



# Balanço de materiais de Lisboa

Samuel Niza / Leonardo Rosado

## Enquadramento

# Porquê os Fluxos de Materiais?

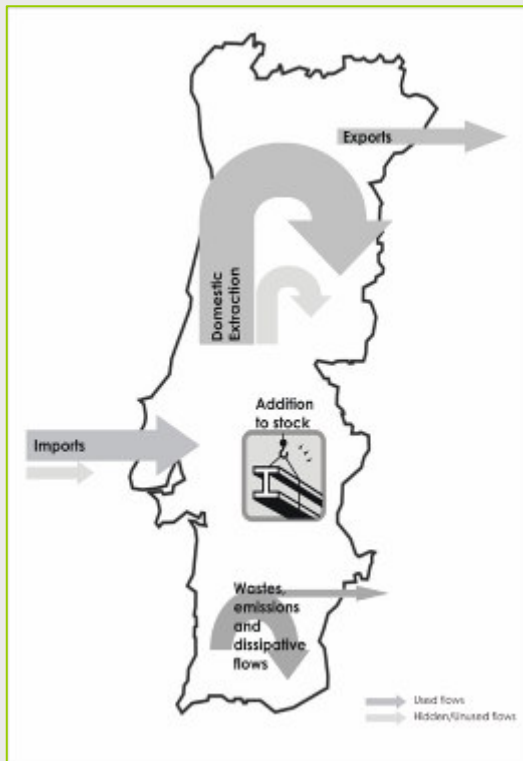


- São responsáveis pelos impactes ambientais (sociais e económicos)
- Crítico: conhecer as quantidades envolvidas



# Enquadramento

## Balanços materiais



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



## Enquadramento

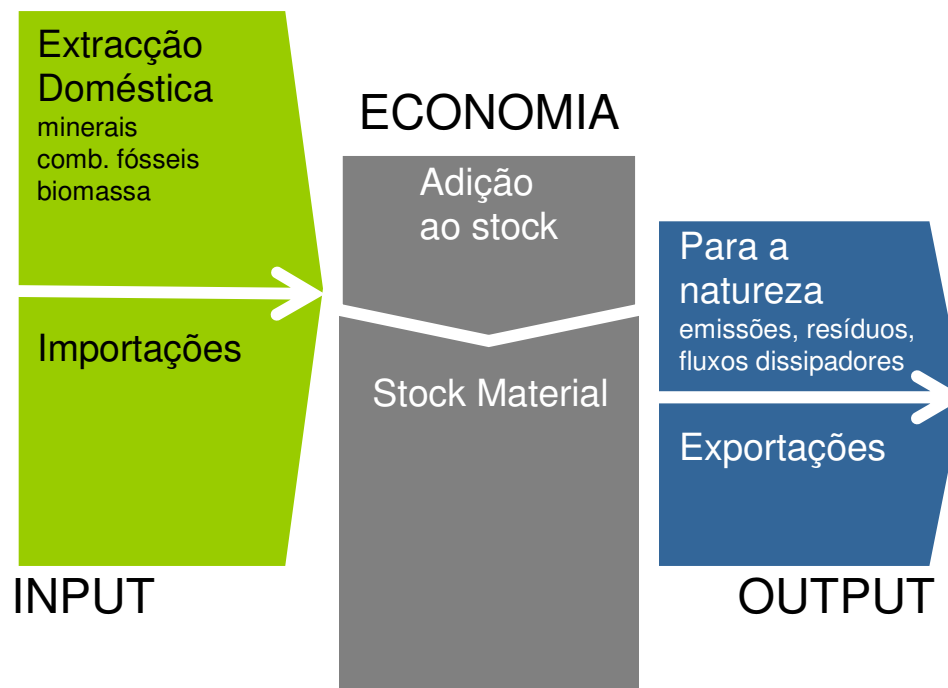
# Objectivos

- 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)



