



Contributo da perspetiva de Metabolismo Urbano para o desenvolvimento da Agenda Regional e Plano de Ação para a Economia Circular do Centro

CHALMERS

Chalmers University of Technology
Department of Architecture and Civil Engineering
Water Environment Technology
Urban Metabolism Group

Leonardo Rosado
Sven Hultins gata 6
412 96 Göteborg
Sweden

1. INTRODUÇÃO

O conceito de metabolismo urbano pode ser descrito como uma forma de estudar regiões ou cidades do ponto de vista da dinâmica dos seus fluxos e stocks, permitindo contabilizar anualmente todos os fluxos de entrada, saída e acumulação de produtos e materiais. O modelo de metabolismo urbano desenvolvido na Chalmers permite contabilizar os fluxos mencionados com um nível de detalhe bastante elevado, possibilitando uma análise completa, sistemática e detalhada dos processos metabólicos da Região Centro e desta forma contribuir para a elaboração da Agenda Regional e Plano de Ação para a Economia Circular do Centro de diversas formas:

- Diagnóstico do território para os vários tipos de fluxos: Importações, Extração Doméstica, Exportações, Consumo, Acumulação em Stock, Balança Comercial, Emissões e Resíduos;
- Comparação do território com outras escalas espaciais: Nacional e Sub-Regional;
- Caracterização dos produtos e materiais utilizados;
- Responsabilidade dos sectores económicos no que respeita à utilização dos recursos;
- Caracterização das cadeias de valor da região com maior importância, como por exemplo: Vidro e cerâmica.

O presente relatório serve como ilustração do potencial da utilização do conceito de metabolismo para a região Centro. Para tal, resultados do modelo utilizado e aplicado ao ano de 2013 serão apresentados.

2 METODOLOGIA

O modelo Urban Metabolism Analyst – UMAN (Figura 1) foi utilizado para obtenção dos fluxos de materiais da Região Centro.

Este modelo baseia-se no trabalho desenvolvido em Metabolismo Urbano na Chalmers e deriva do modelo Economy-Wide MFA desenvolvido pelo Eurostat (Figura 2).

O modelo consiste na recolha intensiva de dados estatísticos para 25 tipos de variáveis, incluindo, estatísticas de transporte de bens, comércio internacional, resíduos e produção industrial entre outros (Figura 3). Com os dados de entrada para o modelo é possível extrapolar os dados para a Região e para um nível de resolução onde se obtêm resultados para 1000 tipos de produtos, 100 sectores de atividade e 28 tipos de materiais.

Os dados necessários foram recolhidos para o ano de 2013.

