

Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - ABLP

LIMPEZA PÚBLICA – RESPONSABILIDADE DE TODOS

ATERRO SANITÁRIO – SOLUÇÃO TÉCNICA OU ECONÔMICA

Eng. MSc. Clovis Benvenuto

Belo Horizonte 20/08/2019

...ANTES DE TUDO DE PROTEÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL.

A ABLP NÃO É SOMENTE FAVORÁVEL A SOLUÇÃO POR ATERROS SANITÁRIOS, MAS TAMBÉM À MINIMIZAÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS E ÀS OUTRAS ALTERNATIVAS DE VALORIZAÇÃO.

PRECISAM SE TORNAR VIÁVEIS! AUTO SUSTENTAÇÃO!

A ABLP ESTÁ SEMPRE ANALISANDO E ABERTA PARA DISCUSSÃO DE OUTRAS SOLUÇÕES.

FOCO : REALIDADE BRASILEIRA

LIXO SURGE (?! MÁGICA DO SACO AZUL!) TODO DIA É IGUAL.

SE NÃO **JUNTAR** (EVITAR DISPERSÃO NO MEIO URBANO E AMBIENTE) **COLETAR**, **AFASTAR** E **DESTINAR** DE FORMA ADEQUADA GERA PROBLEMA GRAVE DE SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE.

- contaminação do solo, ar e água;
- proliferação de vetores transmissores de doenças;
- incômodos à população e morte de animais;
- entupimento de redes de drenagem urbana;
- enchentes;
- degradação do ambiente e depreciação imobiliária.

PORTANTO, GESTÃO DE RESÍDUOS É ATIVIDADE DE UTILIDADE PÚBLICA, COM CARÁTER DE ESSENCIALIDADE.

ATERROS SANITÁRIOS

TIPOS DE RESÍDUOS E REJEITOS:

DOMICILIAR

VARRIÇÃO

PODA/CAPINA

REJEITOS DE RECICLÁVEIS E DE RCC + RV

DESASSOREAMENTO E DRENAGENS

LODOS DE ETEs E ETAs

RSS APÓS TRATAMENTO

OUTROS: COODISPOSIÇÃO – INDUSTRIAIS CLASSES II A e B

ATERROS INDUSTRIAIS

TIPOS DE RESÍDUOS

CLASSE I RESÍDUOS PERIGOSOS

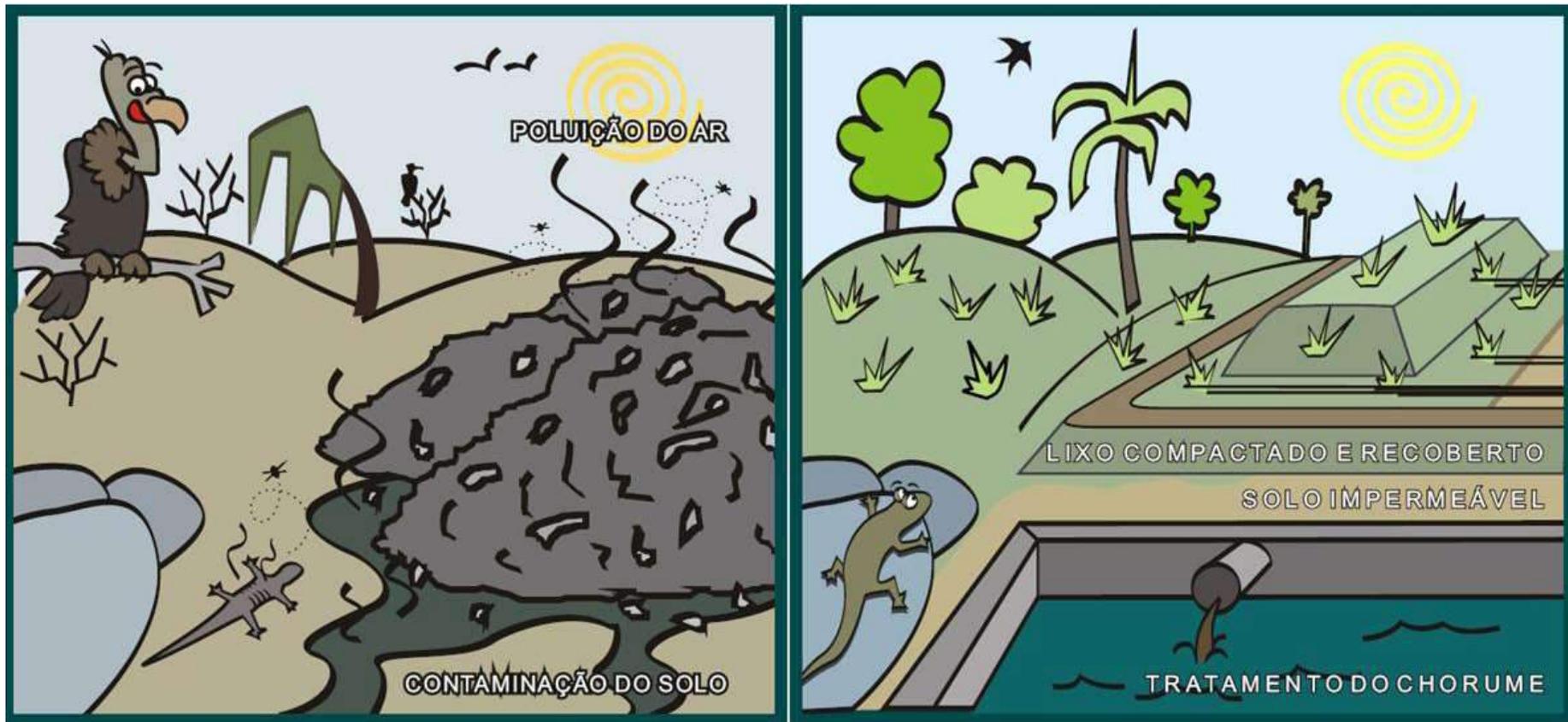
CLASSE II A E B DE ORIGEM DE ATIVIDADES INDUSTRIAIS

ATERROS DE INERTES

“TEMPORÁRIOS” - REMINERADOS

VAZADOURO

ATERRO SANITÁRIO



RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – BRASIL

PANORAMA, 2017.

O montante coletado em 2017 foi de **71,6 milhões** de toneladas, Cobertura de coleta de **91,2%** para o país – **18,2 milhões** de pessoas não atendidas.

6,9 milhões de toneladas no ano não foram objeto de coleta e, conseqüentemente, tiveram destino impróprio.

A disposição final, dos RSU coletados, em aterros sanitários em 2017 demonstrou pouca variação ao índice do ano anterior, de 59%, para **59,1%** ou seja **29,3 milhões** de toneladas enviadas para lixões.

O caminho da disposição inadequada continuou sendo trilhado por **3.352** municípios brasileiros, que enviaram mais de **29,3 milhões** de toneladas de resíduos, correspondentes a **40,9%** do coletado em 2017, para lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessárias para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. (24 t/dia/mun.)

QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS POR TIPO DE DISPOSIÇÃO FINAL ADOTADA - 2017

DISPOSIÇÃO FINAL	BRASIL 2016	2017 - REGIÕES E BRASIL					
		NORTE	NORDESTE	CENTRO-OESTE	SUDESTE	SUL	BRASIL
Aterro Sanitário	2.239	90	449	159	817	703	2.218
Aterro Controlado	1.772	108	484	159	634	357	1.742
Lixão	1.559	252	861	149	217	131	1.610
BRASIL	5.570	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

PANORAMA, 2017

PESQUISA ABLP COM OCAs ESTADUAIS

RESPOSTAS DE 25 ESTADOS E O DF, EXCETO AMAPÁ

FORAM OBTIDOS OS SEGUINTEs DADOS:

ATERROS SANITÁRIOS LICENCIADOS NO PAÍS: **792**

ESTUDOS EM AVALIAÇÃO PELAS OCAs : **308**

INICIO DA PESQUISA EM JULHO DE 2018 E TÉRMINO EM JANEIRO DE 2019.

