

Matrizes Simétricas *Input-Output*

2017

Um euro a menos (ou a mais) de exportações conduz a diminuições (ou aumentos) de 44 cêntimos das importações e de 56 cêntimos do PIB

Este destaque apresenta o sistema de Matrizes Simétricas de *Input-Output* para a economia portuguesa referentes a 2017.

De acordo com as hipóteses de funcionamento e os resultados deste sistema, cada euro de variação de despesa nas quatro grandes componentes da procura agregada determina variações no mesmo sentido das importações e do PIB nos termos seguintes:

- Despesa de consumo final das famílias: 24 cêntimos de importações e 76 cêntimos de PIB;
- Despesa de Consumo Final das Administrações Públicas: 10 cêntimos de importações e 90 cêntimos de PIB;
- Formação Bruta de Capital Fixo: 37 cêntimos de importações e 63 cêntimos de PIB;
- Exportações: 44 cêntimos de importações e 56 cêntimos de PIB.

Ilustrando a utilização deste instrumento analítico para simular uma contração significativa do turismo (tal como definido pela respetiva conta satélite¹), atividade particularmente afetada pelos efeitos da pandemia COVID-19, refira-se que uma redução anual, por hipótese de 25%, nas despesas com turismo no território nacional conduziria a uma redução de 2,9% do PIB.

Atualização do Sistema de Matrizes *Input-Output*

O Instituto Nacional de Estatística (INE) divulga as Matrizes Simétricas de *Input-Output* (MSIO) para o ano de 2017, consistentes com a base 2016 das Contas Nacionais, atualizando assim o anterior Sistema que tinha como referência o ano 2015 e a base 2011. A informação produzida é divulgada num ficheiro anexo ao presente destaque, encontrando-se também disponível na área das Contas Nacionais do [Portal do INE](#).

Para além da informação *standard* – matriz de produção nacional, matriz de importações e matriz de fluxos totais, a preços de base – disponibilizam-se também a matriz de fluxos totais a preços de aquisição, a matriz de coeficientes técnicos, a matriz inversa de *Leontief*, conhecida como matriz de multiplicadores de produção, e as matrizes de multiplicadores de *inputs* primários².

¹ Ver destaque em

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=354593882&DESTAQUESmodo=2

² Sobre a metodologia de compilação e interpretação de resultados, sugere-se a consulta da seguinte ligação https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=294445743&att_display=n&att_download=y

Adicionalmente, dando continuidade ao trabalho iniciado pelo INE com as MSIO de 2015, é também disponibilizada informação sobre os conteúdos de *inputs* primários, diretos e indiretos, na procura final, por produto e a preços de aquisição³.

Por último, no final deste destaque é apresentado sinteticamente um documento de trabalho sobre os [Impactos de variações exógenas em modelos input-output para Portugal](#), e hoje disponibilizado.

Matrizes Simétricas de *Input-Output* 2017

O sistema de matrizes *input-output* permite analisar as interações entre as diversas atividades económicas internas e destas com o exterior, em termos de transações de bens e serviços. No essencial, o sistema revela como cada ramo homogéneo de atividade é simultaneamente fornecedor e cliente. Como fornecedor, disponibiliza o seu produto para consumo de outros ramos e para procura final. Como cliente, adquire produtos de outros ramos, efetua importações e adquire serviços de fatores produtivos. Através das interações que se estabelecem, e que se refletem nos vários tipos de multiplicadores, o sistema permite avaliar efeitos de choques económicos, nomeadamente expressos por variações de componentes da procura final, sobre o conjunto da atividade económica ou por agregado, bem como nos diversos *inputs* primários.

Assim, ainda que sob um conjunto de hipóteses associadas à abordagem de Leontief⁴ que constitui a base deste sistema, o INE disponibiliza este instrumento de trabalho, peça integrante do Sistema de Contas Nacionais, contribuindo para um conhecimento mais aprofundado sobre a economia portuguesa. Como se verá adiante, e pretendendo exemplificar o tipo de utilização do modelo input-output, foi efetuado um exercício de simulação sobre o impacto da redução do turismo, no contexto da pandemia COVID-19, no PIB português.

