mais provável para o funcionamento inadequado do sistema de drenagem de lixiviados de base seja o uso de agregados calcários na execução dos drenos.

Complementarmente, foram realizadas

prospecções e retirada de “amostras teste-munho”, confirmando que o material granular dos drenos de base de lixiviados se apresentava em processo de cimentação, e as tubulações estavam concrecionadas com incrustações de dimensões maiores do que a abertura dos furos, evidenciando o avançado processo de precipitação química de íons inorgânicos presentes no chorume, principalmente cálcio, ferro, manganês, sulfetos e silicatos.

Tais concreções se apresentam rígidas e pulverulentas, se assemelhando ao aspecto de exsudação do concreto acrescido de outros componentes, exceto pelo odor característico e coloração escura. Esta característica afasta a possibilidade de a incrustação ser biológica, tendo em vista que o material encontrado no interior das tubulações eram rígidos e não possuíam aspecto “pillow”, ou seja, macios

e de formatos esperados, como descrito na literatura técnica.

Assim, as duas últimas hipóteses se enquadram como as mais aceitáveis para o evento relatado, que o entupimento seja ocasionado pela precipitação química e precipitação bioquímica, consideradas de formas correlatas.

Sabe-se que, em geral, devido ao pH do chorume ser básico, é favorecida a deposição de substâncias compostas por cátions de Cálcio (Ca2+), Magnésio (Mg2+), Ferro (Fe2+) e Manganês (Mn2+), conforme averiguado em aterros alemães descritos por (Ramke, 2008). Considera-se que este fato foi potencializado pelo uso inadequado de agregados de origem calcária, ricos em Cálcio (Ca2+) e Magnésio (Mg2+), que, por sua vez, intensificou o processo de incrustamento das tubulações e da cimentação do meio poroso, diminuindo a capa-

cidade de drenagem do sistema.

A ineficiência do sistema de drenagem de base de lixiviados pode ser considerada como fator deflagrador de inúmeras inconformidades futuras a serem observadas no aterro sanitário.

No aspecto ambiental, por exemplo, podem ocasionar surgências e afloramentos de lixiviados de forma descontrolada, extravasando a barreira física de contenção e também, de forma mais crítica, do ponto de vista estrutural,

a saturação do maciço de resíduos, elevando as pressões internas e consequentemente gerando instabilidades geotécnicas futuras.

6. CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE ESTUDOS FUTUROS

Esta contribuição vem no sentido de apresentar as interpretações relativas à análise das influências e impactos do uso de agregados de origem calcária nos sistemas de drenagem de lixiviados em aterros sanitários, como forma de iniciar a discussão e conscientizar a comunidade técnica quanto à definição da geoquímica da rocha fonte para utilização dos agregados

minerais na constituição do sistema de drenagem no interior dos aterros sanitários, frente aos problemas ambientais e geotécnicos futuros pela não observância deste critério de projeto.

Considerando-se aceito o modelo reológico proposto por Benvenuto & Cipriano (2010), os autores revelam que devem ser aprofundados os estudos relativos aos aspectos físicos da

mecânica de fluidos, das interações de suas fases líquidas e gasosas, mais precisamente dos regimes de transporte dos gases em meio líquido e seu turbilhonamento, que podem propiciar a formação de “borras”, que muito embora não sejam capazes de obstruir integralmente o sistema, impactam em seu desempenho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe técnica da Geotech Geotecnia Ambiental Consultoria e Projetos Ltda. pelo apoio recebido e contribuições para a realização deste trabalho, bem como ao Instituto Valoriza Resíduos by ablp pelo incentivo à divulgação e discussão para a melhoria do conhecimento técnico nacional.

BIBLIOGRAFIA

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.896:1997 - **Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 12p.

2. 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.

3. CARVALHO, E. H.; PFEIFFER, S. C. **Estudo das causas do entupimento do sistema de drenagem de lixiviados do Aterro Sanitário de Brasília**. Goiânia, Outubro de 2019.

4. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA Ireland. **Code of Praticce. Domestic Wastewater Treatment Systems**. Mach 2021.

5. ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, IRELAND. **Landfill Manuals - Landfill Site Design**. 2000. Disponível em: <https://www.epa.ie/pubs/advice/waste>

6. INSTITUTO VALORIZA RESÍDUOS BY ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA – ABLP (2025). **Curso sobre Aterro Sanitários – Licenças, Projeto e Operação**. ABLP – 2025, São Paulo, SP.

