


# A realidade dos resíduos eletroeletrônicos no Brasil

Lucia Helena Xavier  
Pesquisadora titular

**CETEM**  
CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

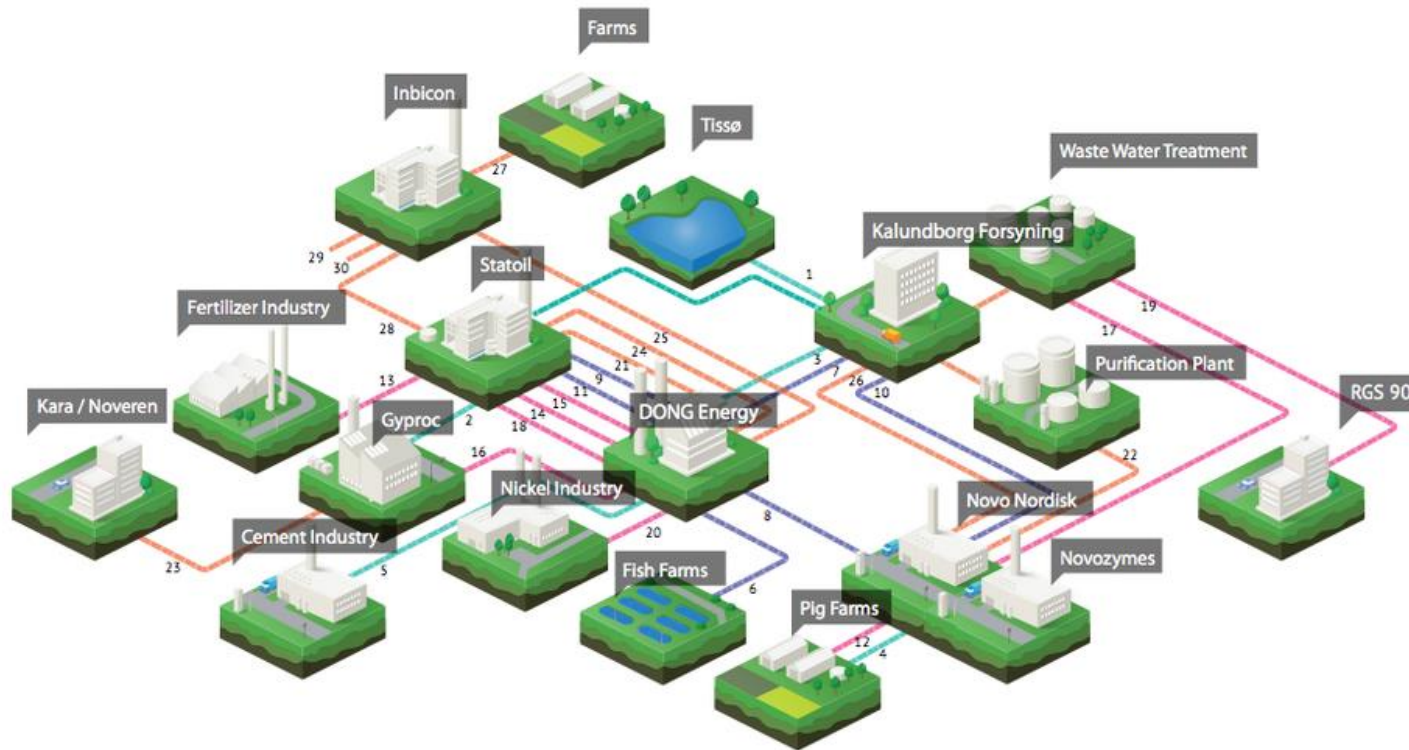
27 de junho de 2019



**1,5 milhão de toneladas/ano**  
**alta diversidade de materiais**  
**alto valor agregado**  
**acordo setorial seguirá para consulta pública**

