





# PERSPECTIVAS PARA O FUTURO DA GESTÃO DE RESÍDUOS

Carlos RV Silva Filho



## População + Desenvolvimento = + RESÍDUOS

2011 = 7 bi hab. = 1,3 bi/ton RSU

2050 = 10 bi hab. = 4 bi/ton RSU

- Meio Ambiente /  
Sustentabilidade =  
**SOBREVIVÊNCIA**



# MEGACIDADES



mais de  
**10 milhões**  
habitantes

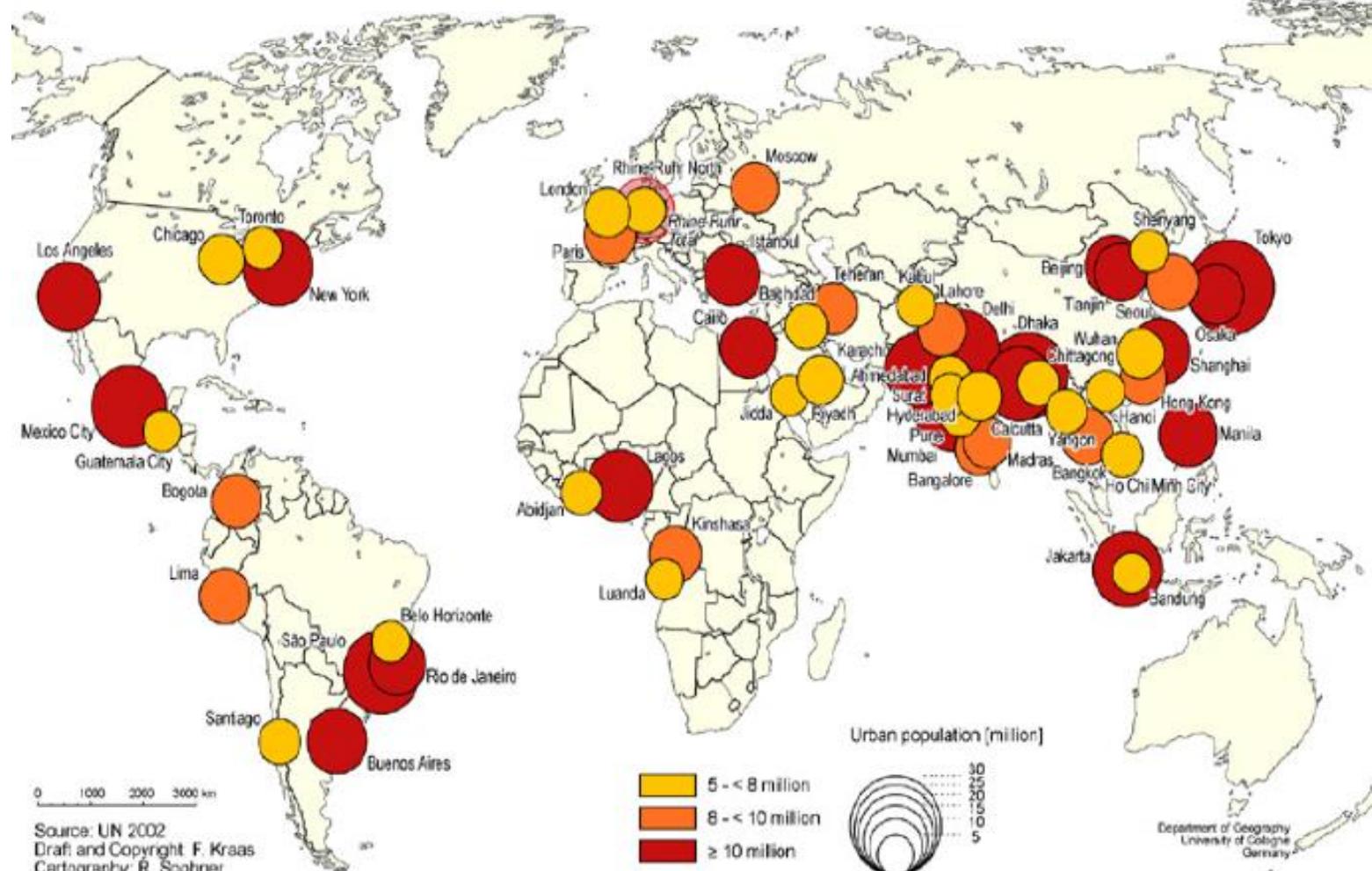
**1950: 2** megacidades



**2000: 17** megacidades

**2025: 39** megacidades  
(27 em Países em  
Desenvolv.)

# Onde estão as pessoas no mundo?



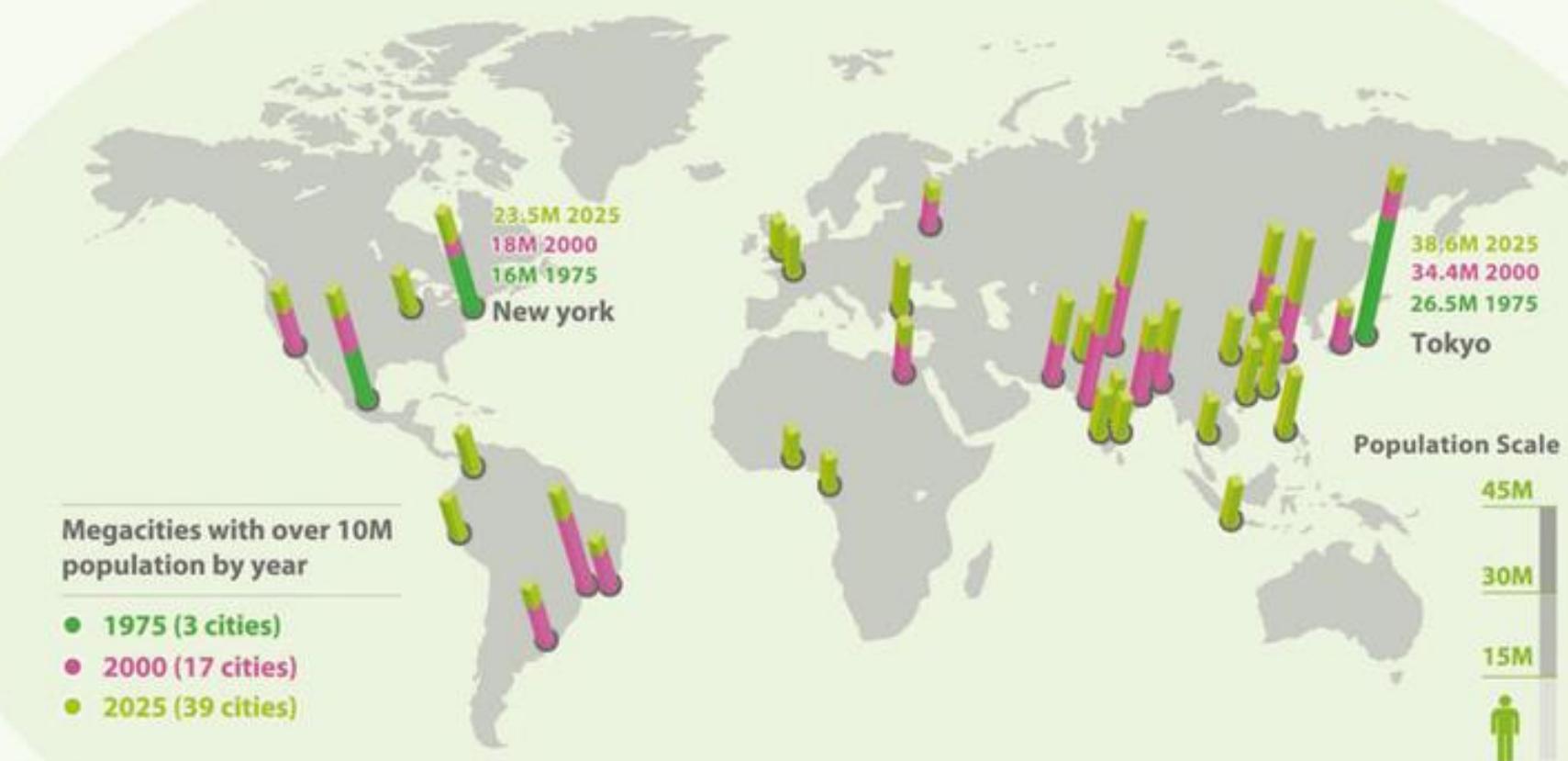
## Países em Desenvolvimento!

2003 = 75% da pop. >> 2015 = 82% da pop.

