

## Conta de Fluxos de Materiais

1995-2011

### **Pelo terceiro ano consecutivo, o Consumo Interno de Materiais decresceu mas, em 2011, continuou a aumentar a produtividade associada à utilização dos materiais**

O Consumo Interno de Materiais diminuiu em 2011, pelo terceiro ano consecutivo, tendo decrescido 14,7% face a 2010. A produtividade associada à utilização dos materiais aumentou em 2011, mantendo-se a tendência crescente observada desde 2008. Em 2009, último ano com informação disponível para a UE, Portugal registou a 8ª mais baixa produtividade de recursos.

O INE divulga os resultados provisórios da Conta de Fluxos de Materiais (CFM) para o ano de 2011. Esta conta é parte integrante das contas económicas do ambiente. A série de CFM, abrangendo o período de 1995 a 2011, é consistente com as Contas Nacionais Portuguesas. No Portal do INE, na área dedicada às Contas Nacionais (secção das Contas Satélite)<sup>1</sup>, é possível aceder a informação adicional mais detalhada.

Para permitir ter um quadro de referência, são comparados os resultados de 2000-2009 com informação similar disponível a nível europeu.

A CFM permite avaliar se a economia recorre a um uso cada vez mais intenso e progressivo de materiais ou se, pelo contrário, o crescimento económico é acompanhado por um uso mais eficiente dos materiais extraídos do meio ambiente (desmaterialização).

## **1. Análise dos principais indicadores**

### **1.1. Principais resultados**

A redução observada no Consumo Interno de Materiais em 2011, em 14,7%, refletiu em parte a contração da economia e, sobretudo, a alteração da sua estrutura, com perda do peso relativo das atividades com uso mais intensivo de materiais, como é o caso da Construção, cujo VAB diminuiu 9,7%.

Esta recomposição da estrutura produtiva da economia teve também influência no comportamento de outro indicador: a produtividade associada à utilização dos materiais, a qual registou um aumento de 15,4% em 2011.

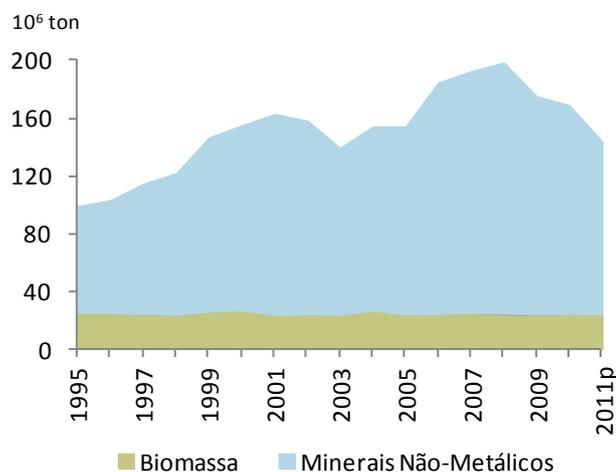
### **1.2. Extração interna de materiais**

Em 2011 foram extraídas em Portugal 143,5 milhões de toneladas de materiais, observando-se uma redução de 14,8% face a 2010, mantendo-se a tendência decrescente observada desde 2008, o ponto máximo da série.

1

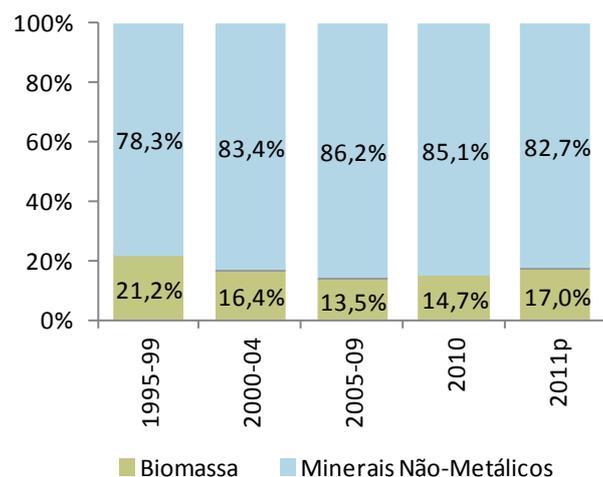
[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_contas\\_nacionais&contexto=cs&selTab=tab3&perfil=97154797&INST=116634832](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_contas_nacionais&contexto=cs&selTab=tab3&perfil=97154797&INST=116634832)

Gráfico 1.2.1. **Extração interna de materiais (evolução), entre 1995 e 2011**



Os minerais não metálicos (nomeadamente a areia e saibro, calcário e gesso, rochas ornamentais e outras pedras de cantaria ou de construção) constituíram o tipo de material predominante em toda a série, tendo, no entanto, perdido importância relativa em 2011.

