



LISBOA e-nova  
AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA E AMBIENTE



# Balanço de materiais de Lisboa

Samuel Niza / Leonardo Rosado

# Resíduos?



# Resíduos?

## Materiais com valor



# Resíduos?

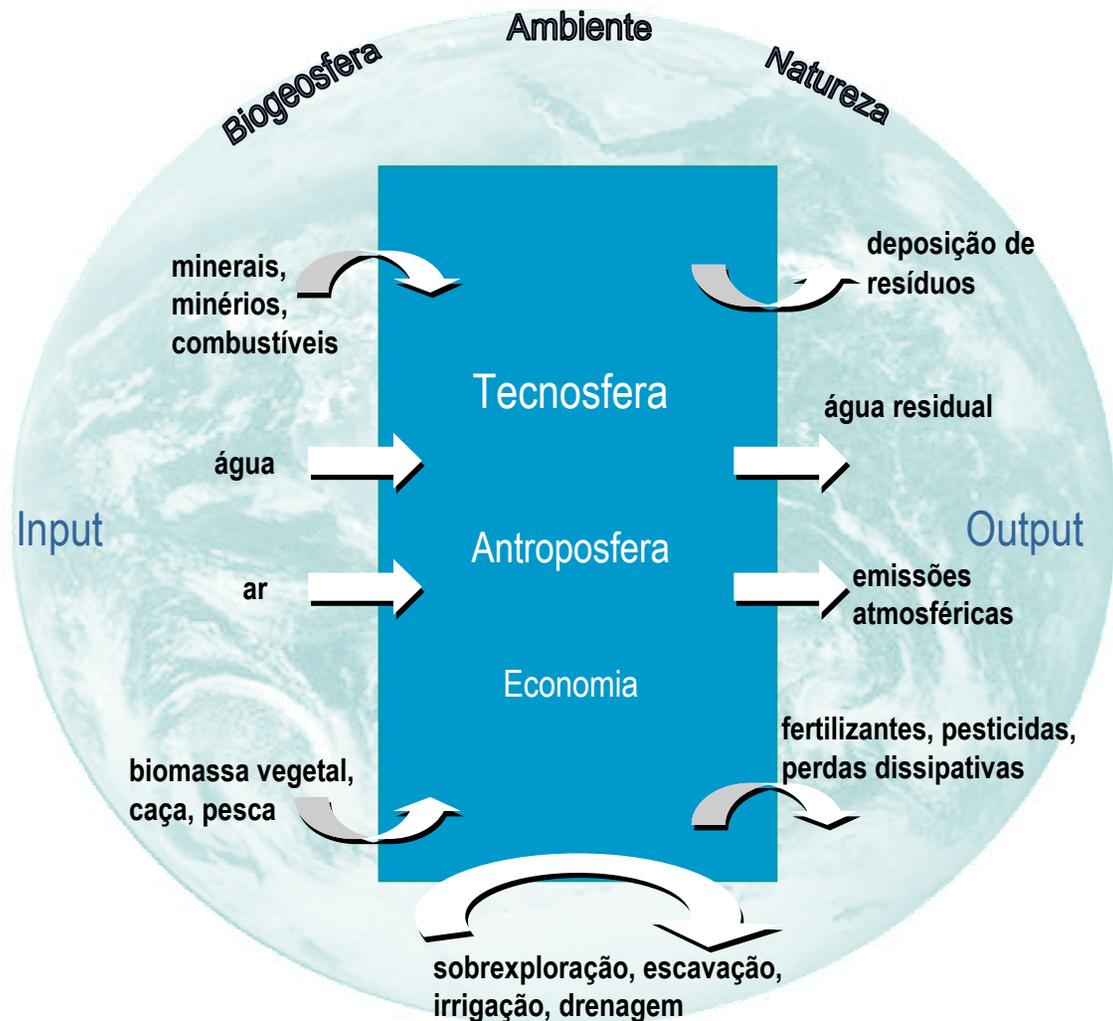
## Materiais com valor



## Local errado



# Enquadramento Metabolismo Socioeconómico



## Enquadramento

# Porquê os Fluxos de Materiais?

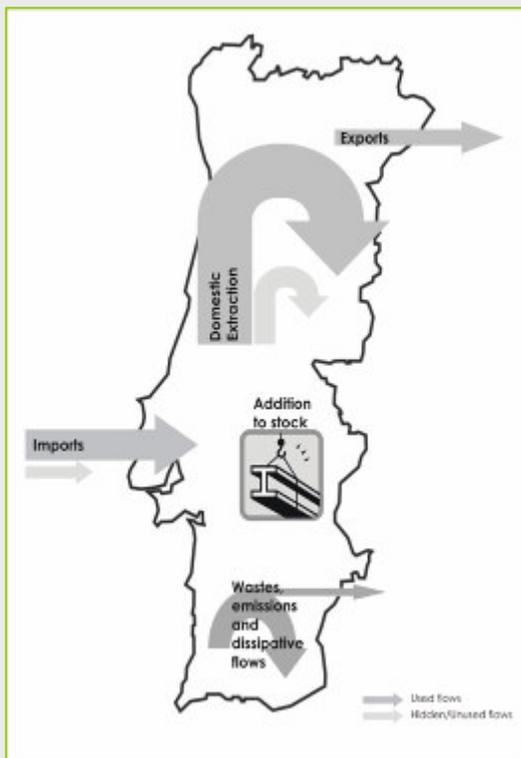


- São responsáveis pelos impactes ambientais (sociais e económicos)
