

# ATERROS SANITÁRIOS

**ASPECTOS ECONÔMICO -  
FINANCEIROS E TÉCNICOS  
DA IMPLANTAÇÃO,  
MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO  
E ENCERRAMENTO**

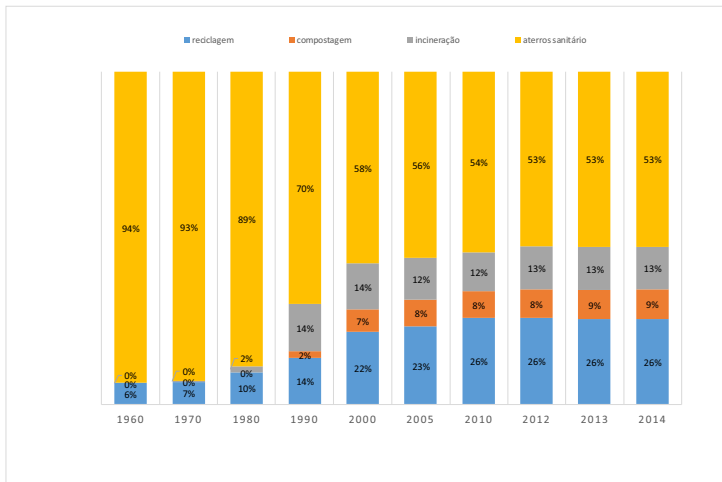
---

**WWW.ABETRE.ORG.BR  
WWW.SELUR.COM.BR**

# A IMPORTÂNCIA DO ATERRO SANITÁRIO DENTRO DO ADEQUADO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PÚBLICOS

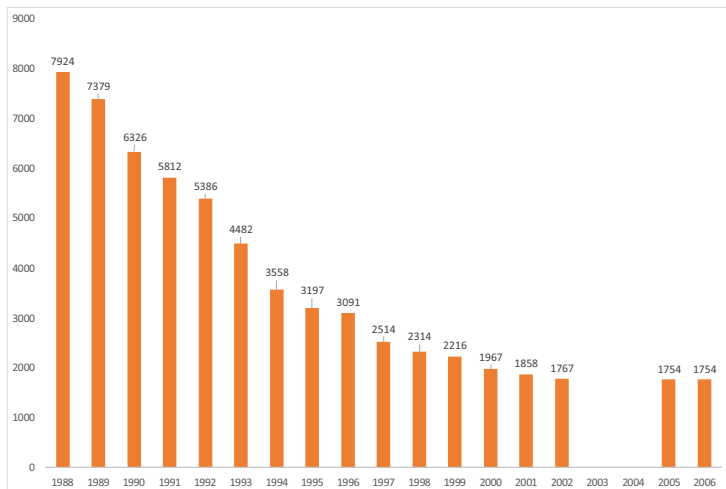
O aterro sanitário sempre foi, e sempre será, um elo fundamental na adequada cadeia do gerenciamento sustentável dos resíduos públicos. De fato, ainda hoje, a tecnologia “aterro sanitário” se configura como a principal solução de tratamento/disposição final de resíduos no mundo e mesmo considerando-se a viabilização crescente de novas tecnologias de tratamento de resíduos (como reciclagem, compostagem, digestão anaeróbia, incineração e outras), tais processos também demandam a existência dos aterros como local ambientalmente adequado para disposição final dos rejeitos neles gerados. Vejam o gráfico 1 abaixo. Ele apresenta a composição percentual das formas de tratamento de resíduos públicos empregadas pelos EUA, no período de 1960 a 2014, segundo dados oficiais da EPA (Agência Ambiental Americana).