7. KJELDTSEN, P; MORTON A. BARLAZ, ALIX P. ROOKER, ANDERS BAUN, ANNA LEDIN & THOMAS H. CHRISTENSEN (2002) **Present and Long-Term Composition of MSW Landfill Leachate:A Review**, Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 32:4, 297-336, DOI: 10.1080/10643380290813462 Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10643380290813462>.

8. RAMKE, H.-G. Leachate Collection Systems. In: TELEKES, G.; IMRE, E.; WITT, K. J.; RAMKE, H.-G. (Ed.). **Proceedings of the 1st Middle European Conference on Landfill Technology**. Szent István University, Budapest, Hungary, 2008.

9. ROWE, R. K.; YU, Y. **Factors Affecting the Clogging of Leachate Collection Systems in MSW Landfills**. In: 6th International Congress on Environmental Geotechnics. New Delhi, 2010. p. 3-23.

10. ROWE, R. K.; YU, Y. **Clogging of finger drain systems in MSW landfills**. Waste Management, v. 32, 2012. p. 2342–2352.

CaO %	MgO %	PN %	PRNT %
39.64	13.05	103.31	85.76



Descrição da Amostra de base:
Rocha de coloração cinza, algumas bandas milimétricas de cor branca, finamente granulares, rocha compacta e reagente a HCl 5%.

Figura 3 - Ensaio de caracterização geoquímica (teor de calcário) de amostra de rocha utilizada em dreno de base de lixiviados.



Confira como estamos fazendo a diferença para o planeta e para as pessoas.

solví
Soluções para a vida

Em 2024

Atendemos mais de 32 milhões de pessoas, tratamos e valorizamos mais de 10 milhões de toneladas de resíduos.

Geramos mais de 387 MWh de energia elétrica renovável por meio de nossos aterros sanitários: o suficiente para abastecer uma cidade de 500 mil pessoas.

Evitamos mais de 2.2 milhões de toneladas de CO₂ equivalente de serem lançados na atmosfera, que ajuda na transição energética do planeta.

Imagem: Julio Bittencourt

Transformamos resíduos sólidos urbanos em biometano

Um combustível sustentável que impulsiona o transporte de baixo carbono.

A produção atual do Grupo Solví é de aproximadamente 70 mil Nm³ de biometano por dia, sendo que desde o início de sua operação já foram mais de 12 milhões de Nm³ produzidos, o equivalente ao abastecimento de 2.000 carretas.

A expectativa é que a produção alcance 1 milhão de Nm³/dia até 2030.

Preços abusivos

Altoando pouco mais de dois meses para a COP 30, que será realizada entre 10 e 21 de novembro, em Belém, no Pará; o noticiário sobre o evento tem sido bastante desfavorável. Além dos problemas envolvendo atrasos em obras de infraestrutura e saneamento, o custo da hospedagem na capital paraense ganhou os holofotes da imprensa nacional e internacional.

Desde o anúncio de que Belém seria a sede da 30ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, a falta de leitos na rede hoteleira para atender a todos os participantes, número estimado entre 50 e 60 mil, vinha sendo apontado como um gargalo. Em julho e agosto deste ano, porém, quando foi constatado que hotéis, pousadas, casas e apartamentos de aluguel estavam com tabelas de preços para o período da COP 30 com valores até 9.000% – é isso mesmo, NOVE MIL – superiores, o assunto ganhou maior relevância.

Líderes e diplomatas estrangeiros declararam que os preços cobrados por hotéis e sistemas de hospedagem estão muito acima do viável, além de a cidade apresentar pouca disponibilidade de leitos. Não é incomum que estabelecimentos comerciais de cidades-sede de eventos internacionais aproveitem essas ocasiões para aumentar os valores cobrados por serviços, mas a situação em Belém parece ultrapassar os níveis usuais.

As críticas destacam que os altos custos de hospedagem em Belém impossibilitariam a participação de delegações de países mais pobres, que não têm condições de arcar com os preços abusivos. Outras nações consideram mandar equipes reduzidas, a fim de contornar as despesas, ou até não participar. A Áustria é um exemplo. O presidente daquele país, Alexander Van der Bellen, cancelou a sua participação no evento por causa dos altos custos de viagem e hospedagem.

De acordo com um comunicado oficial, a decisão foi motivada pela “disciplina orçamentária” exigida

do governo austríaco. “As razões logísticas tornam os custos especialmente elevados para uma participação do presidente nesta COP, além da delegação austríaca de negociadores, o que está fora do orçamento restrito da Presidência”, informou a nota.