Entre as componentes da procura final, as exportações têm o menor impacto na variação do PIB (56 cêntimos por cada euro exportado) e o maior impacto nas importações (44 cêntimos)

A figura 1 sintetiza os conteúdos de *inputs* primários na procura final, informação fundamental para simular o impacto da variação das várias componentes da procura agregada noutras variáveis do sistema, nomeadamente no PIB, sob certas condições⁵. Utilizando a abordagem atrás referida, cada euro de acréscimo das exportações traduzir-se-á no aumento de 44 cêntimos nas importações e 56 cêntimos no PIB (54,0 cêntimos no VAB e 1,9 cêntimos nos impostos líquidos de subsídios), sendo a grande componente da procura agregada cuja variação tem menor impacto no PIB e maior impacto das importações. Por seu lado, a Despesa de Consumo Final das Administrações Públicas apresenta o maior impacto no PIB, que aumenta 90 cêntimos por cada euro adicional de despesa, e menor nas importações (10 cêntimos). A variação de um euro na Despesa de Consumo Final das Famílias e em Formação Bruta de Capital Fixo

³ Sobre este tópico, ver a respetiva nota metodológica no fim deste destaque.

⁴ Entre essas hipóteses salientam-se: (i) coeficientes técnicos constantes; (ii) inexistência de economias de escala; (iii) ausência de variação de preços relativos e de efeitos de substituição; (iv) capacidade produtiva ilimitada (hipótese não relevante no caso de contração da atividade económica); (v) produtos homogéneos; e (vi) ausência de restrições financeiras e de *feedbacks* entre do sistema financeiro, nomeadamente no que se refere a variações de taxas de juro, e os diversos ramos produtivos.

⁵ Assume-se que variações globais em qualquer agregado da procura final são distribuídas proporcionalmente pelos vários bens e serviços e não concentradas em grupos específicos. Contudo, o modelo permite simular cenários totalmente diferentes, incluindo a concentração das variações da procura num único produto (bem ou serviço).

(FBCF) tem um impacto de 76 e 63 cêntimos, respetivamente, no PIB, e 24 e 37 cêntimos nas importações, pela mesma ordem. Note-se, contudo, que 15 cêntimos da despesa das famílias correspondem a impostos líquidos de subsídios aos produtos, valor que diminui para 8 cêntimos na FBCF e apenas 2 cêntimos nas exportações.

Figura 1 – Quadro Síntese de Multiplicadores da Procura Final*, 2017

		Despesa de consumo final famílias	Despesa de consumo final das APs	Formação bruta de capital fixo	Exportações	Procura final total	Procura interna	
PIB ótica da despesa	Despesa final	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	Importações	Diretas ³	0,125	0,019	0,232	0,042	0,104	0,124
		Indiretas ⁴	0,112	0,081	0,140	0,398	0,183	0,111
			0,237	0,100	0,371	0,440	0,287	0,235
		0,763	0,900	0,629	0,560	0,713	0,765	
PIB ótica da produção	Produção	1,133	1,314	1,181	1,537	1,266	1,174	
	Consumo intermédio	Origem nacional	0,394	0,335	0,467	0,580	0,443	0,396
		Importado	0,112	0,081	0,140	0,398	0,183	0,111
		Impostos líquidos	0,018	0,039	0,025	0,018	0,022	0,024
			0,524	0,455	0,632	0,996	0,648	0,531
	Valor Acrescentado Bruto	0,609	0,858	0,549	0,541	0,617	0,643	
	Impostos líquidos de subsídios aos produtos	Diretos ¹	0,136	0,002	0,055	0,001	0,073	0,098
		Indiretos ²	0,018	0,039	0,025	0,018	0,022	0,024
		0,154	0,042	0,080	0,019	0,096	0,122	
		0,763	0,900	0,629	0,560	0,713	0,765	
PIB ótica do rendimento	Remunerações	0,257	0,619	0,275	0,276	0,313	0,326	
	Impostos líquidos de subsídios	0,161	0,035	0,084	0,022	0,099	0,125	
	Excedente Bruto de Exploração	0,345	0,246	0,270	0,262	0,301	0,314	
		0,763	0,900	0,629	0,560	0,713	0,765	