SINIR 2016 – 801 AS, 1803 LIXÕES E 407 AC.

Vazadouro ou Lixão



XÔ PASSARINHO! XÔ VAZADOURO OU LIXÃO!



ABLP

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos

Workshop Limpeza Pública
20 e 21 de agosto de 2019 Belo Horizonte - MG



1995

MANUAL DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DO LIXO – IPT / CEMPRE

**ATERRO SANITÁRIO É O ELO ESSENCIAL PARA
QUALQUER GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS EM NOSSO PAÍS.**

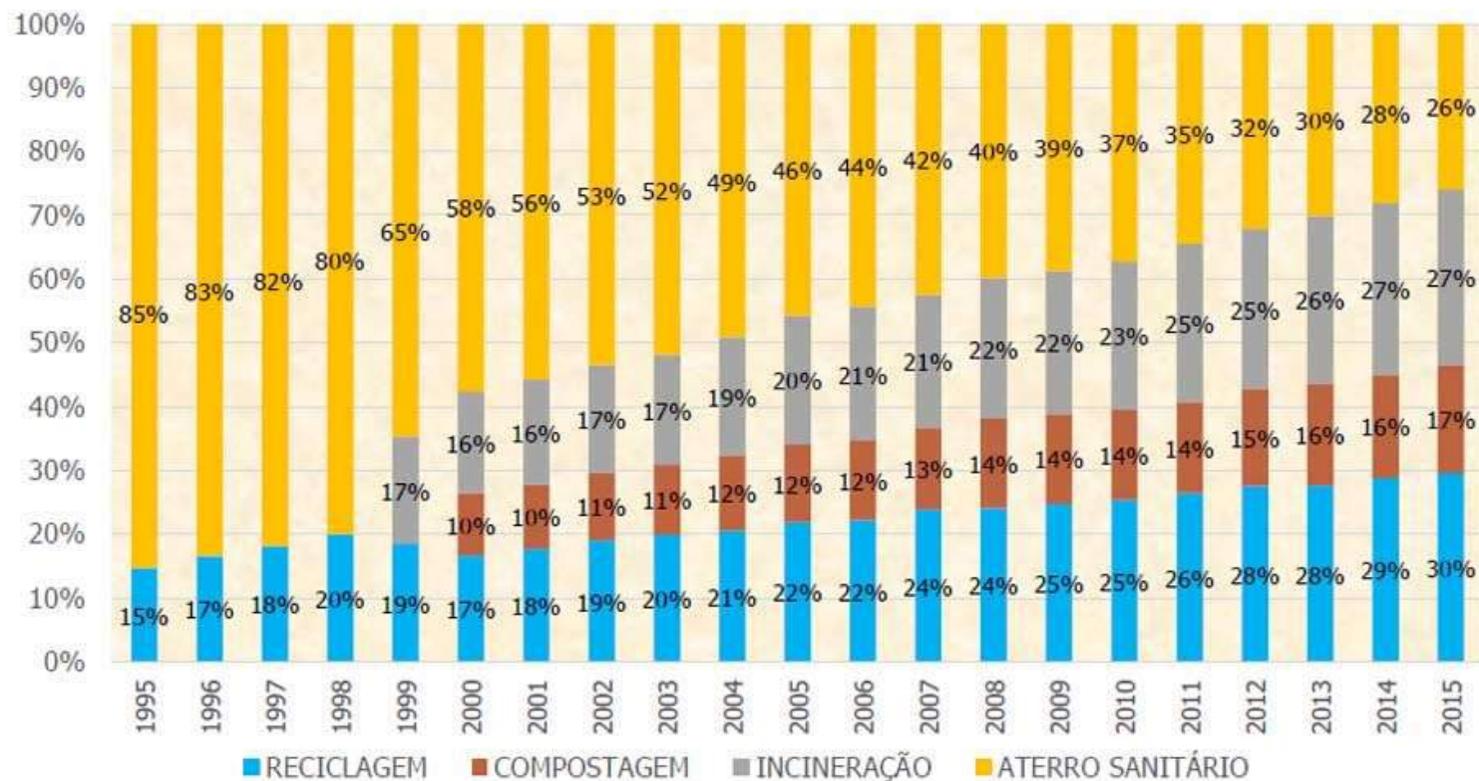
2018

**CONTRIBUIÇÃO DOS PORTUGUESES SOBRE AS SOLUÇÕES PARA TERMINAR
COM OS LIXÕES EM SEU PAÍS (CARLOS MARTINS – SÃO PAULO, GOIÂNIA, RIO
DE JANEIRO, PARANÁ...):**

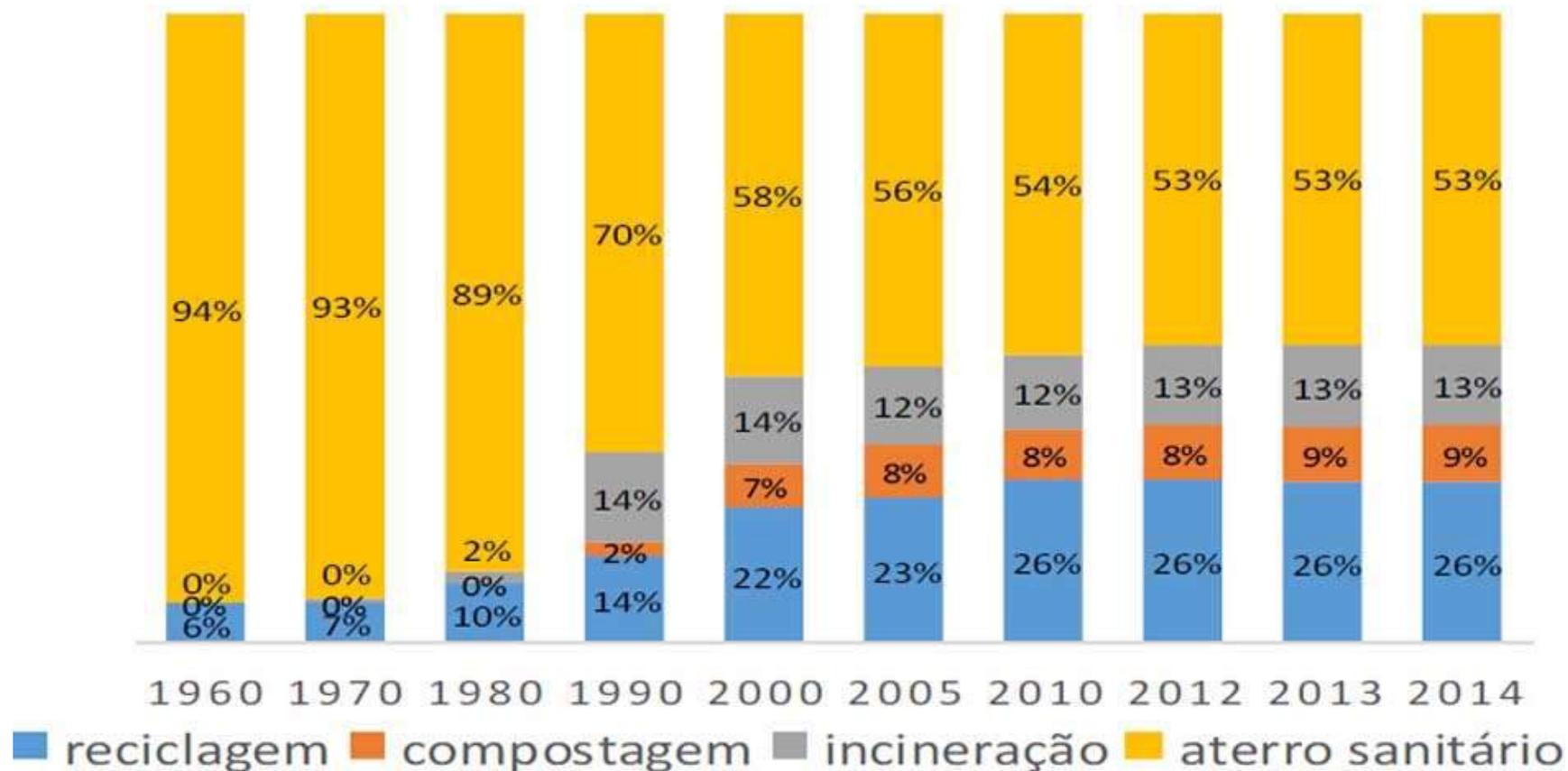
COMEÇAR COM ATERROS SANITÁRIOS.