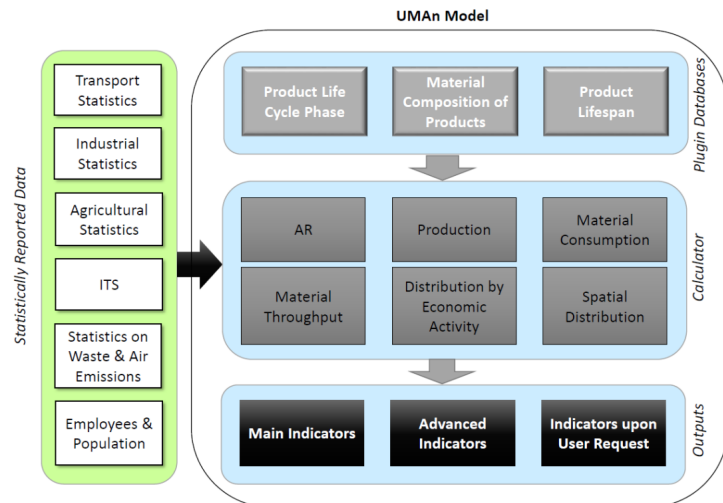


Figura 1 – Esquema do modelo UMAN

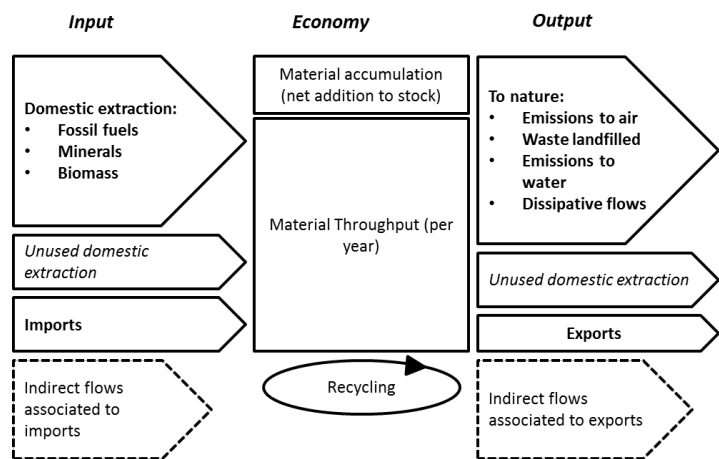


Figura 2 – Esquema do modelo Economy-Wide MFA

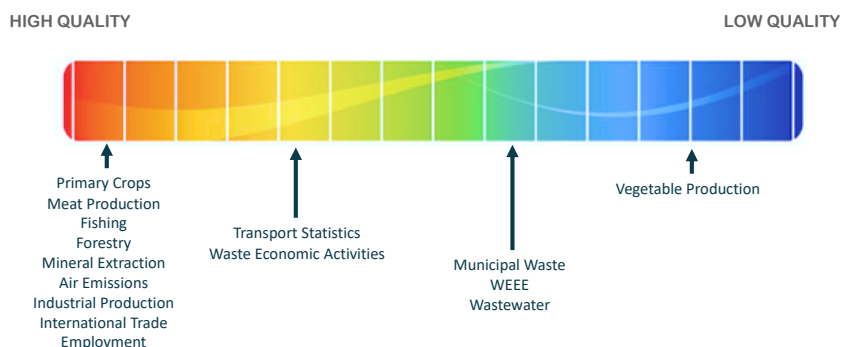


Figura 3 – Qualidade dos dados recolhidos para o modelo UMAN na Região Centro

3 INDICADORES GERAIS DE METABOLISMO

Durante o ano de 2013, a Região Centro extraiu domesticamente aproximadamente 21 milhões de toneladas de materiais, aos quais se juntaram 5 milhões de toneladas de Importações do Resto do Mundo e 18 milhões de toneladas do Resto do País. Destes materiais que deram entrada na região, 6 milhões foram exportados para o Resto do Mundo e 17 milhões para o Resto do País, demonstrando que a balança comercial é praticamente nula. A Produção Industrial da região representa aproximadamente 27 milhões de toneladas de materiais, demonstrando a importância destas atividades para as exportações e consumo. No que diz respeito aos indicadores de consumo, aproximadamente 22 milhões de toneladas de materiais foram utilizados sendo que aproximadamente 60% dos materiais ficaram acumulados em stock na região. Os resíduos produzidos representam aproximadamente 4 milhões de resíduos industriais e aproximadamente 1 milhão de resíduos urbanos. As emissões para atmosfera (excluído Oxigénio consumido) atingem 3,7 milhões de toneladas.

Os fluxos de materiais na Região Centro podem também ser comparados com o País e com sub-regiões. Desta forma, uma caracterização mais detalhada pode ser efetuada. Na figura 4 podem ver-se os indicadores de fluxos de materiais de entrada e saída para Portugal, Centro e município de Leiria.

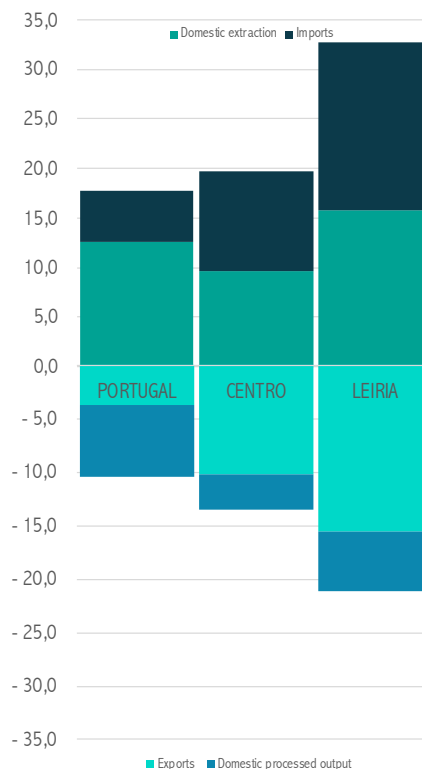


Figura 4 – Comparação de indicadores de fluxos de materiais per capita (2013)

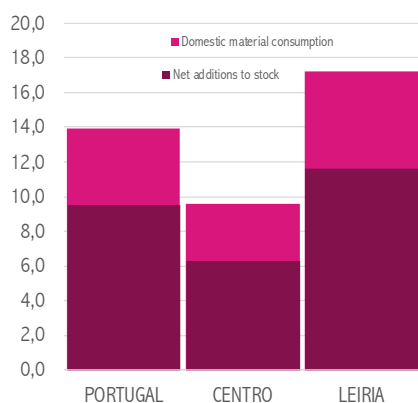


Figura 5 – Comparação de indicadores de consumo de materiais per capita (2013)

Os dados mostram a relevância das exportações da Região Centro, comparado com o País mas ainda assim menor do que Leiria. No entanto, pode-se verificar que as emissões para a natureza (Resíduos e Emissões atmosféricas) são mais baixas do que no País e Leiria, mostrando que do ponto de vista ambiental, a região Centro demonstra uma boa eficiência do seu sistema de produção e consumo. Quanto aos indicadores de entrada de materiais verifica-se a maior dependência da região relativamente ao País mas mesmo assim menor do que Leiria.

No que respeita ao consumo e acumulação de materiais na economia, verifica-se que a Região Centro apresenta valores significativamente mais baixos que o País e que Leiria vindo mais uma vez a demonstrar que a Região tem um maior potencial de desmaterialização. No entanto, estes valores poderão estar relacionados com a existência de outros indicadores sócio-económicos onde a Região apresentará desempenho inferior aos exemplos de comparação, por exemplo o PIB.

4 ANÁLISE DETALHADA DOS FLUXOS POR PRODUTOS E MATERIAIS

A caracterização dos fluxos de materiais pode ser detalhada em diversas dimensões: Ao nível dos materiais que compõem os bens extraídos, importados, exportados e consumidos, assim como os produtos mais importantes e as atividades económicas responsáveis pela utilização dos recursos.

No que diz respeito aos tipos de materiais, na figura 6 apresenta-se o sumário dos fluxos mais importantes dividindo os tipos de materiais em 6 categorias gerais (Combustíveis fósseis, Minerais metálicos, Minerais não metálicos, Biomassa, Químicos e Fertilizantes e Outros) e 28 subcategorias.