# KALUNDBORG 70's

— 2000-2010 —



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

**CROMO**  
**CÁDMIO**  
**CHUMBO**  
**MERCÚRIO**  
**FTALATOS**  
**PBB**  
**PBDE**  
**ARSÊNIO**

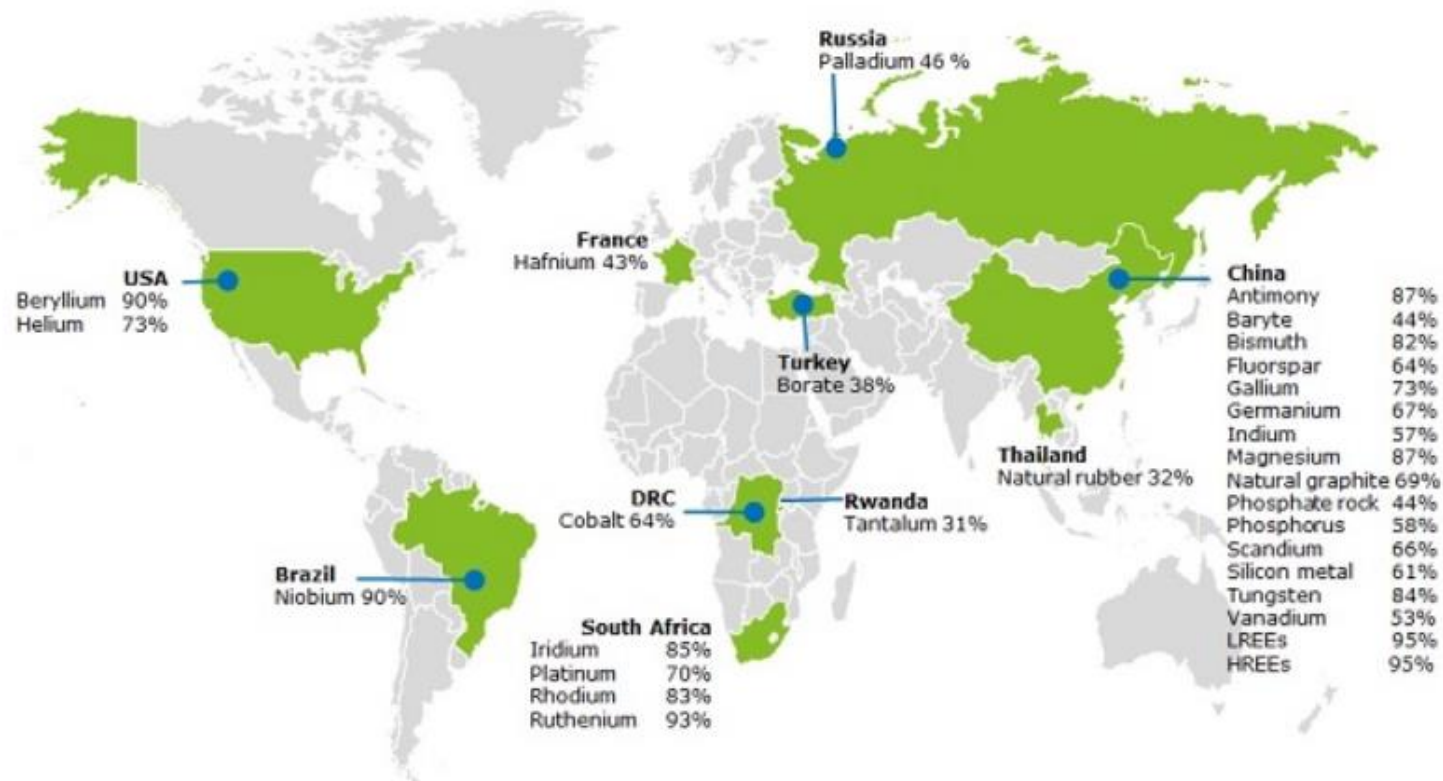
**OURO**  
**PRATA**  
**PLATINA**  
**COBRE**  
**ALUMÍNIO**  
**ÍNDIO**  
**NIÓBIO**  
**TERRAS RARAS**



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# MATERAIS CRÍTICOS

Countries accounting for largest share of global supply of CRMs



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

**CETEM**  
CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

 **PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

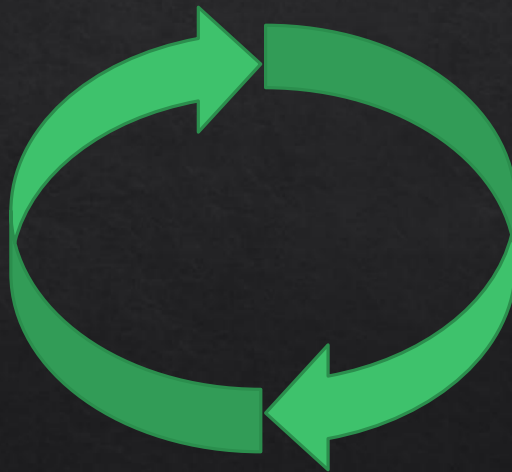


# ECONOMIA CIRCULAR

◇ Take-make-dispose



◇ Circular (closed-loop)



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)