Gráfico 1.2.2. **Extração interna de materiais (estrutura), entre 1995 e 2011**

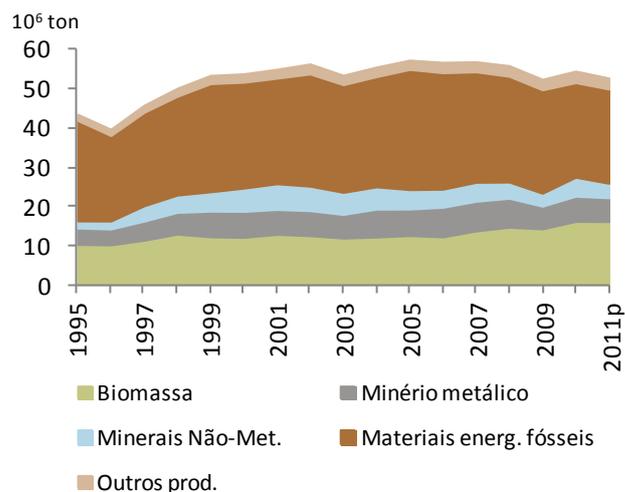


### 1.3. Importações de materiais

As importações de materiais observaram uma tendência crescente na série em análise, passando de 43,6

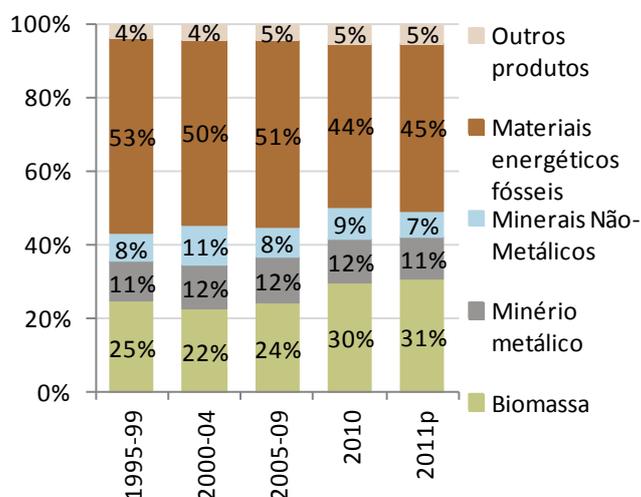
milhões de toneladas em 1995, para 53,0 milhões de toneladas, em 2011. No entanto, o ponto máximo da série foi atingido em 2005, registando-se um perfil descendente desde então.

Gráfico 1.3.1. **Importações de materiais (evolução)**



Os materiais energéticos fósseis constituíram a principal componente em todo o período, mas apresentaram uma redução expressiva do seu peso relativo em 2010.

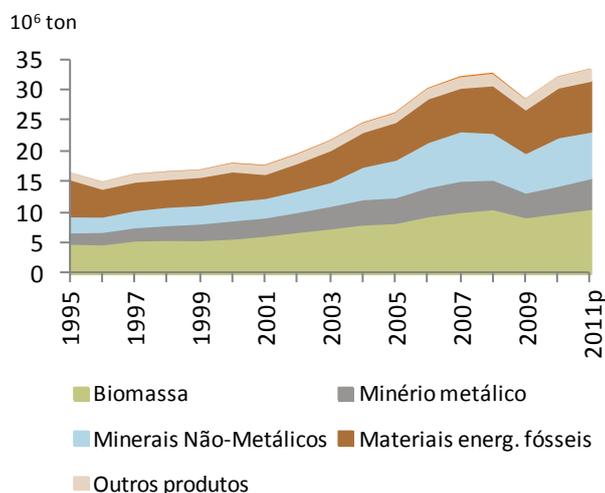
Gráfico 1.3.2. **Importações de materiais (composição), entre 1995 e 2011**