* - Os totais podem não corresponder à soma da spartes devido a arredondamentos

¹ - Impostos líquidos de subsídios, que incidem diretamente sobre o agregado respetivo da procura final

² - Impostos líquidos de subsídios, que incidem no consumo intermédio necessário à produção nacional

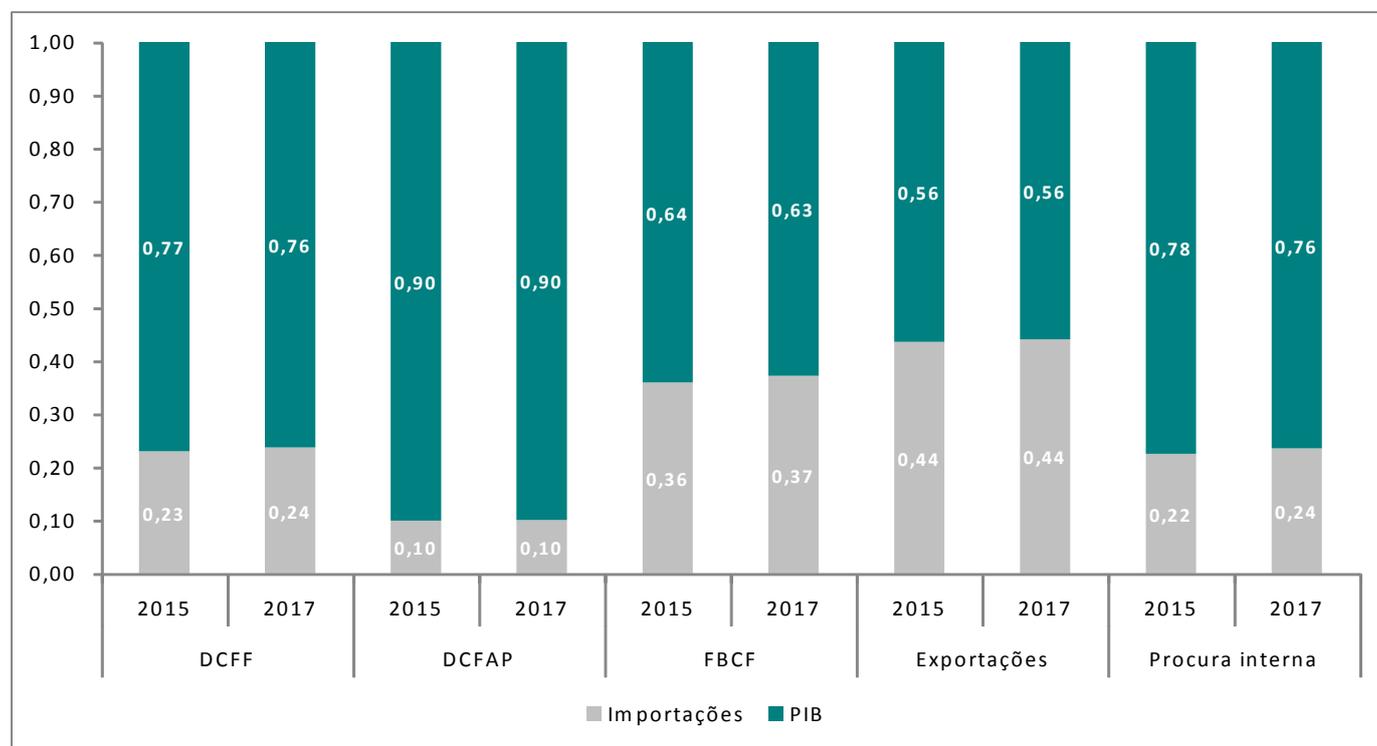
³ - Importações diretas para a respetiva utilização final

⁴ - Importações indiretas, para consumo intermédio no processo de produção nacional

O conteúdo importado da Procura interna diminuiu 2 pontos percentuais entre 2015 e 2017

Apesar da mudança de base das Contas Nacionais (base 2016 versus base 2011), os resultados das MSIO obtidos para o ano de 2017 apresentam grande estabilidade comparativamente com a versão anterior, referente a 2015 e publicada [pelo INE](#) em novembro de 2018, corroborando a hipótese de que os coeficientes técnicos e, conseqüentemente, os multiplicadores apenas sofrem alterações significativas em períodos de tempo mais alargados.