Após dezenas de países questionarem o governo brasileiro e cobrar soluções, foi anunciada a contratação de dois navios de cruzeiro, com capacidade conjunta de 6 mil leitos. As embarcações ficarão atracadas em um local distante aproximadamente 20 quilômetros do principal ponto do evento. Outra medida em curso é a reforma de escolas públicas para que as salas de aula sirvam de dormitórios.

Em outra frente, estão sendo realizadas reuniões com representantes de hotéis e de sistemas de hospedagem para que os aumentos sejam revistos. Há, ainda, uma ação que o Instituto Internacional Arayara deu entrada no Tribunal de Justiça do Pará, para que se coloque um “freio” no aumento dos preços das estadias. A ação pede, em caráter liminar, a suspensão imediata dos aumentos abusivos, a imposição de um teto temporário para as tarifas de hospedagem e a regulamentação urgente da política de preços durante o período da COP 30.

Relatos recentes de pessoas que estiveram em Belém geram ainda mais preocupação, particularmente com a gestão de resíduos na cidade.

Um exemplo é a afirmação de Bárbara Medeiros Vilches, prefeita de Presidente Venceslau (SP) e presidente do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista (Cirsop), feita durante a sua participação no 67º Congresso Paulista de Municípios, realizado entre 26 e 28 de agosto, na cidade de São Paulo. Durante a sua palestra em um painel, Bárbara contou que tinha viajado para Belém há pouco tempo e que ficou surpresa de forma negativa com a quantidade de resíduos espalhados em vias públicas na cidade.

“Encontros Técnicos” são incorporados à grade de eventos

Em 20 de agosto, o IVR realizou o primeiro evento da série “Encontros Técnicos”, que contará, todos os meses, com especialistas que conversarão com profissionais do setor sobre temas específicos. A série foi aberta com o **“Encontro Técnico – Os novos projetos da limpeza pública na cidade de São Paulo”**. Os especialistas convidados foram João Manoel da Costa Neto, diretor-presidente da SP Regula – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Município de São Paulo; e Osmario Ferreira da Silva, titular da Secretaria Executiva de Limpeza Urbana do Município de São Paulo (Selimp).

O evento foi organizado no auditório do Instituto Valoriza Resíduos, localizado no bairro de Pinheiros, zona oeste da capital paulista. O interesse dos profissionais do segmento superou as expectativas, com muitos participantes acompanhando o evento em pé. A moderação do 1º Encontro Técnico ficou a cargo de Luiz Gonzaga Alves Pereira, associado do IVR.

Em setembro, o 2º Encontro Técnico tratou dos **“Efeitos da infiltração do concentrado de chorume no maciço de aterro sanitário, oriundo do sistema de tratamento de osmose reversa”**. O evento foi programado para o dia 22 – pouco antes do fechamento desta edição da revista Limpeza –, mais uma vez no auditório do IVR.

Luiz Marinheiro e Waldyr Ramos, ambos da AST Ambiente, empresa que fornece sistemas de tratamento de chorume, foram os especialistas indicados para debater o assunto.

Informações sobre os próximos “Encontros Técnicos” poderão ser obtidas no site do IVR - <https://valorizaresiduosbyablp.org.br/>.



(esq. para dir.) Luiz Gonzaga Alves Pereira, associado do IVR e moderador do debate; Osmario Ferreira da Silva, da Selimp; João Manoel da Costa Netto, da SP Regula

Eventos em todo o Brasil

Firme em seu propósito de ficar cada vez mais próximo dos profissionais do setor de limpeza urbana e gestão de resíduos em todo o Brasil, o IVR promoveu e continuará promovendo e participando de diversos eventos regionais.

Entre 26 e 29 de agosto, representantes do Instituto estiveram presentes em Brasília, onde foi realizado a **“II Cirsol – Conferência Internacional de Resíduos Sólidos e Saneamento”**. O Valoriza Resíduos foi copatrocinador da Conferência, promovida em formato híbrido. As expectativas são de que, entre os participantes presenciais e on-line, aproximadamente 35 mil pessoas de diversos países acompanharam o evento.

Pouco depois, em 9 e 10 de setembro, o Instituto organizou em Palmas, capital do Tocantins, o **“2º Seminário Regional de Resíduos Sólidos Urbanos – Desafios e Soluções”**. Com a participação de aproximadamente 100 pessoas, o evento foi realizado no Instituto Federal do Tocantins (IFTO). Além de técnicos do IVR, o Seminário contou com especialistas do setor que atuam localmente.