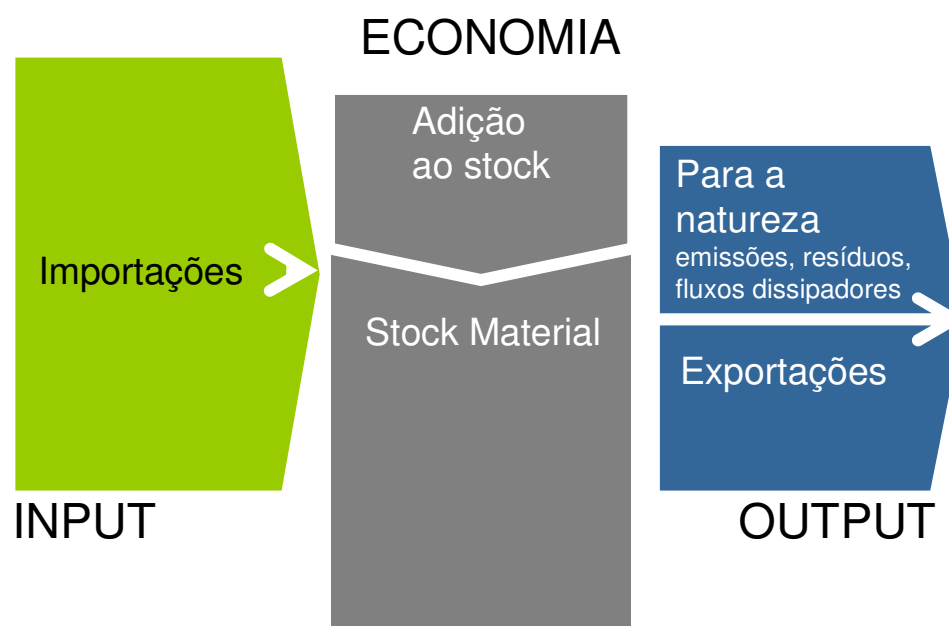
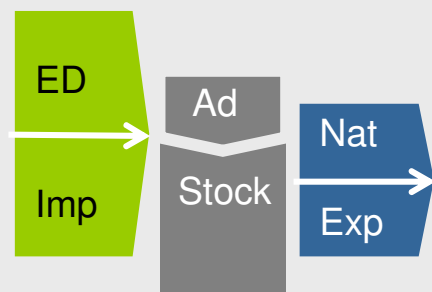
# Metodologia Contabilização dos fluxos de materiais

- Esquema geral



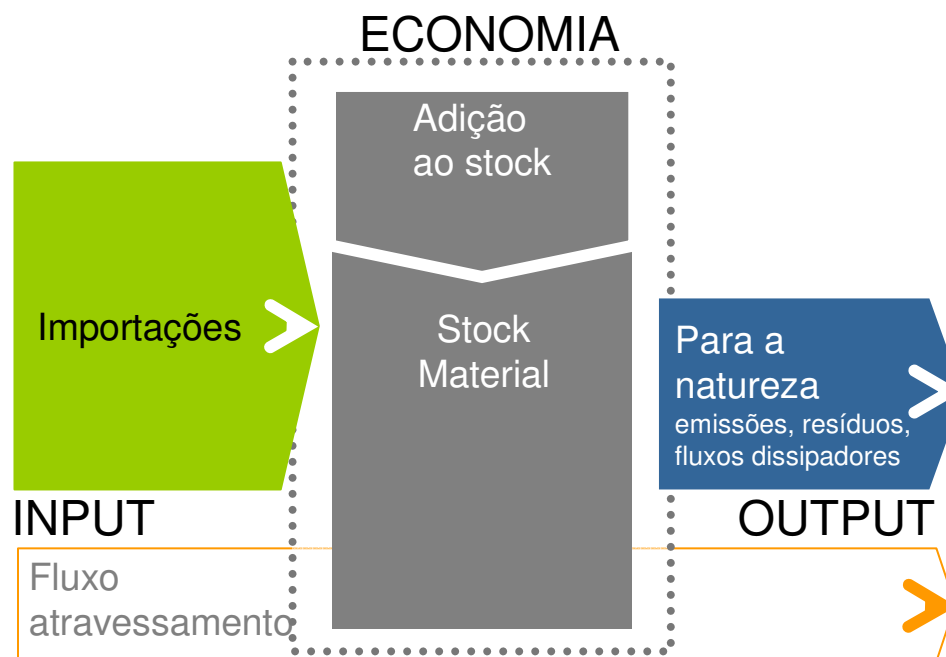
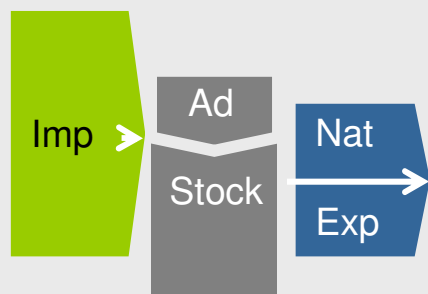
## Metodologia CFM Cidades