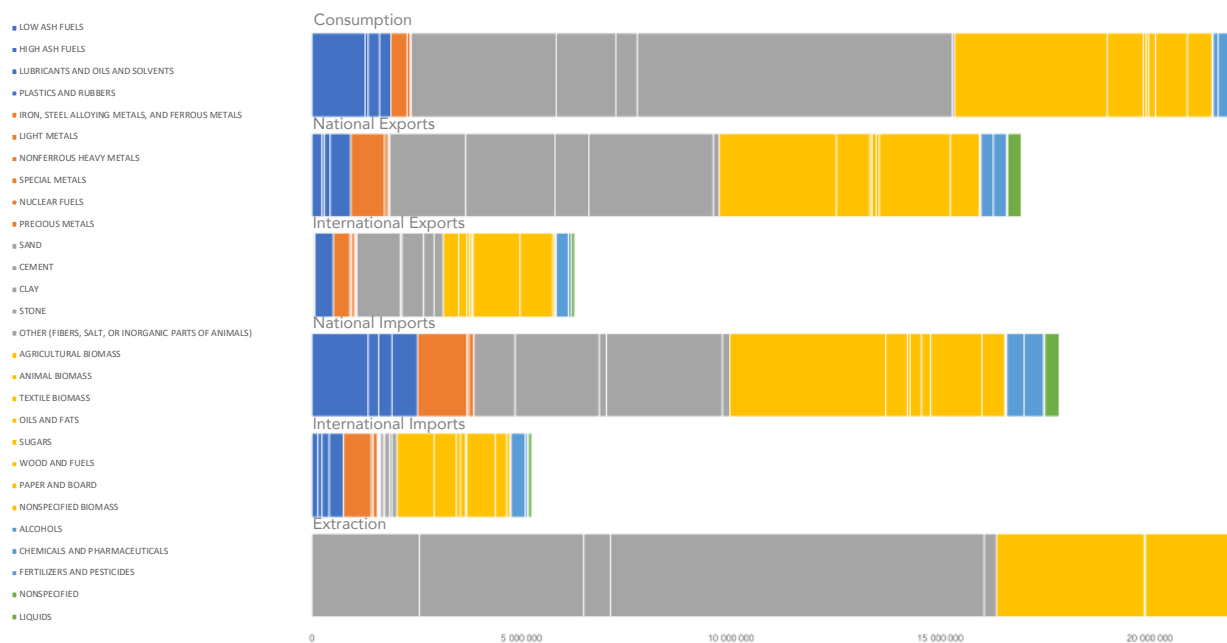


Figura 6 – Fluxos de materiais em toneladas por tipo de material (2013)

Em termos gerais, os fluxos de materiais relacionados com Minerais não-metálicos são os predominantes, dos quais 16 milhões de toneladas foram extraídas em 2013, correspondendo a 13 milhões consumidos na região. Este facto demonstra a relevância do sector da construção. De notar que materiais relacionados com vidro (areia), cimento e pedra são os tipos de materiais mais importantes dentro dos minerais não metálicos e pode-se considerar que as quantidades destes materiais extraídos na região asseguram as necessidades de consumo e, no caso do vidro contribuem significativamente para as exportações. Em segundo lugar aparece a utilização de biomassa (6 milhões de toneladas extraídas). Nesta categoria destaca-se a extração de materiais de origem vegetal e madeira (3,5 milhões e 2 milhões de toneladas respetivamente), que servem em larga medida para a transformação em biomassa animal e produtos derivados do papel. O consumo de biomassa animal é bastante significativo (0,8 milhões de toneladas) e as exportações de papel contabilizam 1,5 milhões de toneladas. No que diz respeito à dependência de materiais inexistentes na região, destacam-se as importações de 3,2 milhões de toneladas de combustíveis fósseis em diversas formas e 2,3 milhões de toneladas de minerais metálicos, em particular combustíveis (1,8 milhões de toneladas) e materiais de ferro e aço (1,8 milhões de toneladas).

Analisando em detalhe o consumo de produtos na região Centro pode-se observar que as 5 categorias genéricas de produtos mais consumidas são: Produtos da indústria química e semelhante, artigos de pedra e outros de construção, produtos minerais, produtos vegetais e preparados alimentícios (Tabela I). Estas 5 categorias significam aproximadamente 85% dos produtos consumidos.

Tabela I – Consumo de produtos em toneladas por secção (2013)

PRODUCT SECTION	TONS
SECTION VI - PRODUCTS OF THE CHEMICAL OR ALLIED INDUSTRIES	8 423 347
SECTION XIII - ARTICLES OF STONE, PLASTER, CEMENT, ASBESTOS, MICA OR SIMILAR MATERIALS; CERAMIC PRODUCTS; GLASS AND GLASSWARE	3 595 139
SECTION V - MINERAL PRODUCTS	3 054 709
SECTION II - VEGETABLE PRODUCTS	2 995 885
SECTION IV - PREPARED FOODSTUFFS; BEVERAGES, SPIRITS AND VINEGAR; TOBACCO AND MANUFACTURED TOBACCO SUBSTITUTES	1 392 794
SECTION IX - WOOD AND ARTICLES OF WOOD; WOOD CHARCOAL; CORK AND ARTICLES OF CORK; MANUFACTURES OF STRAW, OF ESPARTO OR OF OTHER PLAITING MATERIALS; BASKETWARE AND WICKERWORK	779 247
SECTION I - LIVE ANIMALS; ANIMAL PRODUCTS	488 580
SECTION X - PULP OF WOOD OR OF OTHER FIBROUS CELLULOSIC MATERIAL; RECOVERED (WASTE AND SCRAP) PAPER OR PAPERBOARD; PAPER AND PAPERBOARD AND ARTICLES THEREOF	435 603
SECTION XV - BASE METALS AND ARTICLES OF BASE METAL	272 918
SECTION XVI - MACHINERY AND MECHANICAL APPLIANCES; ELECTRICAL EQUIPMENT; PARTS THEREOF; SOUND RECORDERS AND REPRODUCERS, TELEVISION IMAGE AND SOUND RECORDERS AND REPRODUCERS, AND PARTS AND ACCESSORIES OF SUCH ARTICLES	203 710
SECTION XX - MISCELLANEOUS MANUFACTURED ARTICLES	154 159
SECTION VII - PLASTICS AND ARTICLES THEREOF; RUBBER AND ARTICLES THEREOF	123 687
SECTION XVII - VEHICLES, AIRCRAFT, VESSELS AND ASSOCIATED TRANSPORT EQUIPMENT	68 748
SECTION XI - TEXTILES AND TEXTILE ARTICLES	39 113
SECTION XVIII - OPTICAL, PHOTOGRAPHIC, CINEMATOGRAPHIC, MEASURING, CHECKING, PRECISION, MEDICAL OR SURGICAL INSTRUMENTS AND APPARATUS; CLOCKS AND WATCHES; MUSICAL INSTRUMENTS; PARTS AND ACCESSORIES THEREOF	36 808
SECTION III - ANIMAL OR VEGETABLE FATS AND OILS AND THEIR CLEAVAGE PRODUCTS; PREPARED EDIBLE FATS; ANIMAL OR VEGETABLE WAXES	36 375
SECTION XII - FOOTWEAR, HEADGEAR, UMBRELLAS, SUN UMBRELLAS, WALKING STICKS, SEAT-STICKS, WHIPS, RIDING-CROPS AND PARTS THEREOF; PREPARED FEATHERS AND ARTICLES MADE THEREWITH; ARTIFICIAL FLOWERS; ARTICLES OF HUMAN HAIR	11 003
SECTION VIII - RAW HIDES AND SKINS, LEATHER, FURSKINS AND ARTICLES THEREOF; SADDLERY AND HARNESS; TRAVEL GOODS, HANDBAGS AND SIMILAR CONTAINERS; ARTICLES OF ANIMAL GUT (OTHER THAN SILKWORM GUT)	2 710
SECTION XIX - ARMS AND AMMUNITION; PARTS AND ACCESSORIES THEREOF	2 311
SECTION XIV - NATURAL OR CULTURED PEARLS, PRECIOUS OR SEMI-PRECIOUS STONES, PRECIOUS METALS, METALS CLAD WITH PRECIOUS METAL, AND ARTICLES THEREOF; IMITATION JEWELLERY; COIN	485
SECTION XXI - WORKS OF ART, COLLECTORS' PIECES AND ANTIQUES	5