- Crítico: conhecer as quantidades envolvidas



## Enquadramento

# Balanços materiais



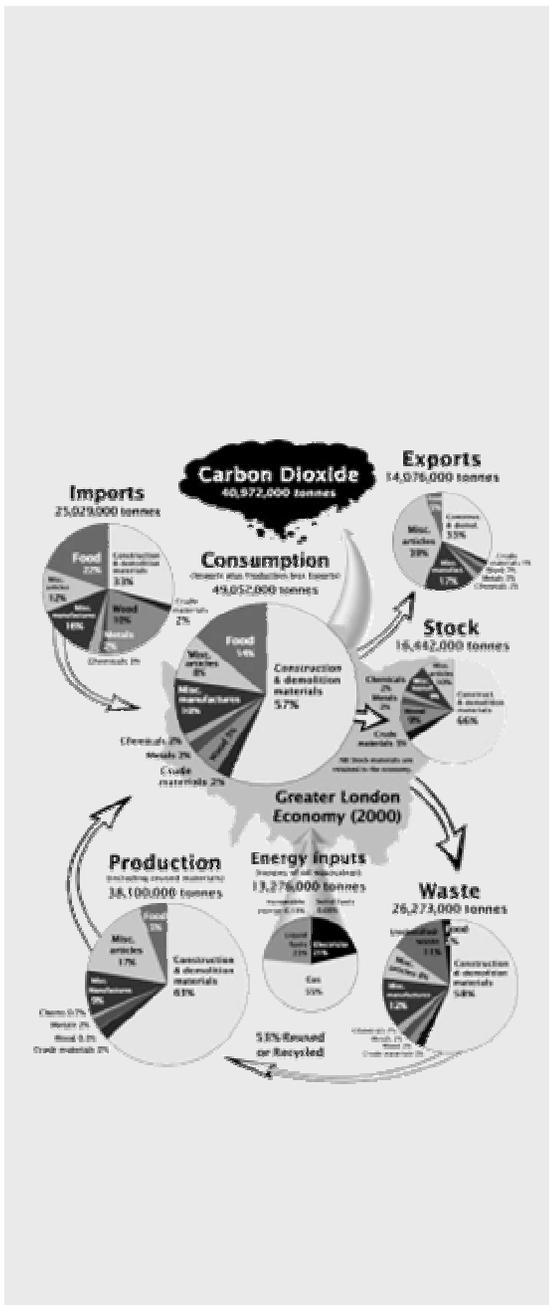
- Composição dos fluxos materiais
- Dependência das importações/exportações
- Crescimento físico das economias
- Quantidades de materiais libertadas no ambiente



# Enquadramento

## Estudos semelhantes

- Viena, Áustria
- Terras Baixas, Suíça
- Estocolmo, Suécia
- Grandes Londres, RU
- Hamburgo, Alemanha
- Região de York, RU
- Região Ostprignitz-Ruppin, Áustria
- Região de Sydney, Austrália
- Região de Bath, RU