- Extracção doméstica residual



## Metodologia CFM Cidades

- Produção industrial insignificante
- Fluxo de atravessamento significativo



## Metodologia

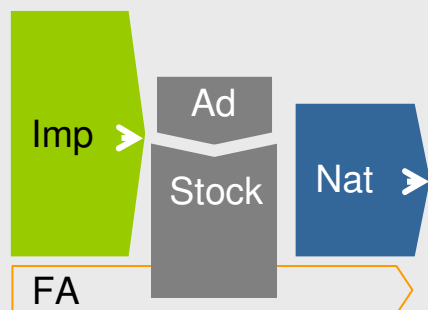
### Informação de base

### 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

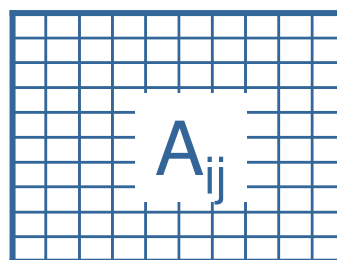
Reciclagem  
Valorização Energética  
Deposição



## Metodologia

# Formulação matemática

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



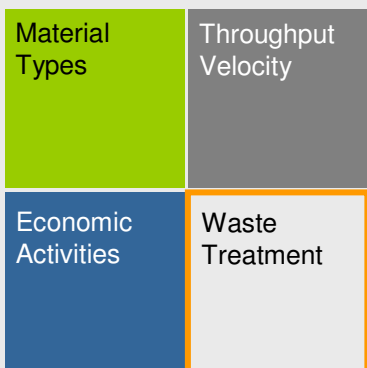
i – Materiais

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

j - Produtos

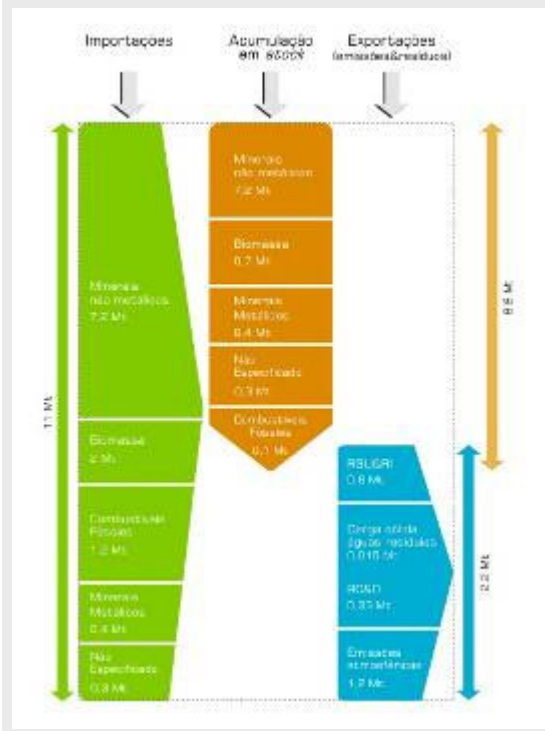
- Matriz fluxos produtos (kg),  $P_{jk}$
- Matriz quota consumo Lisboa (%),  $L_{ji}$
- Matriz Materiais (kg):

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



# Resultados Balanço Material

- *Input*: 11,2Mt
- *Output* (RSU): 0,627Mt
- *Output* extrapolado: 1,67Mt  
(incl. 334 000t RCD)
- Adição Stock: 8,8Mt