[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# Aspectos-chave

## Definição

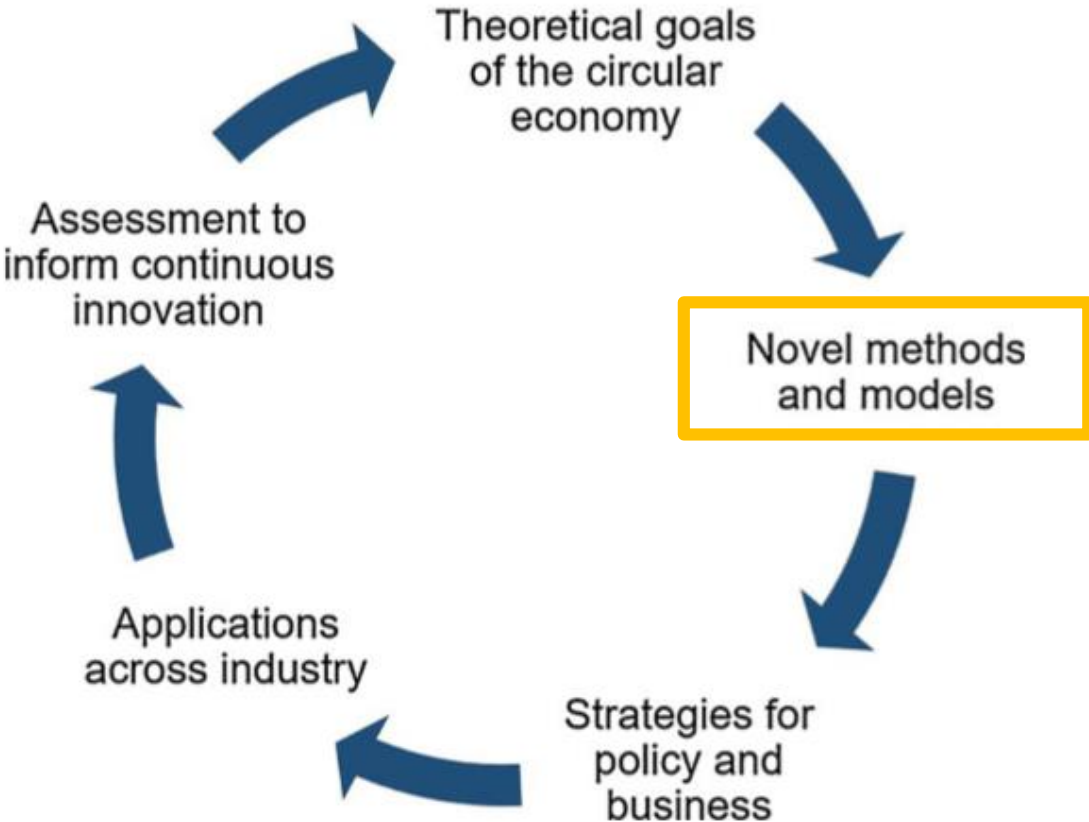
Transição de um modelo linear para um modelo circular.

Amplos benefícios sociais na redução do consumo de recursos finitos.

## Três princípios

- ◆ Eliminar resíduos e a poluição
- ◆ Manter produtos e materiais em uso
- ◆ Regeneração de sistemas naturais

[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)





[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

**CETEM**  
CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

 **PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

1,5 milhão de toneladas em 2016 (GEM)

Índice de retenção  
85%

1.004 respostas

Lei Federal  
12,305/2010  
Decreto  
7.404/2010

- Regulamentação
- Reembolso
- Recursos secundários

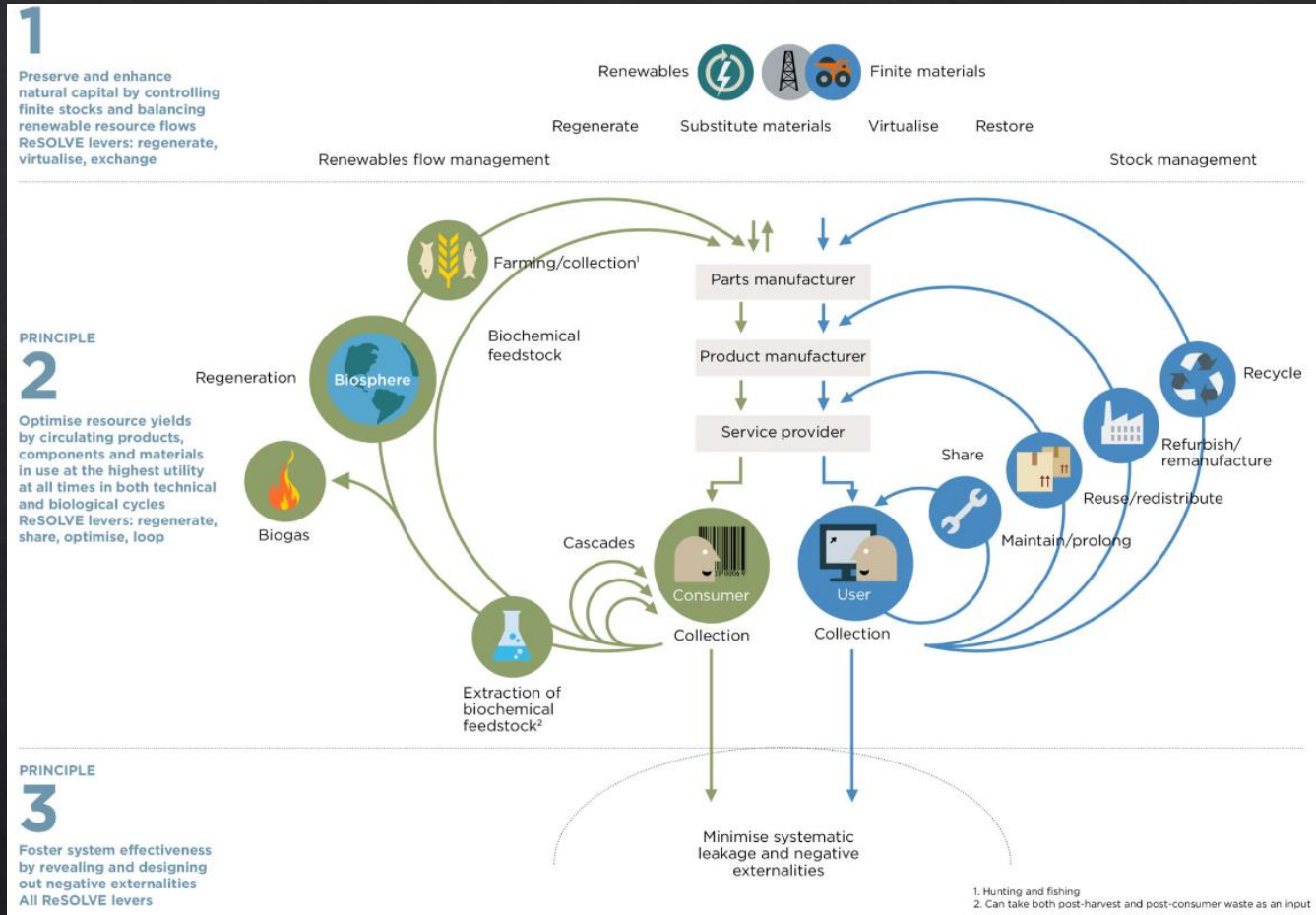
4 a 7 categorias

0,9 milhão de toneladas em 2015 (Relac)