# Onde estarão as pessoas no mundo?



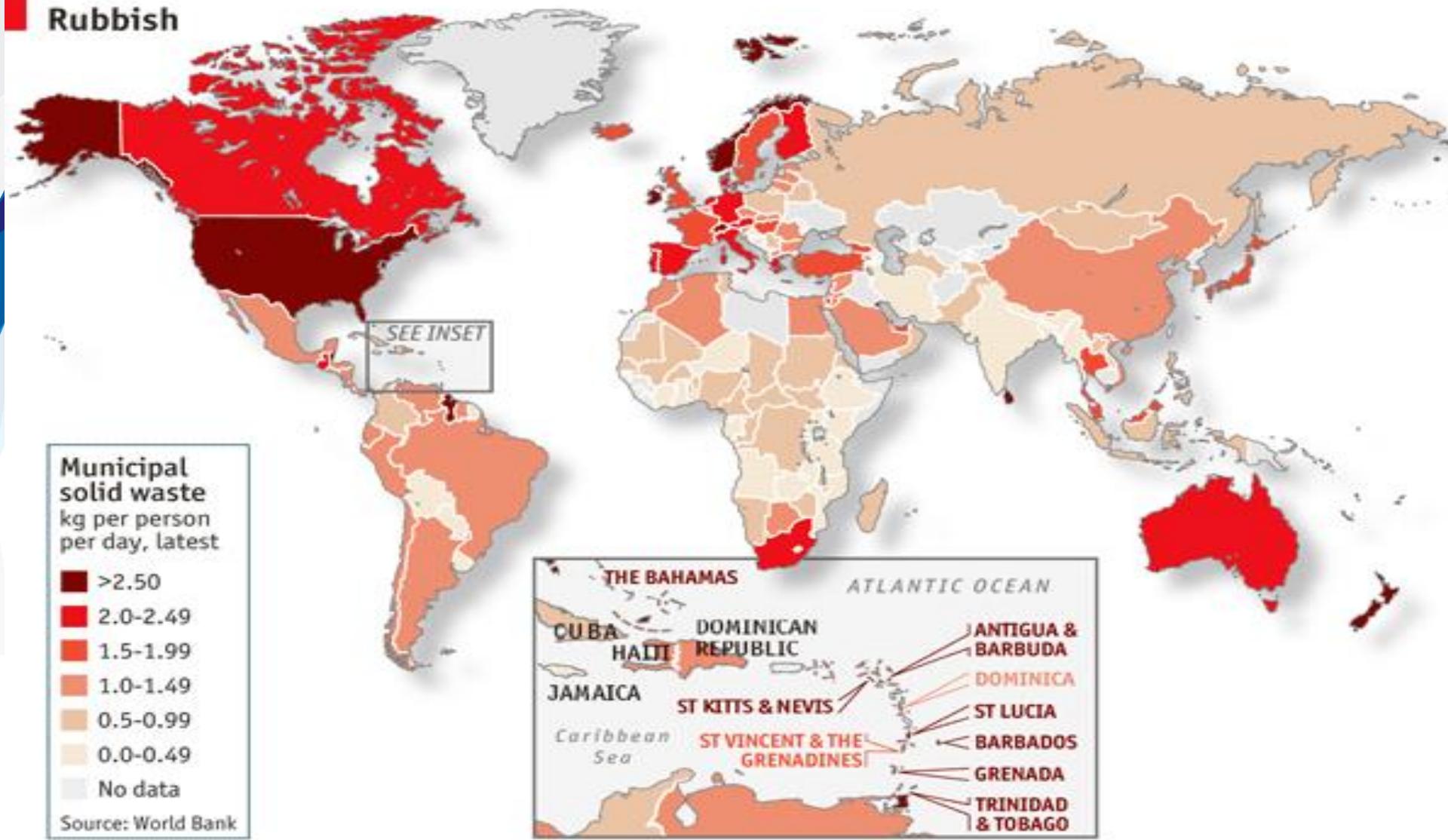
## Megacities and Urbanisation



# Onde estão os resíduos no mundo?