**Gráfico 1 - Evolução no gerenciamento dos resíduos públicos nos EUA de 1960 a 2014**

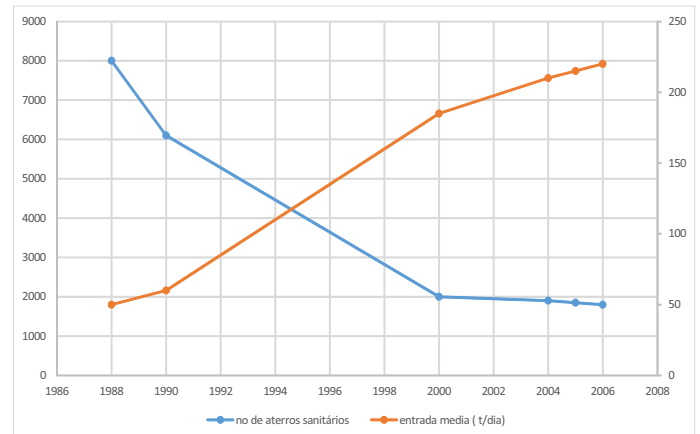


É inegável que, a partir do final dos anos 80, acontece diminuição participativa da tecnologia “aterro sanitário”, compensada com o correspondente aumento percentual das demais tecnologias (devido à viabilização econômica das mesmas). Ao mesmo tempo, um fato extremamente interessante ocorre: o número de aterros sanitários diminui, conforme gráfico 2 a seguir (dados da EPA). Contudo, ao mesmo tempo em que o número de aterros diminui, a entrada média de resíduos em cada aterro remanescente aumenta significativamente, evidenciando que os EUA privilegiaram a solução regionalizada através de aterros sanitários para disposição final de resíduos de uma determinada região. (ver gráfico 3)

**Gráfico 2 - Nº de aterros sanitários nos EUA de 1988 a 2006**

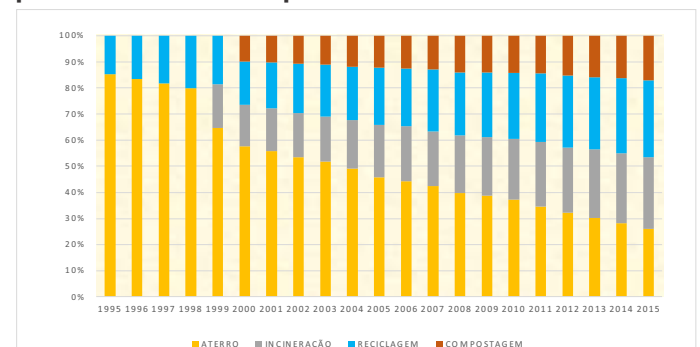


**Gráfico 3 - Entrada média diária de resíduos nos aterros sanitários nos EUA de 1988 a 2006**



Acontece na Europa (ver gráfico 4), como nos EUA, a diminuição participativa da tecnologia “aterro sanitário”, compensada com o correspondente aumento percentual das demais tecnologias (devido à viabilização econômica das mesmas). Importante destacar que tanto nos EUA quanto na Europa, a viabilização de outras tecnologias só ocorreu quando se deu a viabilização de condições de sustentabilidade econômico-financeiras favoráveis, mediante criações de cobranças específicas e medidas de incentivo.