7,2 Kg/per capita em 2016

cetem.gov.br

# Gestão de ciclos fechados e circularidade



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# Gestão de ciclos fechados e circularidade

- ◆ Recursos finitos;
- ◆ Aprimoramento de tecnologias de reciclagem;
- ◆ Desenvolvimento de técnicas de caracterização;
- ◆ Materiais críticos;
- ◆ Waste to Resources (WtR);
- ◆ Gestão da informação sobre a fonte de recursos secundários;
- ◆ Análise de produtos e materiais End-of-Life (EoL)



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)



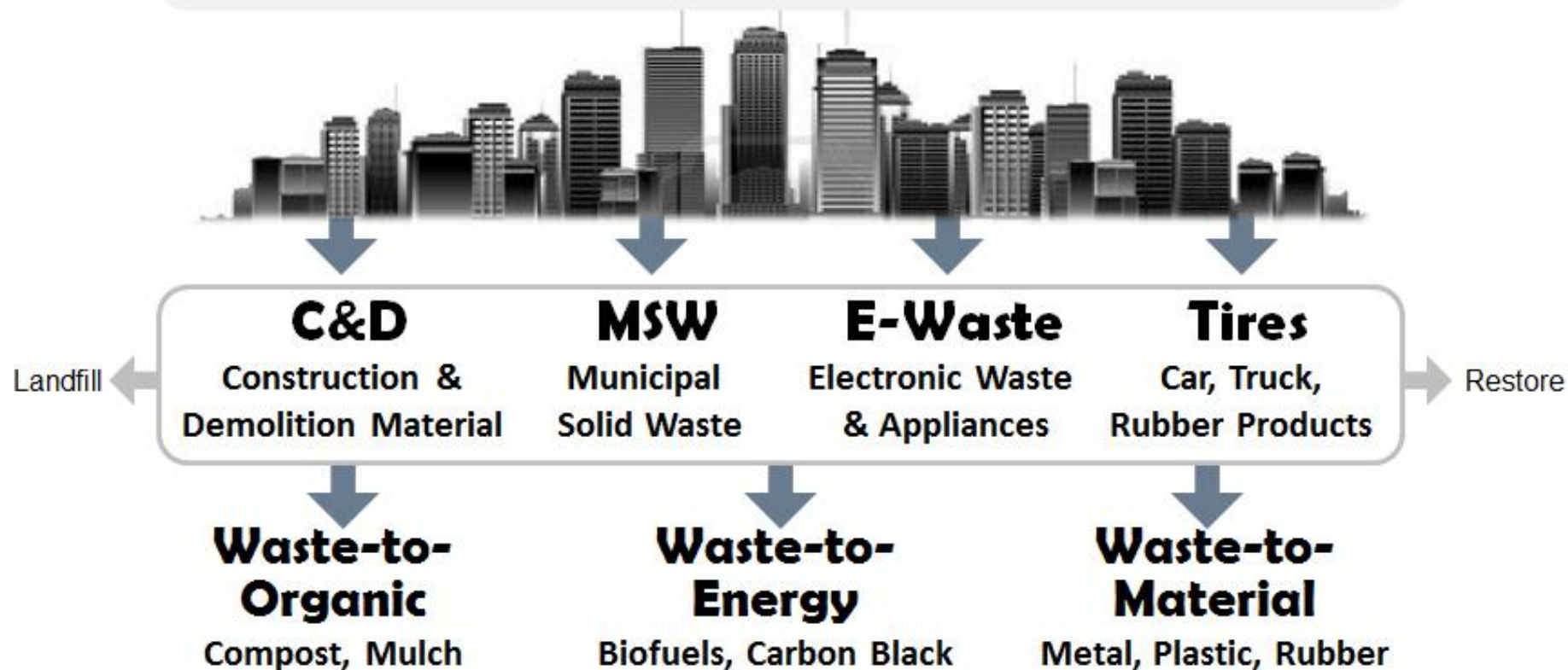
# Mineração Urbana

## Minerar a partir de onde?

- ◇ Aterros
- ◇ Cinzas de incineração
- ◇ Efluentes
- ◇ Escória
- ◇ E-waste



## Urban Mining Process: Reclamation of valuable raw materials and metals from urban waste streams.



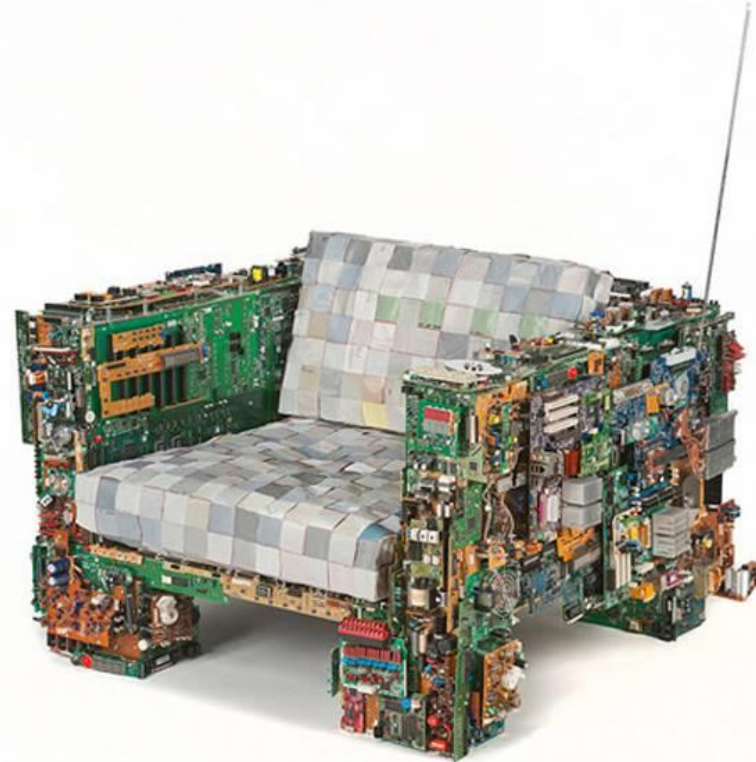
**Urban Mining Goal: Monetize urban waste streams in order to produce revenue, businesses and jobs.**

[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# MINERAÇÃO URBANA NO BRASIL

## DATA COLLECTION

- Main goals (what)
- Sources (where)
- Reliability (how)
- Redundance (how)
- Scenarios (when)
- Costs (how much)



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# MINERAÇÃO URBANA

## Materiais críticos

- ◊ Cruciais para a manutenção a o aumento da qualidade de vida;
- ◊ Têm importância econômica;
- ◊ Busca-se garantir acesso à esses materiais.



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

Table 1. List of some critical raw materials for the EU

