

Contexto da Economia Circular em Portugal

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

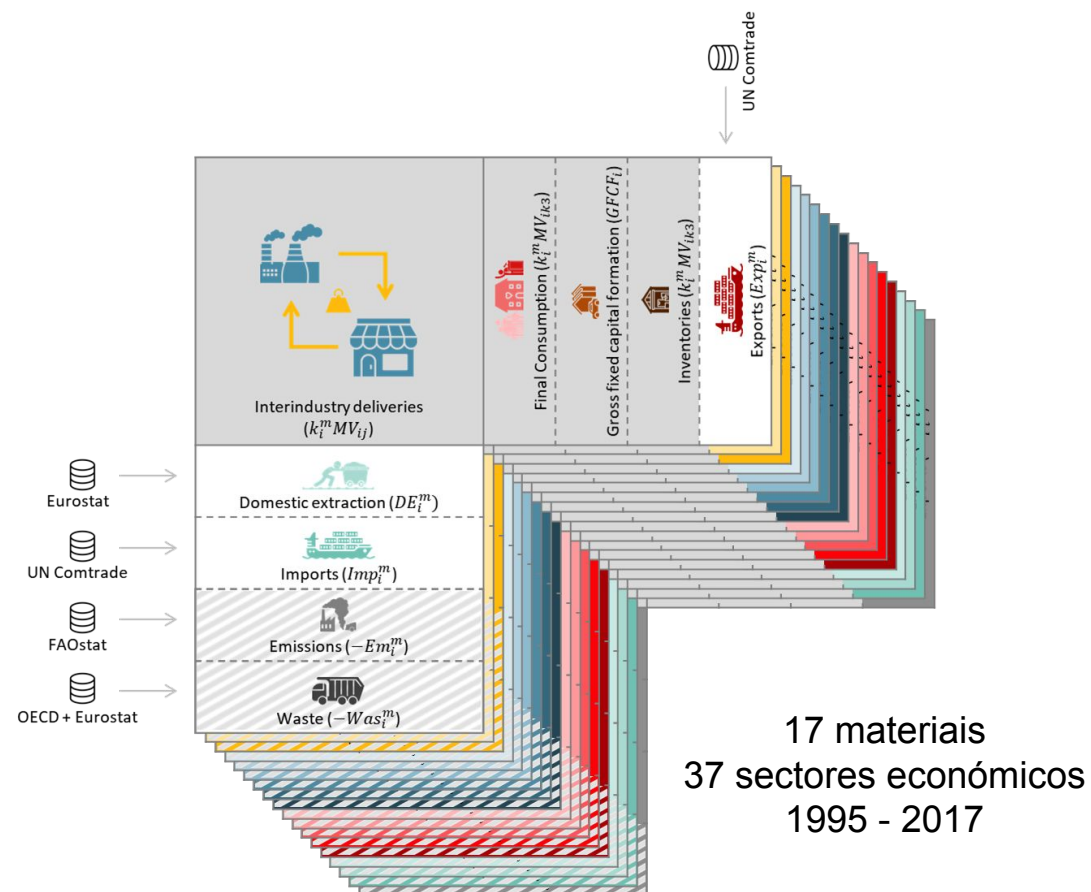
O metabolismo da economia – métodos quantitativos

Passo I : Fluxos conhecidos (branco)

Recolher dados relativos a fluxos conhecidos e adicioná-lo aos quadros, desagregando os fluxos por sector e material

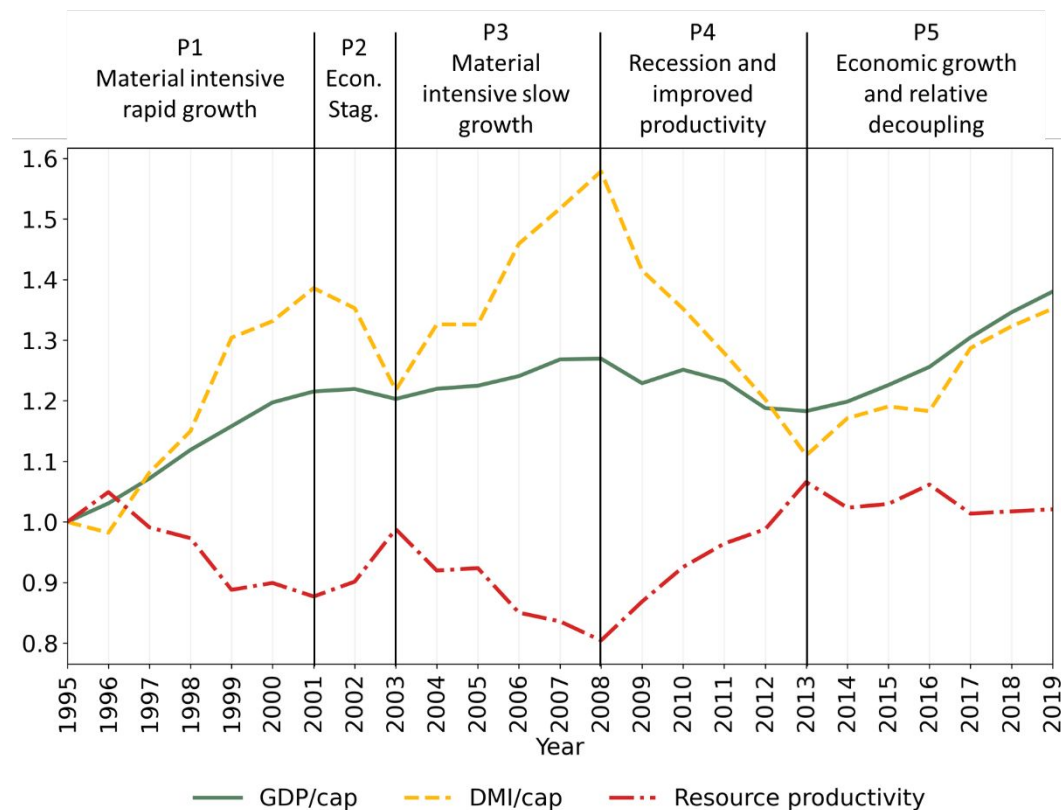
Passo II : Fluxos desconhecidos (cinzento)

Calcular os fluxos materiais que satisfazem o balanço de massa no sector e por materiais.



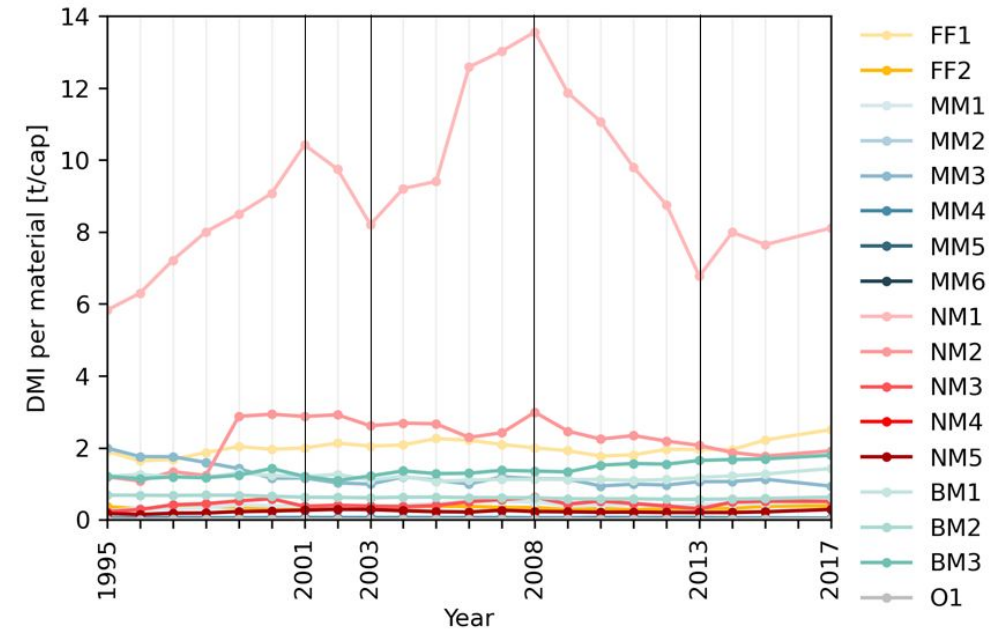
Os materiais e o desenvolvimento económico

$$\text{Produtividade dos recursos} = \frac{\text{PIB}}{\text{Extracção doméstica} + \text{importações}}$$



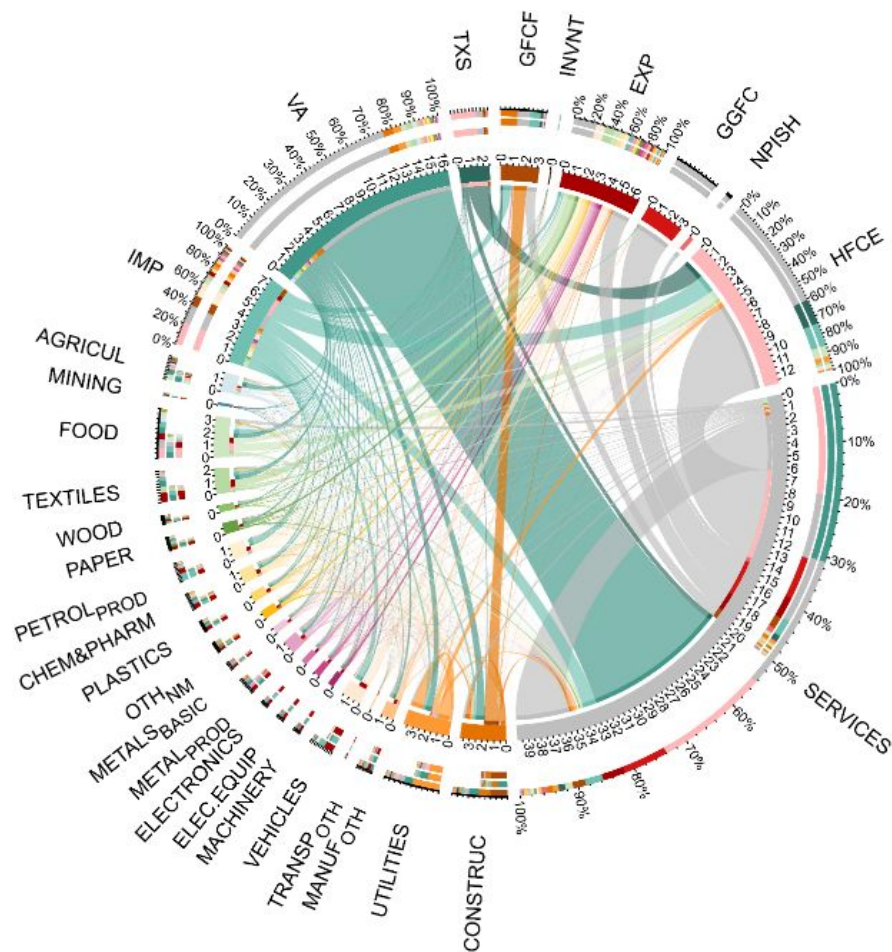
Quais são os materiais que alimentam a economia portuguesa?

- Minerais não metálicos: 49% - 71%
- Biomassa: 13% - 21%
- Combustíveis fósseis: 10% - 15%
- Minerais metálicos: 8% - 15%

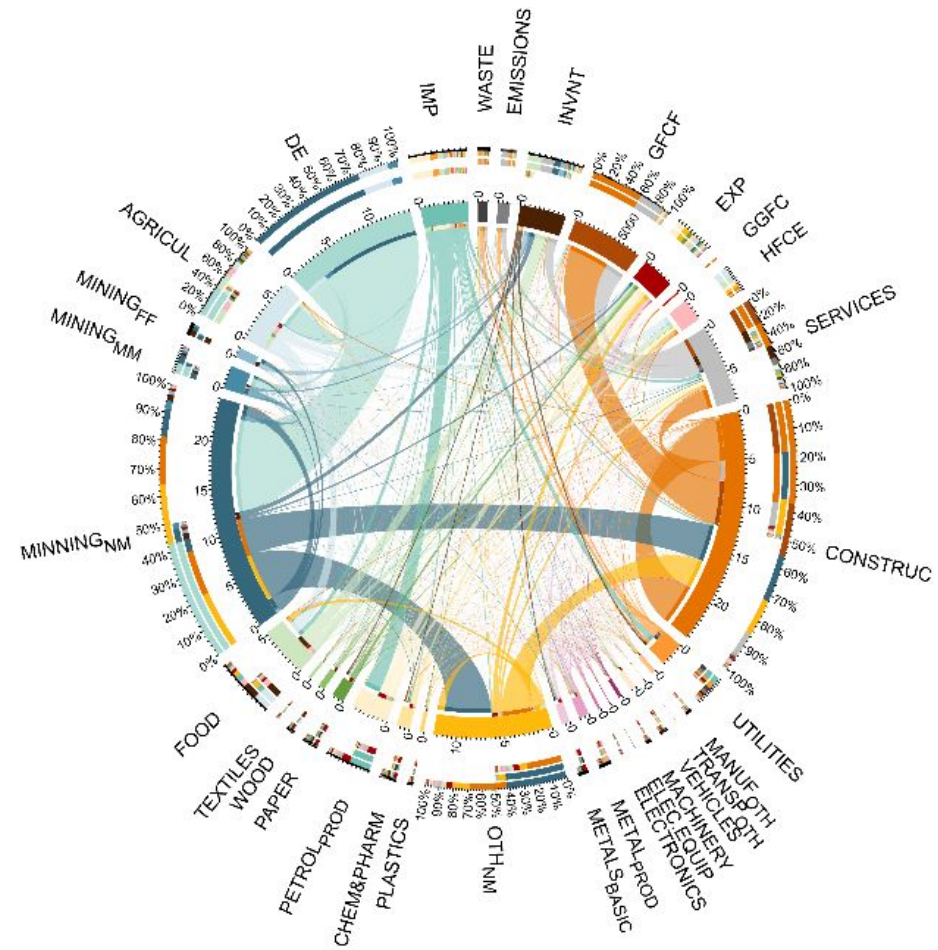


Material group	Description	Material group	Description
FF1	Low ash fuels	NM1	Stone (including sand)
FF2	High ash fuels	NM2	Cement and limestone
MM1	Iron and steel alloying metals	NM3	Clay
MM2		NM4	Precious non-metallic minerals
MM3	Non-ferrous heavy metals	NM5	Other (fibers, salt, inorganic parts of animals)
MM4	Special metals	BM1	Agricultural biomass
MM5	Nuclear fuels	BM2	Animal biomass (including feed)
MM6	Precious metals	BM3	Wood
		O1	Non-specified