“SANTO DE CASA NÃO FAZ MILAGRE”

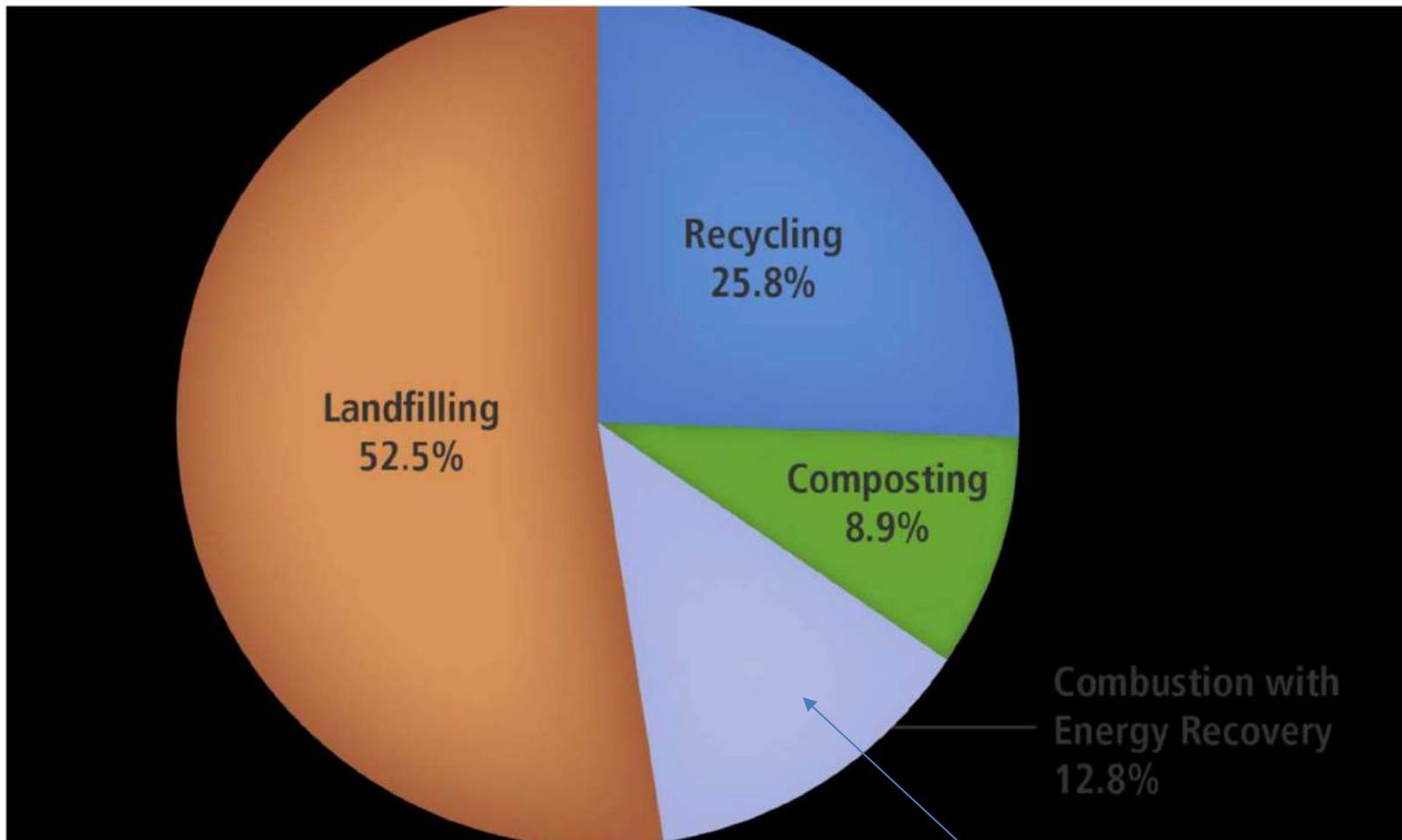
EVOLUÇÃO NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PÚBLICOS NA UNIÃO EUROPEIA DE 1995 A 2015



EVOLUÇÃO NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PÚBLICOS NOS EUA DE 1960 A 2014



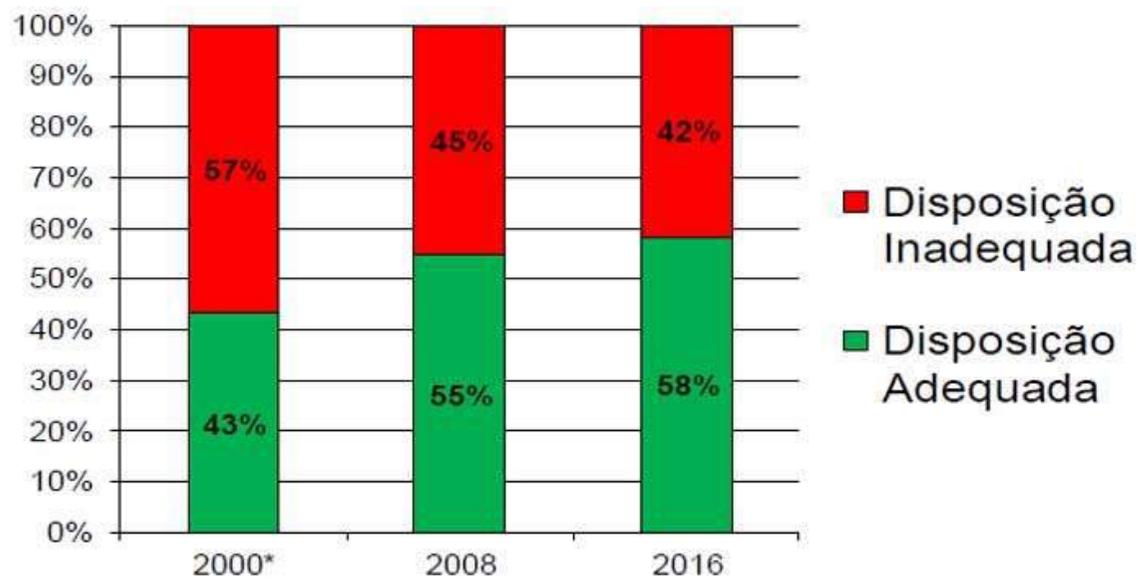
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS – USA (2018)



**Combustion with
Energy Recovery
12,8%**



EVOLUÇÃO NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PÚBLICOS NO BRASIL DE 2000 A 2015/2016



FONTE: *PNSB – PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO e PANORAMA ABRELPE

LIXÕES DEVERIAM SER ENCERRADOS EM AGOSTO DE 2014 – PNRs (2010)



ABLP
Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

FONTE: APUD SELUR – JAN/2018

Workshop Limpeza Pública
20 e 21 de agosto de 2019 Belo Horizonte - MG



ISLU – Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana para os municípios brasileiros - Edição 2019

OBJETIVO: medir o cumprimento da gestão municipal às premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O município é avaliado de acordo com uma pontuação, que varia de 0 (zero) a 1 (um): quanto mais próximo de 1, maior será a aderência do município à PNRS.

“Não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, e não há sucesso no que não se gerencia”

William Edwards Deming, engenheiro e estatístico, professor da Universidade de Yale, norte-americano que ajudou na reconstrução do Japão, pós segunda guerra mundial.

ISLU

ANÁLISE ESTATÍSTICA FATORIAL – INFORMAÇÕES DE 3317 MUNICÍPIOS

Engajamento, recuperação de recursos coletados, sustentabilidade financeira e impacto ambiental.