| Raw materials             | Main global producers (average 2010-2014)                               | Sources of EU supply (average 2010-2014)   | Substitution indexes EI/SR* | End-of-life recycling input rate** |
|---------------------------|---|--|-----------------------------|------------------------------------|
| Antimony                  | China (87%)<br>Vietnam (11%)  | China (90%)<br>Vietnam (4%)  | 0.91 / 0.93                 | 28%                                |
| Cobalt                    | Democratic Republic of Congo (64%)<br>China (5%)<br>Canada (5%)         | Finland (66%)<br>Russia (31%)  | 1.0 / 1.0                   | 0%                                 |
| Indium                    | China (57%)<br>South Korea (15%)<br>Japan (10%)                         | China (28%)<br>Belgium (19%)<br>Kazakhstan (13%)<br>France (11%)<br>South Korea (8%)<br>Hong Kong (6%) | 0.94 / 0.97                 | 0%                                 |
| Niobium                   | Brazil (90%)<br>Canada (10%)  | Brazil (71%)<br>Canada (13%)   | 0.91 / 0.94                 | 0.3%                               |
| Phosphorus                | China (58%)<br>Vietnam (19%)<br>Kazakhstan (13%)<br>United States (11%) | Kazakhstan (77%)<br>China (14%)<br>Vietnam (8%)  | 0.91 / 0.91                 | 0%                                 |
| Heavy Rare Earth Elements | China (95%)   | China (40%)<br>USA (34%)<br>Russia (25%)   | 0.96 / 0.89                 | 8%                                 |
| Light Rare Earth Elements | China (95%)   | China (40%)<br>USA (34%)<br>Russia (25%)   | 0.90 / 0.93                 | 3%                                 |

Source: Modified from European Commission (2017).