Para a Secção VI o produto mais consumido é o betão preparado (7,5 milhões de toneladas), enquanto que na Secção XIII a Rocha ornamental (2 milhões de toneladas) e o cimento (0,8 milhões de toneladas) são os produtos consumidos mais significativamente. Destaque nesta secção para os artigos de cerâmica para construção – telhas e tijolos (0,2 milhões de toneladas). Na Secção V destaque para o consumo de combustíveis fósseis, e.g., gasolina, diesel e outros combustíveis para atividades industriais (1,6 milhões de toneladas). Na Secção II destacam-se o consumo de cereais (1,5 milhões de toneladas), frutas (0,6 milhões de toneladas) e vegetais (0,5 milhões de toneladas). Finalmente na Secção IV os produtos mais consumidos são variados (Tabela II), destacando-se os preparados alimentares para animais, mostrando uma importância significativa deste sector de atividade na região Centro.

Tabela II– Consumo de produtos em toneladas na secção de produtos alimentares por capítulo (2013)

PRODUCT CHAPTER	TONS
CHAPTER 16 - PREPARATIONS OF MEAT, OF FISH OR OF CRUSTACEANS, MOLLUSCS OR OTHER AQUATIC INVERTEBRATES	142 745
CHAPTER 17 - SUGARS AND SUGAR CONFECTIONERY	41 335
CHAPTER 18 - COCOA AND COCOA PREPARATIONS	7 673
CHAPTER 19 - PREPARATIONS OF CEREALS, FLOUR, STARCH OR MILK; PASTRYCOOKS' PRODUCTS	217 663
CHAPTER 20 - PREPARATIONS OF VEGETABLES, FRUIT, NUTS OR OTHER PARTS OF PLANTS	308 555
CHAPTER 21 - MISCELLANEOUS EDIBLE PREPARATIONS	20 634
CHAPTER 22 - BEVERAGES, SPIRITS AND VINEGAR	161 405
CHAPTER 23 - RESIDUES AND WASTE FROM THE FOOD INDUSTRIES; PREPARED ANIMAL FODDER	489 712
CHAPTER 24 - TOBACCO AND MANUFACTURED TOBACCO SUBSTITUTES	3 072

Se analisarmos os produtos que são adicionados ao stock de produtos da região, e que portanto ficam acumulados durante um período superior a 1 ano, conclui-se que a grande maioria destes são como seria de esperar produtos associados aos produtos do sector de construção (Tabela III).

Tabela III – Top 10 de produtos acumulados na região (2013)

PRODUCT TYPES	TONS
PREPARED BINDERS FOR FOUNDRY MOULDS OR CORES; CHEMICAL PRODUCTS AND PREPARATIONS OF THE CHEMICAL OR ALLIED INDUSTRIES (INCLUDING THOSE CONSISTING OF MIXTURES OF NATURAL PRODUCTS), NOT ELSEWHERE SPECIFIED OR INCLUDED	7 931 712
WORKED MONUMENTAL OR BUILDING STONE (EXCEPT SLATE) AND ARTICLES THEREOF, OTHER THAN GOODS OF HEADING 6801; MOSAIC CUBES AND THE LIKE, OF NATURAL STONE (INCLUDING SLATE), WHETHER OR NOT ON A BACKING; ARTIFICIALLY COLOURED GRANULES, CHIPPINGS AND POWDER, OF NATURAL STONE (INCLUDING SLATE)	1 990 456
ARTICLES OF CEMENT, OF CONCRETE OR OF ARTIFICIAL STONE, WHETHER OR NOT REINFORCED	823 986
PEBBLES, GRAVEL, BROKEN OR CRUSHED STONE, OF A KIND COMMONLY USED FOR CONCRETE AGGREGATES, FOR ROAD METALLING OR FOR RAILWAY OR OTHER BALLAST, SHINGLE AND FLINT, WHETHER OR NOT HEAT-TREATED; MACADAM OF SLAG, DROSS OR SIMILAR INDUSTRIAL WASTE, WHETHER OR NOT INCORPORATING THE MATERIALS CITED IN THE FIRST PART OF THE HEADING; TARRED MACADAM; GRANULES, CHIPPINGS AND POWDER, OF STONES OF HEADING 2515 OR 2516, WHETHER OR NOT HEAT-TREATED	413 369
NATURAL SANDS OF ALL KINDS, WHETHER OR NOT COLOURED, OTHER THAN METAL-BEARING SANDS OF CHAPTER 26	334 381
PARTICLE BOARD, ORIENTED STRAND BOARD (OSB) AND SIMILAR BOARD (FOR EXAMPLE, WAFERBOARD) OF WOOD OR OTHER LIGNEOUS MATERIALS, WHETHER OR NOT AGGLOMERATED WITH RESINS OR OTHER ORGANIC BINDING SUBSTANCES	295 241
WOOD SAWN OR CHIPPED LENGTHWISE, SLICED OR PEELED, WHETHER OR NOT PLANED, SANDED OR END-JOINTED, OF A THICKNESS EXCEEDING 6 MM	229 073
ROOFING TILES, CHIMNEY POTS, COWLS, CHIMNEY LINERS, ARCHITECTURAL ORNAMENTS AND OTHER CERAMIC CONSTRUCTIONAL GOODS	213 477
OTHER FURNITURE AND PARTS THEREOF	108 215
FLAT-ROLLED PRODUCTS OF OTHER ALLOY STEEL, OF A WIDTH OF 600 MM OR MORE	101 851