#### 1.4. Exportações de materiais

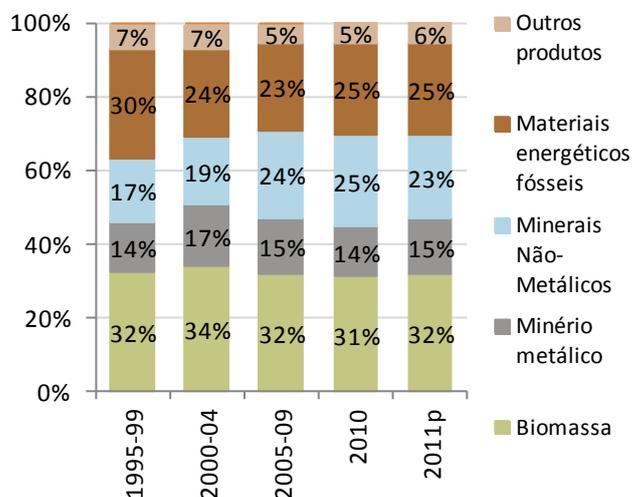
Entre 1995 e 2011 as exportações de materiais observaram uma tendência crescente, passando de 16,4 milhões de toneladas em 1995, para 33,3 milhões de toneladas em 2011, o ano que em que se observou o ponto máximo na série.

Gráfico 1.4.1. **Exportações de materiais (evolução), entre 1995 e 2011**



Contrariamente ao que sucedeu na extração interna e importações, a biomassa constituiu a categoria mais importante no âmbito das exportações de materiais (mais concretamente os produtos florestais e os produtos da indústria da pasta do papel, do cartão e seus artigos), mantendo-se a sua importância relativa, em toda a série, superior a 30%.

Gráfico 1.4.2. **Exportações de materiais (composição), entre 1995 e 2011**

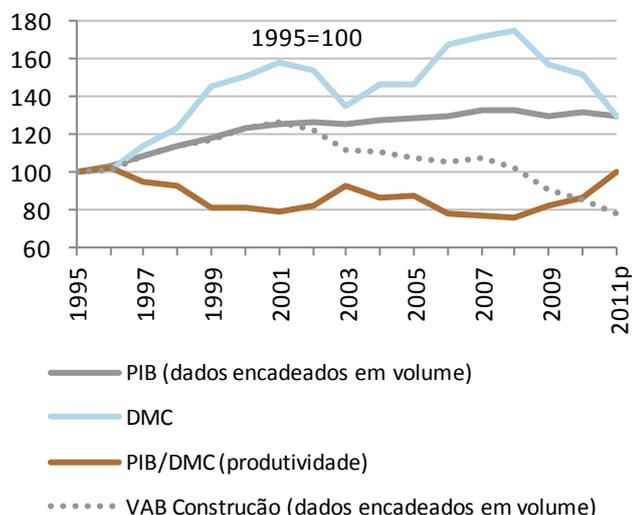


#### 1.5. Consumo Interno de Materiais (DMC)

O indicador Consumo Interno de Materiais (*DMC – Domestic Material Consumption*) mede a quantidade total de materiais utilizados diretamente na economia. É obtido adicionando à extração interna as importações de materiais e subtraindo as exportações de materiais. Analisado conjuntamente com o Produto Interno Bruto (PIB), permite avaliar se a economia evoluiu através de uma utilização mais ou menos intensiva de materiais.

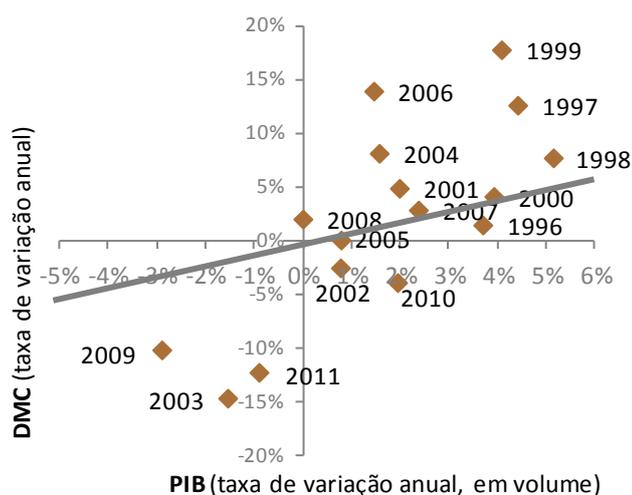
Entre 1995 e 2011, o *DMC* aumentou 29,3% (aproximadamente 36,9 milhões de toneladas), enquanto o PIB cresceu 29,8%, em termos reais. Contudo, apesar desta diferença marginal no conjunto do período 1995-2011, até 2008 o crescimento do *DMC*, em termos anuais, foi superior ao da atividade económica, na maioria dos anos da série.