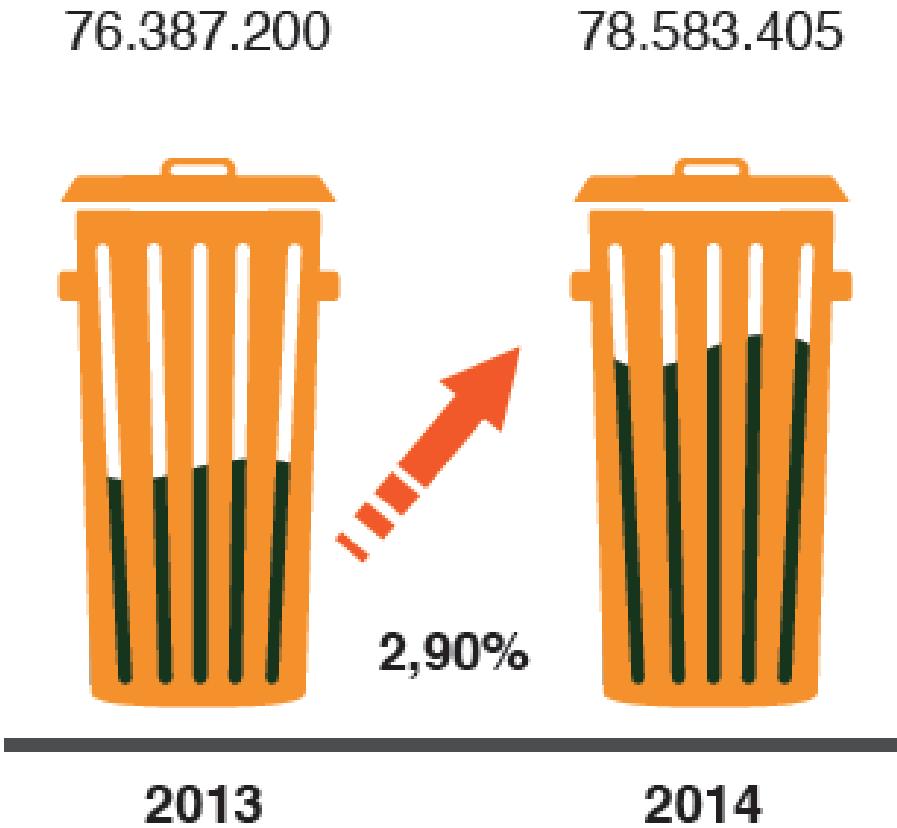


Rubbish



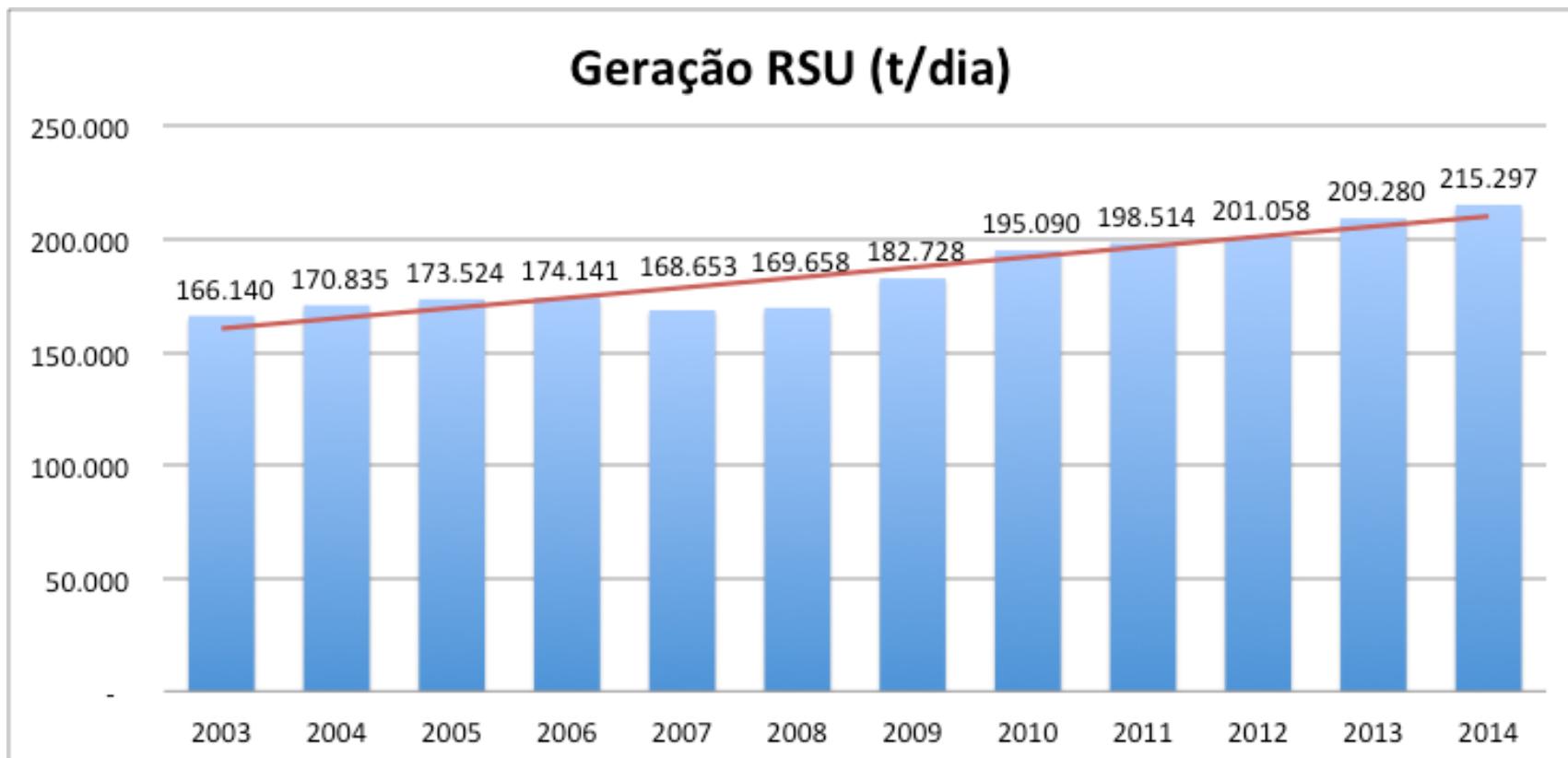
# E no Brasil?