5 RESPONSABILIDADE DOS SECTORES ECONÓMICOS

No que diz respeito à responsabilidade que os sectores económicos têm relativamente à utilização de fluxos de materiais, diversas perspetivas podem ser analisadas. Por um lado, podem-se analisar os sectores extrativos e de produção mais importantes, assim como o seu contributo para o resto da economia através da análise das suas exportações. Por outro lado, podem-se analisar os sectores responsáveis pelo consumo dos materiais.

Como referido no capítulo 3 os sectores extrativos relacionados com agricultura, floresta e extração de materiais de construção são os mais significativos. No que diz respeito aos sectores produtivos (Tabela IV), destaque para atividades de manufatura de materiais de construção (11,4 milhões de toneladas), incluindo sector da cerâmica (1,5 milhões de toneladas) e vidro (1,5 milhões de toneladas), produtos alimentares (4,5 milhões de toneladas), produtos de papel e madeira (5,4 milhões de toneladas).

Tabela IV – Top 10 de sectores de produção na região (2013)

PRODUCTION SECTORS	TONS
MANUFACTURE OF OTHER NON-METALLIC MINERAL PRODUCTS	11 439 207
MANUFACTURE OF FOOD PRODUCTS	4 452 250
MANUFACTURE OF CHEMICALS CHEMICAL PRODUCTS AND MAN-MADE FIBRES EXCEPT PHARMACEUTICAL PRODUCTS	3 199 750
MANUFACTURE OF PAPER AND PAPER PRODUCTS	3 139 231
MANUFACTURE OF WOOD AND OF PRODUCTS OF WOOD AND CORK EXCEPT FURNITURE; MANUFACTURE OF ARTICLES OF STRAW AND PLAITING MATERIALS	2 264 059
MANUFACTURE OF BEVERAGES	718 144
MANUFACTURE OF BASIC METALS	706 529
MANUFACTURE OF FABRICATED METAL PRODUCTS EXCEPT MACHINERY AND EQUIPMENT	392 306
MANUFACTURE OF RUBBER AND PLASTIC PRODUCTS	299 760
MANUFACTURE OF MOTOR VEHICLES TRAILERS SEMI-TRAILERS AND PARTS AND ACCESSORIES FOR MOTOR VEHICLES	157 111

Quanto ao consumo, os sectores de atividade mais importantes são: o comércio a grosso, atividades de construção, comércio a retalho e atividades de produção alimentar (Tabela V).

Tabela V – Top 10 de sectores de atividade consumidores na região (2013)

ECONOMIC SECTORS	TONS
WHOLESALE TRADE (INCLUDE COMMISSION TRADE) EXCEPT OF MOTOR VEHICLES AND MOTORCYCLES	7 234 277
MANUFACTURE OF OTHER NON-METALLIC MINERAL PRODUCTS	5 186 297
SPECIALISED CONSTRUCTION ACTIVITIES	3 921 543
MANUFACTURE OF FOOD PRODUCTS	1 695 750
CIVIL ENGINEERING	1 244 580
DEVELOPMENT OF BUILDING PROJECTS; CONSTRUCTION OF BUILDINGS	710 508
RETAIL TRADE EXCEPT OF MOTOR VEHICLES AND MOTORCYCLES	594 920
AGRICULTURE FARMING OF ANIMALS HUNTING AND RELATED SERVICE ACTIVITIES	428 882
OTHER MINING AND QUARRYING	329 015
MANUFACTURE OF WOOD AND OF PRODUCTS OF WOOD AND CORK EXCEPT FURNITURE; MANUFACTURE OF ARTICLES OF STRAW AND PLAITING MATERIALS	245 263

No que diz respeito às quantidades de resíduos gerados pelas diferentes atividades económicas, destacam-se as atividades de recolha, tratamento e deposição de resíduos em primeiro lugar, seguido da indústria do papel e produção de minerais metálicos (Tabela VI).

Tabela VI – Top 10 de sectores de actividade geradores de resíduos na região (2013)

ECONOMIC SECTORS	TONS
WASTE COLLECTION TREATMENT AND DISPOSAL ACTIVITIES; MATERIALS RECOVERY	934 101
MANUFACTURE OF PAPER AND PAPER PRODUCTS	612 268
MANUFACTURE OF OTHER NON-METALLIC MINERAL PRODUCTS	483 812
WHOLESALE AND RETAIL TRADE AND REPAIR OF MOTOR VEHICLES AND MOTORCYCLES	257 620
OTHER MINING AND QUARRYING	187 317
MANUFACTURE OF WOOD AND OF PRODUCTS OF WOOD AND CORK EXCEPT FURNITURE; MANUFACTURE OF ARTICLES OF STRAW AND PLAITING MATERIALS	151 081
CIVIL ENGINEERING	139 162
DEVELOPMENT OF BUILDING PROJECTS; CONSTRUCTION OF BUILDINGS	116 979
MANUFACTURE OF FABRICATED METAL PRODUCTS EXCEPT MACHINERY AND EQUIPMENT	102 283
MANUFACTURE OF BASIC METALS	102 241

6 CARACTERIZAÇÃO DAS CADEIAS DE VALOR DA REGIÃO

A análise do metabolismo da região podem ser ainda mais detalhada e incluir uma análise sistemática de cadeias de valor em torno de diferentes tipos de produtos. Uma vez que a região Centro tem várias atividades relacionadas com produtos de cerâmica e de vidro, estas cadeias de valor serão analisadas nos próximos subcapítulos.