Gráfico 1.5.1. **Evolução do PIB em volume, DMC e produtividade dos recursos (PIB/DMC)**



Nos últimos 3 anos em análise (2009, 2010 e 2011) registou-se uma desmaterialização (*decoupling*), isto é, um crescimento do *DMC* inferior ao do PIB, como é ilustrado no gráfico 1.5.2.

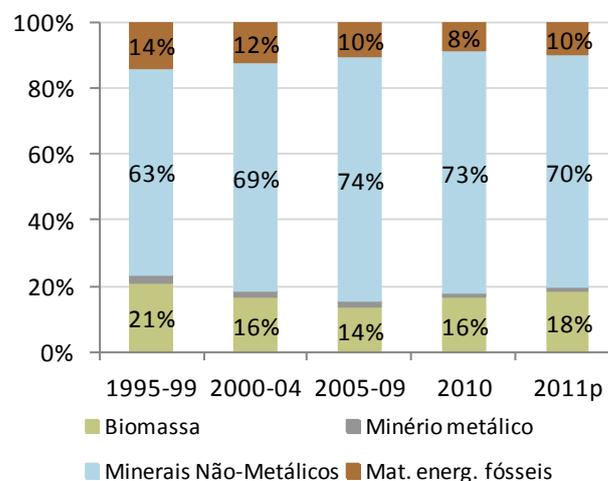
Gráfico 1.5.2. **Taxa de variação anual do PIB em volume e DMC, entre 1995 e 2011**



Entre 1995 e 2011 os principais tipos de materiais utilizados pela economia foram destacadamente os minerais não metálicos, apresentando uma importância

crescente na série, em detrimento dos materiais energéticos fósseis e biomassa. Contudo, em 2011 perderam peso relativo, face a 2010 e à média do quinquénio precedente (2005-2009).

Gráfico 1.5.3. **Composição, por tipo de material, do DMC, entre 1995 e 2011**

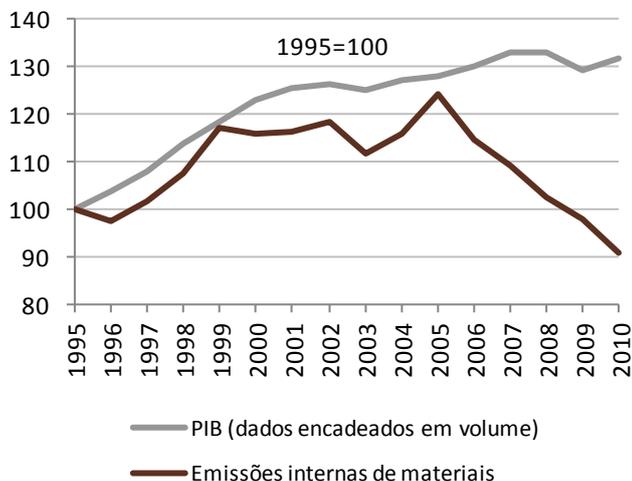


## 1.6. Emissões internas de materiais (*DPO*)

O indicador Emissões Internas de Materiais (*Domestic Processed Output – DPO*) considera a totalidade dos materiais resultantes do processo produtivo e do consumo das famílias. Inclui emissões e desperdícios (emissões atmosféricas, desperdícios lançados para o solo e água), uso dissipativo de produtos (fertilizantes, pesticidas, sementes, etc.) e perdas dissipadas (fugas/derrames, acidentes químicos, etc.).

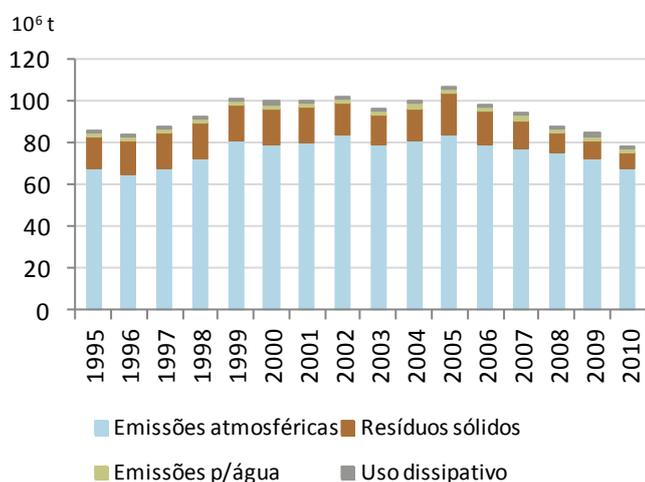
Este indicador observou uma tendência crescente até 2005, diminuindo, no entanto, continuamente, desde então. Entre 1995 e 2010 (não existe ainda informação que permita determinar as emissões internas para 2011), o *DPO* reduziu-se em 9,3%, enquanto o PIB cresceu 29,8%, em termos reais.