O metabolismo socioeconómico Português (2017)

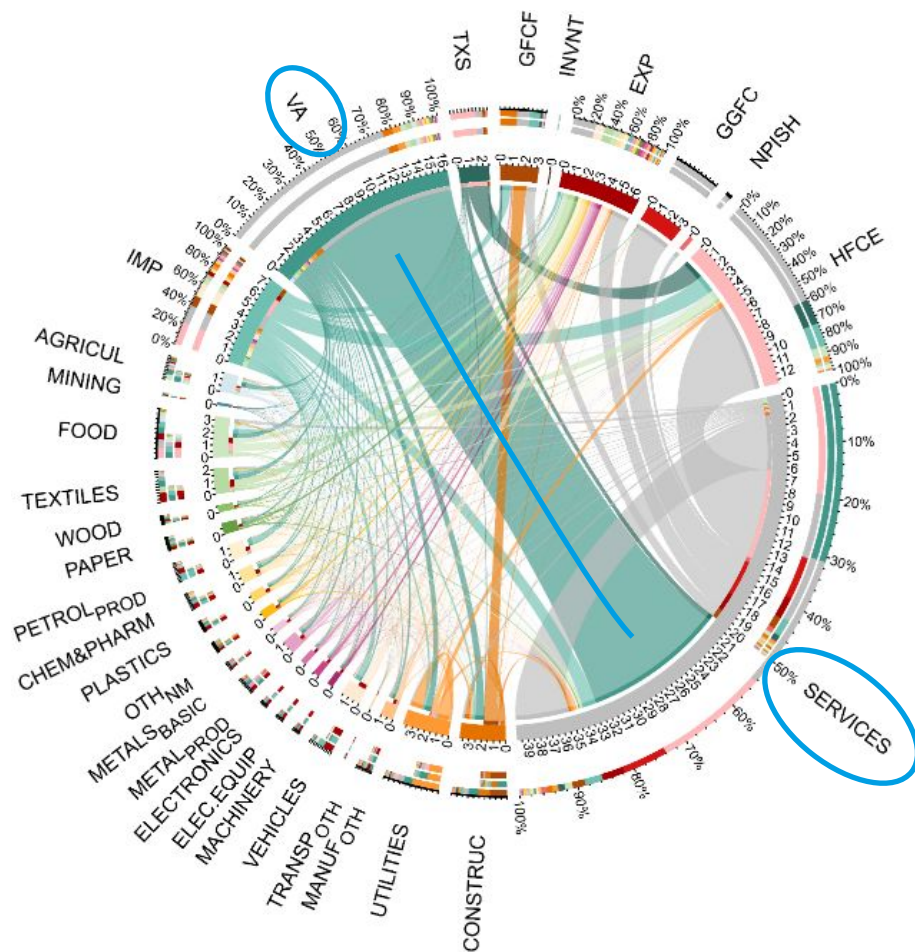


Fluxos monetários [€/capita]

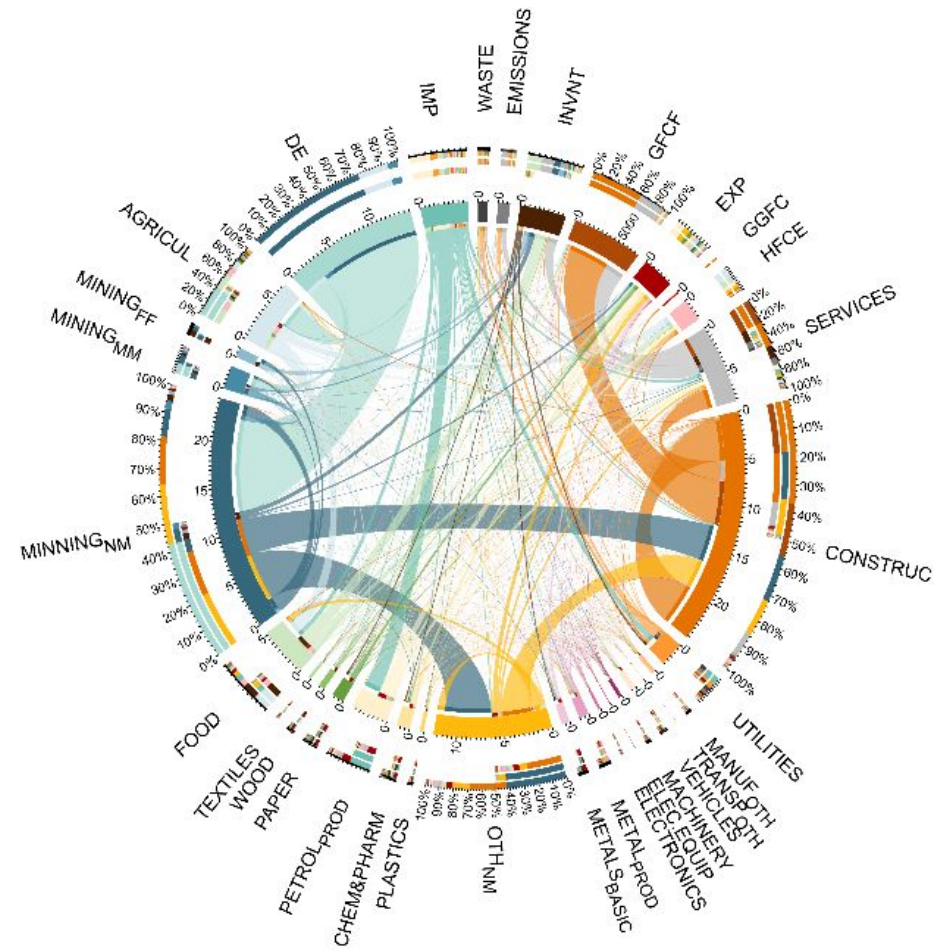


Fluxos mássicos [t/capita]

O metabolismo socioeconómico Português (2017)

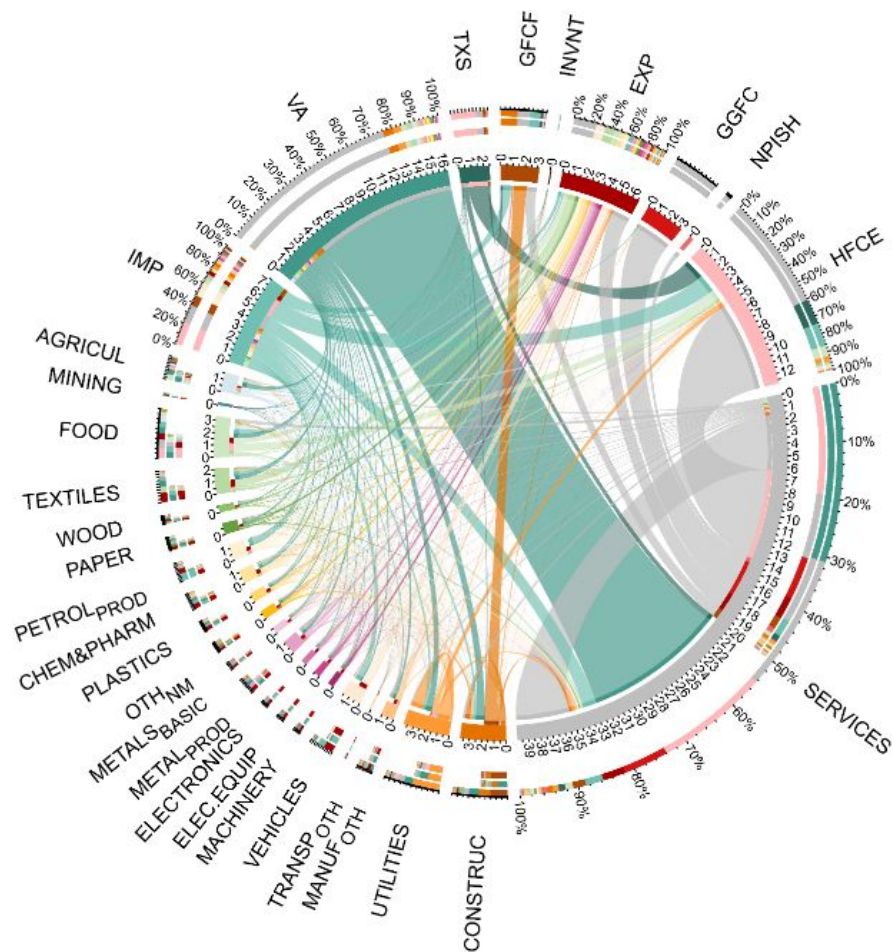


Fluxos monetários [€/capita]

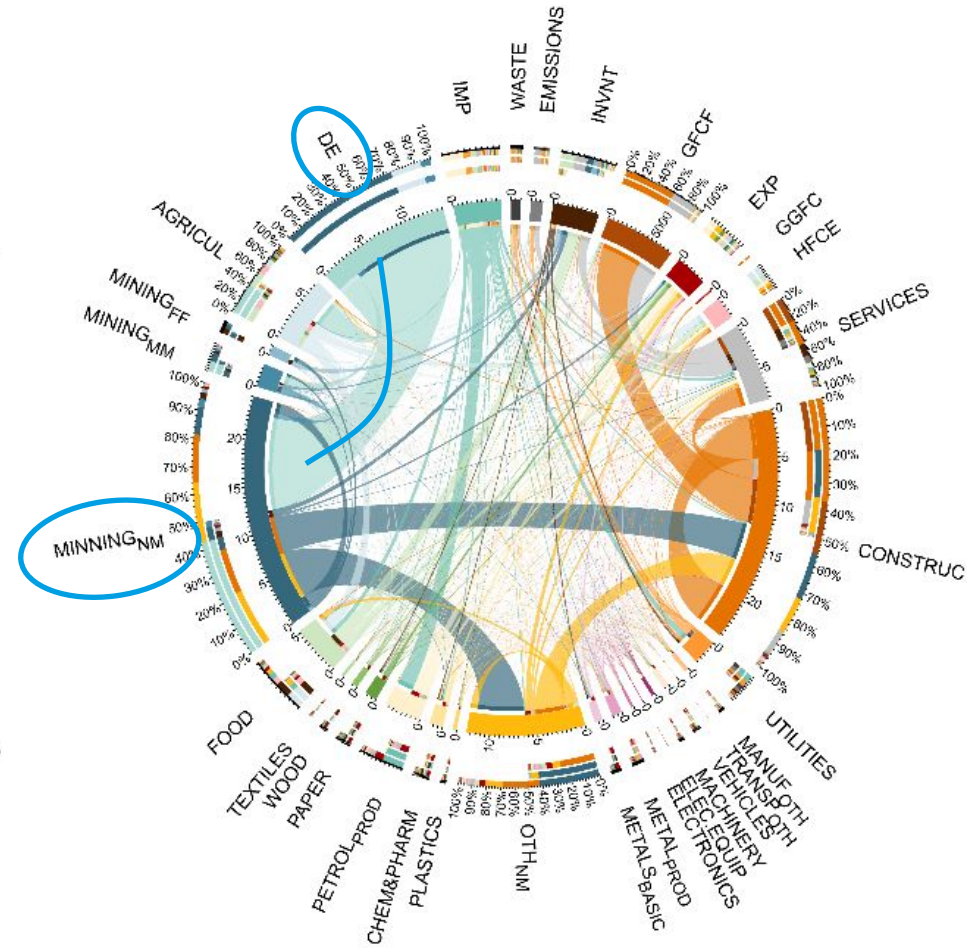


Fluxos mássicos [t/capita]

O metabolismo socioeconómico Português (2017)