ISLU

Dimensões e seus respectivos pesos na equação

$$ISLU = 0,33284 \times E + 0,22421 \times S + 0,22215 \times R + 0,22080 \times I$$

Dimensão E
(Engajamento do município):

$$E = 0,29213 \times Ind_1 + 0,70787 \times Ind_2$$

Sendo: $\frac{\text{População atendida}}{\text{População total do município}}$
 Ind_1

$Ind_2 =$ IDHM (índice composto por renda, longevidade e educação)



Dimensão S
(Sustentabilidade financeira):

$$S = 6,90819 \times Ind_3 + 1$$

Sendo: $\frac{\text{Arrecadação específica*}}{\text{Despesa com serviço}}$
 Ind_3

Arrecadação específica – taxa, tarifa ou preço público



Dimensão R (Recuperação de recursos coletados):

$$R = Ind_4$$

Sendo: $\frac{\text{Material reciclável recuperado}}{\text{Total de massa coletada}}$
 Ind_4



Dimensão I
(Impacto ambiental):

$$I = 1,11810 \times Ind_5 + 1$$

Sendo: $\frac{\text{Quantidade de RDO e RPU dispostos incorretamente}}{\text{População atendida}}$
 Ind_5



ISLU 2017

Arrecadação específica*	Número de Municípios analisados no ISLU	Cobertura do serviço (coleta domiciliar)	Material recuperado sobre coletado	% dispostos corretamente (aterros sanitários)	% dispostos incorretamente (aterros controlados e lixões)	Média ISLU
Com arrecadação específica	1.317	86%	6%	70%	30%	0,664
Sem arrecadação específica	1.721	78%	3%	28%	72%	0,587

Municípios com arrecadação específica ➤ desempenho superior em todos os indicadores analisados maior ➤ autonomia financeira para a manutenção e aprimoramento da gestão.

Quantidade de cidades contempladas no ISLU por região

Quantidade de cidades contempladas no ISLU	2016	2017	2018	2019	Número total de cidades (IBGE)
 Norte	101	186	191	203	450
 Nordeste	405	756	762	747	1.794
 Centro-Oeste	104	232	270	279	467
 Sudeste	634	1.113	1.264	1.248	1.668
 Sul	485	762	887	840	1.191
Total	1.729	3.049	3.374	3.317	5.570

Evolução do desempenho do ISLU para as grandes regiões (considerando apenas as cidades participantes por edição)

Região	2016	2017	2018	2019
 Norte	0,540	0,553	0,557	0,554
 Nordeste	0,545	0,543	0,540	0,540
 Centro-Oeste	0,584	0,582	0,580	0,578
 Sudeste	0,646	0,642	0,640	0,643
 Sul	0,678	0,680	0,672	0,674

**Municípios
mais bem
pontuados
com
população
acima de 250
mil habitantes
(ISLU > 0,700)
2019**

Município	UF	Regiões	ISLU 2016	ISLU 2017	ISLU 2018	ISLU 2019
Santos	SP	Sudeste	0,737	0,736	0,729	0,743
Niterói	RJ	Sudeste	0,622	0,742	0,742	0,742
Blumenau	SC	Sul	0,707	0,667	0,678	0,737
Rio de Janeiro	RJ	Sudeste	0,731	0,731	0,733	0,733
Caxias do Sul	RS	Sul	0,727	0,727	0,745	0,724
Santo André	SP	Sudeste	0,717	0,711	0,728	0,724
Porto Alegre	RS	Sul	0,701	0,717	0,705	0,720
Sorocaba	SP	Sudeste	0,722	0,716	0,719	0,719
Campinas	SP	Sudeste	0,729	0,713	0,715	0,717
Londrina	PR	Sul	0,704	0,718	0,722	0,715
Uberaba	MG	Sudeste	-	0,717	0,718	0,715
Governador Valadares	MG	Sudeste	0,691	0,694	0,698	0,713
São Bernardo do Campo	SP	Sudeste	0,696	0,709	0,718	0,713
Cascavel	PR	Sul	0,697	0,695	0,690	0,711
Mossoró	RN	Nordeste	0,652	0,643	0,651	0,711
Belo Horizonte	MG	Sudeste	0,690	0,661	0,700	0,710
Canoas	RS	Sul	0,692	-	0,715	0,710
Maringá	PR	Sul	0,730	0,744	0,701	0,703
Recife	PE	Nordeste	0,661	0,675	0,677	0,703



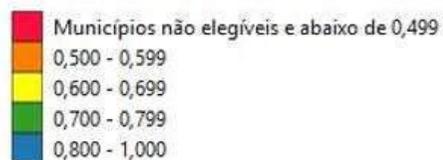
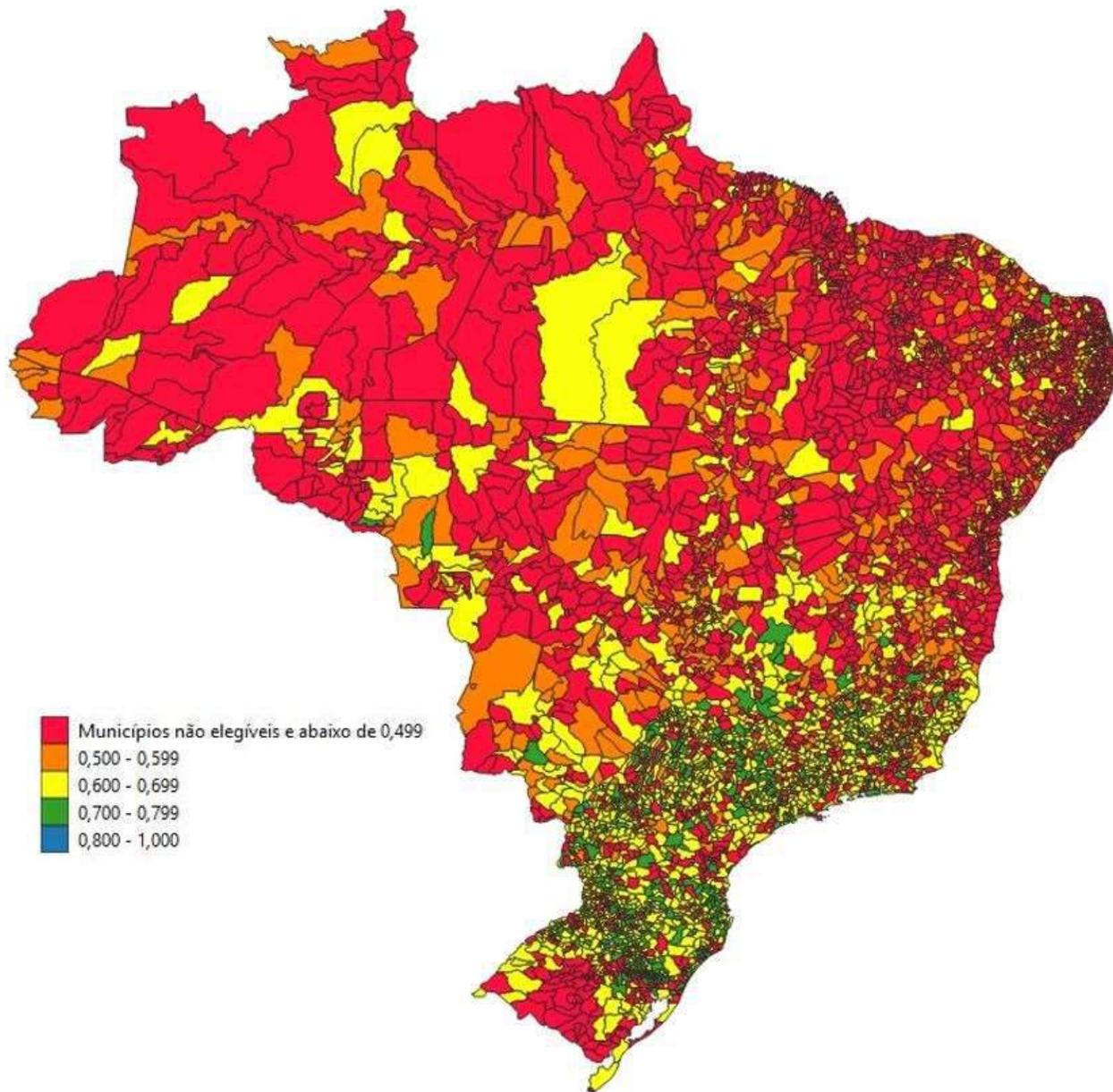
ABLP

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos

**Workshop Limpeza Pública
20 e 21 de agosto de 2019 Belo Horizonte - MG**



SINDICATO DAS EMPRESAS DE COLETA, LIMPEZA E INDUSTRIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MINAS GERAIS



MAPA TÉRMICO DO ISLU 2019

As soluções passariam pela erradicação dos cerca de 3 mil lixões existentes no país e instalação de cerca de 500 aterros sanitários (160 t/dia) capazes de fazer toda a gestão dos resíduos.