Ainda em setembro, entre os dias 17 e 20, a capital do Pará, Belém, recebeu a 24ª edição do **“Senalimp – Seminário Nacional de Limpeza Pública”**. O evento foi realizado em conjunto com a Sitec 2025 – Semana do Instituto de Tecnologia da UFPA, a Universidade Federal do Pará. Esta foi a primeira vez que o Senalimp foi realizado naquele estado.

O Seminário reuniu profissionais que atuam de forma direta ou

indireta na área de limpeza urbana e gestão de resíduos. Além da UFPA, o CREA-PA e a MUTUA-PA também apoiaram o evento.

A exemplos de outros eventos regionais, o Senalimp em Belém contou tanto com técnicos do IVR quanto com especialistas locais como palestrantes. A edição 121 na revista Limpeza Pública trará a cobertura completa do Seminário.

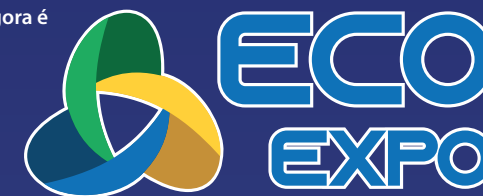
Entre 30/09 e 1/10, é a vez de a capital do Maranhão, São Luís, ser contemplada com um evento do Instituto. Com apoio da Agência Executiva Metropolitana – AGEM, está programada a realização do **“1º Seminário Regional de Resíduos Sólidos”**.

Em outubro, nos dias 7 e 8, o Instituto marcará presença no interior do estado de São Paulo, com o **“Seminário de Resíduos Sólidos – Sustentabilidade e Economia Circular”**, na cidade de São José dos Campos. O evento será promovido no auditório do CEFE (Centro de Formação do Educador).

Também em outubro, entre os dias 21 e 23, o Instituto Valoriza Resíduos estará presente na **Eco Expo**, maior e mais importante do setor de limpeza urbana e gestão de resíduos, que é realizado em São Paulo. O IVR receberá os amigos, parceiros e associados em seu estande. Além de uma feira de negócios, a Eco Expo é reconhecida pela realização de um fórum técnico, e, neste ano, a programação das palestras contará com curadoria do Instituto. A próxima edição da revista Limpeza Pública trará a cobertura completa do evento.



agora é



O FUTURO DA LIMPEZA PÚBLICA EM DEBATE: TENDÊNCIAS, SOLUÇÕES E ESTRATÉGIAS

O maior e mais importante evento no país dedicado a **Limpeza Municipal e Gestão dos Resíduos Sólidos** irá reunir autoridades, profissionais, técnicos, juristas e especialistas de vários países.

ALGUNS DESTAQUES DA PROGRAMAÇÃO:

- ▶ A Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos é viável entre Governo do Estado e Municípios?;
- ▶ Gerenciamento dos Resíduos de Grandes Catástrofes;
- ▶ Há 1 mês da Abertura, Será que Estamos Preparados para a Adequada Gestão dos Resíduos Sólidos na COP 30?;
- ▶ Mercado de Metano, Carbono do Solo e Carbono de Vegetação Nativa;
- ▶ Manejo de Resíduos Industriais Perigosos;
- ▶ Exemplos de Governança Pública na Gestão dos Resíduos;
- ▶ Resistências e Conflitos na “Taxa do Lixo” – Lei 14.026;
- ▶ Biometano: Da Produção e Purificação ao Consumo em Larga Escala;
- ▶ Lixo Zero é Realidade ou Utopia?;
- ▶ Responsabilidade Estendida na Logística Reversa;
- ▶ Inovações Tecnológicas na Limpeza Pública de São Paulo.



Participe do evento técnico mais esperado do setor e fortaleça sua atuação com conteúdo estratégico, troca de experiências e networking qualificado.

Acesse ecoexpo.com.br e faça sua inscrição. Poucas vagas disponíveis!

21 a 23 de Outubro 2025 Expo Center Norte | Pavilhão Branco
São Paulo | FERIA 13h–20h | FEE 8h–18h

APOIO OFICIAL

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA



nas redes:

[ecoexpo_brasil](#) [ecoexpobr](#) [eco expo brasil](#)

Fale conosco:

[11 954831111](https://wa.me/11954831111) info2@ecoexpo.com.br

Sustentabilidade na gestão de resíduos



João Giansesi Netto (esq.), presidente do IVR; e Carlos Martins, presidente da EPAL e associado do Instituto

Promovido pela FGV Projetos e realizado no Rio de Janeiro, em 30 de junho e 1º de julho, o “Seminário Internacional Sustentabilidade na Gestão de Resíduos” contou a participação do Instituto Valoriza Resíduos by ablp na abertura oficial. O IVR foi representado no evento pelo presidente João Giansesi Netto, que destacou a importância do tema para o desenvolvimento sustentável do Brasil, bem como a necessidade de o país avançar na implementação de políticas públicas eficientes e adoção de práticas inovadoras pelas empresas e pela sociedade.