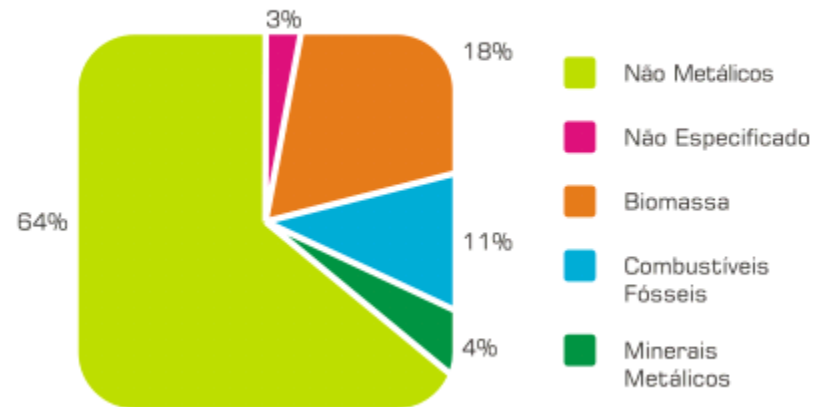


## Resultados Entradas

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



Consumo de Materiais na Cidade de Lisboa



# Resultados

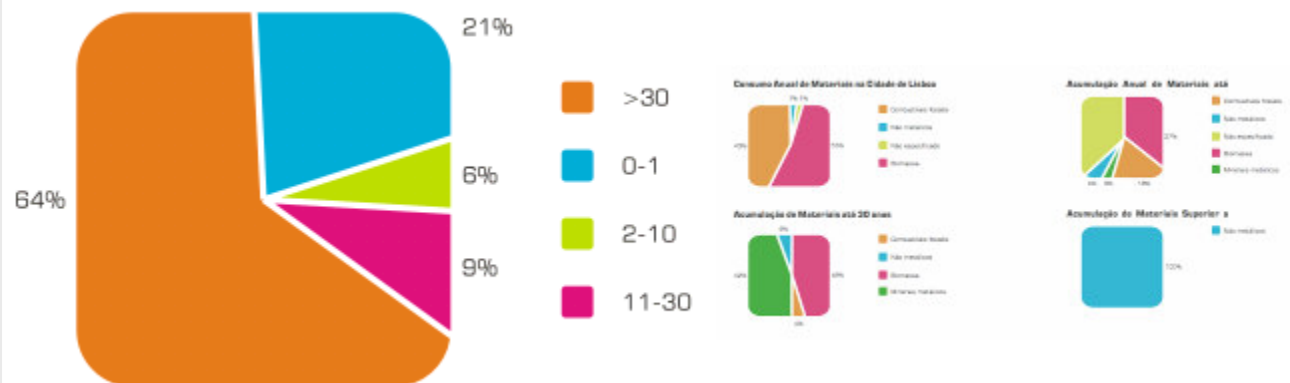
## Tempo de Residência

21%

- 0 - 1 ano – alimentos, combustíveis e electricidade

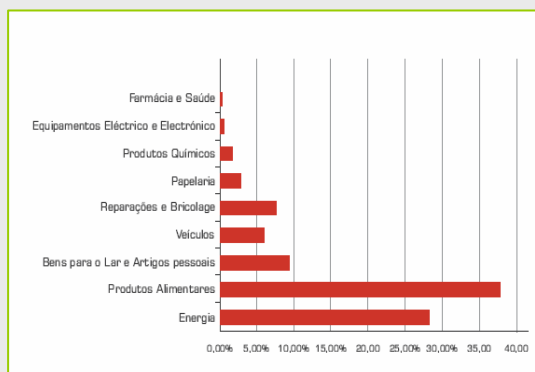
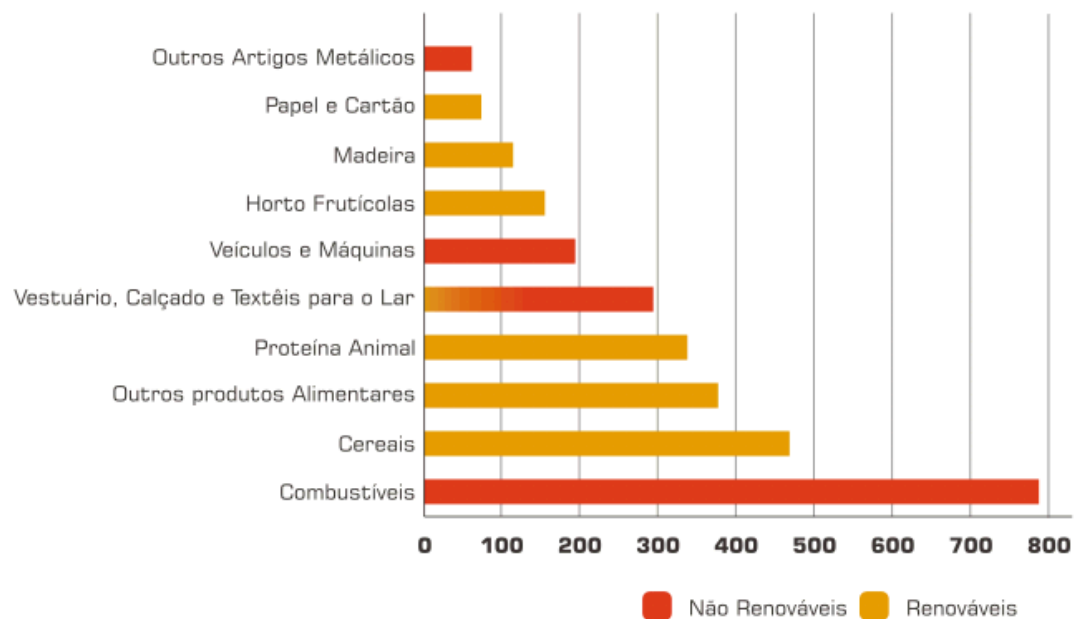
79%