Após quase 9 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelecia o fim dos lixões em 2014:

- **53% das cidades** brasileiras ainda destinam o lixo incorretamente para vazadouros clandestinos;
- a cobertura dos serviços de limpeza urbana (coleta porta a porta) está longe da universalização (**76%**);
- **61,6% dos municípios** ainda não estabeleceram fonte de arrecadação específica para custear a atividade; e
- o índice de reciclagem no Brasil **não passa dos 3,6%**.

ISLU - 2019

PORQUE TANTOS LIXÕES NO BRASIL?

SERÃO SOMENTE OS RECURSOS FINANCEIROS? CUSTOS ALTOS DOS ATERROS SANITÁRIOS? A DIFICULDADE DE SE ESTABELECEMOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS?

NÃO, POIS É A SOLUÇÃO MAIS BARATA PARA DESTINAR OS RESÍDUOS.

É SOMENTE A FALTA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA?

NÃO, POIS É ATIVIDADE MAIS SIMPLES, ENSINADA NAS ESCOLAS VIA ENGENHARIA CIVIL, SANITÁRIA E AMBIENTAL.

...ou vamos importar engenheiros e afins?

É FALTA DE POLITICAS PÚBLICAS?

NÃO, POIS TEMOS A PNRS DESDE 2010, ALÉM DA ILEGALIDADE DAS ATIVIDADES POLUIDORAS.

SEMPRE DIZEMOS QUE O ATERRO SANITÁRIO É PRÓPRIO DE PAÍSES DE DIMENSÕES CONTINENTAIS. POR OUTRO LADO DEVEMOS CONSIDERAR **TAMBÉM** QUE É MAIS FÁCIL COLETAR, AFASTAR E ESCONDER NUM PAIS CONTINENTAL – “PARECE” QUE TUDO ESTÁ CORRETO.

DAÍ ACONTECEM OS LIXÕES COMO SOLUÇÕES DE CURTO PRAZO (4 OU 8 ANOS) SEM INVESTIMENTOS E BAIXÍSSIMOS CUSTEIOS.

- SEM PRIORIDADE MUNICIPAL, APOIO ESTADUAL E FEDERAL...**O LIXO É PROBLEMA SÓ DO MUNICÍPIO.**
- SEM PLANEJAMENTO, SEM FISCALIZAÇÃO... ATÉ QUE:
COMEÇAM A INCOMODAR = F(EXPLOSÃO DEMOGRÁFICA)

PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE



O QUE É O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS?

- **ECONOMICAMENTE:**

CUSTOS BAIXOS DE MANEJO E UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

- **AMBIENTALMENTE:**

SEGURANÇA E PROTEÇÃO COM MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS SANITÁRIOS E AMBIENTAIS

- **SOCIALMENTE:**

É INCLUSÃO SOCIAL E PARTICIPAÇÃO EM UM PROCESSO PRODUTIVO DA SOCIEDADE

ADERÊNCIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E REALIDADE AOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