O Seminário reuniu especialistas que atuam no segmento, acadêmicos e representantes dos setores público e privado, que debateram os desafios e as perspectivas para a gestão sustentável de resíduos sólidos no Brasil. Foram discutidos temas como a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), economia circular, logística reversa e tecnologias para o tratamento, valorização e destinação final ambientalmente do RSU.

Carlos Martins, associado do IVR e presidente da Empresa Portuguesa de Águas Livres (EPAL), ficou encarregado pela palestra magna. Ele foi secretário de estado do Ambiente e da Transição Energética de Portugal, cargo equivalente no Brasil ao de Ministro do Meio Ambiente, e apresentou dados sobre a evolução, planejamento, governança e organização do setor dos resíduos em Portugal ao longo das últimas três décadas.

Os avanços registrados naquele país são impressionantes. Até 1996, todos os resíduos gerados pela população portuguesa eram destinados a lixões. Após um intenso trabalho para erradicar estes locais, que envolveu financiamento público e criação de consórcios regionais, em 2002, todos os lixões foram encerrados, com as áreas sendo transformadas, gradativamente, em parques urbanos qualificados.

Apoio

A Frente Parlamentar pela Erradicação dos Lixões da Assembleia Legislativa de Goiás (Alego), coordenada pelo deputado Clécio Alves (Republicanos), está contando com apoio técnico integral do Instituto Valoriza Resíduos.

RJ recebe curso técnico

Em 5 e 6 de agosto, o Instituto Valoriza Resíduos voltou a marcar presença no Rio de Janeiro. Em parceria com o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro (CREA-RJ) e patrocínio da AST Ambiente, foi realizado o curso técnico “Aterros sanitários e os novos desafios: O tratamento avançado do chorume e a valorização energética do biogás”.

O curso foi oferecido de forma gratuita e contou com aproximadamente 60 participantes, que acompanharam aulas que abordaram aspectos legais, como a legislação e tipo de licenciamento aplicável à gestão de chorume e aproveitamento do biogás; aspectos operacionais, como modelos de cálculos de geração de efluentes e gases e projetos de sistemas de captação; e tecnológicos.

No dia 5, após o encerramento da parte teórica, foi lançado oficialmente no estado do Rio de Janeiro o livro “Aterros sanitários: Aspectos técnicos, econômicos e financeiros da implantação e operação”, produzido por técnicos do IVR. No dia seguinte, os participantes do curso visitaram o CTR Rio, da Ciclus, em Seropédica.

Curso On-line

Pela primeira vez em sua história, o Instituto Valoriza Resíduos realizou um curso técnico de forma totalmente on-line. O curso escolhido foi “Aterros sanitários e valorização de resíduos”, que chegou à sua 35ª edição. Promovido entre 7 de agosto e 11 de setembro, com um total de 6 aulas, sempre às quintas-feiras, o novo formato foi um sucesso, com a participação de 35 alunos, de 11 estados brasileiros.

A expectativa é de que, em breve, o modelo on-line seja estendido para outros cursos, ampliando assim a possibilidade de que um número maior de profissionais, de todas as regiões do Brasil, possa participar e ficar a par das melhores e mais modernas práticas para garantir a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos.

Notícia do associado - Ecomark

Além do processo de aeração constante das leiras para produção de composto orgânico de alta qualidade, a Ecomark Fertilizantes, uma empresa do Grupo Corpus, está avaliando a adoção de uma inovação disruptiva para controle do odor gerado pelo processo biológico de decomposição dos resíduos orgânicos. Trata-se de uma solução que emprega ondas eletromagnéticas.

O sistema de tratamento tem por objetivo trazer mais conforto aos trabalhadores e minimizar eventuais impactos à comunidade vizinha e comércios locais.