6.1 Cerâmica

Materiais cerâmicos incluem-se em vários tipos de bens, desde matérias primas até bens para consumo final quer estejam incorporados com outros materiais ou sejam exclusivamente monomaterial. Na região Centro, os produtos que contêm cerâmica mais importantes são os produtos de cerâmica, como telhas e tijolos. Estes produtos são produzidos em larga quantidade na região, utilizando as matérias primas existentes também na região (Figura 7).

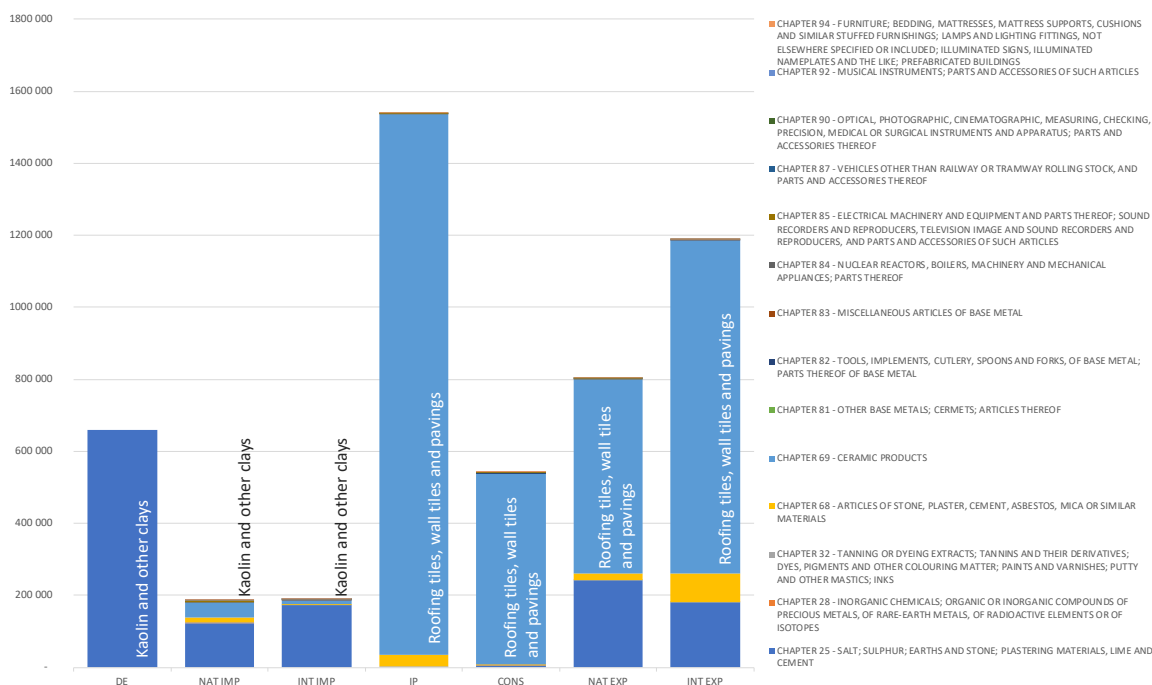
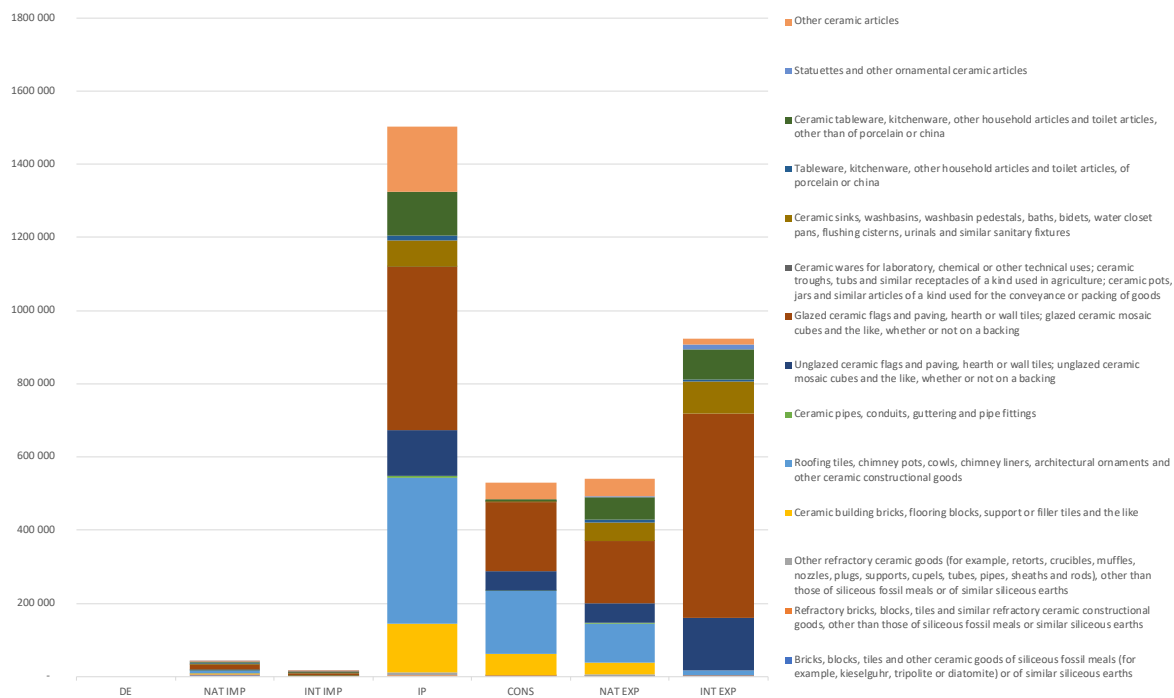