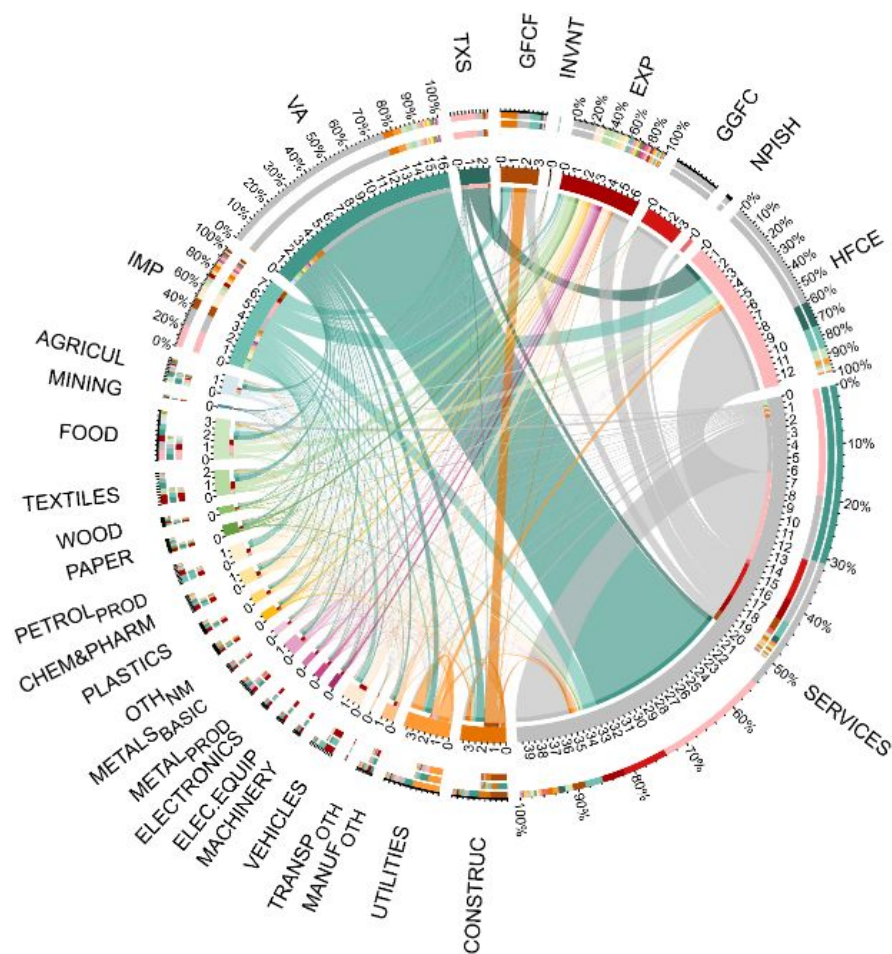


Fluxos monetários [€/capita]

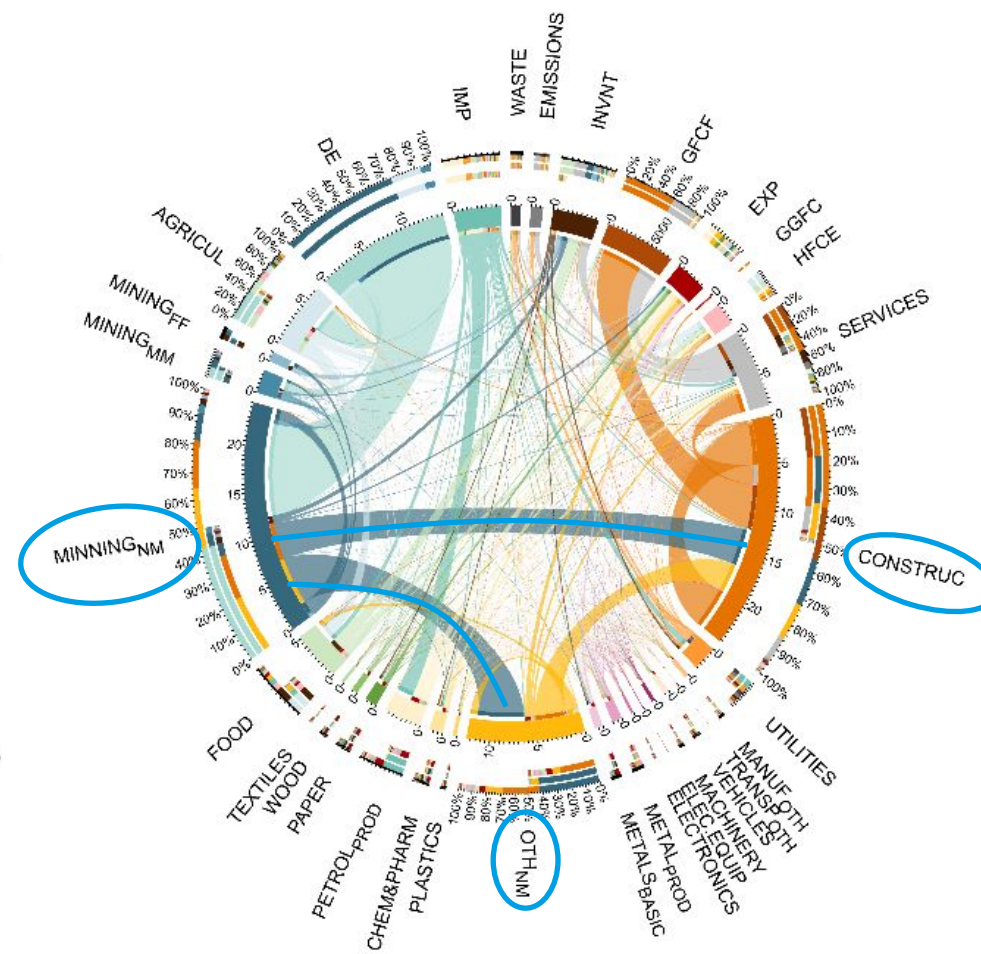


Fluxos mássicos [t/capita]

O metabolismo socioeconómico Português (2017)

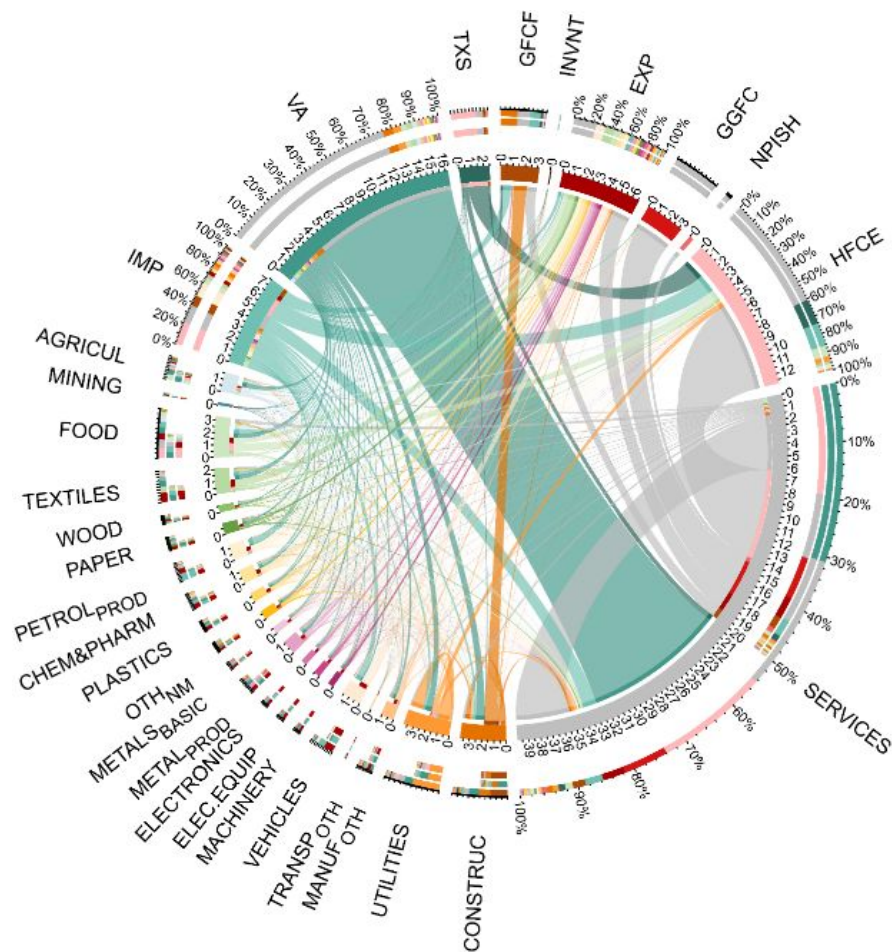


Fluxos monetários [€/capita]

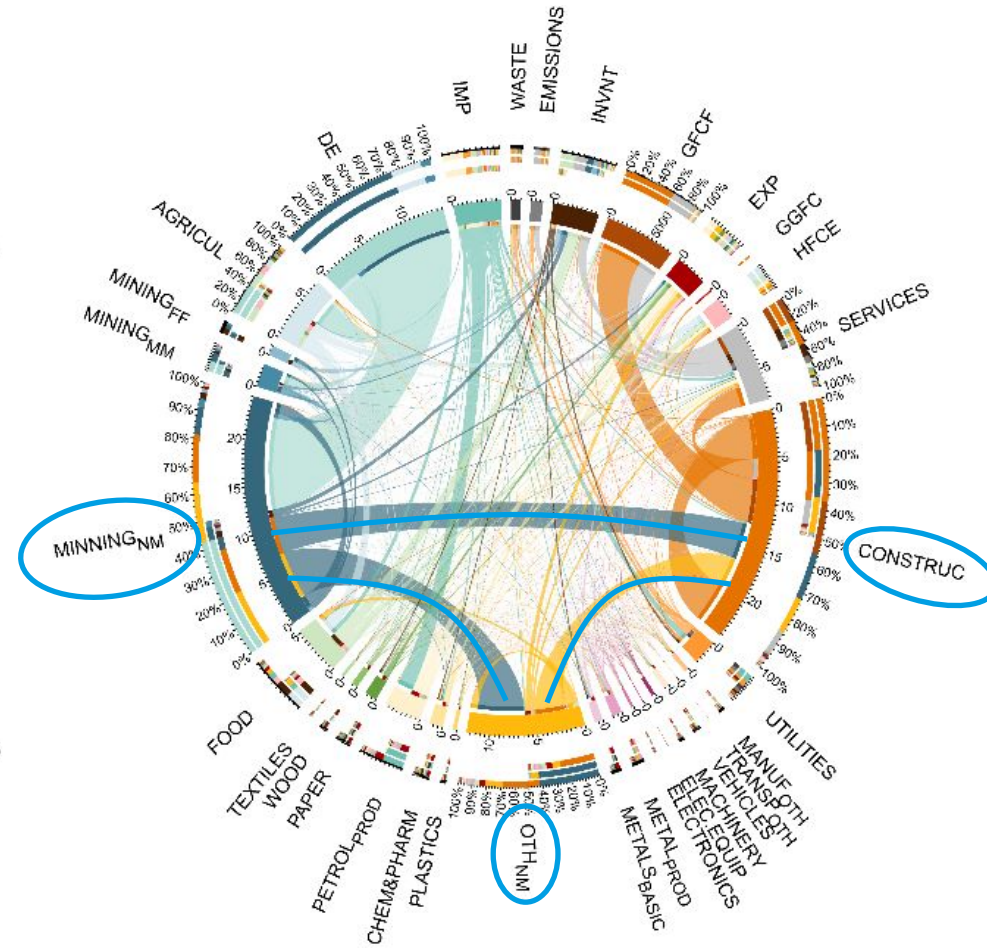


Fluxos mássicos [t/capita]

O metabolismo socioeconómico Português (2017)

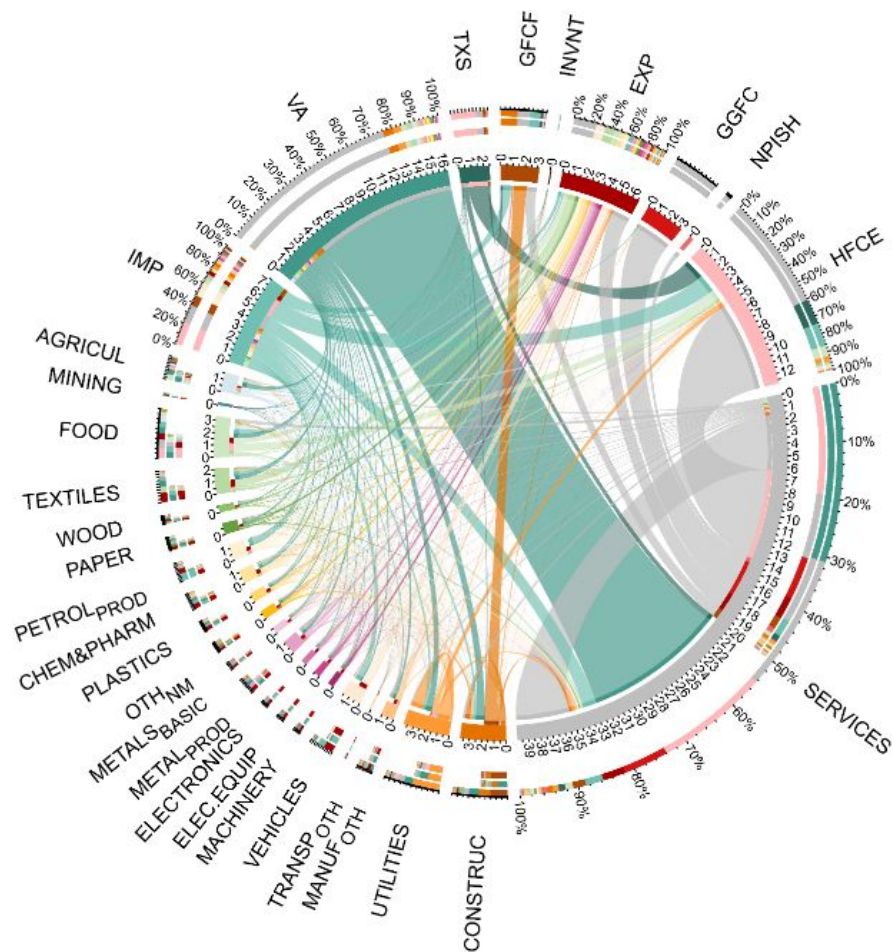


Fluxos monetários [€/capita]