**Gráfico 4 - Evolução no gerenciamento dos resíduos públicos na União Europeia de 1995 a 2015**

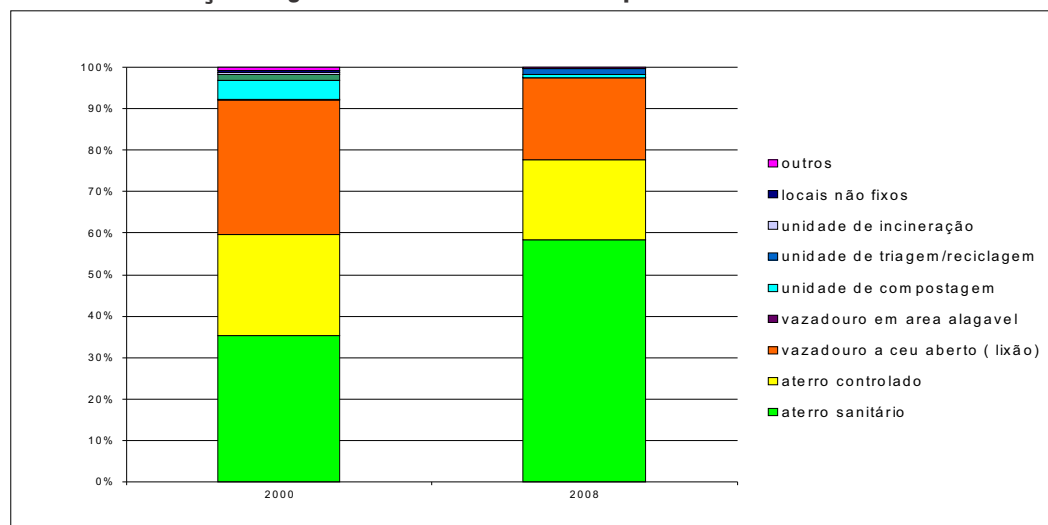


Em 2015, na Europa, os aterros sanitários eram responsáveis, sozinhos, por cerca do tratamento de 26% de todos os resíduos públicos gerados.

# O DESAFIO BRASILEIRO PARA A IMPLANTAÇÃO DO ADEQUADO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PÚBLICOS

A situação brasileira é bem diferente quando comparada com as realidades dos EUA e da União Europeia. O gráfico 5 apresenta a composição percentual das formas de tratamento de resíduos públicos empregadas no Brasil em 2000 e 2008, segundo os últimos dados oficiais divulgados - PNSB (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico).

**Gráfico 5 - Evolução no gerenciamento dos resíduos públicos no Brasil de 2000 a 2008**



Nota-se que, em 2008, a tecnologia “aterro sanitário” respondia por somente 58% do tratamento/disposição final de resíduos públicos no Brasil, enquanto 39% dos resíduos não eram tratados, sendo dispostos de maneira não adequada em lixões e aterros controlados.

## OS PREÇOS ENVOLVIDOS NA MELHORIA DO GERENCIAMENTO BRASILEIRO DOS RESÍDUOS PÚBLICOS MEDIANTE VIABILIZAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS

Dentro desse contexto, é fundamental que a sociedade saiba os recursos necessários para implementação, operação, manutenção e encerramento de aterros sanitários dentro dos padrões adequados de proteção ambiental. Pensando nisso, são descritas, a seguir, as conclusões de 2 (dois) trabalhos técnicos, contratados junto a entidades de notória especialização e competência, e que visam aquilatar os custos (e preços envolvidos) nessa viabilização de aterros sanitários no Brasil.

### 1. TRABALHO ELABORADO PELA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV) EM 2008

Em 2008, a ABETRE (Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes) contratou a FGV para elaboração de estudos de preços referenciais para construção, operação por 20 anos, manutenção, fechamento e pós fechamento (por 20 anos) de três tipos de aterros: pequeno (com entrada de 100 t/dia), médios (entrada de 800 t/dia) e grandes (entrada de 2.000 t/dia).

Os preços obtidos no trabalho, de março de 2008, ao serem reajustados pelo IGPM a abril de 2017 (reajuste de 73%), evidenciam os valores indicados na [tabela 1](#).



**Tabela 1- Preços de aterros (R\$/t) em abril de 2017**

TIR do projeto	aterro grande ( 2.000 t/dia)	aterro médio ( 800 t/dia)	aterro pequeno ( 100 t/dia)
16%	79,34	91,45	171,06
17%	80,15	92,52	173,55
18%	80,98	93,61	176,11

#### Nota:

- A TIR do projeto evidenciada na tabela é a Taxa de Retorno Interno do projeto, de cunho operacional e não leva em conta a estrutura de financiamento adotada.
- A íntegra do trabalho está disponibilizada no site da ABETRE ([www.abetre.org.br](http://www.abetre.org.br)).