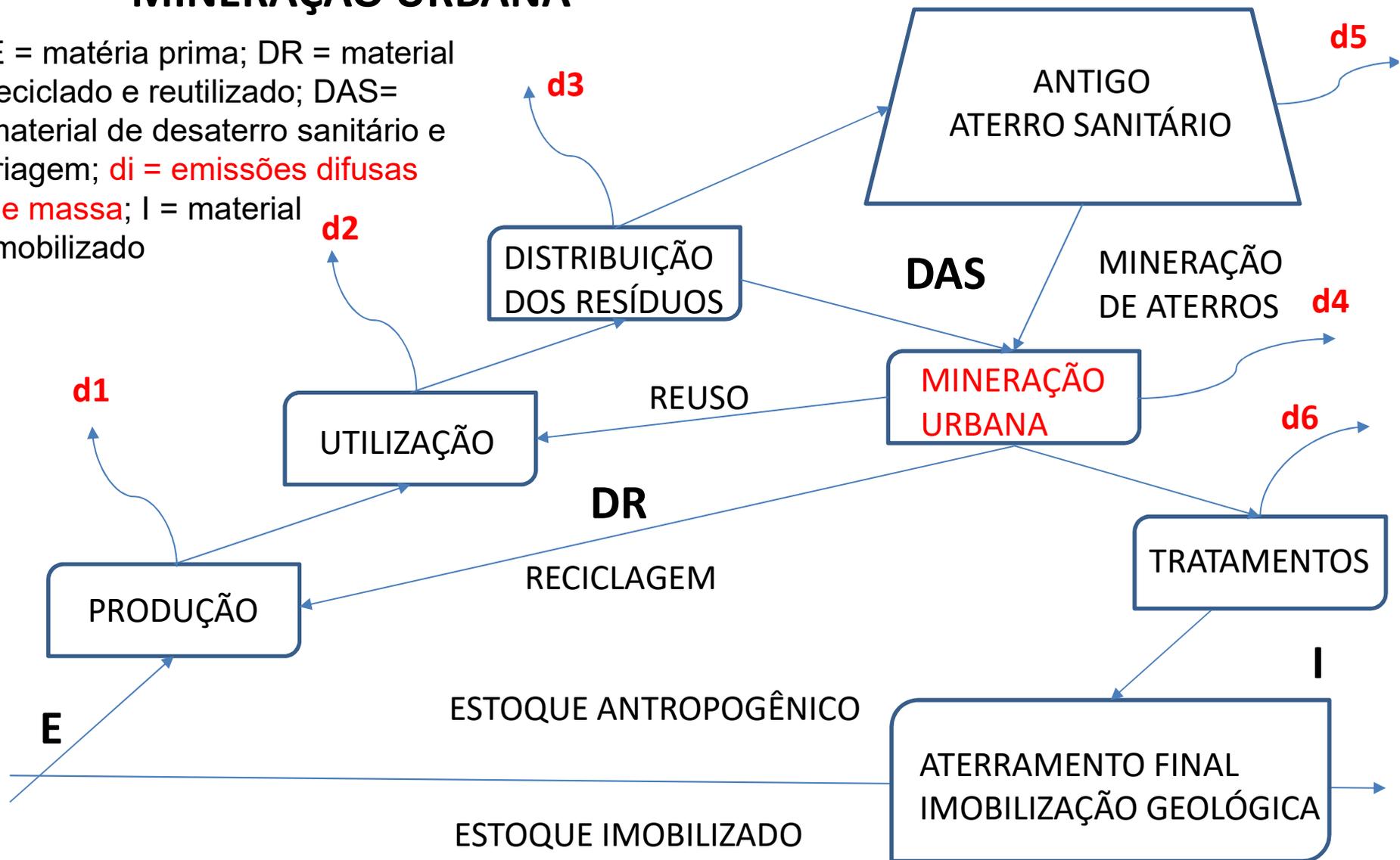


- ODS 1 – Pobreza. CATADORES MISERÁVEIS
- ODS 2 – Fome. COMER RESTOS
- ODS 3 - Saúde. MANIPULAR LIXO
- ODS 4 – Educação de qualidade. EDUCAÇÃO PARA O LIXO
- ODS 5 – Igualdade de gênero. RESPEITO À DIVERSIDADE
- ODS 6 – Universalização para o Saneamento. RESÍDUOS SÓLIDOS É SANEAMENTO
- ODS 7 – Energia. RENDIMENTO E EFICIÊNCIA
- ODS 8 – Crescimento econômico e trabalho decente. NRs
- ODS 9 – Inovação de infraestrutura. ADAPTAÇÕES TECNOLÓGICAS AO PAÍS
- ODS 10 – Infraestrutura resilientes, industrialização e inovação. CICLO DE VIDA
- ODS 11 – Cidades/assentamentos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- ODS 12 - Padrões de produção/consumo sustentáveis. Design - 3 Rs - CONSCIÊNCIA.
- ODS 13 – Mudanças climáticas. CONSUMO E EMISSÕES
- ODS 14 – Mares e recursos marinhos. DOS LARES (ODS 4) AOS MARES (ODS 15)
- ODS 15 – Reverter a degradação ecossistemas terrestres – poluição. RECUPERAÇÃO
- ODS 16 – Sociedades pacíficas e inclusivas. INCLUSÃO COM DECÊNCIA
- ODS 17 – Parceria global para o Desenvolvimento Sustentável. ADAPTAÇÕES AO PAÍS

UM CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS

MINERAÇÃO URBANA

E = matéria prima; DR = material reciclado e reutilizado; DAS= material de desaterro sanitário e triagem; **di = emissões difusas de massa**; I = material imobilizado



$$E = DR + DAS + \sum di + I$$

Rearranjando-se os termos, para visualização da minimização e controle de emissões:

$$\sum di = E - DR - DAS - I$$

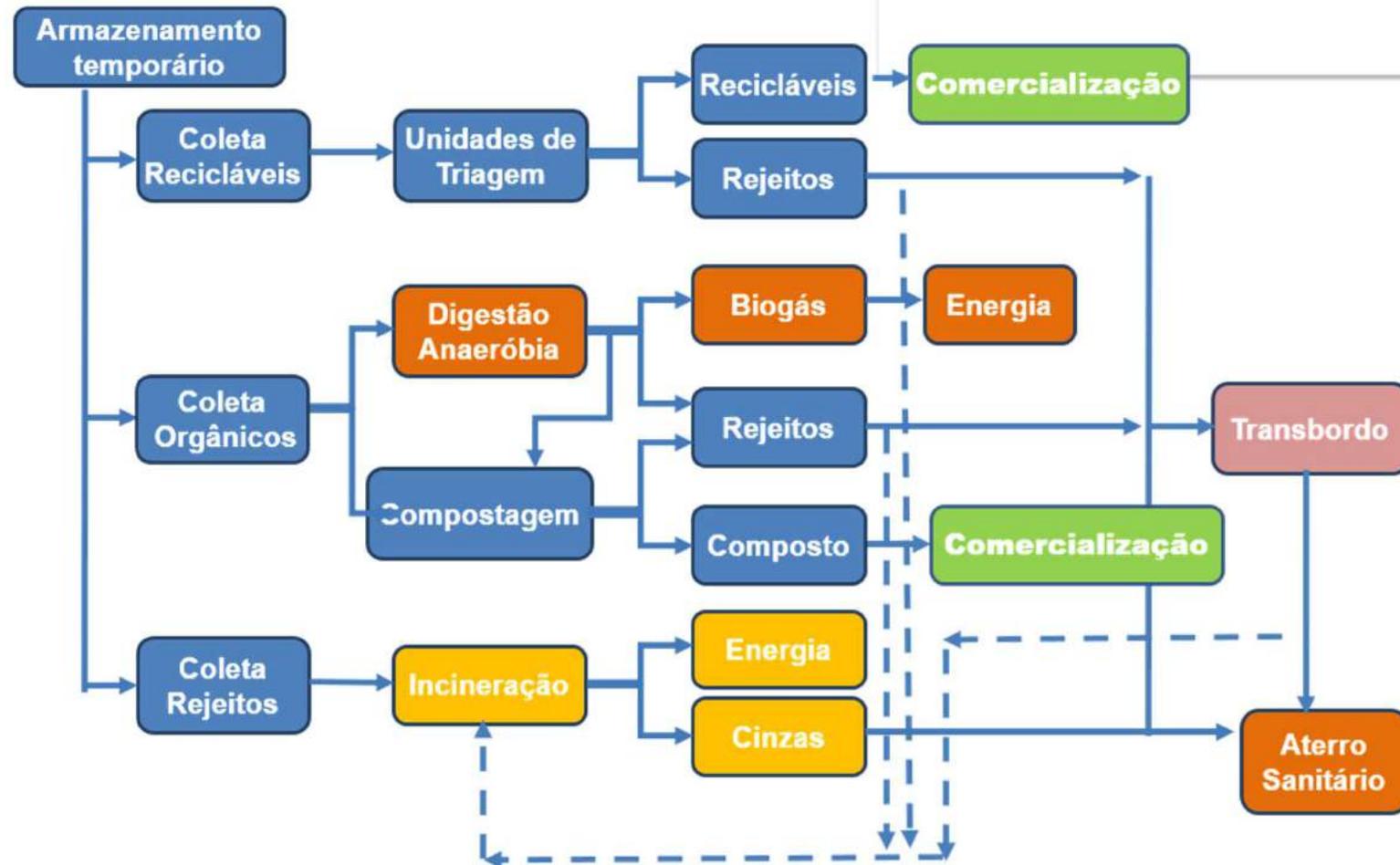
E = matéria prima; DR = material reciclado e reutilizado; DAS= material de desaterro sanitário e triagem; $\sum di$ = emissões difusas de massa; I = material imobilizado

DIMINUIR AS EMISSÕES, SIGNIFICA DIMINUIR E e AUMENTAR RECICLAGEM, DESATERRO/TRIAGEM E IMOBILIZAÇÃO.

Cossu (2013)

DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

CENÁRIOS PARA TRATAMENTO DOS RSU



<http://www.tecnologioresiduos.com.br>

**Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS
(Lei N°12.305/2010)**

Planos de Gestão de Resíduos Sólidos

Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos



**PERS e PMRS
A partir de:
02/08/2012**

Fonte: Adaptado de Takahashi e Oliveira.

AS PRINCIPAIS RESPONSABILIDADES DOS MUNICÍPIOS FRENTE À PNRS

A elaboração e Implantação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos

A implantação da coleta seletiva sustentável e com catadores (e compostagem)

Eliminação dos lixões

E

RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DEGRADADAS E CONTAMINADAS

SUPONDO QUE **25% DA POPULAÇÃO SEPARA SEUS RESÍDUOS** E SENDO A POPULAÇÃO BRASILEIRA ESTIMADA DE **≈ 208 MI**, ISTO SIGNIFICA QUE **≈ 52 MILHÕES** DE HABITANTES GERAM CERCA DE (1,035 kg/hab/dia) **53,7 MIL t/dia**, DE **RESÍDUOS**.

RESÍDUOS SEPARADOS = 53,5 MIL t/dia

A **FRAÇÃO SECA** DE RECICLÁVEIS É DE **31,9%**, OU SEJA **≈ 17,2 MIL t/dia** SÃO PASSÍVEIS DE VIRAR **RECICLADOS**.

RECICLÁVEIS SECOS = 31,9%, OU ≈ 17,1 MIL t/dia

A informação de RSU RECICLADO é de 2%/3,6% em peso, portanto **≈ 4,3/ MI t/dia**.

RSU RECICLADO é de **2%/3,6% em peso ≈ 4,3/7,7 MIL t/dia**

APROVEITAMENTO DE RECICLÁVEIS É PORTANTO DE **≈ 25% !!!! (4,3/17)** ou segundo o ISLU, 3,6% de reciclados, resulta em **45% (7,7/17)** de aproveitamento.