## Enquadramento

# Objectivos

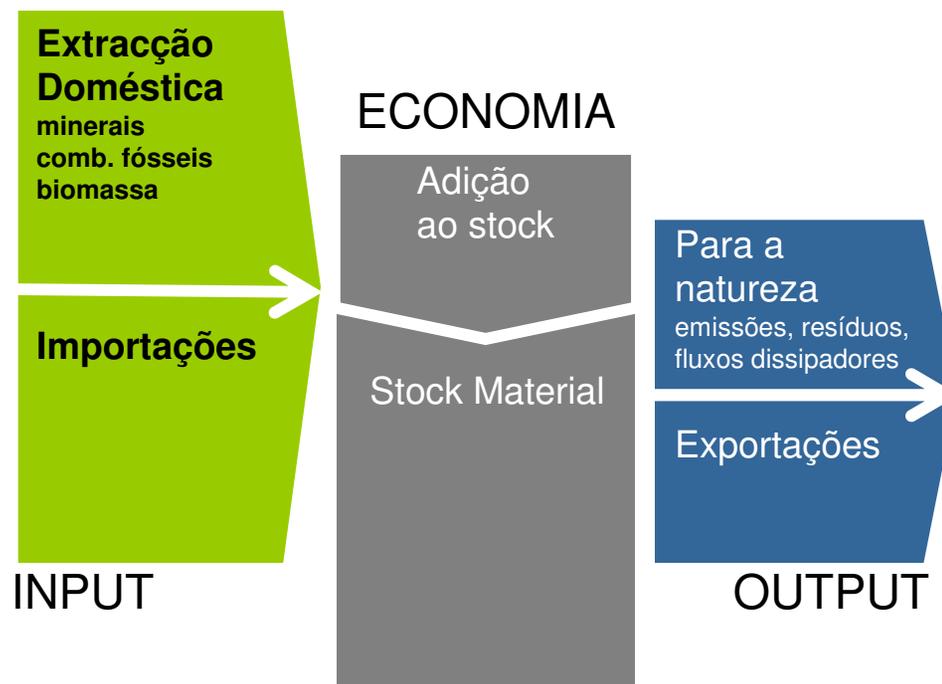
- Retrato do metabolismo material da cidade para um ano base, 2004
- Quantificar fluxos de materiais gerados pelas actividades da cidade
- Modelação do sistema urbano no quadro da Ecologia Industrial (interacções económicas, ambientais e sociais)



# Metodologia

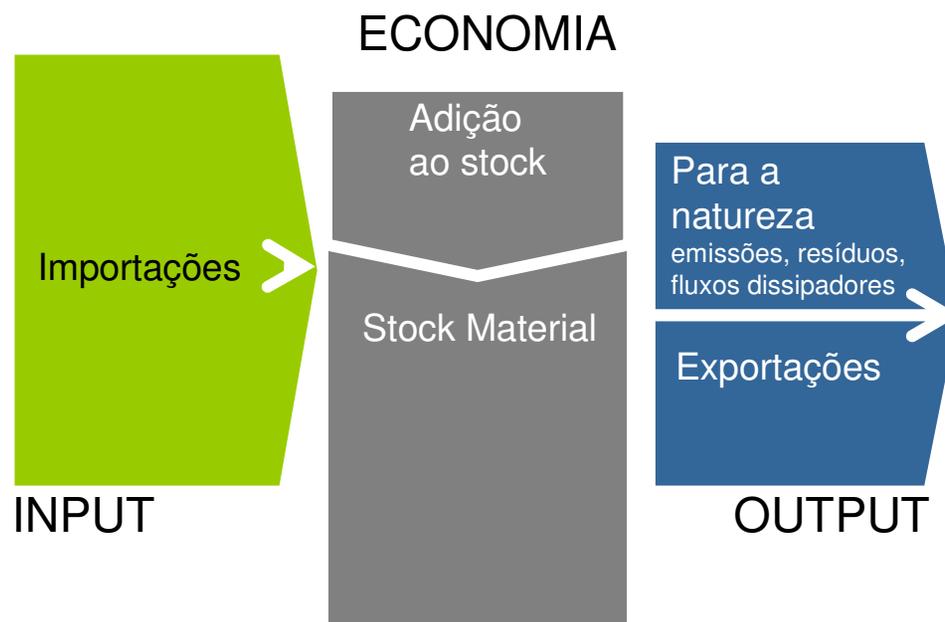
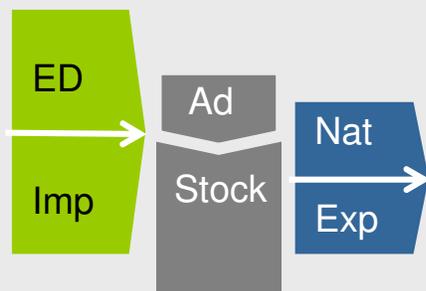
## Contabilização fluxos de materiais