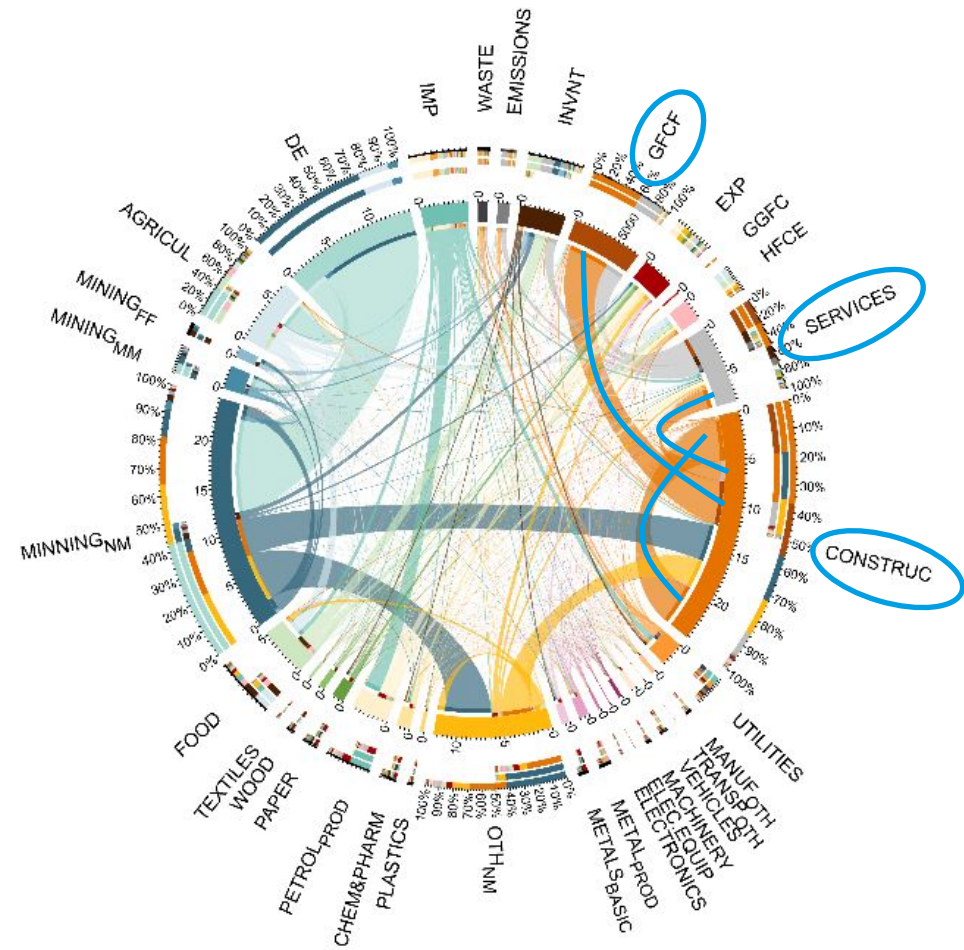


Fluxos mássicos [t/capita]

O metabolismo socioeconómico Português (2017)

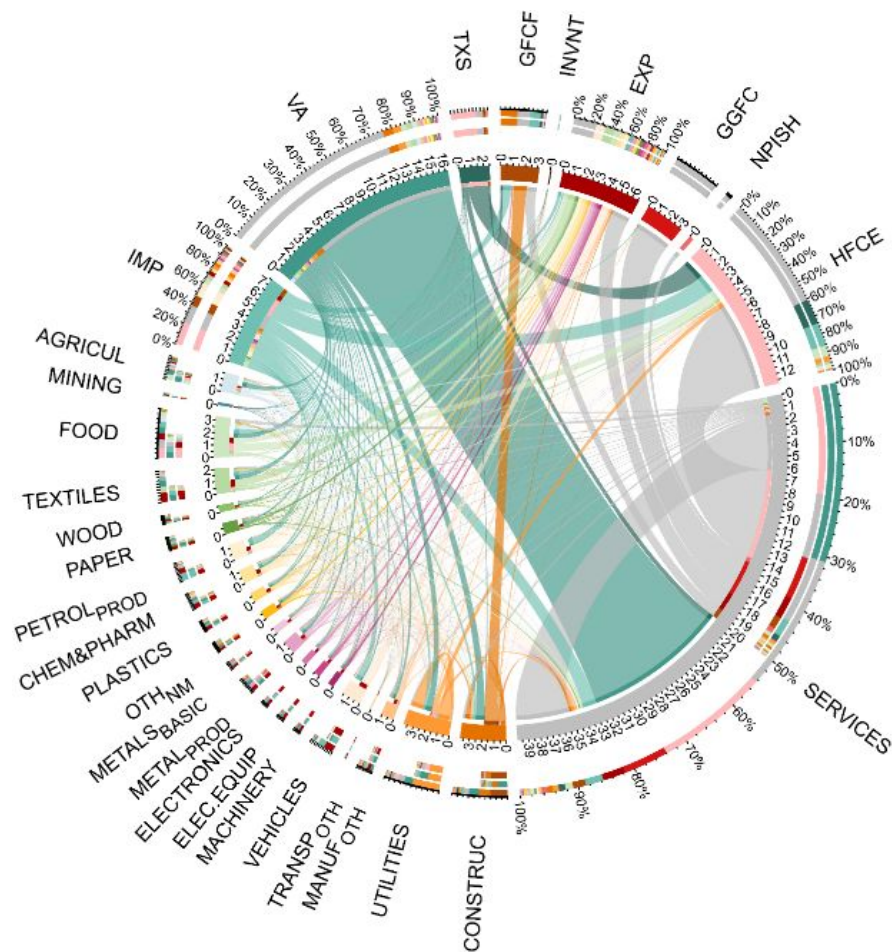


Fluxos monetários [€/capita]

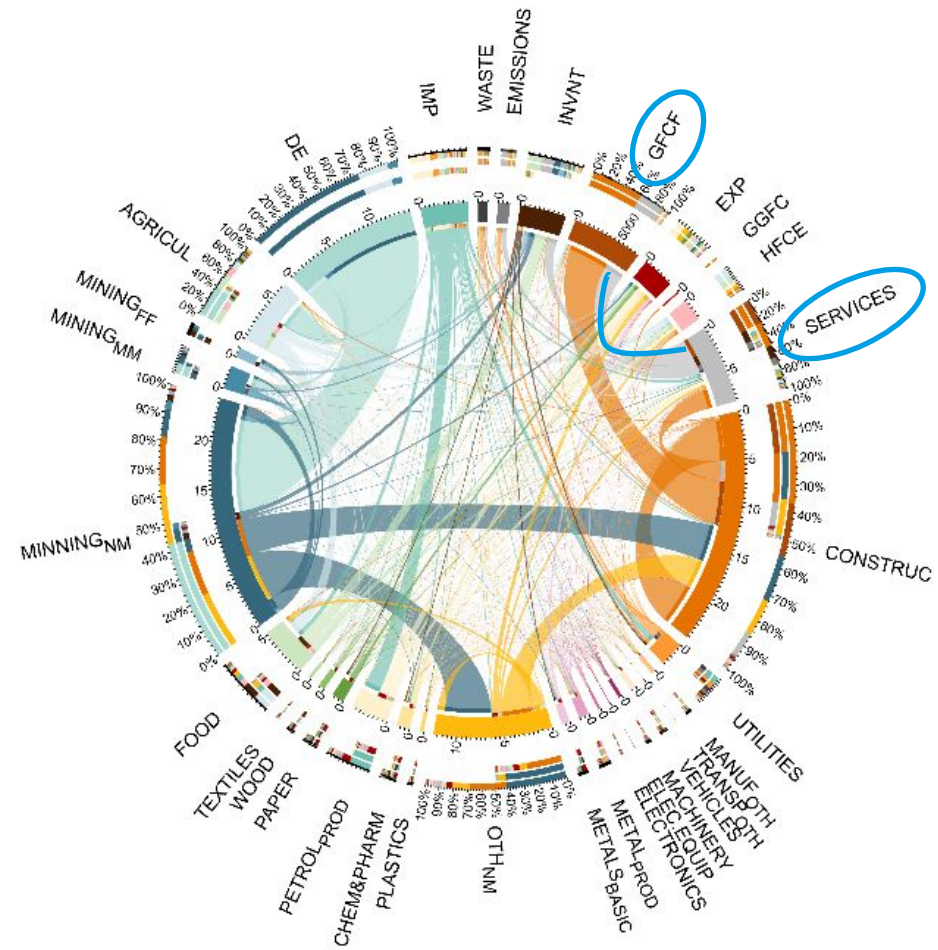


Fluxos mássicos [t/capita]

O metabolismo socioeconómico Português (2017)

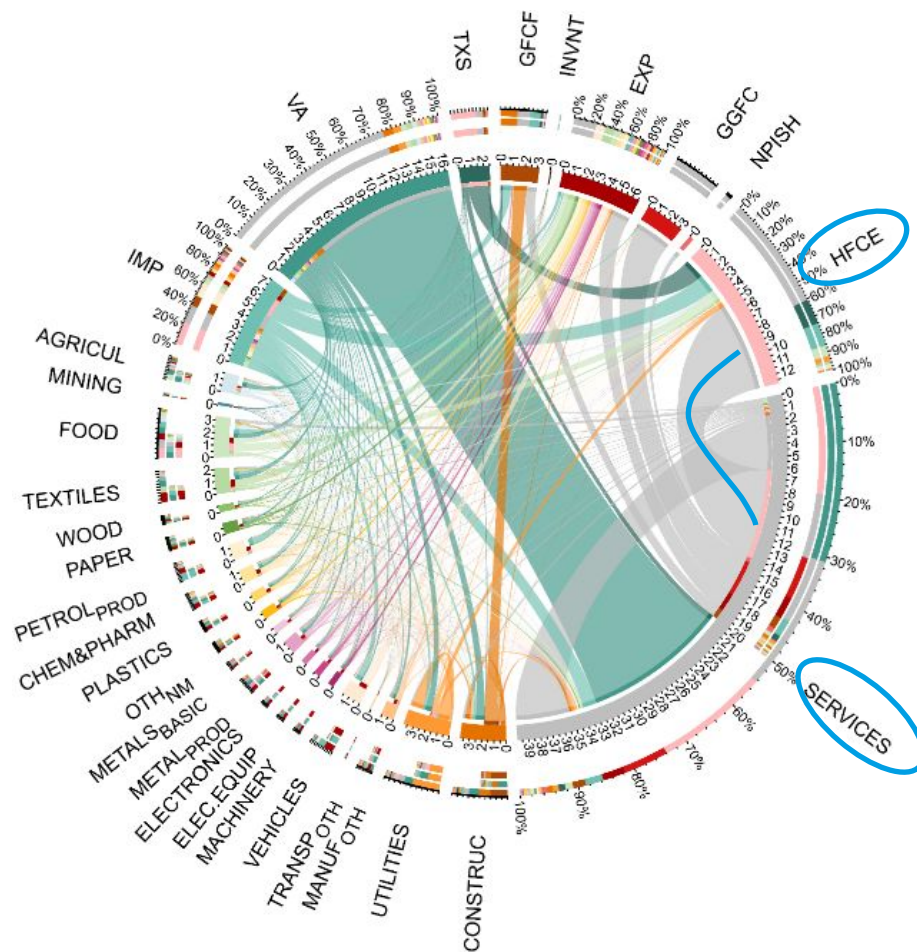


Fluxos monetários [€/capita]