Figura 2 – Conteúdos importados e PIB, 2015 e 2017



Globalmente, entre 2015 e 2017, registou-se um aumento de 2 pontos percentuais (p.p.) no conteúdo importado da procura interna (Despesas de consumo final dos particulares e das administrações públicas e Formação bruta de capital) e, conseqüentemente, uma redução de 2 p.p. no contributo para o PIB. Esta alteração traduz o agravamento de 1 p.p. no conteúdo importado da Despesa de consumo final das famílias e da FBCF, com impacto simétrico no seu contributo para o PIB. As exportações e a Despesa de consumo final das Administrações Públicas mantiveram inalterados os respetivos coeficientes.

Uma diminuição de 25% na atividade turística levará a uma contração de 2,9% no PIB

A pandemia COVID-19 terá impactos significativos e transversais na economia portuguesa. O turismo que, de acordo com a conta satélite do turismo, corresponderá a 11,3% do PIB em 2018, será um dos setores mais afetado pela atual crise, sendo expectável uma contração significativa da sua atividade.

Tendo por base o modelo *Input-Output*, um dos instrumentos analíticos disponíveis para estimar esse impacto, foi simulado o efeito de uma redução anual da atividade turística em 25%. Assim, aplicando o sistema IO agora divulgado, a redução de 25% na atividade turística, quer do turismo de visitantes não residentes quer do turismo interno, traduz-se numa redução de 2,9% do PIB anual em Portugal.

É importante recordar que este resultado tem subjacente as hipóteses do sistema de matrizes, que basicamente procuram recriar uma representação simplificada das dinâmicas intersectoriais da economia observadas em 2017.

Impacto de variações exógenas em modelos de input-output, Portugal 2017

Paralelamente a este destaque é disponibilizado um [documento de trabalho](#) sobre o impacto de variações exógenas, utilizando as matrizes input-output para Portugal, relativas ao ano 2017, hoje publicadas. Este trabalho versa sobre dois temas principais. O primeiro trata do enquadramento do modelo input-output no processo de elaboração das Contas Nacionais, enquanto representação estruturada e coerente das transações económicas que se desenvolvem na economia portuguesa. O segundo toma o modelo input-output como instrumento de análise da evolução das economias no curto prazo, quando a estrutura produtiva se mantém relativamente constante, embora sujeita a choques exógenos.

Neste documento é desenvolvida uma análise comparada de duas modalidades do modelo input-output: uma em que a Procura Final é totalmente exógena e outra em que a Procura Final é parcialmente endógena. Concluiu-se que a dinâmica desta última é mais abrangente, no sentido em que põe em movimento um conjunto mais alargado de variáveis, quer do lado da produção, quer da distribuição do rendimento e da procura final. O resultado desta maior complexidade é a existência de um efeito multiplicador do VAB, e não apenas da produção.

A dimensão do multiplicador é avaliada comparativamente para o impacto de um choque de igual magnitude em cada uma das três variáveis seguintes: Consumo Final das Administrações Públicas (AP), FBCF e Exportações. Resumidamente as conclusões foram as seguintes:

- O maior impacto no VAB, nas Remunerações e no Consumo Final das Famílias é aquele em se opera uma variação exógena do Consumo Final das AP, assistindo-se no entanto a um agravamento do saldo da economia face ao exterior.
- O impacto é menor no caso de uma variação exógena da FBCF. Os crescimentos do VAB, das Remunerações e do Consumo das famílias são da mesma ordem de grandeza que os do caso da variação das exportações (e menores do que no caso da variação do consumo das AP) e apresentam o agravamento mais intenso do saldo face ao exterior. Isso deve-se ao elevado peso das importações diretas, reduzindo o efeito multiplicador sobre a economia interna.
- O caso da variação das Exportações tem a grande vantagem de desagrar o saldo externo, mas tem um efeito multiplicador bastante menor que o da variação do Consumo das Administrações Públicas. O elevado peso das importações indiretas e dos consumos intermédios de origem interna determinam um efeito multiplicador do VAB muito moderado. É, porém, o caso que revela a mais elevada propagação das variações do VAB e das Remunerações pelos diferentes ramos de produção.