- Esquema geral



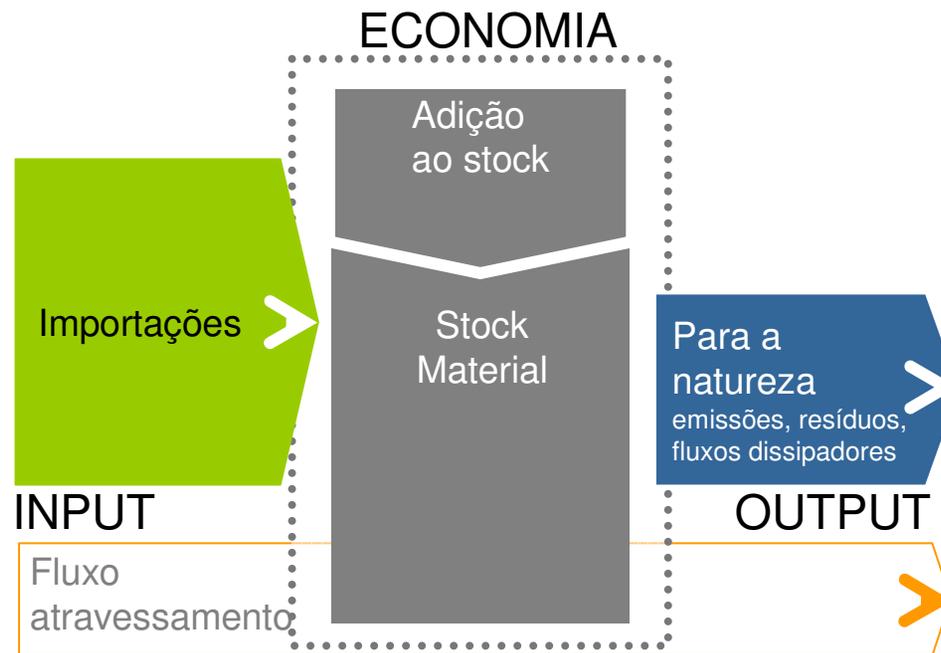
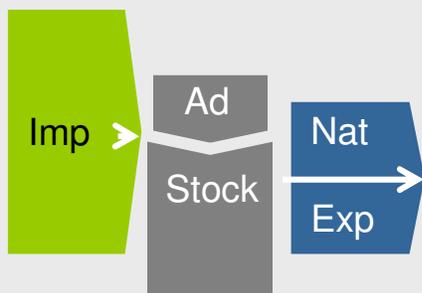
# Metodologia CFM Cidades

- Extracção doméstica residual



## Metodologia CFM Cidades

- Produção industrial insignificante
- Fluxo de atravessamento significativo



## Metodologia

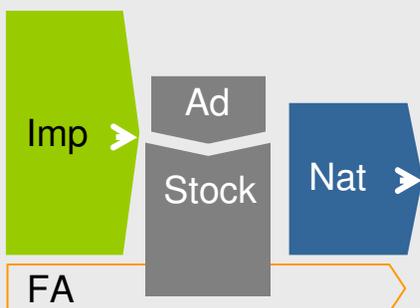
# Informação de base

### Entradas | Saídas

- Comércio Internacional;
- Transporte Nacional;
- Vendas;
- Resíduos.

### Caracterização socioeconómica

- População Residente
- População Flutuante
- Poder de Compra
- N<sup>o</sup> de Estabelecimentos Comerciais de Retalho e Grosso
- N<sup>o</sup> de Empresas
- N<sup>o</sup> de Trabalhadores
- ...