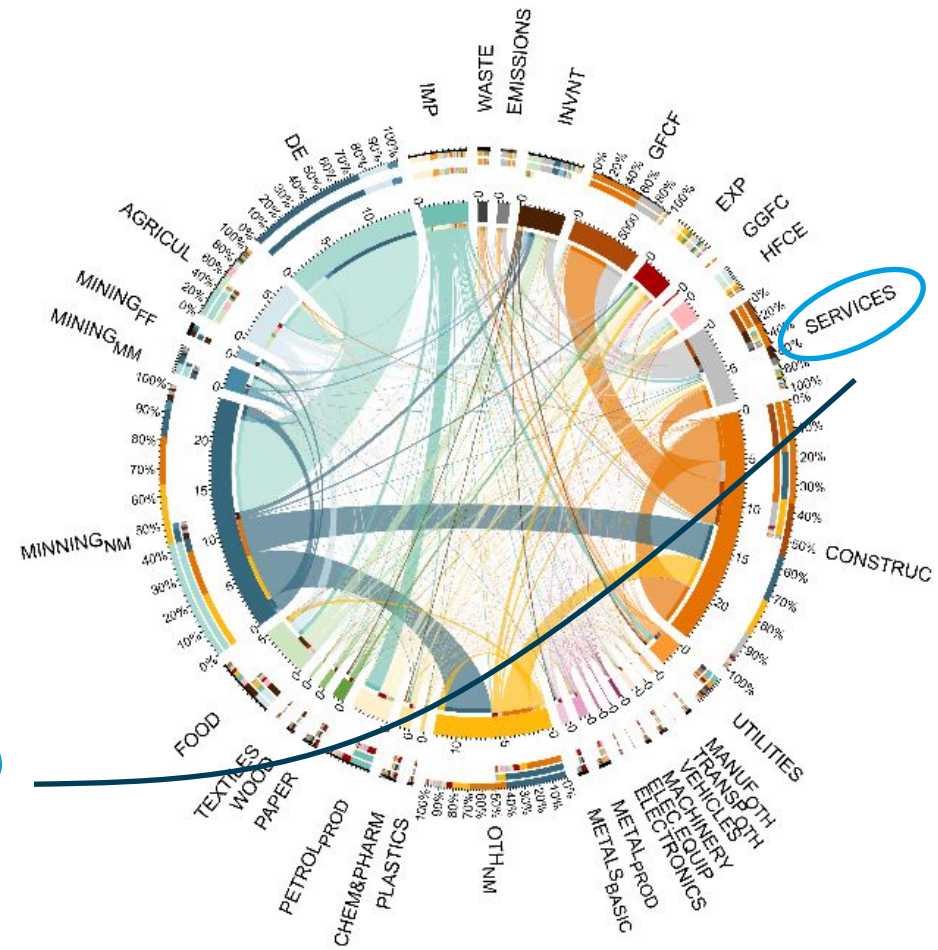


Fluxos mássicos [t/capita]

O metabolismo socioeconómico Português (2017)



Fluxos monetários [€/capita]



Fluxos mássicos [t/capita]