Nota metodológica

O processo de simetriação dos Quadros de Equilíbrios de Recursos e Utilizações seguiu a metodologia explicitada na publicação "Sistema Integrado de Matrizes Simétricas *Input-Output*, 2013", editada pelo INE em 2017 e disponível no seguinte link:

https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=294445743&att_display=n&att_download=y. Todavia, face ao reduzido número e magnitude das situações de consumos intermédios com valor negativo, obtidos pela aplicação da tecnologia do produto, optou-se por recorrer ao RAS para distribuir os valores negativos em detrimento de seguir a variante Almon.

Conteúdos de *inputs* primários da procura final⁶

O cálculo dos conteúdos de inputs primários da procura resulta da utilização do conjunto de matrizes fundamentais do sistema *Input-Output*, complementado pela matriz de coeficientes técnicos, que dará origem à matriz de multiplicadores de produção (a matriz inversa de *Leontief*)⁷ e pelas matrizes de impostos líquidos de subsídios e de margens comerciais e de transporte. O cálculo dos conteúdos da procura segue a metodologia desenvolvida por Ana Maria Dias no extinto Departamento de Prospetiva e Planeamento (ver a nota 1, no início deste destaque).

Para facilitar a leitura, e sempre que tal não cause perda de generalidade, serão usadas as seguintes notações:

$$F = \{Despesa de Consumo Final das Famílias, Despesas das Admistrações Públicas, Despesa das ISFLSF, Formação bruta de capital fixo, Exportações, Procura Interna, Procura Final\}$$
$$i, j = \text{produtos}$$

A análise de conteúdos importados na procura tem uma importância preponderante na compreensão dos efeitos líquidos para o PIB, no caso de um aumento da procura final. Os conteúdos importados diretos da procura final, são calculados com recurso a uma matriz, *MDireta*, que, para cada produto e agregado da procura, descreve o grau de dependência de importações. Obtém-se assim uma matriz para cada agregado *F* da despesa⁸. A matriz será quadrada, diagonal e cada elemento da matriz é calculado da seguinte forma:

$$MDireta_{iF} \begin{cases} \frac{M_{iF}}{MFT_{iF}}, & \text{para } i = j \\ 0, & \text{para } i \neq j \end{cases}$$

Os conteúdos importados diretos de cada um dos produtos procurados (por unidade de procura) são dados pela soma, em coluna, da matriz *MDireta*. Tratando-se de uma matriz diagonal, essa soma corresponde ao valor do respetivo elemento da diagonal.

⁶ O cálculo dos conteúdos de *inputs* primários baseia-se na metodologia desenvolvida por Ana Maria Dias, disponível no link <https://www.sgambiente.gov.pt/images/Publicacoes/Docum.%20Trabalho/InputsPrimariosProcuraFinal.pdf>.

Qualquer erro que possa verificar-se na aplicação e interpretação do documento mencionado na nota anterior ou de redação das notas seguintes é da exclusiva responsabilidade do INE.

⁷ Para uma explicação detalhada sobre essa matriz, consultar a publicação sobre o tema, anteriormente referenciada.

⁸ Em geral, seria necessário incluir a distribuição das margens de transporte nos produtos adequados, para a procura final. No entanto, estes são nulos para 2017 e portanto a matriz reduz para a apresentada.

Para o cálculo dos conteúdos indiretos, desenvolve-se uma matriz Q que permite “transformar” Fluxos Totais de procura final a preços de aquisição em Fluxos de procura dirigida à Produção Nacional a preços de base. Esta matriz considera o peso direto que a produção nacional tem na procura final de cada produto (observado, através das matrizes I-O, pelo cálculo de PN_{iF}/MFT_{iF}), por tipos de procura, e permite também distribuir as margens comerciais pelos produtos a que são afetas. A matriz é calculada da seguinte forma:

$$Q_F = \begin{cases} \frac{PN_{iF}}{MFT_{iF}}, & \text{para } i = j \text{ e } j \neq 45, 46, 47 \\ 0, & \text{para } i \neq j \text{ e } j \neq 45, 46, 47 \\ \frac{MComercial_{ijF} + PN_{iF}}{MFT_{iF}}, & \text{para } i = j \text{ e } j = 45, 46, 47 \\ \frac{MComercial_{ijF}}{MFT_{iF}}, & \text{para } i \neq j \text{ e } j = 45, 46, 47 \end{cases}$$