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# Valorização de resíduos

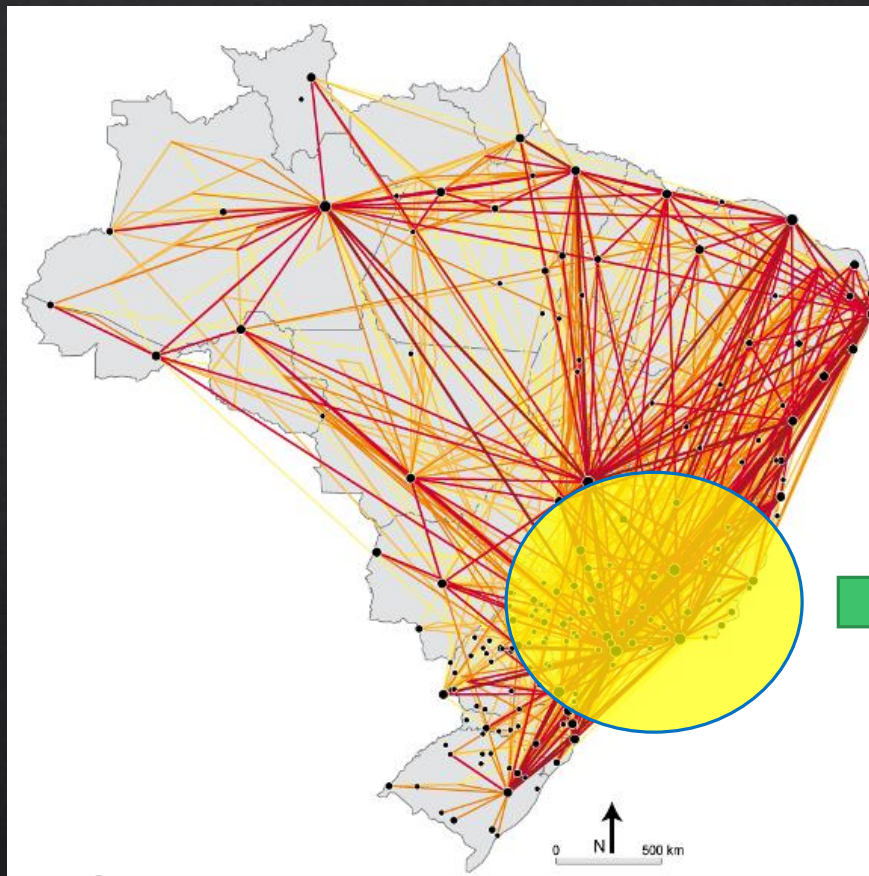
- ◇ Mineração de dados
- ◇ Mineração de bitcoin
- ◇ Mineração sustentável
- ◇ Mineração urbana

**MINERAR** = extrair valor



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# Benefícios financeiros



1,5 milhão de toneladas/ano

849 mil toneladas/ano

+ 56%

[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# Rotulagem para REEE



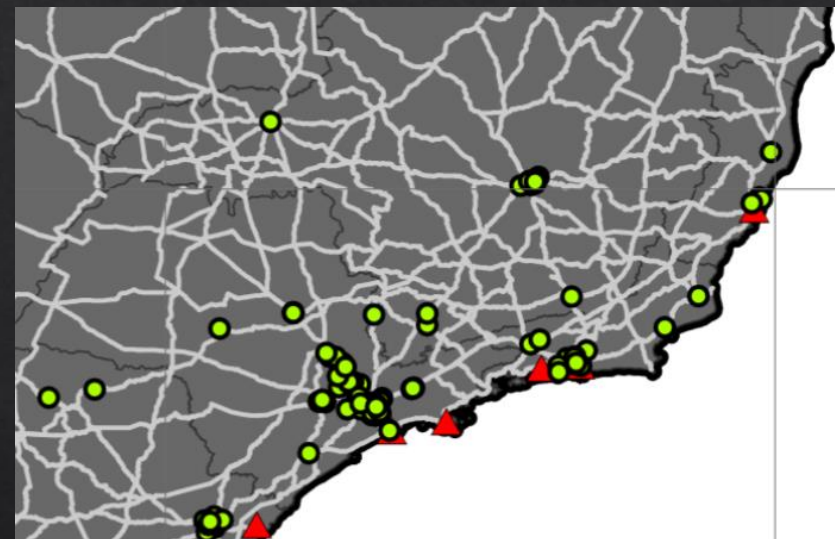
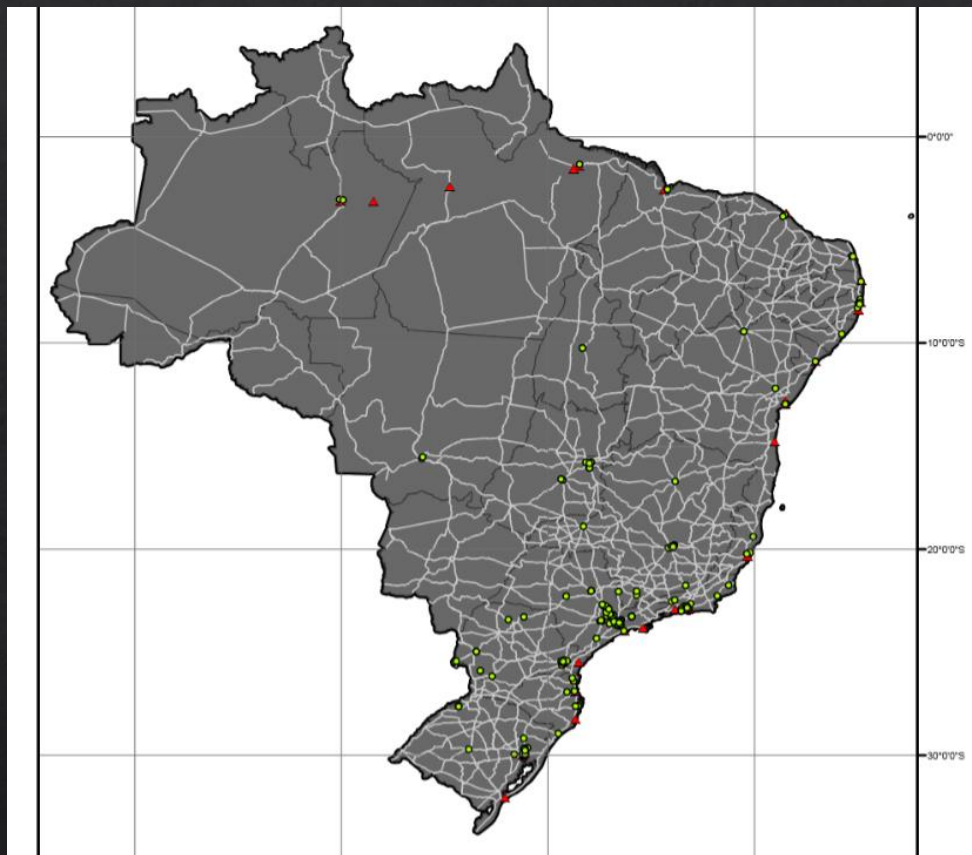
[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)