## 2. TRABALHO ELABORADO PELA FUNDAÇÃO DE PESQUISAS ECONÔMICAS (FIPE) EM 2017



Em 2017, o SELUR (Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo) contratou a FIPE para realizar novo estudo sobre o tema, visando definir preços referenciais para construção, operação por 20 anos, manutenção, fechamento e pós fechamento por 20 anos, de quatro (4) tipos de aterros: micro (com entrada de 100 t/dia), pequeno (entrada de 300 t/dia), médios (entrada de 800 t/dia) e grandes (entrada de 2.000 t/dia). Os preços obtidos no trabalho estão indicados na tabela 2 por osmose reversa e na tabela 3 para o processo convencional.

**Tabela 2** - Tratamento de chorume: **por osmose reversa**, on site (BOT), descarte do percolado off site (R\$/t)

wacc ao ano	aterro grande ( 2.000 t/dia)	aterro médio ( 800 t/dia)	aterro pequeno ( 300 t/dia)	aterro micro ( 100 t/dia)
5,32%	85,64	112,60	156,83	269,89

**Tabela 3** - Tratamento de Chorume: **processo convencional**, em ETE de concessionária (R\$/t)

Aterro Grande (2.000 t/dia)	Aterro Médio (800 t/dia)	Aterro Pequeno (300 t/dia)	Aterro Micro (100 t/dia)
62,9	81,47	112,6	202,5

### Nota:

- 1) Wacc = custo ponderado de capital
- 2) A íntegra do trabalho está disponibilizado no site do SELUR ([www.selur.com.br](http://www.selur.com.br))

## CONCLUSÕES

Da análise comparativa dos gráficos 1 e 4 depreende-se que o gerenciamento americano de resíduos públicos atribui mais relevância aos aterros sanitários (53% do total de resíduos tratados em 2014) do que o mercado europeu (26% do total de resíduos tratados em 2015). Tal fato pode ser explicado por diversos fatores, destacando-se que na Europa existe escassez de áreas para implantação dos mesmos além do fato de que os aterros europeus são, na sua maioria, sobretaxados para viabilizar as demais tecnologias, tornando-os menos atrativos. Ao contrário, os EUA possuem (a não ser no Nordeste do país), imensa disponibilidade de área e o mercado é livre, sem qualquer tipo de sobretaxação ou de subsídios. Isso cria uma busca preferencial para a tecnologia de aterros sanitários, uma solução ambientalmente correta e de mais fácil implementação financeira e econômica dentro da realidade econômica americana.

Os dois estudos de preços considerados (FGV 2008 e FIPE 2017), apesar de feitos em datas diversas e com algumas premissas diferentes, apresentam coerência nos preços, principalmente os aterros sanitários de grande e médio porte.

As eventuais diferenças podem ser explicadas por premissas mais restritivas adotadas no estudo da FIPE, como, por exemplo, o tratamento de percolado sendo feito por tecnologia mais cara que a usada em 2008, no estudo da FGV. Tais diferenças de premissas ficam mais patentes em aterros de micro e pequeno porte.

Os preços 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.

A melhoria do gerenciamento dos resíduos públicos no Brasil passa, forçosamente, pela erradicação dos lixões existentes e a construção de aterros sanitários regionais, com a inclusão paulatina, na matriz de tecnologias de tratamento, de outras soluções.

25 SELUR  
SINDICATO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA DO ESTADO DE SÃO PAULO



fipe  
FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS



Este *folder* é uma publicação do SELUR - Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo, e teve o seu conteúdo técnico elaborado sob a orientação da ABLP - Associação Brasileira Resíduos Sólidos e da ABETRE - Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes, com base em estudos contratados junto à FGV - Fundação Getúlio Vargas e FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. A reprodução de seu conteúdo ou de informações nele contido é permitida desde que citada a fonte.

Av. Paulista, 807 - 14º andar Conjunto 1418/23 CEP: 01311.100 - São Paulo - SP  
Fone/Fax: (55 11) 3171.0727 | [www.selur.com.br](http://www.selur.com.br)