## Metodologia

# Fontes de informação

### Principais

- INE - Comércio Internacional, Transporte Nacional, Inquérito Anual à Produção Industrial, Pesca descarregada
- INR e VALORSUL - Resíduos Industriais de Lisboa, Resíduos Sólidos Urbanos
- SPV - Produção Potencial de Embalagens, Área VALORSUL
- DGEG - Vendas de Combustível, Concelho de Lisboa



# Metodologia

## Variáveis de análise

### Categorias Materiais

Biomassa  
Comb. Fósseis  
Minerais  
    Metálicos  
    Não Metálicos  
Não Especificados

### Tempo Residência

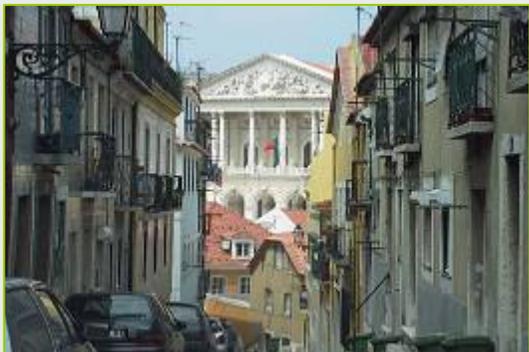
0-1 anos  
2-10 anos  
11-30 anos  
> 30 anos

### Sectores de consumo

Famílias  
Comércio e serviços  
Indústria e Construção

### Modo Tratamento Resíduos

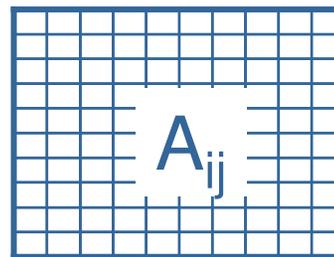
Reciclagem  
Valorização Energética  
Deposição



# Metodologia

## Formulação matemática

- Matriz composição material (%),  $A_{ij}$



i – Materiais

Agriculture biomass,  
Forestry biomass,  
Fishing biomass,  
Fossil fuels, Metals,  
Non-metallic minerals,

j - Produtos

- Matriz fluxos produtos (kg),  $P_{jk}$
- Matriz quota consumo Lisboa (%),  $L_{ji}$
- Matriz Materiais (kg):

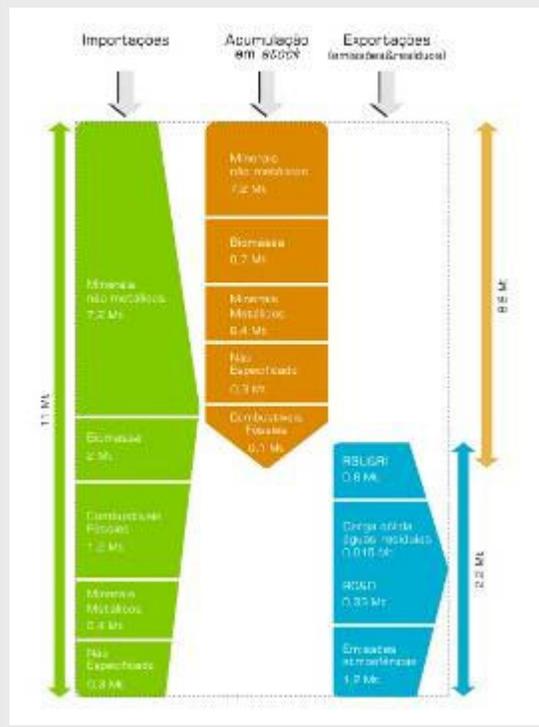
$$M = A \times P \times L$$



# Resultados

## Balanço Material

- Input: 11,2Mt
- Output (RSU): 0,627Mt
- Output extrapolado: 1,67Mt (incl. 0,334 Mt RCD)
- Adição Stock: 8,8Mt