Análise por sector económico

Valor acrescentado bruto

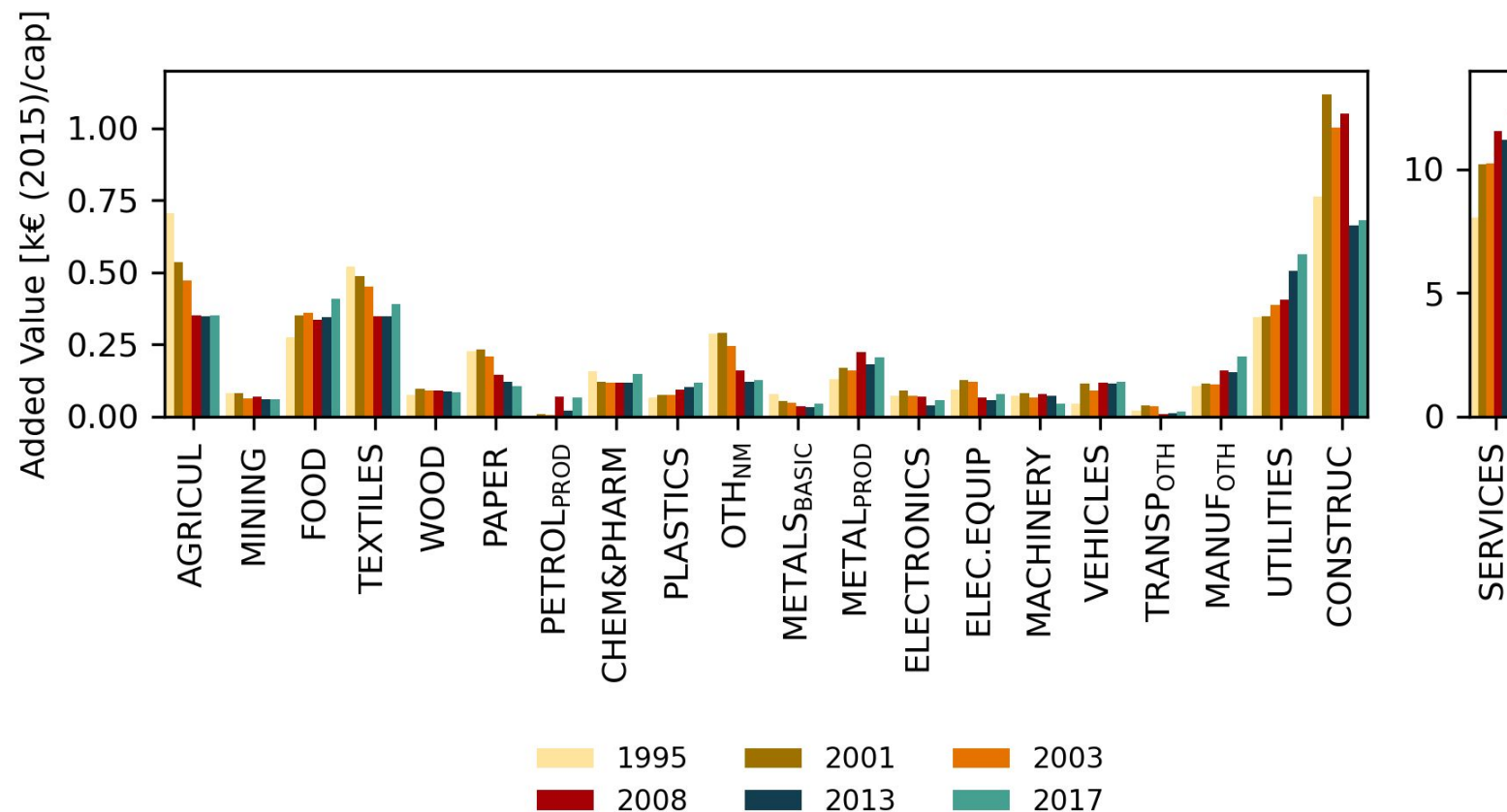
- Serviços
- Construção

Input de materiais por sector

- Mineração
- Construção

Produtividade dos recursos

- Alta para os serviços
- Baixa para a construção



Análise por sector económico

Valor acrescentado bruto

- Serviços

- Construção

Input de materiais por sector

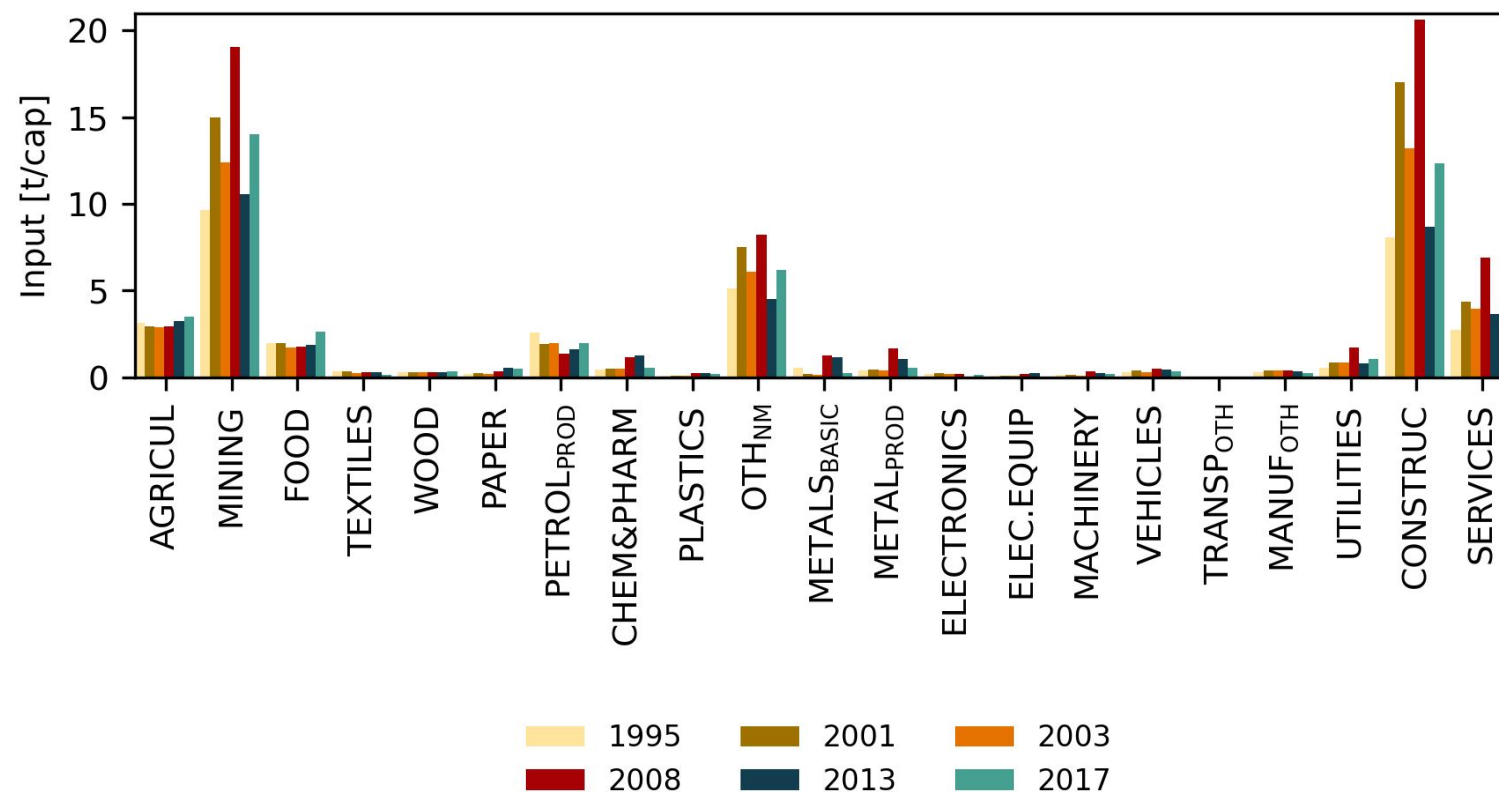
- Mineração

- Construção

Produtividade dos recursos

- Alta para os serviços

- Baixa para a construção



Análise por sector económico

Valor acrescentado bruto

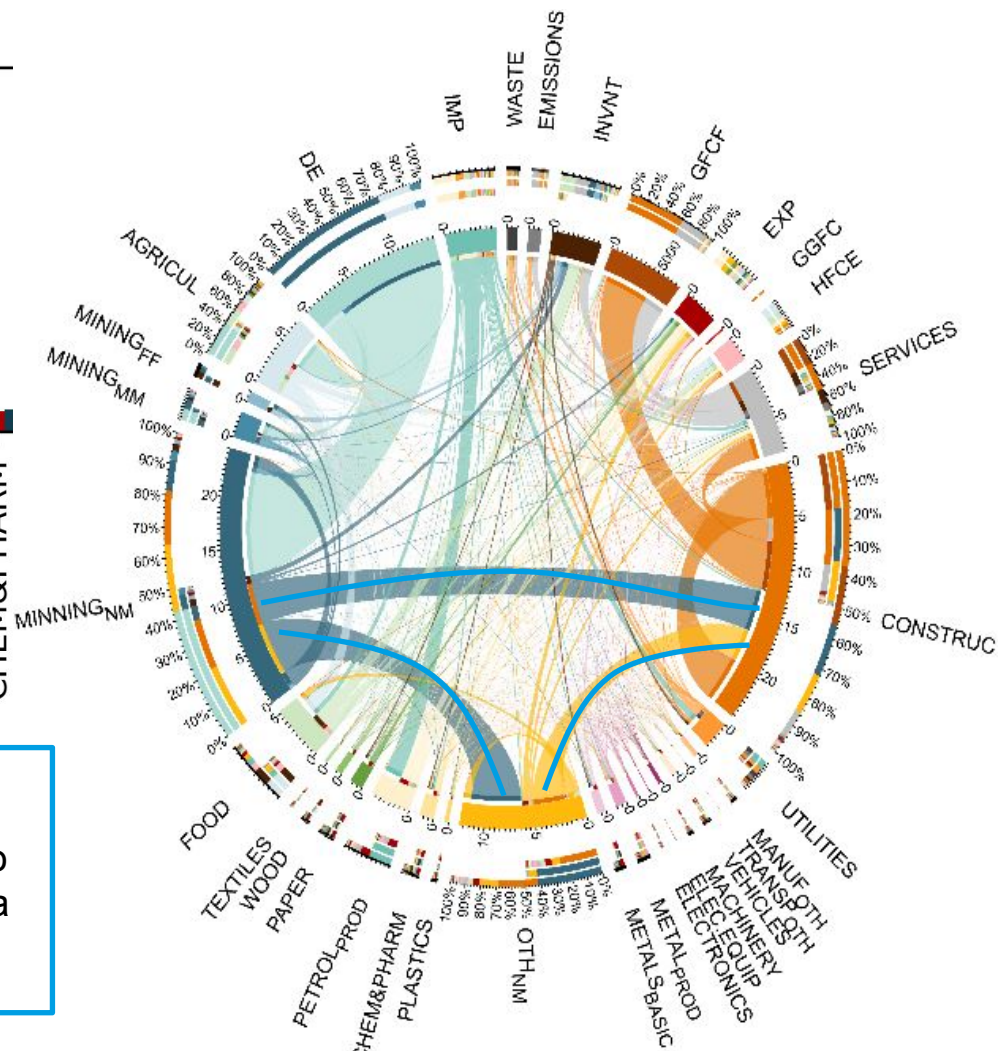
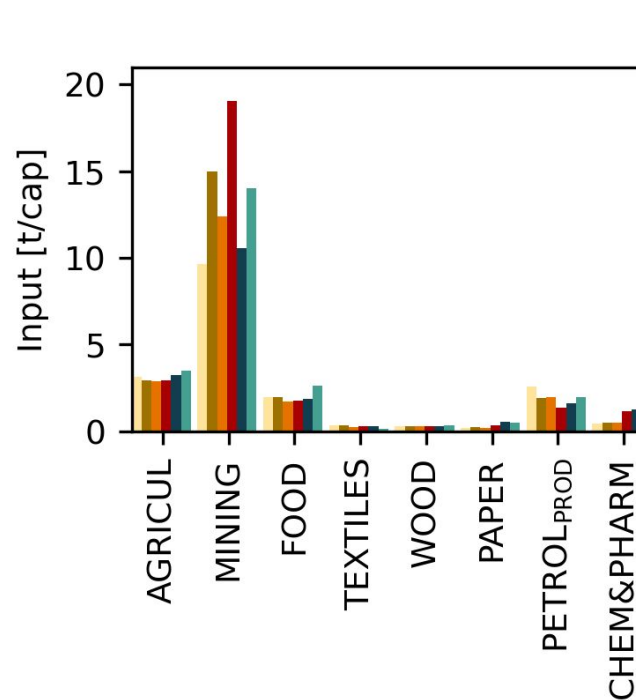
- Serviços
- Construção

Input de materiais por sector

- Mineração
- Construção

Produtividade dos recursos

- Alta para os serviços
- Baixa para a construção



Os materiais circulam – A responsabilidade pelo consumo exige a compreensão da cadeia de valor

Análise por sector económico

Valor acrescentado bruto

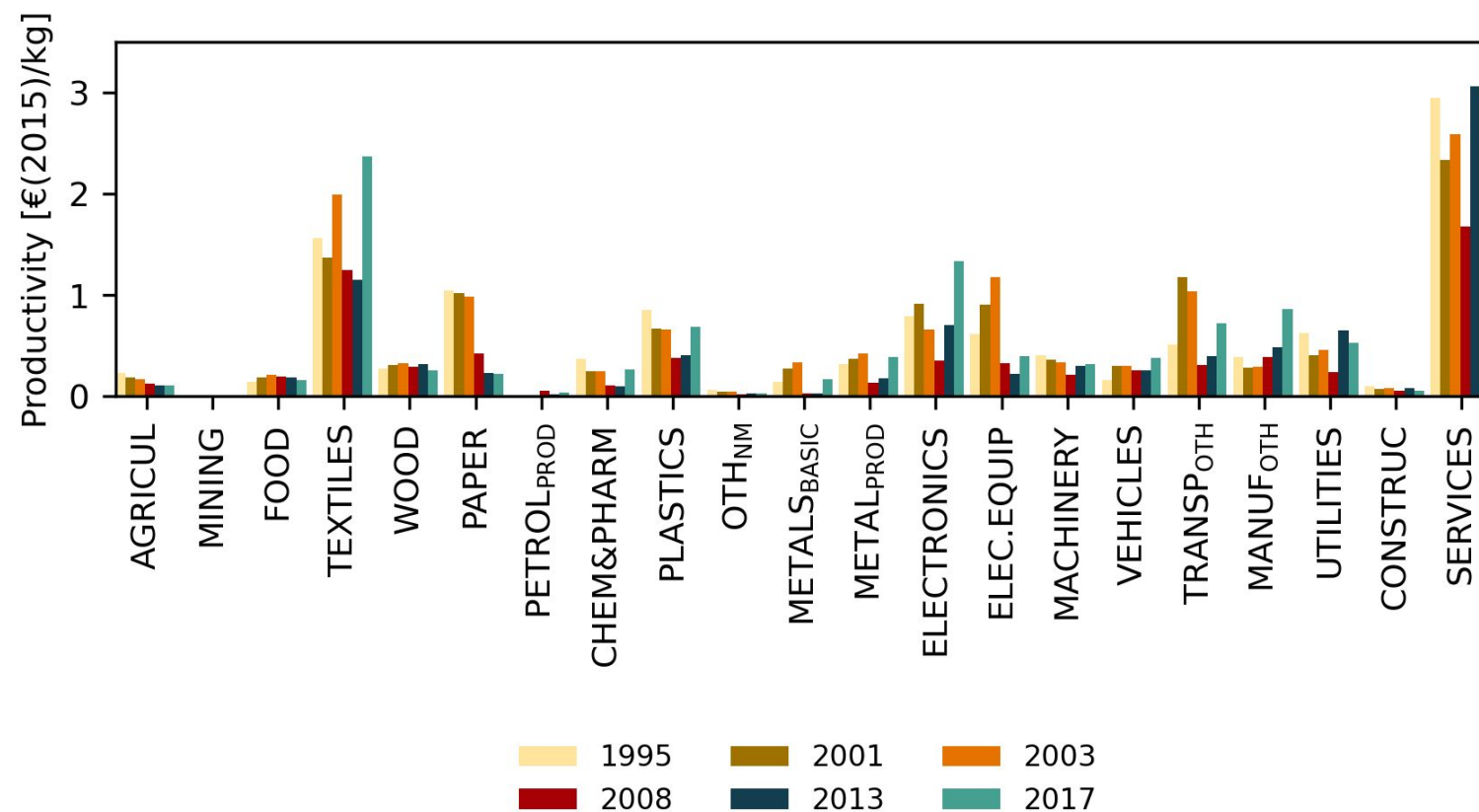
- Serviços
- Construção

Input de materiais por sector

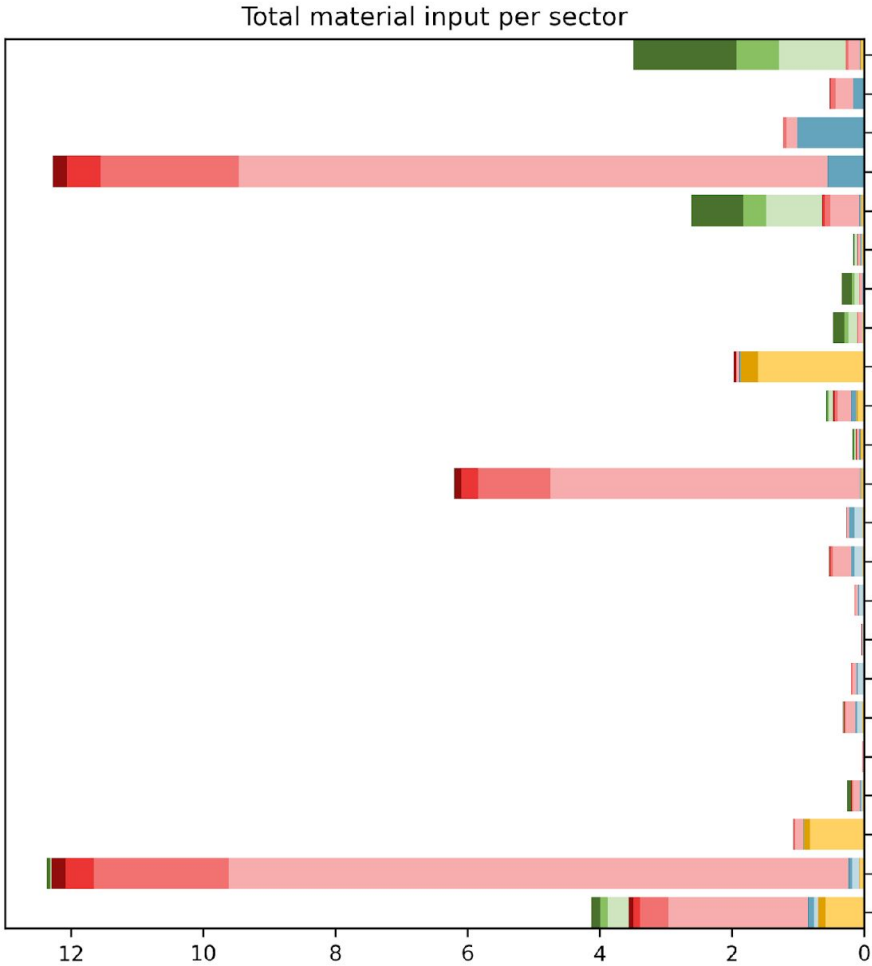
- Mineração
- Construção

Produtividade dos recursos

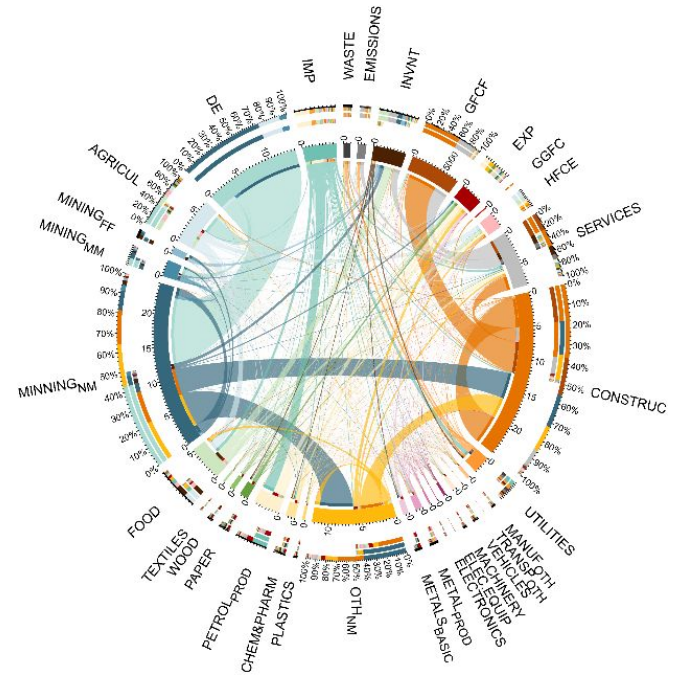
- Alta para os serviços
- Baixa para a construção



Materials por setor (2017)

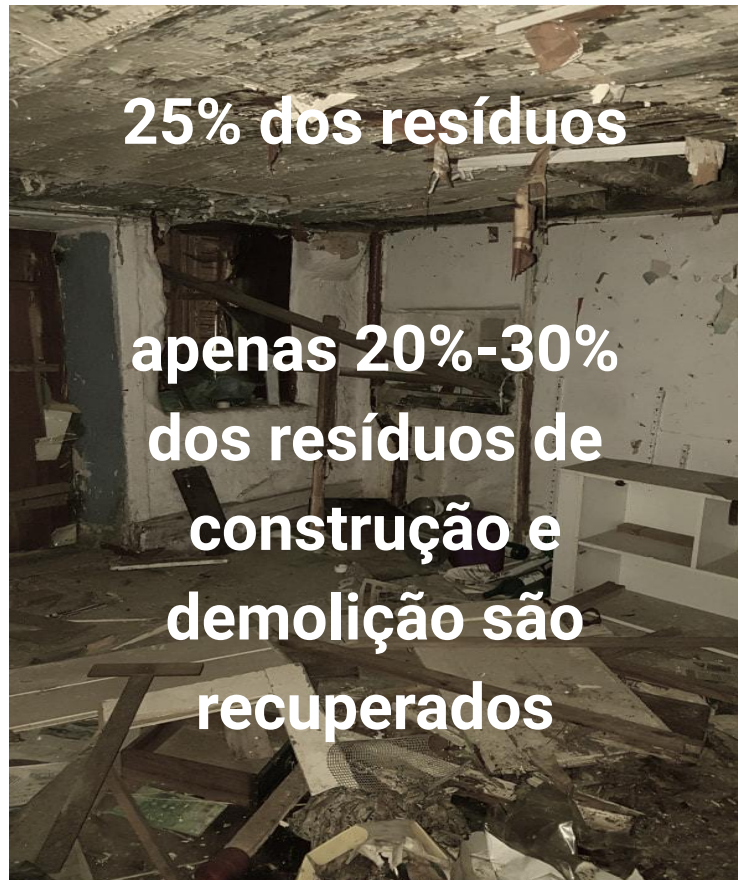


- AGRICUL
- MININGFF
- MININGMM
- MININGNM
- FOOD
- TEXTILES
- WOOD
- PAPER
- PETROLPROD
- CHEM&PHARM
- PLASTICS
- OTHNM
- METALS BASIC
- METALPROD
- MACHINERY
- ELECTRONICS
- ELEC.EQUIP
- VEHICLES
- TRANSPOTH
- MANUFOTH
- UTILITIES
- CONSTRUC
- SERVICES