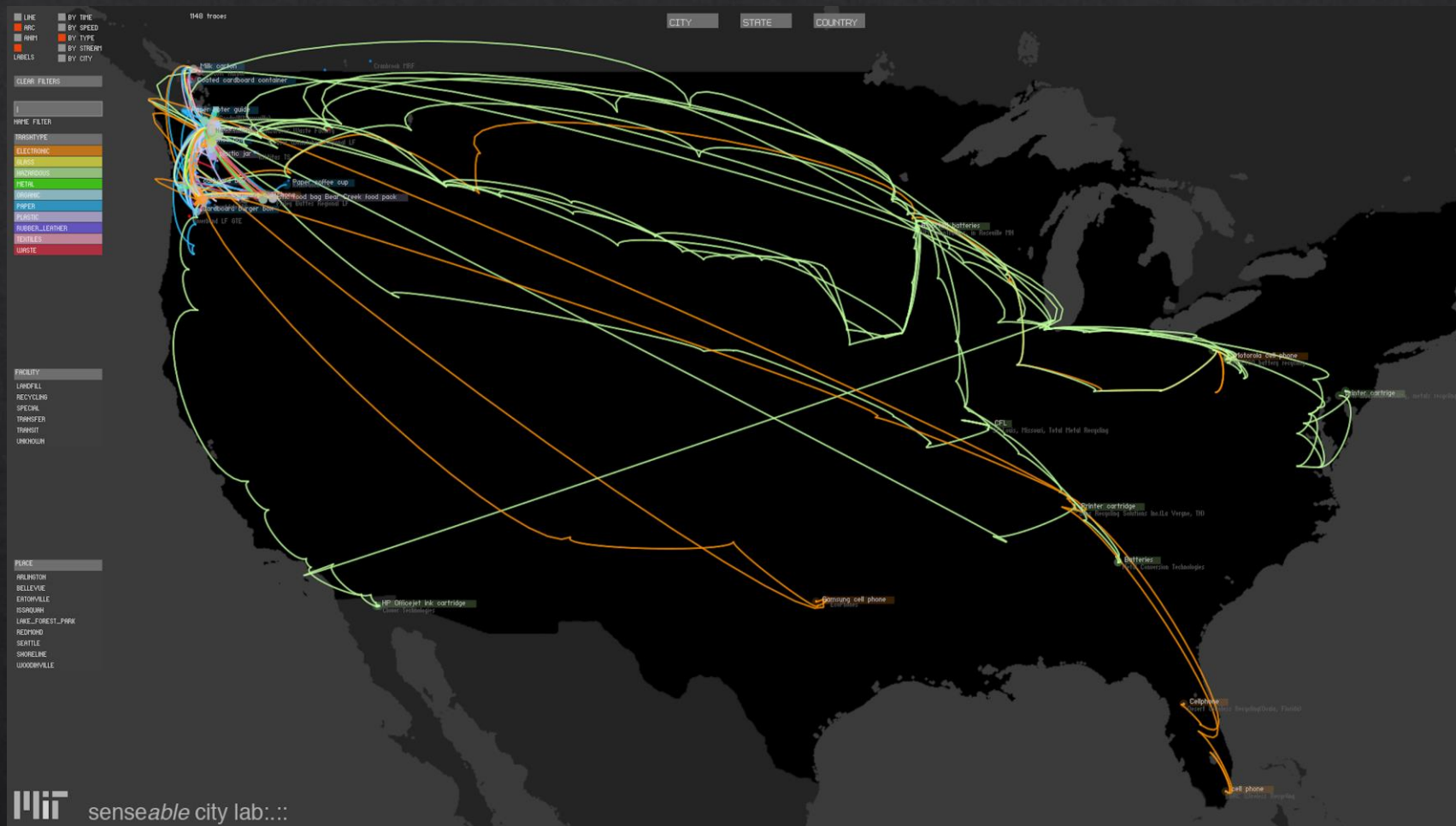


# MAPEAMENTO DA CADEIA DE VALOR PARA MINERAÇÃO URBANA



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# FLUXO DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS NO PAÍS



# Mineração de dados



# Mineração urbana



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

**PRODUTOR**

**GESTORA**

**RECICLADOR**

**GREEN ELETRON  
ABREE  
RECICLUS**



845 Downloads



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)