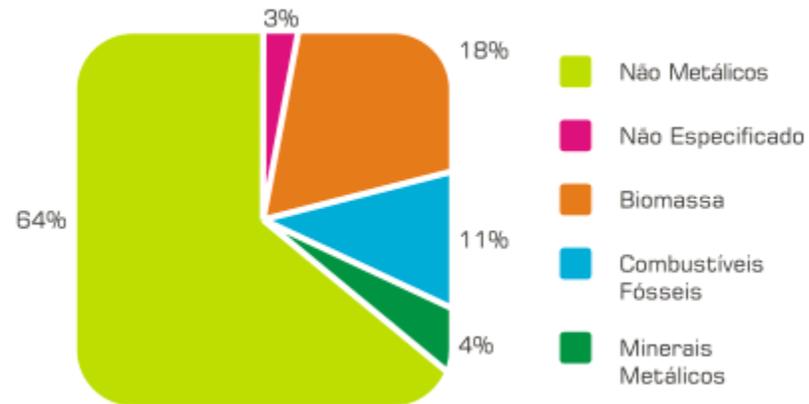


# Resultados Entradas

- 7% Consumo materiais Portugal
- 80% Materiais não renováveis



Consumo de Materiais na Cidade de Lisboa



# Resultados

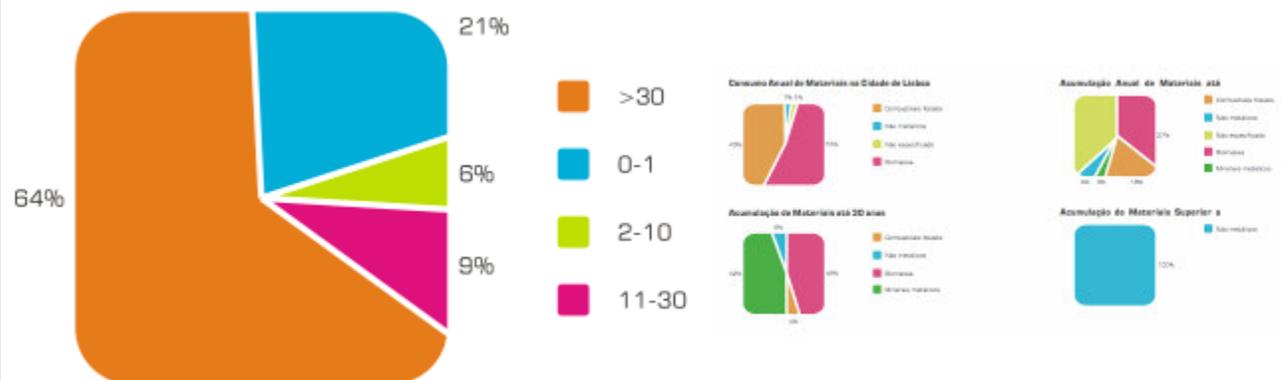
## Tempo de Residência

21%

- 0 - 1 anos – alimentos, combustíveis e electricidade

79%

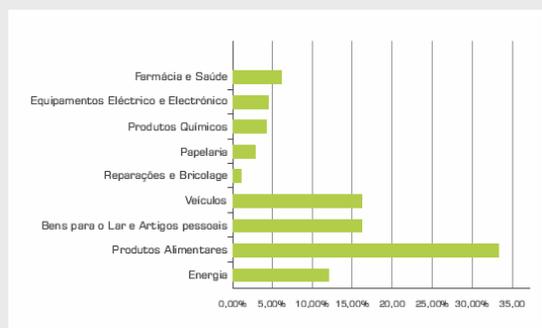
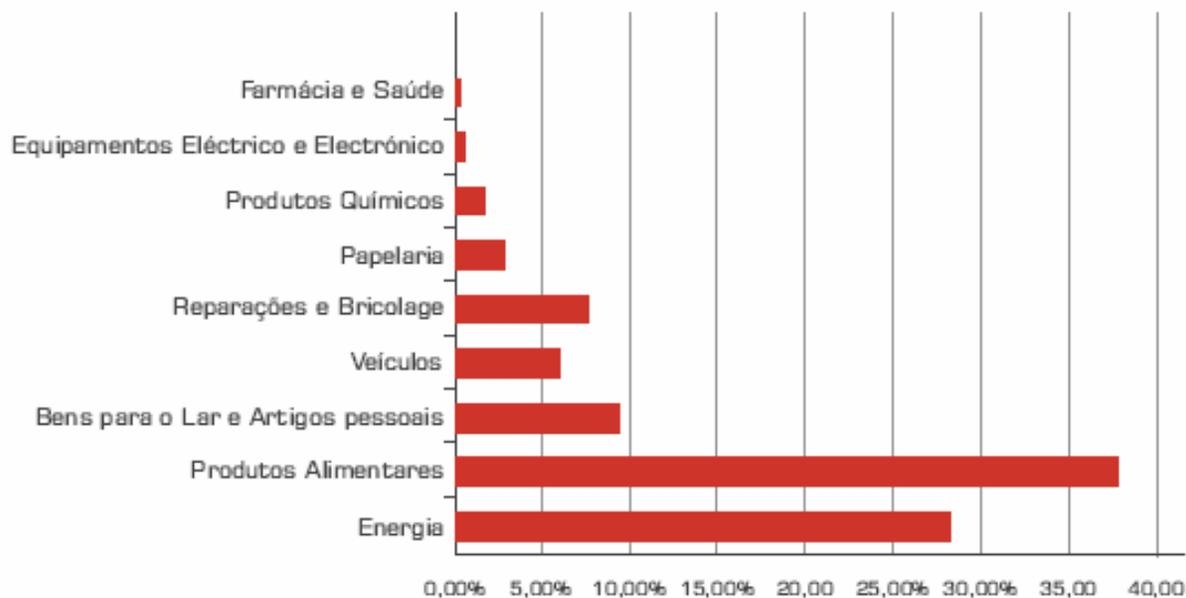
- 2 a 10 anos – madeira e têxteis
- 11 a 30 anos – mobiliário
- > 30 anos – edifícios e infra-estruturas