## ➤ Geração de RSU 2014



387,6  
Kg/hab/ano

## ➤ Geração de RSU 2014



2005-  
2014=+24,07%

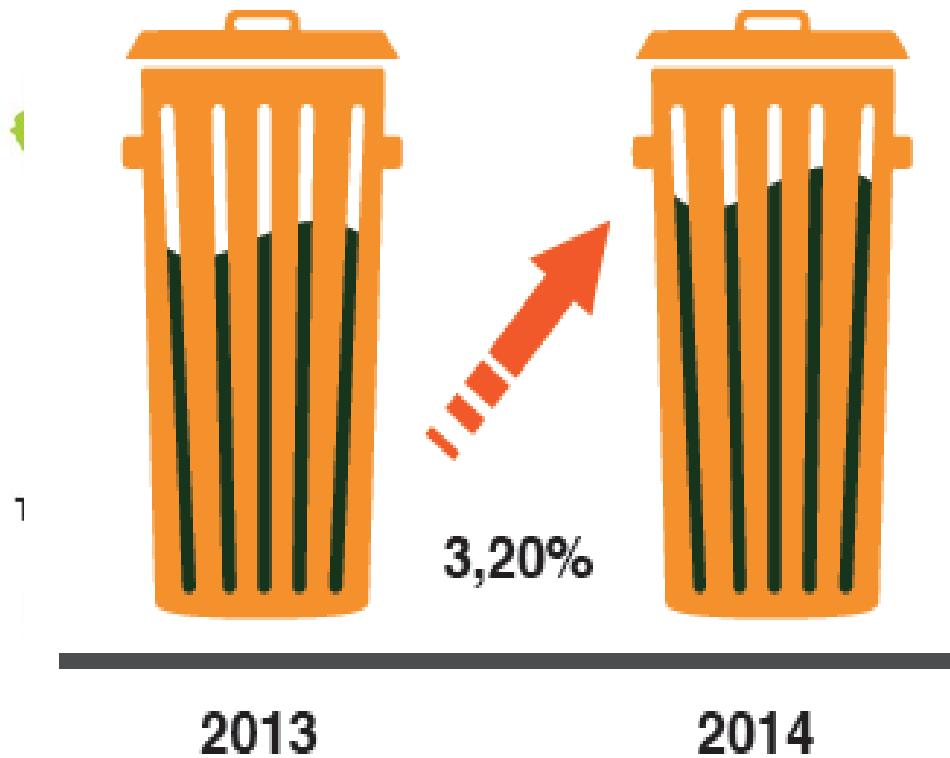
2010-  
2014=+10,36%

## ➤ Coleta de RSU 2014



69.064.935

71.260.045



➤ Participação das regiões no Total de RSU



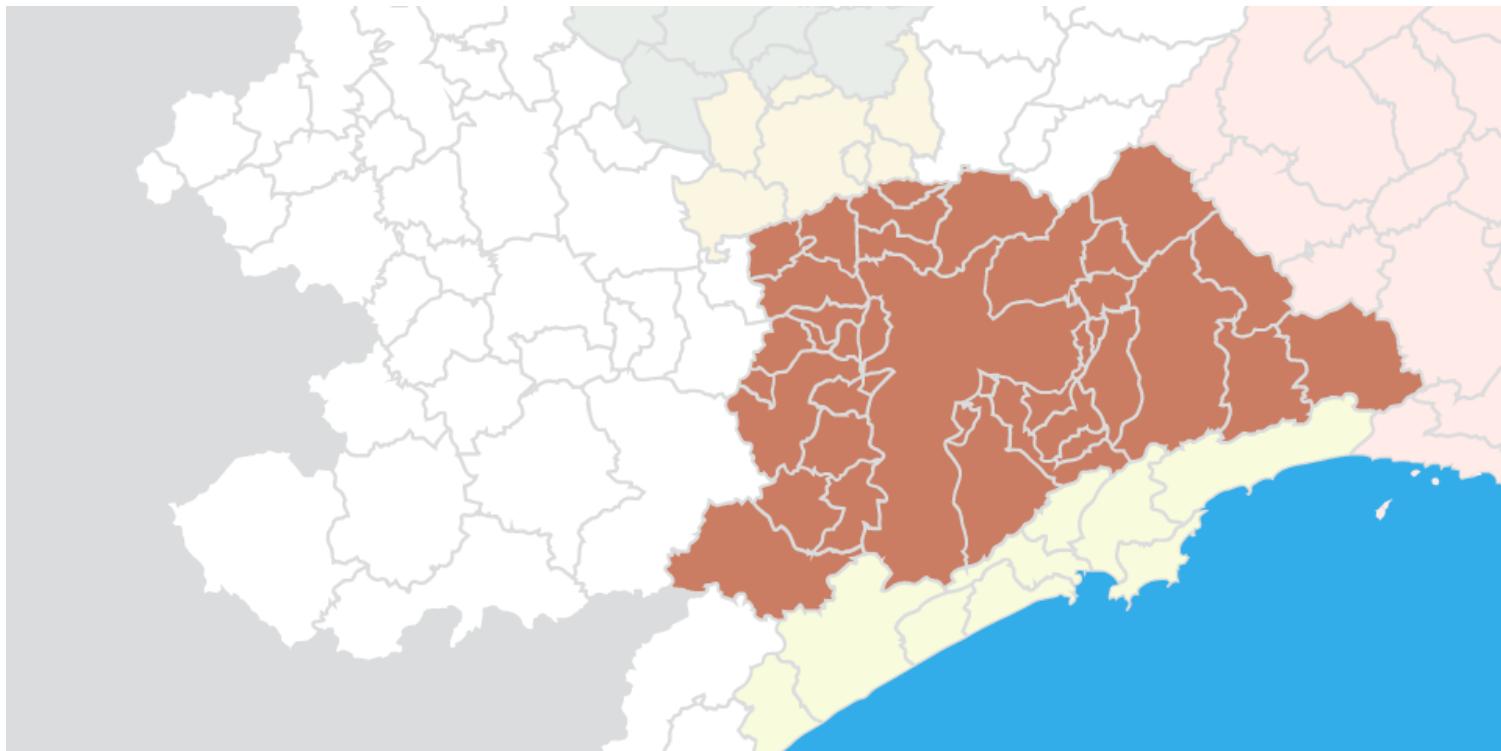
➤ Participação de SP no Total de RSU (2013)



| REGIÃO  | TOTAL DE RSU<br>(t/ano) | %          |
|---------|-------------------------|------------|
| BRASIL  | 78.583.405              | 100        |
| SUDESTE | 41.256.287              | 52,5% (BR) |
| SP      | 24.671.260              | 59,8% (SE) |
| RMSP    | 10.263.244              | 41,6% (SP) |

## ➤ Características da RMSP

- 39 municípios
- maior pólo de riqueza nacional
- PIB de R\$ 572 bilhões em 2008