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



# Resultados Produtos (Consumidores domésticos)

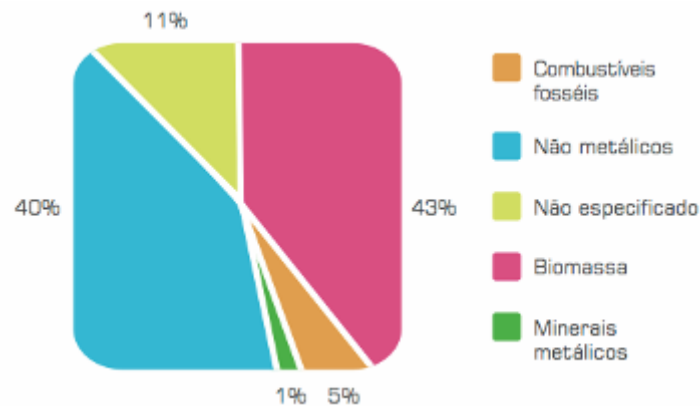
## Ranking de Produtos (milhares de toneladas)



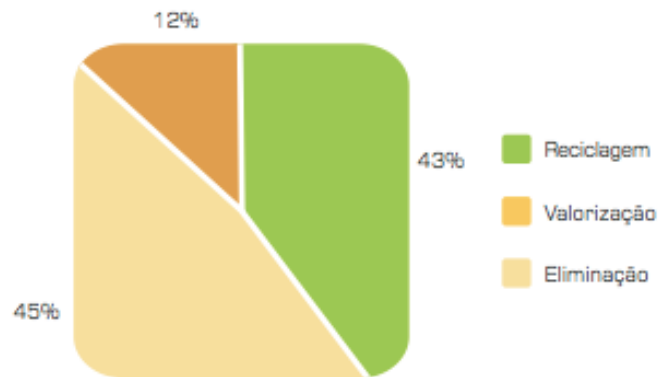
# Resultados Gestão Resíduos

0,96 Mt (RSU + RCD)

- Potencial de reciclabilidade, 57%



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





## Conclusões

Consumo não renováveis, 80%

Crescimento anual do Stock, 79%

Reutilização e reciclagem com potencial de crescimento



## Metas da Estratégia para os Materiais

- Redução da intensidade material por habitante
- Aumento da recuperação de materiais

	2004 (10 <sup>3</sup> t)	2004 (t/hab.ano)	2004 (kg/hab.dia)	2020 (t/hab.ano)	2020 (kg/hab.dia)	Δ
Consumo total de materiais	11000	19,8	54,1	17,8	48,7	-10%
Recolha selectiva de materiais	81	0,15	0,40	0,27	0,73	+82%



# Metas da Estratégia para os Materiais

## Base para estabelecimento da meta

- Redução da procura de energia primária (fracção combustíveis fósseis)
- Reutilização/reciclagem materiais (ex. RCD)
- Optimização da oferta de alguns produtos relativamente à procura



# Oportunidades de intervenção

- Reutilizar/Reciclar RCD (a cidade como “mina”)
  - Basalto, calcário, ...
- Cadernos de encargos com critérios de sustentabilidade
  - eficiência energética, construção sustentável
- Sistema de compras públicas sustentáveis
  - Racionalizar consumos ao nível dos serviços públicos e departamentos municipais
- Optimização da relação mobilidade (km/ano) / acessibilidade (facilidade acesso)
- Aumento informação sobre intensidade material e energética dos produtos
  - Campanhas informação/sensibilização consumidores
- Educação dos cidadãos para consumo sustentável
  - Mudança de mentalidade: Suficiência vs. Eficiência





# Balanço de materiais de Lisboa

Samuel Niza / Leonardo Rosado