COLETOR INVICTUS 15M³ E 19M³

GrimaldiEquipamentos

www.grimaldi.com.br

GC8000 - COLETOR INVICTUS 15 M³ - GC8000 - COLETOR INVICTUS 15 M³ - GC8000 - COLETOR INVICTUS 15 M³ - GC8000 - COLETOR INVICTUS 15 M³



MAIS DE QUATRO DÉCADAS DE EXPERIÊNCIA

A Revista Limpeza Pública busca, analisa e compartilha informações de qualidade sobre as áreas de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos há mais de 40 anos.

Se você quer ou precisa ficar a par das novidades do setor, assine a revista e acompanhe as reportagens, artigos e entrevistas com exclusividade.



Instituto Valoriza Resíduos by ablp

Rua Fradique Coutinho, 212 – cj.124 (12º andar)
CEP 05416-000 - Pinheiros - São Paulo (SP)

Tel.: (11) 3266.2484 - www.valorizaresiduosbyablp.org.br

contato@valorizaresiduosbyablp.org.br



Empresas associadas por área de atividade

SÓCIOS-FUNDADORES

	Contato	Local	Especialidade
 AIESSE	www.aiesse.com.br (61) 3361.9783	Brasília (DF)	- Tratamento e destinação final de resíduos urbanos. - Geração de energia renovável (Energy from Waste). - Recuperação de áreas degradadas.
 CORPUS	www.corpus.com.br (19) 3825.3355	Indaiatuba (SP)	- Gerenciamento total da limpeza e gestão de recursos. - Gerenciamento de áreas verdes e paisagismo, logística sustentável. - Remoção de passivos ambientais. - Implantação e gerenciamento de aterros sanitários.
 ESTRE	www.estre.com.br (11) 3709.2300	São Paulo (SP)	- Consultoria ambiental. - Gerenciamento ambiental. - Tratamento de resíduos.
 LARA	www.laragrupo.com.br (11) 4544.0888	Mauá (SP)	- Limpeza urbana. - Tratamento de resíduos.
 SOLVÍ ESSENCIS AMBIENTAL	www.essencis.com.br (11) 4442.7304	Caieiras (SP)	- Multitecnologia em gestão ambiental. - Tratamento e destinação de resíduos. - Engenharia e consultoria ambiental. - Soluções em manufatura reversa.
 VEOLIA	www.veolia.com (11) 3046.9000	São Paulo (SP)	- Soluções para a transformação ecológica. - Gestão de resíduos, Gestão energética e Gestão de água. - Soluções em sustentabilidade.
 VITAL	www.vitalambiental.com.br (21) 2131.7137	Rio de Janeiro (RJ)	- Coleta, tratamento e disposição de resíduos perigosos e não perigosos - Usinas de compostagem - Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos - Consultoria em gestão empresarial

CONSULTORIA, PROJETOS E SERVIÇOS ESPECIALIZADOS

	Contato	Local	Especialidade
 FERRARI	www.ferrariconsult.com.br (11) 99845.8426	São Paulo (SP)	- Proj. de aterro sanitário /industrial, triagem, compostagem e transbordo - Consultoria na implantação e operação de aterros - Due Diligence em centrais de tratamento de resíduos
 GEOTECH	geotechengenharia.com.br (11) 3742.0804	São Paulo (SP)	- Projetos, licenciamento e monitoramento geotécnico - Saneamento básico e ambiental.

FABRICANTE/ FORNECEDOR

EQUIPAMENTOS

		Contato	Local	Especialidade
	CONTELURB	www.contelurb.com.br (13) 3222.5252	Santos (SP)	- Fabricação de contentores plásticos e metálicos - Locação, manutenção e higienização de contentores - Implantação de coleta mecanizada / containerizada
	GRIMALDI	www.grimaldi.com.br (19) 3896.9400	Santo Antonio de Posse (SP)	Fabricante de equipamentos para transporte rodoviário.
	KLL	www.kll.com.br (51) 3483.9393	Alvorada (RS)	Fabricante de suspensões e eixos para veículos comerciais
	SCHIOPPA	www.schioppa.com.br (11) 2065.5200	São Paulo (SP)	Indústria metalúrgica de rodízios para todos os segmentos.
	SUTCO BRASIL	www.sutco.com.br (21) 96737.2001	São Paulo (SP)	- Fabricação de plantas de tratamento de resíduos domiciliares, compostagem, resíduos industriais, comerciais e de construção. - Preparação de combustível derivado de resíduos.