# GIRS: NOVA SISTEMÁTICA DA PNRS

15

## ➤ DEFINIÇÕES E PRINCÍPIOS BASE



**RESÍDUOS x REJEITOS**

**DESTINAÇÃO x DISPOSIÇÃO**

**FIM DAS UNIDADES DE  
DESTINAÇÃO INADEQUADA**

**HIERARQUIA NA GESTÃO**

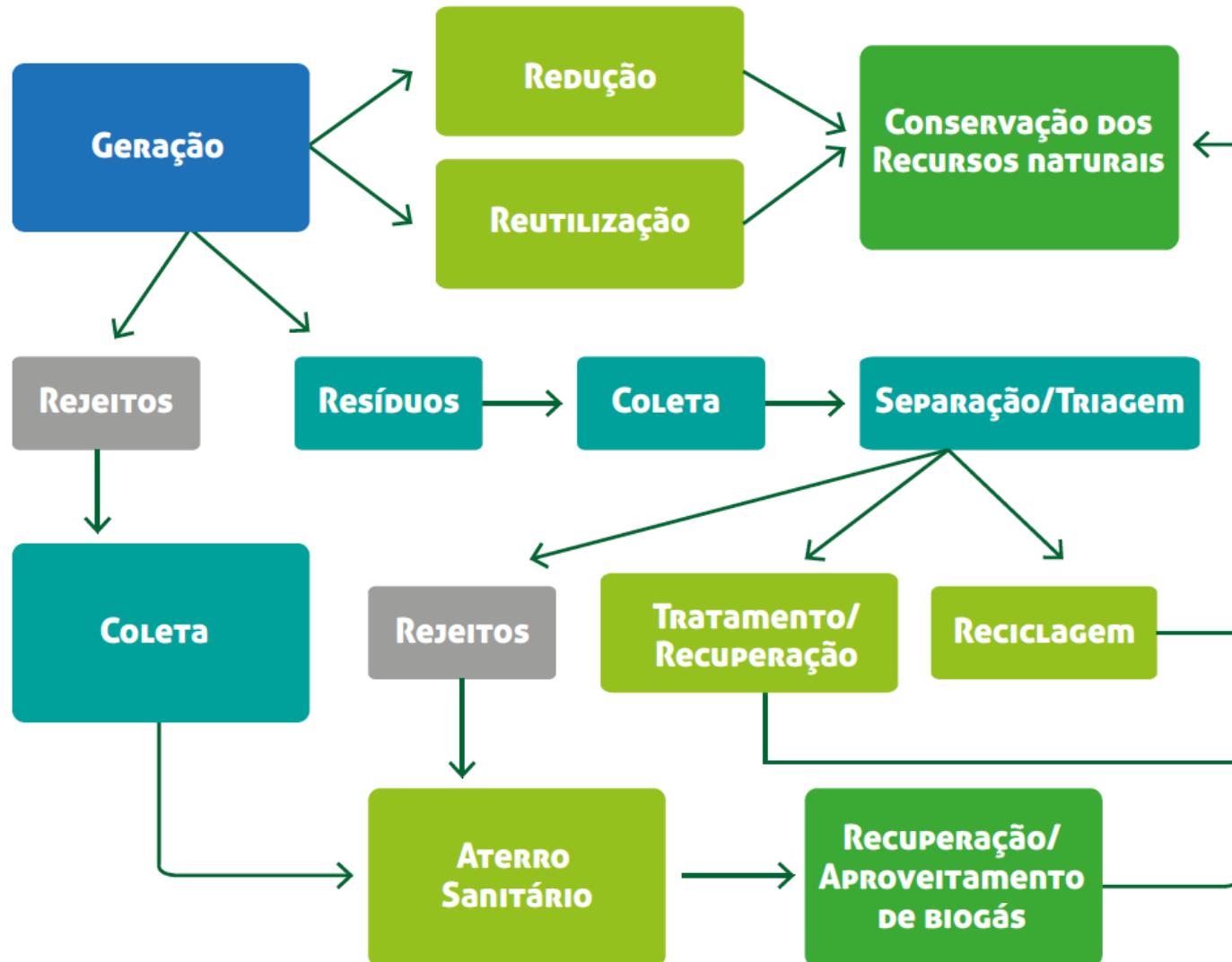
**PLANEJAMENTO**

**LOGÍSTICA REVERSA**

**RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA**



# Fluxo Gestão RSU conforme a PNRS





# RESÍDUO

=

# RECURSO

>>>>>> rejeito