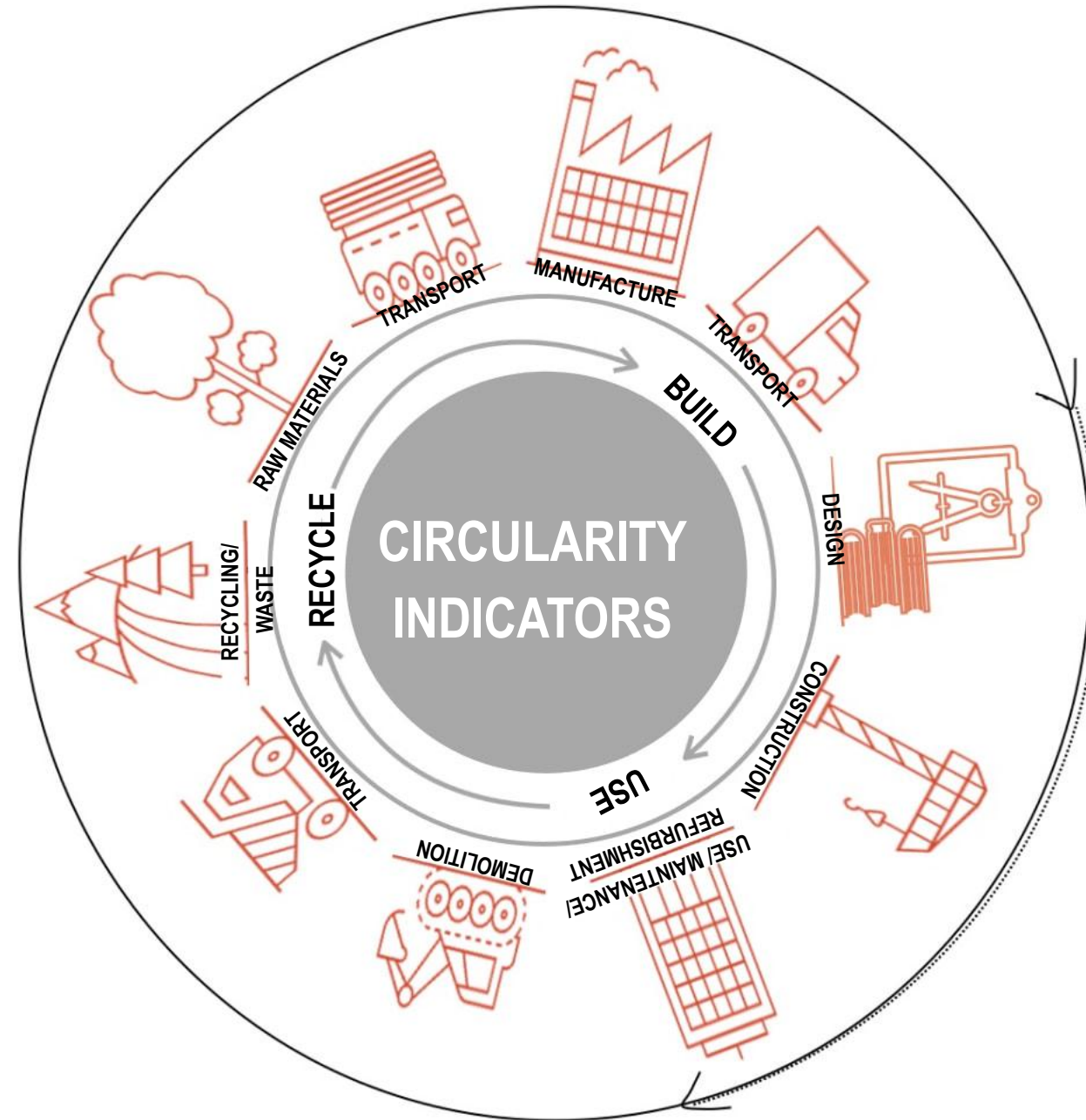
- FF1
- FF2
- MM1
- MM2
- MM3
- MM4
- MM5
- MM6
- NM1
- NM2
- NM3
- NM4
- NM5
- BM1
- BM2
- BM3
- O1

Ciência para a EC – o setor dos edifícios



Economia Circular

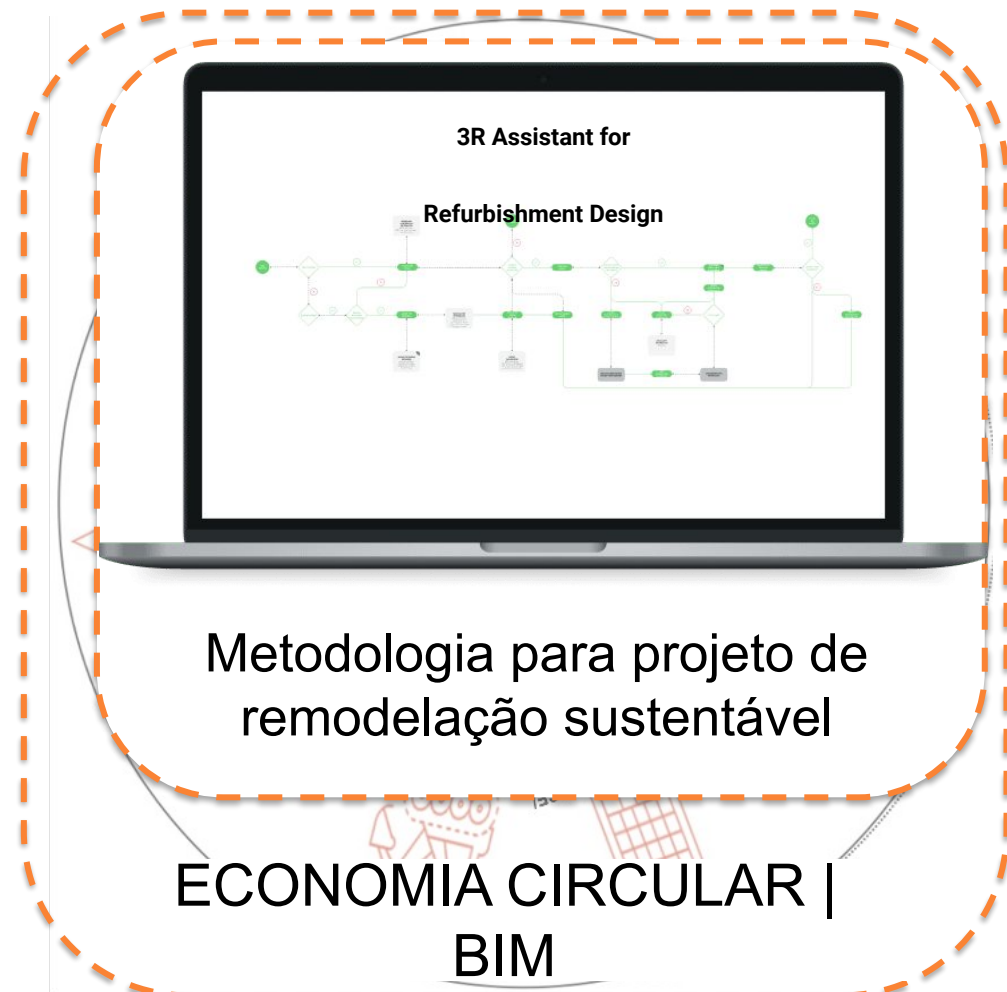
- Uma perspetiva de ciclo de vida
A necessidade de quantificar o nível de circularidade,
Quanto é potencialmente reciclável/reutilizável? (0-1)



Principais barreiras à economia circular

Desafios para avaliar economia circular na remodelação de edifícios

- Falta de informação sobre edifícios existentes
 - Falta de metodologia comum e práticas padrão, sob um ciclo de vida Edifícios como sistemas fixos e fechados
 - Dificuldades na incorporação de dados e feedback de designers e praticantes



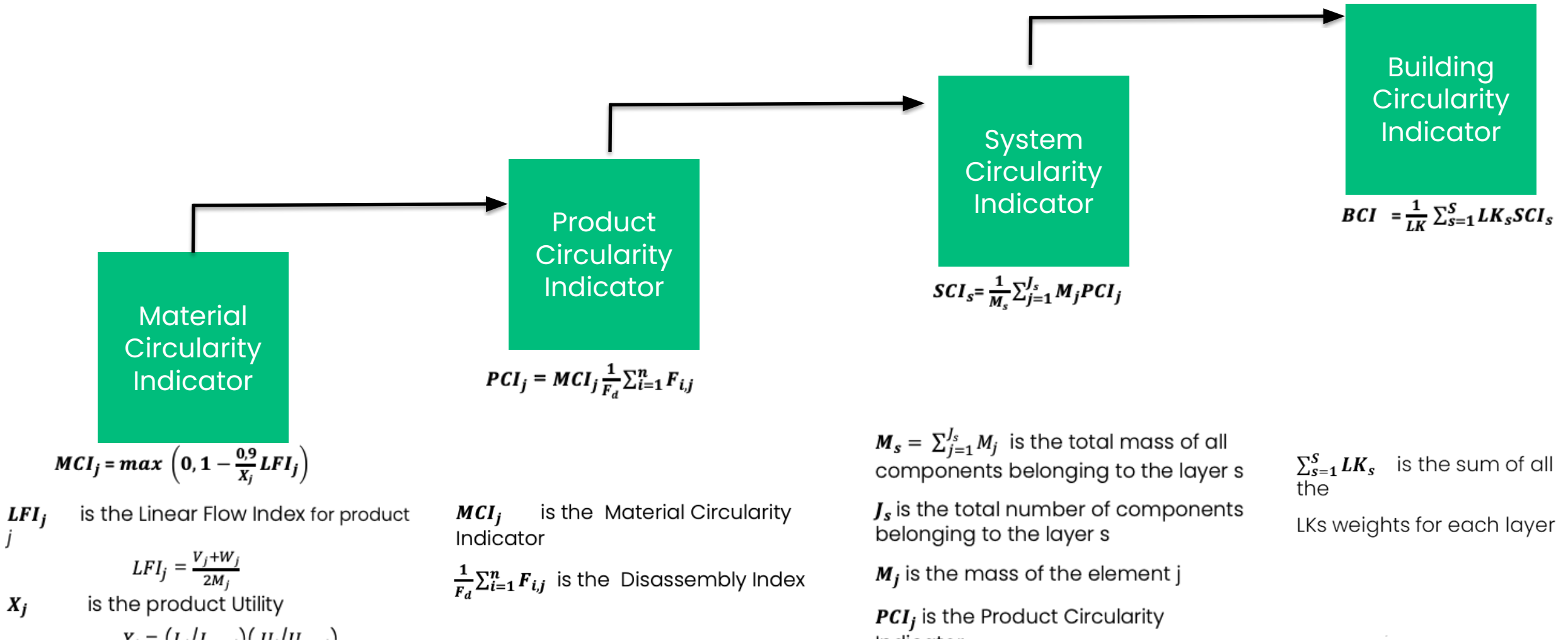
Metodologia baseada em arquétipos

Source	Year	MAIN USE	CONSTRUCTION PERIOD	SIZE-CLASS	ROOF TYPE	NEIGHBORING	STRUCTURE	EXTERIOR FINISH
INE	2011	R_Residential	R1_Before 1919	SF_Single Family	FL_Flat	I_Isolated	RC_Reinforced Concrete	CE_Cement
		NR_Non residential	R2_1920-1945	MF_Multi Family	SL_Sloped	C_Continuous	CS_Masonry With Slab	O_Others
			R3_1946-1960				NS_Masonry Without Slab	
			R4_1961-1990					
			R5_1991-2005					
			R6_2006-2011					
			R7_2012-2020					