COMPACTADORES /CONTÊINERES

	BUSA	www.busa.com.br (16) 3831.8500	Guará (SP)	Fabricante de Coletores Compactadores Laterais, Contentores para Resíduos Sólidos, Roll-on roll-of, Container, Plafaforma para transporte e Reboque Julieta 02 e 03 eixos.
	COMPACTA	www.compactacoletores.com.br (35) 3435.4353	Extrema (MG)	Fabricante de coletores compactadores e contêineres para coleta de resíduos domiciliares, hospitalares, industriais, etc.
	USIMECA	www.usimeca.com.br (21) 2107.4010	Nova Iguaçu (RJ)	- Indústria mecânica. - Equipamentos para coleta e transporte de resíduos sólidos.

GEOMEMBRANAS /GEOSSINTÉTICOS

	AZUL PACK	www.azulpack.com.br (35) 3443.8888	Jacutinga (MG)	- Fabricação de embalagens de material plástico. - Fabricação de laminados planos e tubulares de material plástico.
	ENGEPOL	www.engepol.com (11) 4166.3083	Canoas (RS)	- Fabricação e montagem de reservatórios de geomembrana em polietileno de alta e baixa densidade linear. - Fabricação de laminados planos e tubulares de material plástico.
	GEO SOLUÇÕES	www.geosolucoes.com (11) 3513.4360	São Paulo (SP)	Geossintéticos (geogrelhas, geocélulas, geotêxteis) e Sistemas de Contenção

GEOMEMBRANAS /GEOSSINTÉTICOS

		Contato	Local	Especialidade
	OBER	www.ober.com.br (19) 3466.9200	Nova Odessa (SP)	Geomembranas de PEAD, geocomposto bentonítico, geotêxteis de poliéster e polipropileno, geoformas, sistema de confinamento de resíduos, geocélulas, concreto flexível em rolo, geogrelhas de poliéster.
	SANSUY	www.sansuy.com.br (11) 2139.2600	Embu (SP)	- Indústria de transformação PVC. - Geomembranas de PVC.

VEÍCULOS

	VOLKSWAGEN CAMINHÕES E ÔNIBUS	http://www.vwco.com.br 0800 019 3333	São Paulo (SP)	Indústria de veículos comerciais.
---	-------------------------------	---	----------------	---

PRESTADORA DE SERVIÇO

RESÍDUOS URBANOS, INDUSTRIAIS E HOSPITALARES

	AEGEA SANEAMENTO	www.aegea.com.br (11) 3818.8150	São Paulo (SP)	Saneamento básico integrado, água, esgoto, drenagem e resíduos.
	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, biogás e reciclagem de plásticos.
	FEDERAL SUCATAS	www.federalsucatas.com.br (62) 3586.3772	Goiânia (GO)	- Gerenciamento e Comercio de resíduos metálicos - Serviço de desmonte de estrutura metálica, veículos inutilizados /destino final. Coleta e transporte de resíduos metálicos.
	GRUPO RENOVA	www.gruporenova.com.br (11) 4654.2740	Arujá (SP)	- Prestação de Serviços de Gerenciamento de Resíduos Industriais; - Transporte e Tratamento de Resíduos Industriais; - Beneficiamento de Resíduos Industriais.
	INCA AMBIENTAL	www.incaambiental.com.br (34) 3311.3800	Uberaba (MG)	- Destruição térmica de resíduos industriais, inclusive de serviços de saúde – RSS (Incineração) - Destinação final licenciada de residuos industriais (Triagem e Transbordo) - Gestão de embalagens (Reciclagem)
	LOCAR	www.locar.srv.br (81) 2127.2525	Caruaru (PE)	Serviços de limpeza urbana, coleta de resíduos sólidos e destinação final.
	LTM BRASIL	www.ltmbrasil.com.br (71) 3342.3333	São Francisco do Conde (BA)	- Tratamento de chorume/efluentes. - Locação e manutenção de equipamentos.

RESÍDUOS URBANOS, INDUSTRIAIS E HOSPITALARES

	Contato	Local	Especialidade
 MFM AMBIENTAL	www.mfmambiental.com (69) 69235.2287	Vilhena (RO)	• Tratamento e disposição final de resíduos não perigosos.
 NATURE	www.natureambiental.eco.br (62) 3609.2800	Goiânia (GO) e Cuiabá (MT)	• Gerenciamento de resíduos domiciliares, industriais e de saúde • Serviço de limpeza urbana • Consultoria ambiental
 RESGATE EMERGÊNCIA AMBIENTAL	resgateamb.com.br (12) 99640.8088	São Paulo (SP)	• Elaboração de PAE – Plano de Atendimento a Emergências • Atendimento a emergência química e ambiental • Armazenamento de produtos perigosos
 SANEPAV	www.sanepav.com.br (11) 2078.9191	Barueri (SP)	• Coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares. • Limpeza e manutenção de vias e logradouros públicos. • Implantação e manutenção de aterro sanitário.
 VIASOLO	www.viasolo.com.br (31) 3511.9009	Betim (MG)	• Limpeza urbana. • Tratamento de resíduos. • Soluções ambientais.