## Matéria prima



## Energia

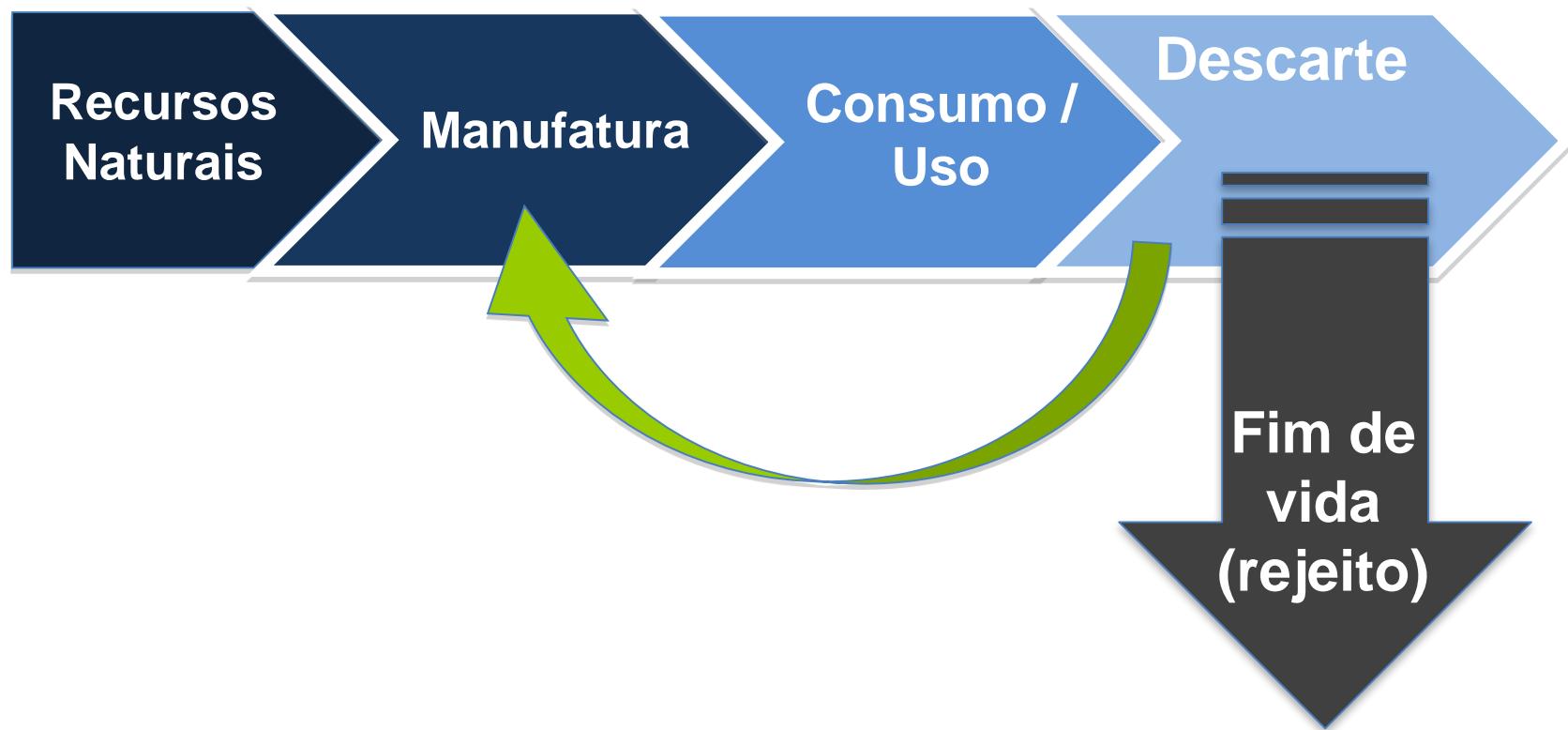


## Minerais

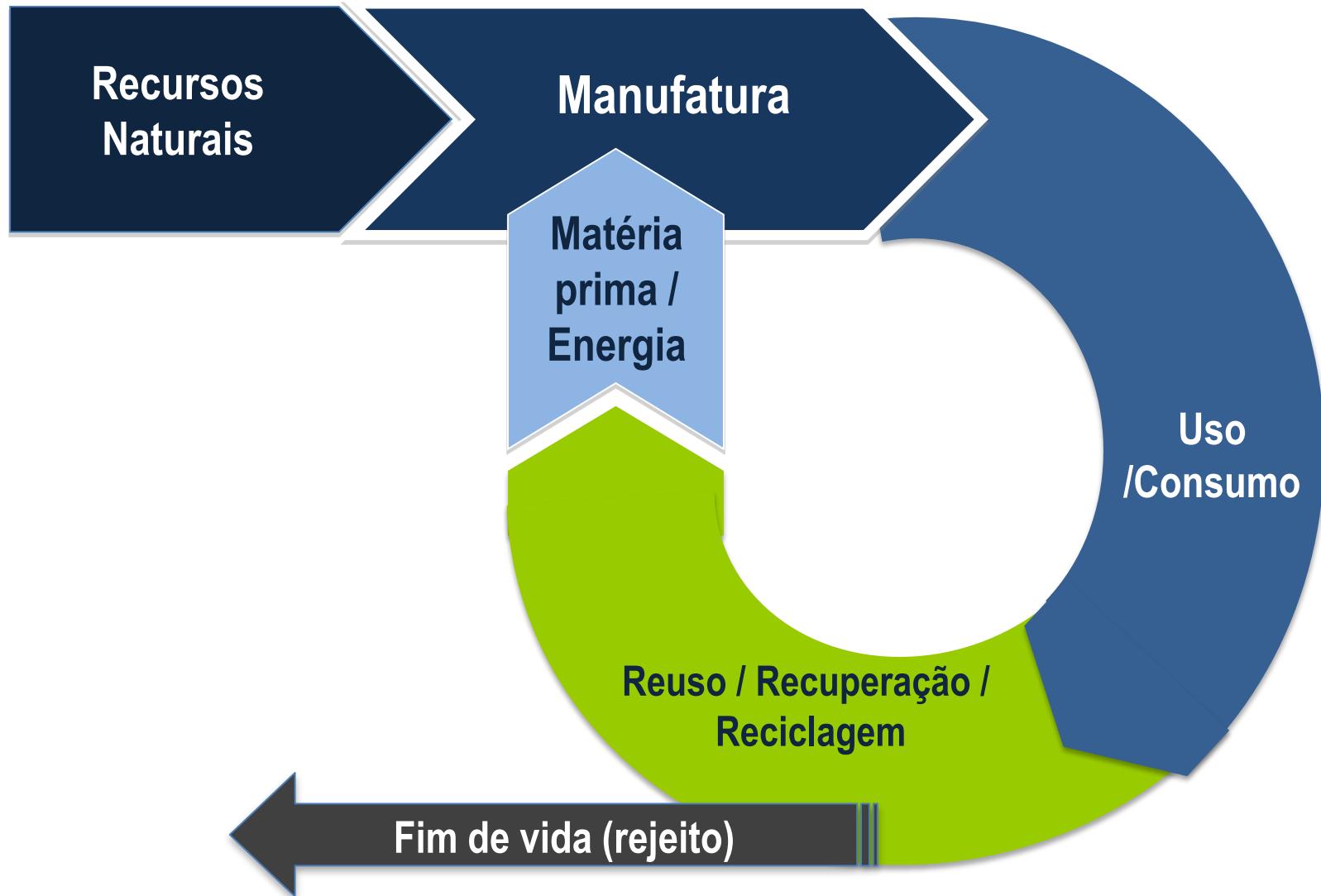


# PARA ONDE VAMOS?

# Como é hoje?



# O que diz a Lei?



# CAMINHOS POSSÍVEIS



# CAMINHOS POSSÍVEIS

- **Tratamento de Orgânicos**

A **fração orgânica** representa, em média, **51% dos RSU** no Brasil > **Compostagem e a Digestão Anaeróbica** são as principais tecnologias.