> 1800 downloads

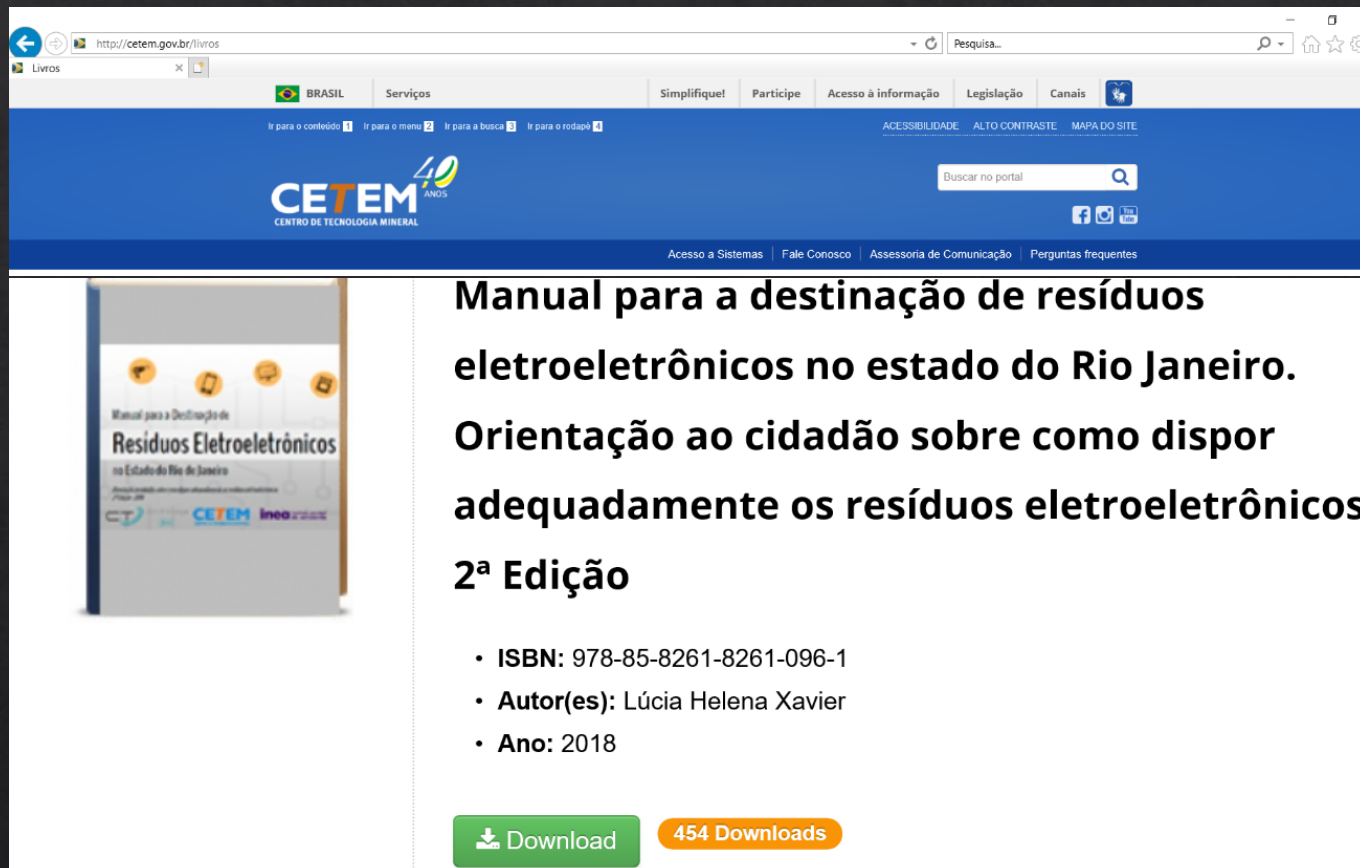


[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)





# LIVROS CETEM



The screenshot shows the CETEM website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Serviços', 'Simplifique!', 'Participe', 'Acesso à informação', 'Legislação', and 'Canais'. Below this is a search bar and social media icons. The main content area features a book cover on the left and a detailed description on the right. The book cover is titled 'Manual para a Destinação de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado do Rio de Janeiro' and includes logos for CETEM and Ineo. The description on the right provides the title, author, year, and a download button.

**Manual para a destinação de resíduos eletroeletrônicos no estado do Rio Janeiro. Orientação ao cidadão sobre como dispor adequadamente os resíduos eletroeletrônicos 2ª Edição**

- ISBN: 978-85-8261-8261-096-1
- Autor(es): Lúcia Helena Xavier
- Ano: 2018

[Download](#) 454 Downloads

www.cetem.gov.br

# RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS YOUTUBE



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)

# MINICURSO GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)



# EVENTO DE LANÇAMENTO DO MANUAL

[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)



Manual para a Destinação de

# Resíduos Eletroeletrônicos

no Estado do Rio de Janeiro

*Orientação ao cidadão sobre como dispor adequadamente os resíduos eletroeletrônicos*

*2ª Edição - 2018*



# PRÓXIMOS PASSOS

- **Rastreabilidade**
- **Confiabilidade**
- **Recuperação de materiais**
- **Atendimento aos requisitos legais**
- **Incentivos econômicos**

# MINARE - APP



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)



[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)



# Obrigada!

## A realidade dos resíduos eletroeletrônicos no Brasil

Lúcia Helena Xavier

[lxavier@cetem.gov.br](mailto:lxavier@cetem.gov.br)

[www.cetem.gov.br](http://www.cetem.gov.br)