Gráfico 1.6.1. **Evolução das Emissões internas de materiais (DPO) e PIB, entre 1995 e 2010**



As emissões atmosféricas constituíram o principal tipo de emissão em toda a série (oscilando entre os 77,3% em 1996 e os 86,5% em 2010), sendo, por isso, determinantes na evolução deste indicador. A par do decréscimo das emissões atmosféricas, com a crescente valorização dos resíduos (isto é, reciclagem ou incineração com aproveitamento estratégico), também a componente de desperdícios diminuiu, contribuindo igualmente para a redução das emissões internas.

Gráfico 1.6.2. **Evolução das Emissões internas de materiais (DPO), entre 1995 e 2010**



## 1.7. O Balanço Material

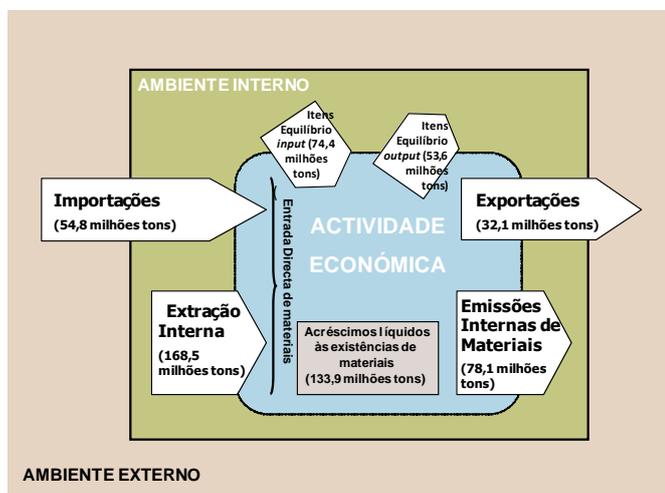
O Balanço Material permite apurar a quantidade de material retida por um sistema económico: o acréscimo líquido às existências de materiais.

Em 2010, a economia portuguesa acumulou cerca de 133,9 milhões de toneladas de materiais; 168,5 milhões de toneladas foram extraídas do ambiente interno e 54,8 milhões foram importadas. Depositaram-se no ambiente interno 78,1 milhões de toneladas e 32,1 milhões foram exportadas.

Para garantir a consistência do Balanço Material e para permitir uma interpretação correta das diferenças entre as entradas e as saídas de materiais, é também necessário considerar determinados itens de equilíbrio, tais como o oxigénio utilizado nos processos de combustão, o azoto absorvido por determinados processos de fabrico ou o vapor de água resultante da combustão (v. notas metodológicas). Em termos líquidos, os itens de equilíbrio contribuíram com 20,8 milhões de toneladas para o acréscimo líquido às existências de materiais.

Comparando o total das emissões internas de materiais (DPO) com a soma das entradas de materiais e extração interna ("entrada direta de materiais"), conclui-se que 35,0% dos materiais que entraram na economia foram depositados no ambiente interno, sob a forma de emissões atmosféricas e resíduos.

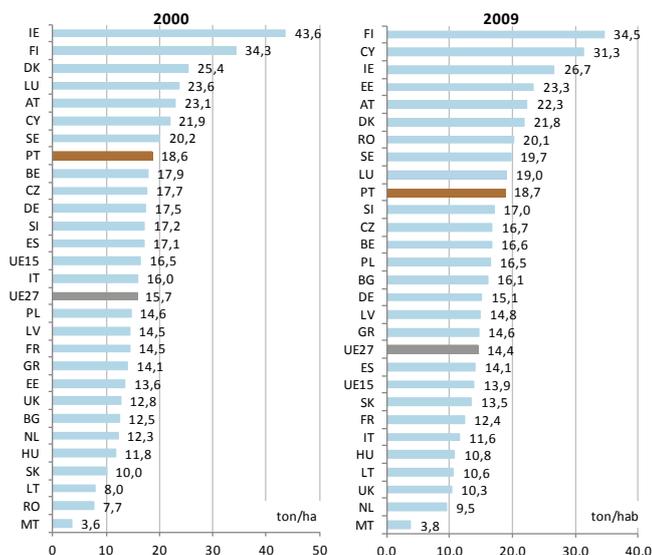
Figura 1. **Balçoço material, para 2010**