- **EfW**

A **Geração de energia** a partir dos resíduos (EfW) tem observado um considerável desenvolvimento, com diversas tecnologias disponíveis (incineração, pirólise, gaseificação e plasma), além de processos de co-geração.



# CAMINHOS POSSÍVEIS



- **Programas Lixo Zero**

Os sistemas Lixo Zero buscam efetivar uma gestão de produtos e processos de forma a se **evitar a geração, minimizar o volume** e reduzir a toxicidade, maximizando a **recuperação dos recursos** existentes.

- **Logística Reversa**

Alguns fluxos de resíduos (embalagens, eletroeletrônicos, medicamentos, móveis, RCD, etc) demandam um **gerenciamento diferenciado**, no qual os **produtores** passam a ser **corresponsáveis pela gestão** desses produtos após o uso e descarte.



# CAMINHOS POSSÍVEIS



- **Coleta Seletiva e Seleção de Resíduos**

O **princípio da hierarquia** na gestão de resíduos estabelece a ordem de prioridade de ações que, para ter efeitos, demanda o estabelecimento de processos de **coleta seletiva** e **separação dos materiais** descartados.



Existem **vários sistemas** em uso no mundo e a eficiência dos mesmos está diretamente relacionada com as **características e costumes de cada localidade**, mas em vários casos, a disponibilidade de uma **planta de triagem** mecanizada é de fundamental importância.

# RECURSOS

# Recursos Aplicados nos Serviços de Limpeza Urbana em 2014 (R\$/hab/mes)

- ❖ Coleta
- ❖ Varrição
- ❖ Destino Final
- ❖ Capina
- ❖ Limpeza Parques
- ❖ etc



# ESTIMATIVA DOS CUSTOS PARA VIABILIZAR A DESTINAÇÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS NO BRASIL (sem WtE – R\$ bilhões)

| 2023               |       |             |       |                    |       |        |       |       |       |  |  |
|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--|--|
| Sistema de Triagem |       | Compostagem |       | Aterros Sanitários |       | Biogás |       | Total |       |  |  |
| CAPEX              | OPEX* | CAPEX       | OPEX* | CAPEX              | OPEX* | CAPEX  | OPEX* | CAPEX | OPEX* |  |  |
| 0,66               | 7,52  | 0,17        | 2,49  | 2,11               | 0,71  | 4,50   | 0,76  | 7,44  | 11,49 |  |  |
| 2031               |       |             |       |                    |       |        |       |       |       |  |  |
| Sistema de Triagem |       | Compostagem |       | Aterros Sanitários |       | Biogás |       | Total |       |  |  |
| CAPEX              | OPEX* | CAPEX       | OPEX* | CAPEX              | OPEX* | CAPEX  | OPEX* | CAPEX | OPEX* |  |  |
| 0,15               | 10,18 | 0,07        | 2,79  | -                  | 0,71  | 2,64   | 0,64  | 2,86  | 14,32 |  |  |

# ESTIMATIVA DOS CUSTOS PARA VIABILIZAR A DESTINAÇÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS NO BRASIL (c/ WtE – R\$ bilhões)

| 2023               |       |             |       |                    |       |        |       |                    |       |       |       |  |
|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|-------|--------|-------|--------------------|-------|-------|-------|--|
| Sistema de Triagem |       | Compostagem |       | Aterros Sanitários |       | Biogás |       | Tratamento térmico |       | Total |       |  |
| CAPEX              | OPEX* | CAPEX       | OPEX* | CAPEX              | OPEX* | CAPEX  | OPEX* | CAPEX              | OPEX* | CAPEX | OPEX* |  |
| 0,66               | 8,22  | 0,17        | 2,49  | 2,11               | 0,71  | 4,48   | 0,76  | 0,24               | 0,02  | 7,66  | 12,2  |  |
| 2031               |       |             |       |                    |       |        |       |                    |       |       |       |  |
| Sistema de Triagem |       | Compostagem |       | Aterros Sanitários |       | Biogás |       | Tratamento térmico |       | Total |       |  |
| CAPEX              | OPEX* | CAPEX       | OPEX* | CAPEX              | OPEX* | CAPEX  | OPEX* | CAPEX              | OPEX* | CAPEX | OPEX* |  |
| 0,15               | 10,65 | 0,07        | 3,47  | -                  | 0,71  | 2,58   | 0,63  | 1,17               | 0,12  | 3,97  | 15,59 |  |

# REFLEXÕES FINAIS

# REFLEXÕES FINAIS



É um **mercado em evolução e crescimento**.

Soluções devem ser pensadas para atender a **realidade local**.

**Aumento acelerado na geração de RSU** > maior do que crescimento população e variação do PIB per capita .

**Novas demandas de destinação** para atendimento da PNRS.

**Necessidade de substituição** das unidades inadequadas e em fim de vida

Fontes de **recursos** e de **financiamento** são **fundamentais** para que as soluções aconteçam.



## FEIRA

**RWM**  
**BRASIL** PARCEIRO: 

PARCEIRO: 

# 29-30 SETEMBRO 2015

TRANSAMÉRICA EXPO CENTER, SÃO PAULO, BRASIL

## GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

## STÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

## Único evento no Brasil focado

# totalmente na gestão de resíduos sólidos e limpeza pública

Organizado pela: Em parceria com:



[www.rwmbrasil.com.br](http://www.rwmbrasil.com.br)



# Obrigado!

Carlos R V Silva Filho

[www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br)