# Resultados

## Consumidores domésticos

- Lista dos tipos de produtos mais consumidos

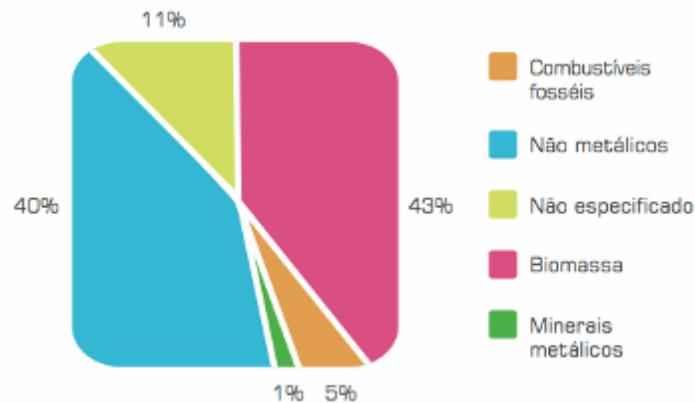


# Resultados

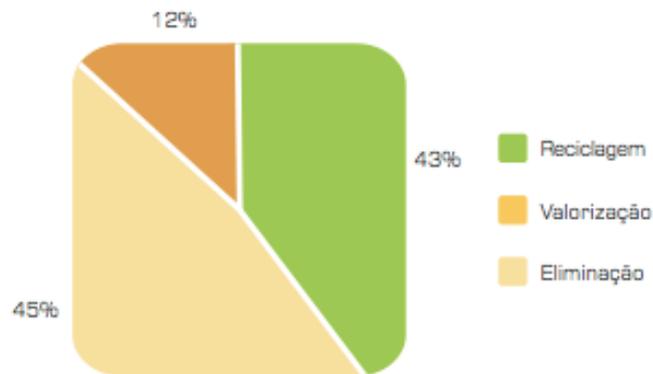
## Gestão Resíduos

0,96 Mt (RSU + RCD)

- Potencial de reciclabilidade, 57%



- Reciclados, 30% (se não se incluírem RCD, 43%)



## Conclusões

# Resultados Principais

- Consumo não renováveis, 80%
- Crescimento anual do Stock, 79%
- Reutilização e reciclagem com potencial de crescimento



## Discussão

# A problemática dos stocks

Como desacelerar o incremento do stock?

Que fazer com o stock quando chega ao fim de vida?

Porque se adia sucessivamente a legislação sobre gestão de RCD?



## Discussão

# Medidas

- Reutilizar/Reciclar RCD (a cidade como “mina”)
- Sistema de compras públicas sustentáveis
- Cadernos de encargos com critérios de sustentabilidade
- Mecanismos *Pay as You Throw* (PAYT)
- Implementar a recolha porta-a-porta
- Taxar fortemente a deposição de resíduos com potencial de reutilização/reciclagem







LISBOA e-nova  
AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA E AMBIENTE



# Balanço de materiais de Lisboa

Samuel Niza / Leonardo Rosado