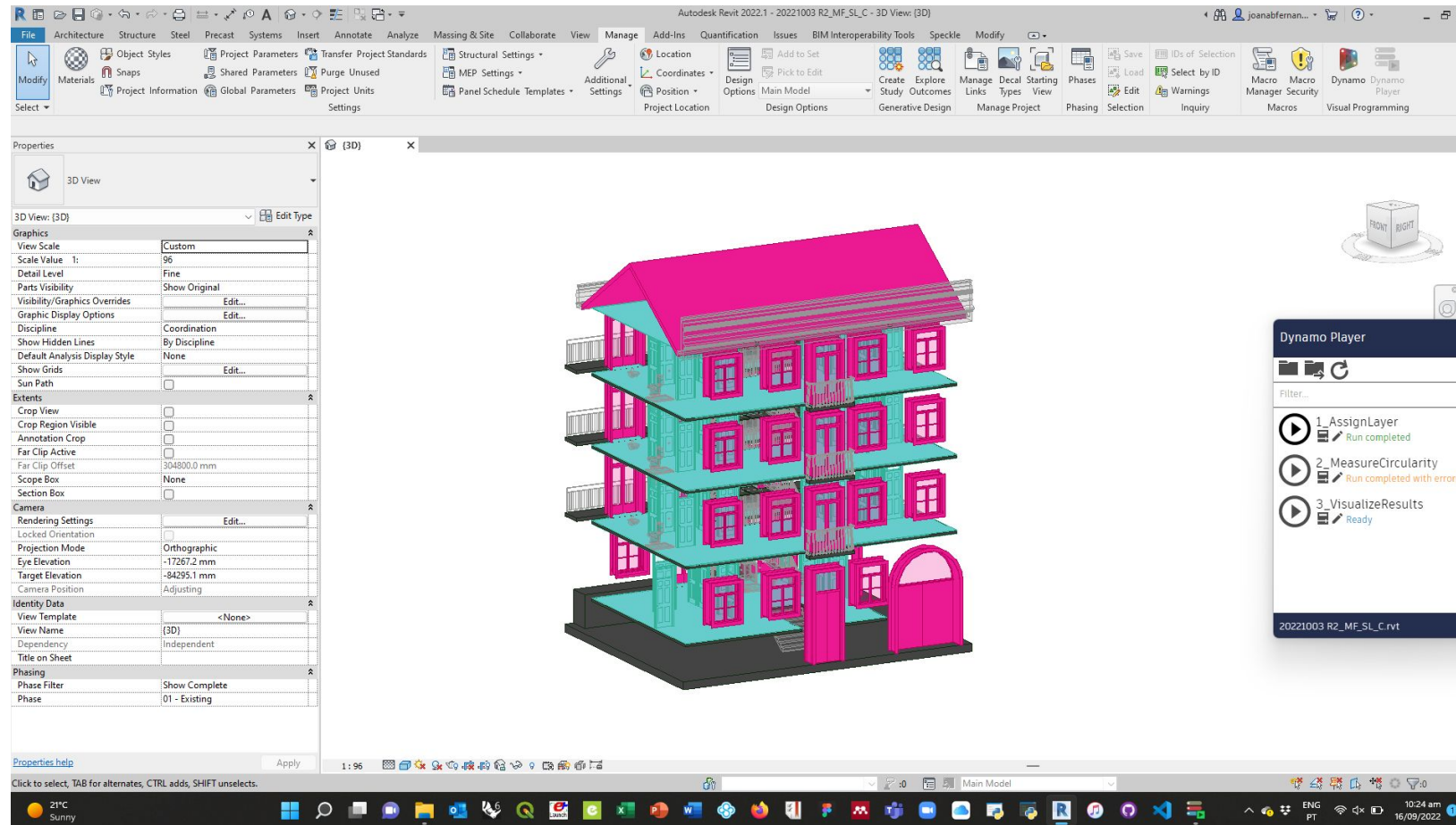


Construction Period	Typology	U (W/m2K)
Before 1919	Single skin, thick stone masonry	2.90 (ITE 50, Table II.1)
1919-1945	Single skin, thick stone or clay brick masonry	2.90 (ITE 50, Table II.1)
1946-1960	Double skin, with exterior masonry stone wall, interior hollow brick masonry wall and eventually with cavity	1.20 (ITE 50, Table II.4)
	Light double skin, with cavity and hollow brick masonry walls (exterior wall is thicker)	0.96 (ITE 50, Table II.4)
1961-1990	Light double skin, with cavity and hollow brick masonry walls (both walls have the same thickness)	1.10 (ITE 50, Table II.4)
	Light double skin, with hollow brick masonry walls (thermal insulation in wall cavity)	0.47 (ITE 50, Table II.6)
		0.50 (ITE 50, Table II.6)
1991-2011/2012-2020		0.59 (ITE 50, Table II.2)
	Simple skin hollow brick or stone masonry wall with ETICS	0.59 (ITE 50, Table II.2)
		0.179 (Araújo, 2016)

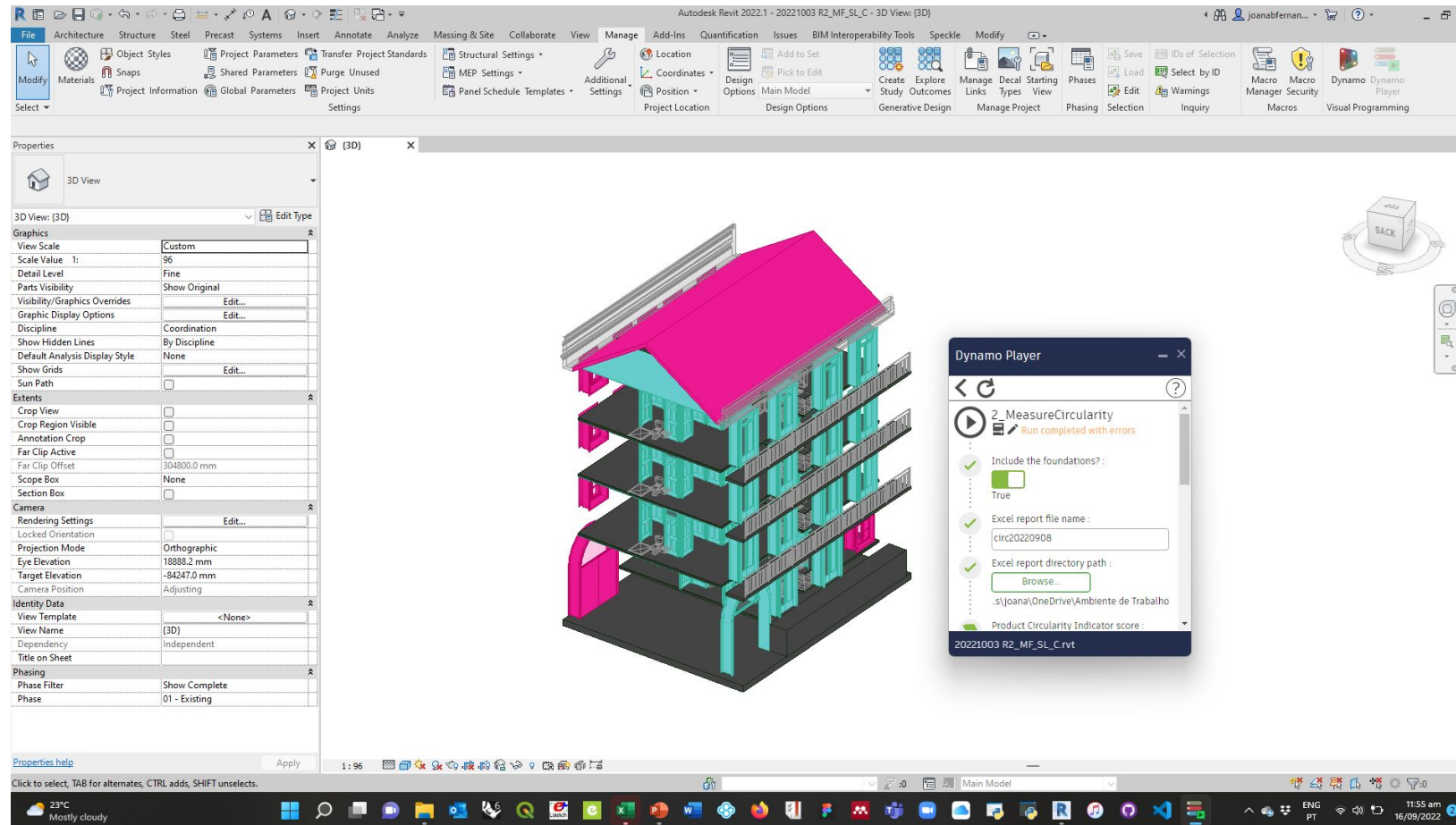
Indicadores de circularidade



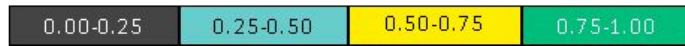
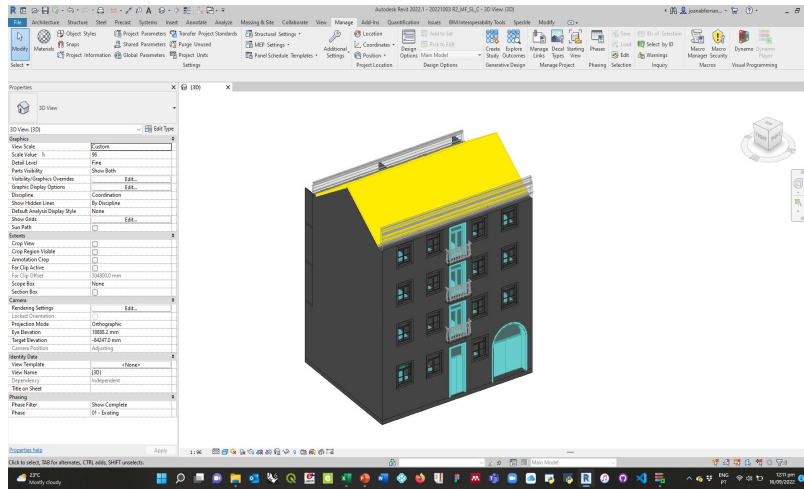
Circularity assessment in buildings | novo plugin (building layer)



Avaliação da circularidade nos edifícios | novo plugin (camada de construção)



Exemplo de resultados

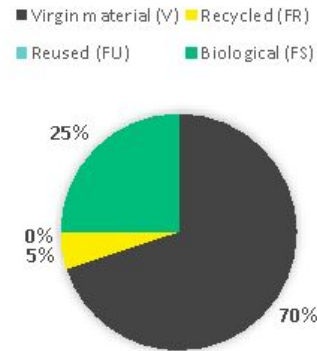


BCI	BCI	0,87
Average SCI	SCI	0,22
Average PCI	PCI	0,26
Average disassembly potential	DI	1,71
Highest disassembly potential (top 3)	DI _{MAX}	4, 3,8, 3,8
Lowest disassembly potential (top 3)	DI _{MIN}	0,4, 0,4, 0,4
Origin material: virgin material	V	96%
Origin material: recycled	F _R	7%
Origin material: reused	F _U	0%
Origin material: bio-based	F _S	34%
EoL strategy: recycle	C _R	27%
EoL strategy: reuse	C _U	36%
EoL unrecoverable waste	W ₀	32%

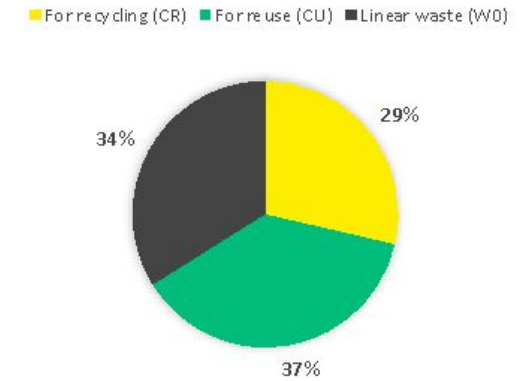
26/09/2022

Circular EcoBIM

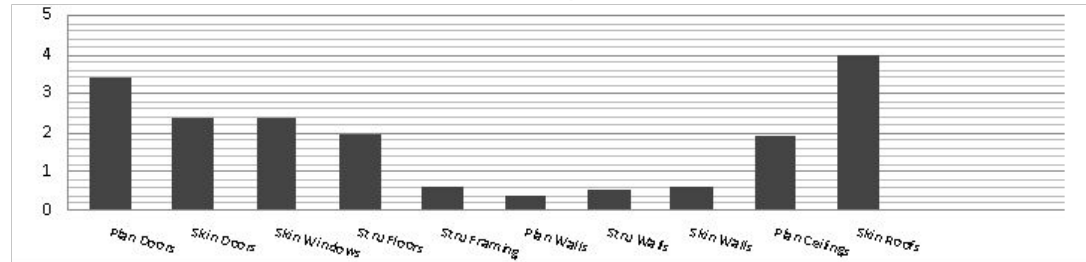
Original material



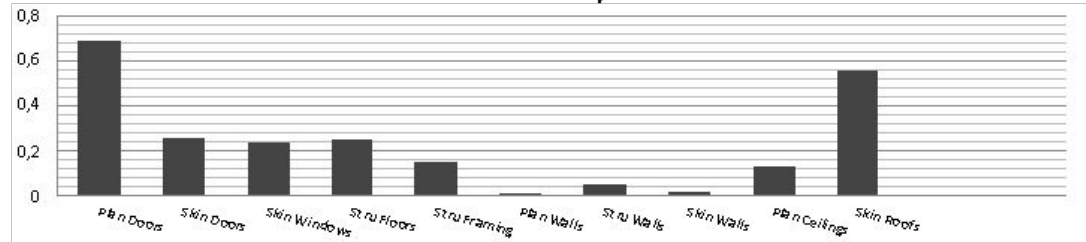
End of life strategy



Disassembly indicators



Product Circularity Indicators



Conclusões

- A produtividade dos recursos é da maior importância para o desenvolvimento sustentável.
- É fundamental considerar toda a cadeia de valor em cada setor de atividade.
A Economia Circular contribui para promover a produtividade dos recursos.
A Economia Circular requer uma transformação que leva tempo, dados, ferramentas de apoio, regulamentos adequados e visão holística.