REFLETINDO:

PORQUE SERÁ QUE O ATERRO SANITÁRIO É ATUALMENTE A SOLUÇÃO TÉCNICA E ECONÔMICA MAIS VIÁVEL?

ESSENCIALMENTE PORQUE:

- CUSTOS menores de investimento e operação.
- SIMPLICIDADE e flexibilidade operacional.
- SEGURANÇA – método de disposição final completo.
- EQUIPAMENTO SIMPLES – terraplenagem.
- PAIS É CONTINENTAL (COMO OS USA) – tem espaço.

NA SEQUÊNCIA:

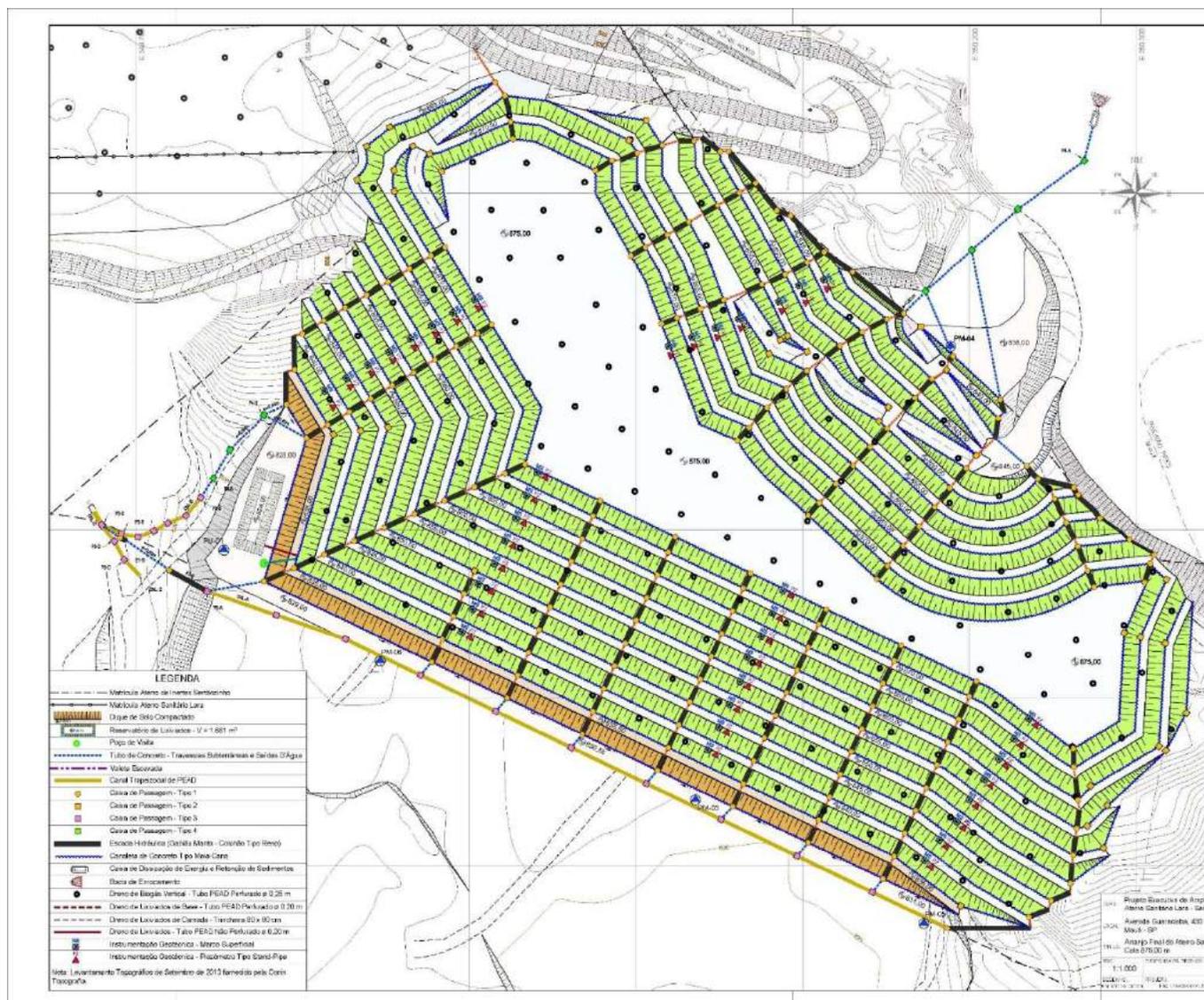
TENDO-SE OS LIXÕES SANEADOS, MIRA-SE PARA A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS, VIA OUTRAS **ROTAS TECNOLÓGICAS VIÁVEIS.**

ALGUNS CUSTOS DE ATERROS SANITÁRIOS OPERANDO (CAPEX E OPEX)

Sem tratamento de lixiviados (ETE) e monitoramento geotécnico e ambiental.

Valores presentes de **implantação e operação**.

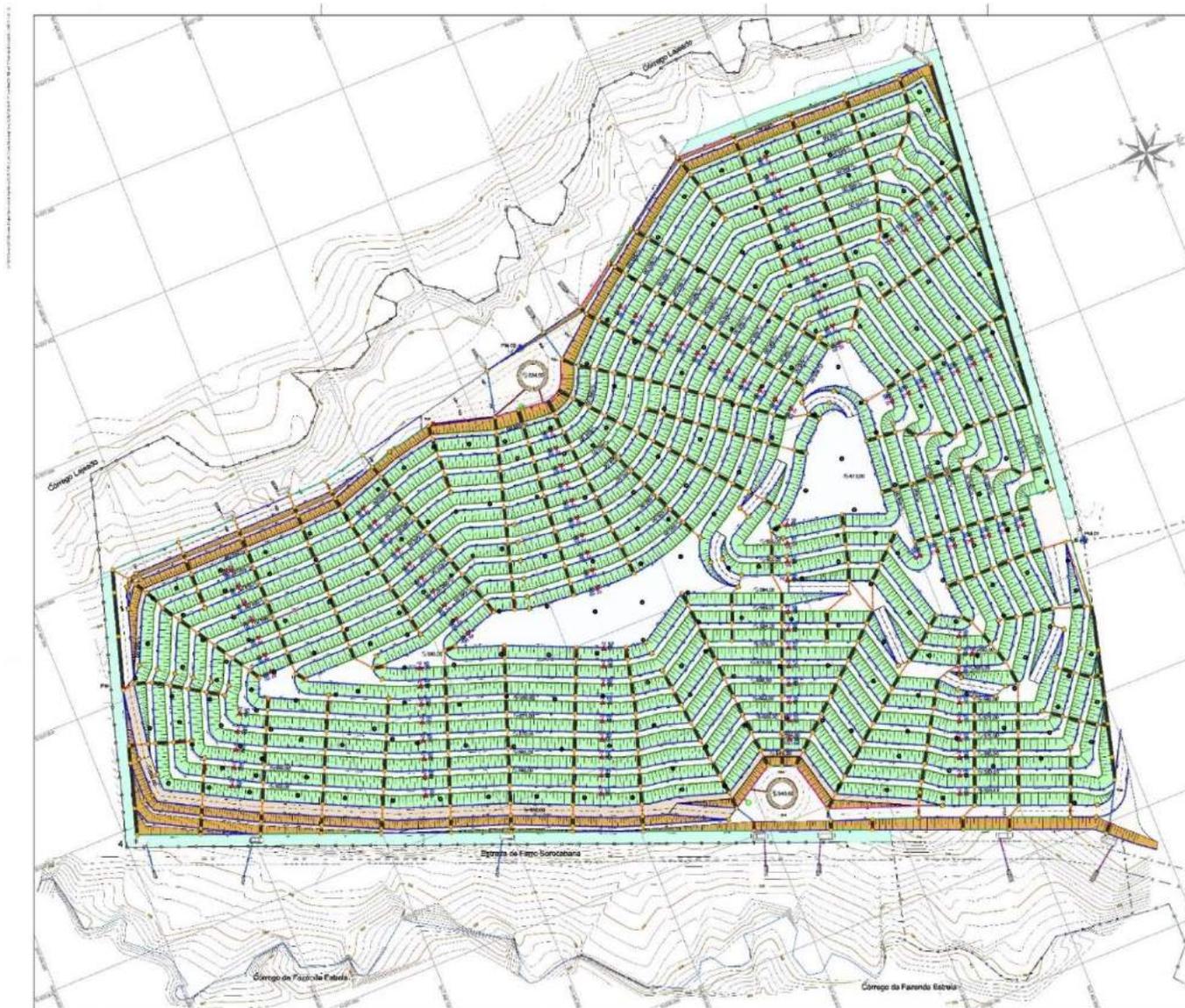
GRANDE PORTE (3.500 t/dia) – ENCERRAMENTO DO ATERRO