Calcula-se ainda uma matriz AM , que reflete o peso das importações de cada input intermédio no valor da produção a preços de base do produto em cujo processo produtivo foi utilizado.

$$AM = \left\{ \frac{M_{ij}}{PN_j} \right.$$

Posteriormente multiplica-se a matriz obtida pelas matrizes inversa de Leontief e Q , respetivamente:

$$MIndireta_F = AM \times MInvLeontief \times Q_F$$

Os conteúdos importados indiretos de cada um dos produtos procurados são dados pela soma, em coluna, da matriz $MIndireta$.

Os conteúdos diretos de impostos líquidos de subsídios são calculados com recurso a uma matriz diagonal, $TSDireta$, cujos valores da diagonal principal representam o peso (direto) dos impostos (líquidos de subsídios) no valor da procura final de cada produto (para cada agregado da despesa). Obtém-se assim uma matriz para cada agregado F da despesa. Cada elemento destas matrizes é calculado da seguinte forma:

$$TSDireta_{iF} = \begin{cases} \frac{TS_{iF}}{MFT_{iF}}, & \text{para } i = j \\ 0, & \text{para } i \neq j \end{cases}$$

Os conteúdos diretos dos impostos (líquidos de subsídios) de cada um dos produtos procurados são dados pela soma, em coluna, da matriz $TSDireta$. Tratando-se de uma matriz diagonal, essa soma corresponde ao valor do respetivo elemento da diagonal.

Calcula-se ainda uma matriz ATS , que reflete o peso dos impostos (líquidos de subsídios), que incidem sobre cada input intermédio (TS_{ij}) no valor bruto da produção (a preços de base) do produto em cujo processo produtivo esses inputs são utilizados (PN_j).

$$ATS = \left\{ \frac{TS_{ij}}{PN_j} \right.$$

Posteriormente multiplica-se a matriz obtida pelas matrizes inversa de *Leontief* e Q , respetivamente:

$$TSIndireta_F = ATS \times MInvLeontief \times Q_F$$

Os conteúdos indiretos de impostos (líquidos de subsídios) de cada um dos produtos procurados são dados pela soma, em coluna, da matriz $TSIndireta$.

Além dos conteúdos apresentados anteriormente, calculam-se também os conteúdos do VAB, do PIB e o contributo total. Tal como nas secções anteriores, faz-se uso da Matriz Q e da Matriz inversa de *Leontief*.

Os conteúdos de VAB são obtidos com recurso à Matriz *VAB*, que é calculada da seguinte forma:

$$VAB_{iF} = \begin{cases} \frac{VAB_i}{PN_i}, & \text{para } i = j \\ 0, & \text{para } i \neq j \end{cases}$$

Usando a matriz *VAB*, o conteúdo unitário de VAB por produto produzido*produto procurado é calculado da seguinte forma:

$$VABTot_F = VAB \times MInvLeontief \times Q$$

À semelhança do verificado nas secções anteriores, o conteúdo de VAB por unidade de produto procurado, é dado pela soma, coluna a coluna, da matriz *VABTot*. O contributo, por produto e agregado de despesa para o PIB, é dado pela soma dos contributos (conteúdos unitários) do VAB e dos impostos líquidos de subsídios.

$$PIB_{iF} = TSDireto_{iF} + TSIndireta_{iF} + VABTot_{iF}$$

O conteúdo unitário total, por produto e agregado da despesa, serve apenas de controlo aos cálculos e é dado pela soma do conteúdo de PIB e dos conteúdos (diretos e indiretos) de importações. Por definição, a soma destes conteúdos corresponde ao conteúdo unitário total e tem, portanto, de ser igual a um.

$$Total = MDireta_{iF} + MIndireta_{iF} + PIB_{iF} = 1$$