## 2. Comparações internacionais

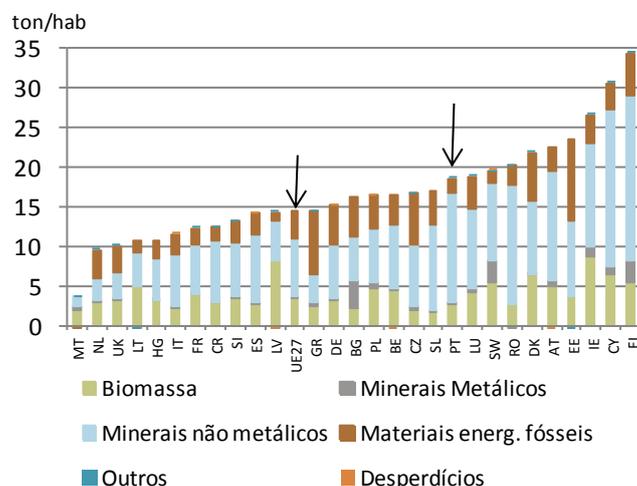
Portugal registou, em 2009, um Consumo Interno de Materiais (*DMC*) de 18,7 ton por habitante, apresentando-se como o 10º país da UE com um maior valor deste indicador. A média europeia foi de 14,4 ton por habitante naquele ano.

Gráfico 2.1.1. **Consumo Interno de Materiais (*DMC*) por habitante, na União Europeia**



A decomposição, por grandes categorias, do Consumo Interno de Materiais (*DMC*) por habitante evidencia uma predominância do consumo de minerais não metálicos<sup>2</sup> em Portugal e na maioria dos Estados-Membros.

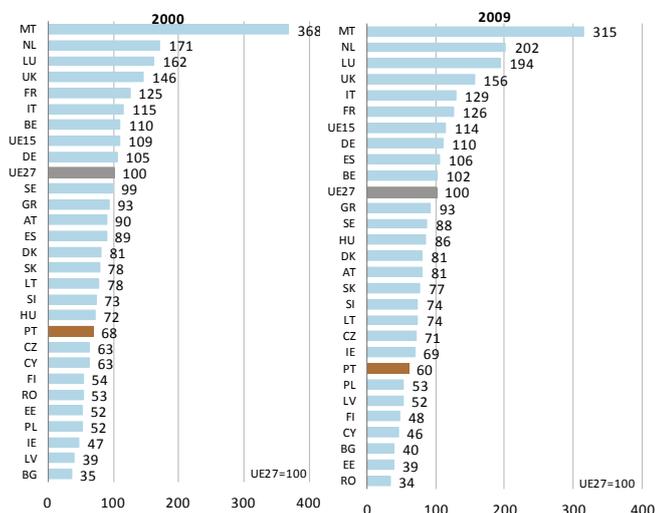
Gráfico 2.1.2. **Desagregação, por grandes categorias de materiais, do Consumo Interno de Materiais (*DMC*) por habitante, na UE, em 2009**



Portugal apresentou, em 2000 e 2009, uma produtividade de recursos (*PIB/DMC*) inferior à média europeia. Em 2000, Portugal era o 10º país com a mais baixa produtividade de recursos na UE. Em 2009, a distância aumentou com o recuo de dois lugares no *ranking*.

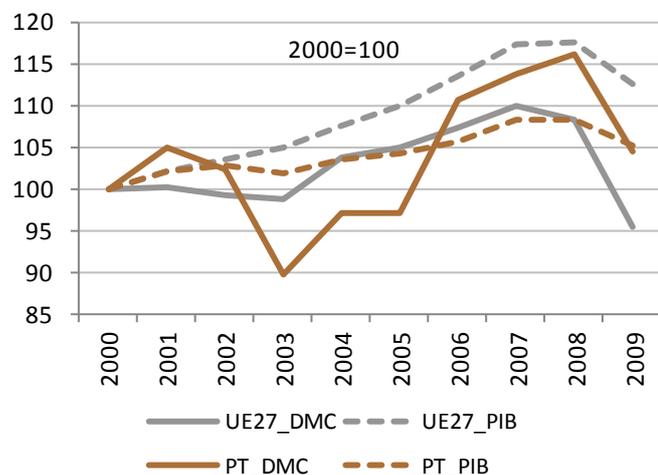
<sup>2</sup> Materiais como a areia e saibro, calcário e gesso, e rochas ornamentais e outras pedras de cantaria ou de construção.