CONCESSIONÁRIA DE LIMPEZA URBANA

 ECOURBIS	www.ecourbis.com.br (11) 5512.3200	São Paulo (SP)	• Concessionária de serviços de limpeza urbana.
 LOGA	www.loga.com.br (11) 2165.3500	São Paulo (SP)	• Concessionária de serviços de limpeza urbana.
 NOVA OPÇÃO	www.novaopcaolimpeza.com.br (11) 4292.5146	Suzano (SP)	• Coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares e coleta seletiva.
 CG SOLURB	www.solurb.eco.br (67) 3303.9200	Campo Grande (MS)	• Concessionária de serviços de limpeza urbana. • Coleta de resíduos não perigosos.
 UNIPAV	www.unipav.com.br (67) 3232.7733	Corumbá (MS)	• Serviços de Engenharia.
 VALOR AMBIENTAL	www.vaambiental.com.br (61) 3345.0551	Brasília (DF)	• Concessionária de serviços de limpeza urbana.

SERVIÇO PÚBLICO

 URBAM	www.urbam.com.br (12) 3908.6051	São José dos Campos (SP)	• Empresa prestadora de serviços públicos.
--	------------------------------------	--------------------------	--

aiesse
ambiental infraestrutura, edificações e
serviços sustentáveis de engenharia



inserção social de catadores

Tratamento Mecânico Biológico (TMB)

composto orgânico

Transformar resíduos em matérias-primas, gerar energia renovável, promover a inserção social das cooperativas. Esta é a nossa missão!

Há mais de 25 anos promovemos importantes **benefícios sociais, ambientais e econômicos** em nossa sociedade ao utilizarmos tecnologias viáveis e sustentáveis para o tratamento de resíduos urbanos, que possibilitam que a **valorização** das diferentes frações dos resíduos urbanos (recicláveis, orgânicos e rejeitos) seja realizada dentro do perímetro urbano.

Ao final, produtos com qualidade certificada são produzidos em escala industrial, tais como o **composto orgânico**, utilizado na agricultura, e os **agregados reciclados**, utilizados em obras de pavimentação.

A produção desses **produtos sustentáveis** dentro do perímetro urbano possibilita a redução expressiva da quantidade de resíduos que precisam ser transportados e aterrados nos locais de disposição final ambientalmente adequada (aterros sanitários),

promovendo o aumento da vida útil desses locais.

Estes são pilares fundamentais da **Economia Circular**, que possibilita ainda reduzir a exploração de recursos naturais não renováveis, além de evitar emissões de Gases causadores do Efeito Estufa (GEE's), tais como o CO₂ e o metano (CH₄), que seriam gerados caso todos resíduos gerados tivessem que ser transportados e aterrados.

Estes gases são os grandes responsáveis pelas mudanças climáticas que estão ocorrendo em escala crescente e afetando a vida em todo planeta. Por isso, **evitar emissões** destes gases se tornou uma prioridade global, em todos os setores da economia.

O setor de limpeza urbana e gestão de resíduos tem condições de contribuir decisivamente com esta **(r)evolução**, que permitirá ao Brasil atingir a meta de reduzir suas emissões de carbono em 50% até 2030.

agregados reciclados

NETWORK E COOPERAÇÕES

 **ASBRACO**

 **abrecon**
Associação Brasileira para Reciclagem de
Resíduos da Construção Civil e Demolição

 **abemi** 60
Associação Brasileira de Engenharia Industrial ANOS

 **VALORIZA RESÍDUOS**
by abip

SAIBA MAIS
aiesse.com.br



A COLETA DE RESÍDUO EVOLUIU E A BUSA SEGUE NA DIANTEIRA.



• Eficiência na coleta, com menor emissão de poluentes



• Operação 100% controlada por joystick, com máxima precisão



• Sensores inteligentes para garantir movimentos seguros e rápidos



• Compactação otimizada, com três modos de operação



Equipamentos Rodoviários Busa



Descubra mais sobre como nossos coletores automatizados podem revolucionar a limpeza pública da sua cidade.



busaindustria



busaindustria



company/busa-i-c-m-a-ltda-

BUSA
Linha Ambiental