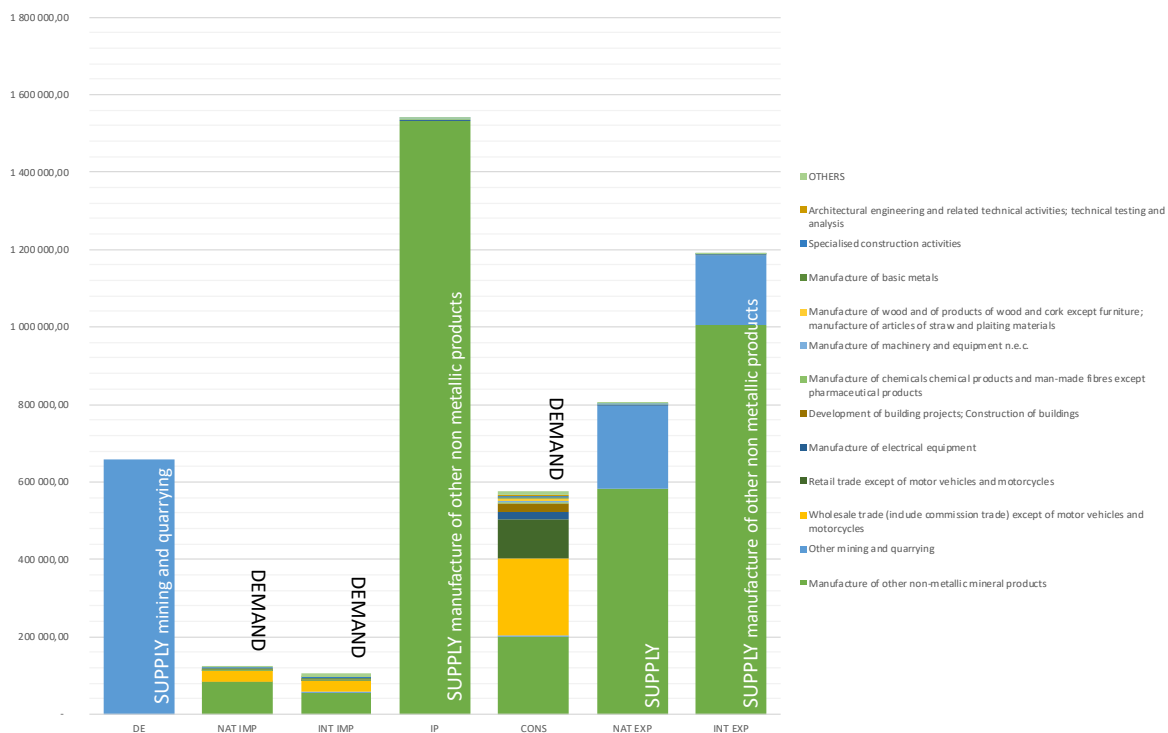
Figura 7 – Fluxos de materiais de cerâmica em toneladas por tipo de produto e tipo de fluxo (2013)

Analisando em mais detalhe os Produtos de Cerâmica do capítulo 69 (Figura 8) que contém telhas e tijolos, pode-se observar quais os mais importantes. Entre estes, os produtos vidrados de cerâmica, e.g., azulejos são os mais importantes, seguidos das telhas e tijolos.

Se olharmos para as atividades económicas envolvidas nos processos de oferta e procura na região Centro (Figura 9) podemos observar que as atividades de extração de argilas bem como a indústria de produção de minerais não metálicos são os grandes responsáveis pela oferta de cerâmica na região.



Do lado da procura destacam-se o comércio a grosso e o próprio sector de produção de produtos de minerais não metálicos como as entidades mais utilizadoras destes materiais.



6.2 Vidro

A cadeia de valor dos produtos que contêm vidro na região Centro apresenta características semelhantes aos produtos cerâmicos, uma vez que produtos contendo vidro, ou produtos exclusivamente compostos de vidro existem. Como na cerâmica os produtos monomateriais são mais significativos nos diversos tipos de fluxos (Figura 10).

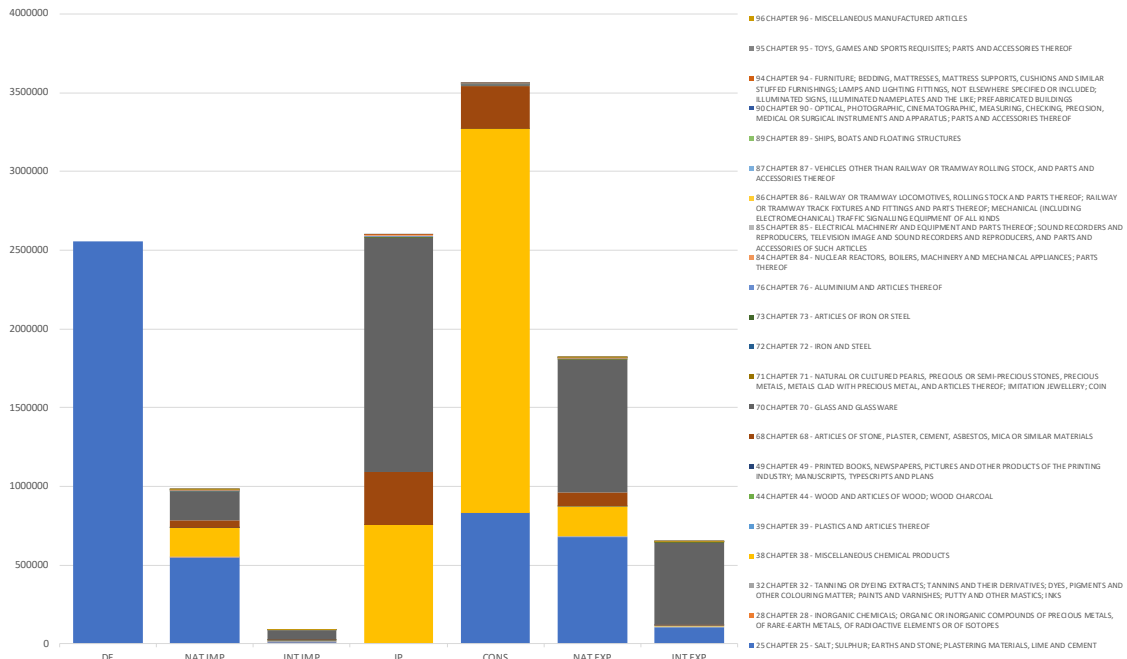


Figura 10 – Fluxos de materiais de vidro em toneladas por tipo de produto e tipo de fluxo (2013)

A extração de materiais de areia para produção de vidro é bastante significativa, mas também a importação destes materiais do resto do País.