Gráfico 2.1.3. **Produtividade dos recursos (PIB em PPC/DMC), na UE, em 2000 e 2009**



Comparando a evolução do PIB e do Consumo Interno de Materiais (*DMC*) entre 2000 e 2009, é possível verificar que, na UE, se registou uma dissociação entre a evolução destas duas variáveis no período em análise. Contrariamente, em Portugal, no mesmo período, observou-se que o crescimento da utilização dos recursos se situou marginalmente acima do crescimento do PIB.

Gráfico 2.1.4. **Evolução do PIB e *DMC* em Portugal e na UE, entre 2000 e 2009**



## 6. Revisões de dados

Relativamente à última publicação da Conta de Fluxos de Materiais, em 16 de dezembro de 2011, registaram-se alterações devido à integração de dados revistos de algumas fontes de informação (nomeadamente o inventário das emissões atmosféricas, as estatísticas da indústria extrativa e do comércio externo e a incorporação das Contas Nacionais Anuais finais para 2010).

Quadro 1. **Revisões de dados**

	Ano de difusão	2008	2009	2010
<b>Extração Interna</b>	2011	206,6	180,3	168,2
	2012	198,0	174,7	168,5
	revisão:	-4,2%	-3,1%	0,2%
<b>Entradas de materiais</b>	2011	56,3	52,8	50,5
	2012	56,2	52,7	54,8
	revisão:	-0,2%	-0,3%	8,3%
<b>Saídas de materiais</b>	2011	32,7	28,4	29,9
	2012	32,7	28,4	32,1
	revisão:	0,0%	0,1%	7,2%
<b>Consumo Interno de Materiais (<i>DMC</i>)</b>	2011	230,2	204,7	188,8
	2012	221,4	198,9	191,2
	revisão:	-3,8%	-2,8%	1,3%
<b>Emissão Interna de Materiais (<i>DPO</i>)</b>	2011	90,3	86,9	x
	2012	88,2	84,5	78,1
	revisão:	-2,3%	-2,7%	x

### Notas Metodológicas:

A Conta de Fluxos e Materiais (CFM) tem como referência metodológica o REGULAMENTO (UE) N.º 691/2011 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 6 de julho de 2011 relativo às contas económicas europeias do ambiente e os manuais *Economy-wide material flow accounts and derived indicators: A methodological guide*, Eurostat, 2001 e *Measuring Material Flows and Resource Productivity, Volume II - The Accounting Framework*, OECD, 2008.

Na aceção da CFM são considerados como materiais:

1. Biomassa (culturas e resíduos de culturas, madeira, capturas de peixe selvagem, plantas e animais aquáticos, caça e recolção, outros animais vivos, carne e produtos de carne e produtos maioritariamente constituídos por biomassa);
2. Minério metálico (minério em bruto) – ferro, metais não ferrosos e produtos maioritariamente constituídos por metais;
3. Minerais não metálicos (Rochas ornamentais e outras pedras de cantaria ou de construção (exceto ardósia); cré e dolomite, minerais para a indústria química e para a fabricação de adubos, sal, calcário e gesso; areia e saibro; Outros produtos das indústrias extrativas, n.e.; Materiais escavados (incluindo o solo), apenas se utilizados e Produtos constituídos maioritariamente por minerais não metálicos;
4. Materiais energéticos fósseis – subdividem-se em Carvão e outros materiais energéticos sólidos (Lenhite, Hulha e antracite, Areias e xistos betuminosos e turfa); Materiais energéticos líquidos e gasosos (Petróleo em bruto e gás de petróleo liquefeito; gás natural; Ajustamento relativo ao princípio da residência, para combustível transacionado por residentes no exterior, relativo a transporte terrestre, marítimo e aéreo).

O objetivo da CFM é o de descrever a interação da economia doméstica (ou seja, nacional) com o ambiente natural e a economia do resto do mundo (ROW, na sigla inglesa) em termos de fluxos de materiais (excluindo água e ar). A economia é demarcada pelas convenções do sistema de contas nacionais (princípio da residência e não do território).