Dados de Projeto

População	448.776 hab. (CENSO 2014)
Taxa de recepção de resíduos	3.500 t/dia
Perímetro de resíduos	156.893 m ²
Volume espacial	3.324.660 m ³
Volume de resíduos (87% do vol. Espacial*)	2.906.685 (1 t/m ³)
Vida útil	~ 2 anos e 3 meses
Etapas	9 camadas
Escavação de solos	125.953 m ³
Utilização de solos	711.279 m ³
Balanco de solos	- 585.326 m ³ (Déficit)
Custo total**	R\$ 34.707.053,25
Custo por tonelada**	R\$ 11,94

MÉDIO PORTE (500 t/dia) - ENCERRAMENTO DO ATERRO



Dados de Projeto

População	29.508 hab. (CENSO 2010)
Taxa de recepção de resíduos	500 t/dia
Perímetro de resíduos	293.287 m ²
Volume espacial	6.942.385 m ³
Volume de resíduos (82% do vol. Espacial*)	5.716.775 m ³ (1 t/m ³)
Vida útil	~ 31 anos
Etapas	6 Etapas (9 camadas)
Escavação de solos	817.230 m ³
Utilização de solos	1.477.834 m ³
Balanço de solos	- 660.604 m ³ (Déficit)
Custo total**	R\$ 100.342.292,14
Custo por tonelada**	R\$ 17,55

PEQUENO PORTE (10 t/dia) - ENCERRAMENTO DO ATERRO



Dados de Projeto

População	12.226 hab. (CENSO 2010)
Taxa de recepção de resíduos	10 t/dia
Perímetro de resíduos	23.057 m ²
Volume espacial	171.600 m ³
Volume de resíduos (51% do vol. Espacial*)	87.299 m ³ (0,7 t/m ³)
Vida útil	~ 24 anos
Etapas	7 Etapas (4 camadas)
Escavação de solos	77.527 m ³
Utilização de solos	103.493 m ³
Balanço de solos	- 25.966 m ³ (Déficit)
Custo total**	R\$ 3.349.571
Custo por tonelada**	R\$ 58,32

PREÇOS PRATICADOS PARA RECEPÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

VARIÁVEL DE R\$ 28,00 A R\$ 150,00 POR TONELADA.

PREÇOS PARA TRATAMENTO DE CHORUME

VARIÁVEL DE R\$ 20,00 A R\$ 80,00 POR M³ TRATADO

NÃO CONSIDERANDO OS CUSTOS DE TRANSPORTE

Estimated Solid Waste Management Costs by Disposal Method ¹

	Low Income Countries	Lower Mid Inc Countries	Upper Mid Inc Countries	High Income Countries
Income (GNI/capita)	<\$876	\$876-3,465	\$3,466-10,725	>\$10,725
Waste Generation (tonnes/capita/yr)	0.22	0.29	0.42	0.78
Collection Efficiency (percent collected)	43%	68%	85%	98%
Cost of Collection and Disposal (US\$/tonne)				
Collection ²	20-50	30-75	40-90	85-250
Sanitary Landfill	10-30	15-40	25-65	40-100
Open Dumping	2-8	3-10	NA	NA
Composting ³	5-30	10-40	20-75	35-90
Waste -to-Energy Incineration ⁴	NA	40-100	60-150	70-200
Anaerobic Digestion ⁵	NA	20-80	50-100	65-150

NOTE: This is a compilation table from several World Bank documents, discussions with the World Bank's Thematic Group on Solid Waste, Carl Bartone and other industry and organizational colleagues. Costs associated with uncollected waste—more than half of all waste generated in low-income countries—are not included.



Anne M. Germain, P.E., BCEE
 Vice President, Technical & Regulatory Affairs
 National Waste & Recycling Association

ÁREAS DEGRADADAS E CONTAMINADAS POR LIXÕES

PROPOSIÇÃO: **DESATERRO SANITÁRIO**

“Landfill mining and reclamation – LFMR”

Princípios:

- RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE ATERROS NÃO PROTEGIDOS:
LIXÕES E ATERROS CONTROLADOS.
- ELIMINAÇÃO DE FONTES DE CONTAMINAÇÃO.
- USO DE SOLOS/MATERIAIS COMO MATERIAL DE NOVOS
ATERROS, AMBIENTALMENTE PROTEGIDOS.
- OBTENÇÃO DE RECILÁVEIS.
- EVENTUAL MATERIAL PARA CONVERSÃO ENERGÉTICA
(ESTABILIZADO-SECO).

EXIGE ESTUDOS DETALHADOS E CUIDADOS AMBIENTAIS

CONSIDERANDO:

- NECESSIDADE DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS NO FUTURO;
- DESTINO INCERTO DE RECICLÁVEIS, DEVIDO A MERCADO INCIPIENTE, SAZONAL E VOLÁTIL DOS RECICLÁVEIS (LOCAL, REGIONAL) E **ALTO CUSTO DA SELETIVA**
- DIFICULDADES DE DISPONIBILIDADE DE RECURSOS FINANCEIROS PARA SOLUÇÕES IMEDIATAS (ROTAS) DEFINITIVAS
- ENTÃO: POSTERGAR TRATAMENTOS PARA O FUTURO.

PROPOSTA: **ATERROS DEDICADOS**, para armazenar

Aterros onde os resíduos são aterrados (armazenados) depois de separados, adequadamente, com registro da informação, para recuperação futura. Investir na exploração e capacidade futura de negócio.

JÁ EXISTEM...RCC – RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.

EXIGE ESTUDOS DETALHADOS E CUIDADOS AMBIENTAIS

CONCLUSÕES



ABLP

Associação Brasileira de Limpeza Sólida e Limpeza Pública.

Workshop Limpeza Pública
20 e 21 de agosto de 2019 Belo Horizonte - MG



SINDICATO DAS EMPRESAS DE COLETA, LIMPEZA E INDUSTRIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MINAS GERAIS

A melhoria do gerenciamento dos resíduos públicos no Brasil passa, forçosamente, pela erradicação dos lixões existentes e a construção de aterros sanitários regionais ou não, com a inclusão paulatina, nas rotas de tecnologias de tratamentos, a exemplo do ocorrido nos Estados Unidos e Europa.

Não obstante, em função da retração econômica muitos municípios, particularmente os menores, têm se utilizado de aterros de pequeno porte, tipo vala para até 10 t/dia, quando não, optado pela destinação clandestina dos resíduos/rejeitos em novos ou antigos lixões.

Os custos apresentados indicam a necessidade de viabilização de mecanismos de suporte financeiro para fazer frente aos recursos/custos envolvidos, tais como implementação de cobrança específica, incentivos tributários e outros.

NECESSIDADES:

- 1. Atuação de uma **agência reguladora específica** para acompanhar os contratos do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com visão **técnica** e de **longo prazo**.
- **2. Apoio** institucional à **implementação da taxa de resíduos sólidos** em todos os municípios, como forma de dar sustentabilidade ao planejamento técnico definido de **longo prazo**.
- **3. Participação ativa dos estados** na implementação e na fiscalização do cumprimento da PNRS nos seus municípios.

OBRIGADO

ENG. MSc. CLOVIS BENVENUTO

VICE PRESIDENTE DA ABLP

clovis@geotech.srv.br

011 9 9930 3825