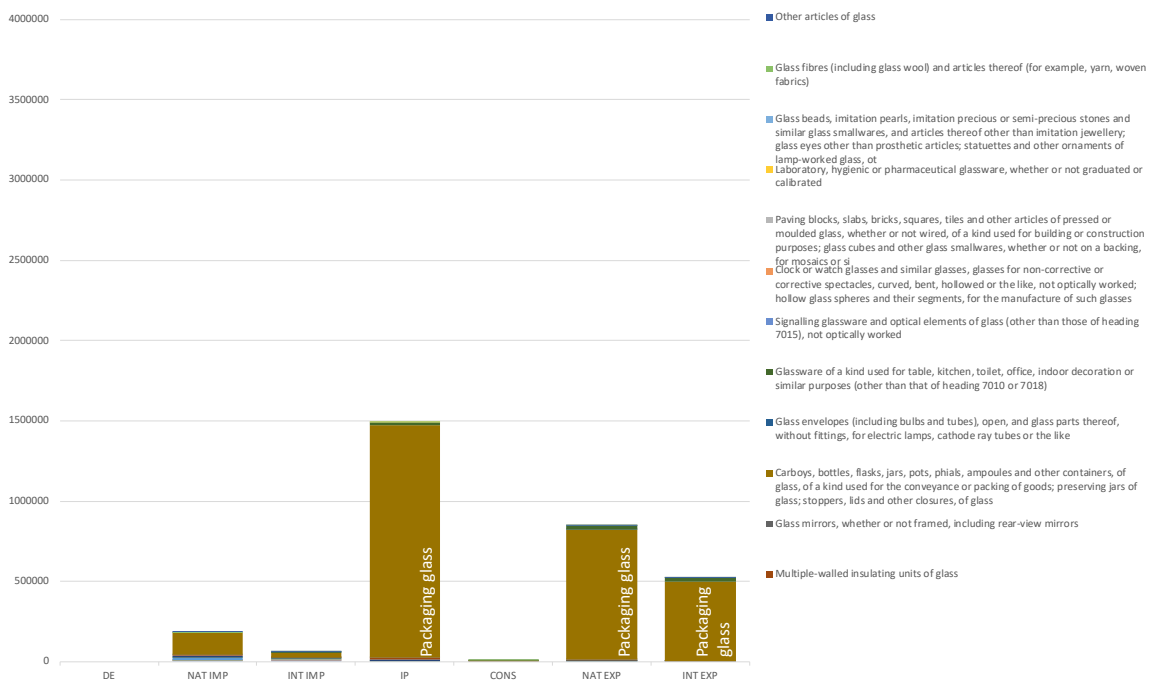


Figura 11 – Fluxos de produtos do Capítulo 70 em toneladas por tipo de produto e tipo de fluxo (2013)

Grande parte da areia que entra nos processos da economia da região Centro são utilizados no sector produtivo para produção de produtos de vidro (1,5 milhões de toneladas). Se olharmos em mais detalhe para este capítulo pode-se observar que os produtos, como garrafas, jarros, potes, etc... são os produtos produzidos e consumidos em maiores quantidades (Figura 11).

No que diz respeito à cadeia de valor, pode-se observar pela Figura 10 que a maior parte dos produtos de vidro são produzidos com base em matérias primas e processos industriais existentes na região, e estes são para suportar a procura fora da região, uma vez que as exportações de produtos de vidro são muito significativas (1,3 milhões de toneladas).

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este relatório serve para demonstrar o potencial contributo que a perspetiva de metabolismo urbano tem para a elaboração da Agenda Regional e Plano de Ação para a Economia Circular do Centro. Como demonstrado nos capítulos anteriores o contributo passa por providenciar informação quantitativa completa, sistemática e detalhada do metabolismo da região.

Com base na perspetiva e metabolismo urbano é possível descrever os fluxos de materiais, produtos e resíduos da região bem como a responsabilidade dos sectores económicos e desta forma permite também descrever cadeias de valor.

Assim, a perspetiva de metabolismo urbano pode contribuir para os objetivos da agenda regional da seguinte forma:

- Definir em mais detalhe o conceito de Economia Circular, uma vez que a perspetiva de metabolismo urbano está alicerçada na transição de sistemas urbanos e regionais tradicionalmente lineares em sistemas circulares;
- Disseminar informação sobre os fluxos de materiais e produtos junto do tecido empresarial por forma a identificar potenciais áreas de melhoria, em particular no tecido empresarial mais relevante;
- Divulgar o diagnóstico do metabolismo regional por forma a estimular a discussão sobre a estratégias mais relevantes para a implementação da economia circular;
- Suportar a definição de metas de circularidade junto das entidades gestoras de grandes sistemas;
- Identificar áreas prioritárias de desenvolvimento de inovação e investigação em Economia Circular;

Considerando-se este relatório um pré-estudo à relevância da perspetiva de metabolismo urbano, é de salientar a necessidade de desenvolver um trabalho mais aprofundado no que respeita a várias vertentes associadas à atualização e desenvolvimento de informação mais detalhada e adaptada às necessidades da região:

- Estudo de uma série temporal que permita identificar tendências nos fluxos ao longo dos anos;
- Espacialização dos resultados ao nível de sub-regiões para estabelecer prioridades mais efetivas e localizadas;
- Expansão dos resultados para outras variáveis, como sejam, maior detalhe sobre os resíduos produzidos e estimativa de resíduos futuros.
- Estudos detalhados para diversas cadeias de valor por forma a obter informação mais prática que possa ser utilizada no diálogo com diversas instituições.