As entradas de materiais na economia doméstica cobrem a extração de materiais (excluindo água e ar) do ambiente natural e a importação de bens (físicos) do resto do mundo (ROW). As saídas de materiais referem-se às descargas materiais para o ambiente e a exportação de bens (físicos) e resíduos para o resto do mundo (ROW).

Só os fluxos que atravessam a fronteira (entre o ambiente natural e a economia) nas entradas e saídas de materiais é que são contabilizados. Todos os fluxos existentes dentro da economia são ignorados, isto é, as trocas entre indústrias não são contabilizadas. Existem, todavia, alguns casos específicos de fronteiras que são definidas *à priori*, de forma a simplificar o projeto:

1. As florestas e as plantações agrícolas fazem parte do ambiente, pelo que a madeira e as colheitas são entradas de materiais;
2. A produção de gado é considerada como um processo dentro da economia, pelo que tudo o que for utilizado na alimentação animal é considerado uma entrada de materiais;
3. O uso de fertilizantes nos solos é definido como uma saída de materiais, pois os processos de dispersão e decomposição no solo não estão completamente sob o controlo humano;
4. As existências e variações de existências de gado e de corpos humanos não são consideradas, pois o seu valor é insignificante face às existências de bens duradouros e a sua variação não se altera muito no tempo.

Para garantir a consistência do Balanço Material e para permitir uma interpretação correta das diferenças entre as entradas e as saídas de materiais, determinados itens de equilíbrio foram introduzidos. Estes itens servem para garantir o equilíbrio.

No lado das entradas de materiais os itens de equilíbrio foram considerados o oxigénio utilizado nos processos de combustão, o oxigénio utilizado pelos humanos e pelo gado na respiração e o azoto utilizado no processo Haber-Bosch (produção de fertilizantes). Do lado das saídas de materiais, foram considerados como itens de equilíbrio o vapor de água resultante da combustão (água e hidrogénio contidos nos combustíveis), e os gases emitidos (dióxido de carbono e vapor de água) pelos humanos e pelo gado, devido à respiração.

A CFM é um instrumento analítico de onde vários indicadores de fluxos de materiais podem ser obtidos:

**Entrada Direta de Materiais (DMI, sigla inglesa de *Direct Material Input*)** – é definida como o conjunto de todos os materiais sólidos, líquidos e gasosos (excluindo a água e o ar atmosférico, mas incluindo a água contida nos materiais) que entram na economia para posterior uso nos processos de produção ou de consumo. Corresponde a:  $DMI = \text{Extração interna de materiais} + \text{Entradas de materiais (Importações)}$ .

**Consumo Interno de Materiais (DMC, sigla inglesa de *Domestic Material Consumption*)** – mede a quantidade total de materiais diretamente utilizada pela economia.  $DMC = DMI - \text{Saídas de materiais (Exportações)}$ .

**Balança Comercial Física (PTB, sigla inglesa de *Physical Trade Balance*)** – mede o défice ou *superavit* das trocas físicas de uma economia e é calculada subtraindo as exportações às importações.

**Emissões Internas de Materiais (DPO, sigla inglesa de *Domestic Processed Output*)** – são definidas como o conjunto de todos os fluxos de materiais que entram no meio-ambiente nacional, quer sejam durante ou após os processos de produção ou de consumo. Os fluxos de materiais reciclados na economia (e.g. metais, papel e vidro) não são incluídos nas emissões internas, uma vez que serão incluídos novamente nos processos de produção e de consumo.

**Acréscimos Líquidos às Existências de Materiais (NAS, sigla inglesa de *Net Additions to Stock*)** – medem o "crescimento físico da economia", i.e., a quantidade (peso) de novos materiais de construção utilizados em edifícios e outras infraestruturas e os materiais incorporados em bens duradouros, tais como carros, maquinaria industrial ou eletrodomésticos. Os materiais são adicionados às existências da economia todos os anos (acréscimos brutos) e os materiais velhos são removidos das existências quando os edifícios são demolidos e os bens duradouros descartados (remoções). Estes materiais rejeitados, se não forem reciclados, serão contabilizados nas emissões internas de materiais (DPO). As existências, neste contexto, são maioritariamente constituídas por ativos fixos feitos pelo homem. Os edifícios e as infraestruturas representam, normalmente, mais de 90% do total das existências físicas e da variação de existências, medidos em toneladas. As existências e as variações de existências de humanos, de gado, de florestas cultivadas e de resíduos em aterros sanitários não são consideradas.