

O MODELO MODEM E A AVALIAÇÃO DO IMPACTO REGIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Ana Maria Dias (anadias@dpp.pt)

Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais (DPP)
(Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território)
Av. D. Carlos I, 126, 1249-073 Lisboa – Portugal

Comunicação ao 6º Workshop da APDR, 30 de Abril de 2010, Angra do Heroísmo

Resumo

O MODEM (actualmente na versão 6C) é um modelo de base *input-output* para Portugal, desenvolvido no Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais (DPP), que permite simular o efeito de variações exógenas da procura e do rendimento sobre a produção nacional, o VAB, as importações e o Emprego a nível global e sectorial, bem como sobre o PIB, o rendimento disponível, o consumo privado e o défice e dívida públicas. Este modelo possui uma extensão multirregional que permite estimar a repartição dos impactos nacionais ao nível das sete regiões (NUTS II) portuguesas. A simulação dos impactos regionais é efectuada através da resolução de sistemas de equações simultâneas, explicativas da produção regional e da procura gerada em cada região por ramos de actividade. O objectivo desta comunicação é apresentar o bloco regional do modelo, explicitando a sua metodologia e a forma como o modelo pode ser utilizado na avaliação do impacto regional de políticas públicas.

Palavras-chave: modelo *input-output*; avaliação de políticas; impactos regionais; modelo inter-regional.

1. INTRODUÇÃO

O objectivo desta comunicação é apresentar o bloco regional do modelo multissectorial MODEM 6, explicitando a sua metodologia e a forma como o modelo pode ser utilizado na avaliação do impacto regional de políticas públicas.

Na secção 2 apresenta-se o modelo MODEM 6, com uma breve descrição da parte central do modelo (bloco nacional).

A secção 3 descreve o bloco regional do modelo, explicitando a metodologia utilizada e as hipóteses admitidas e apresentando a respectiva especificação.

Na secção 4 faz-se referência aos métodos utilizados na estimação dos coeficientes do modelo, dando particular ênfase aos respeitantes ao bloco regional.

Finalmente, na secção 5 explicita-se a forma como o modelo pode ser utilizado na avaliação do impacto de políticas públicas, designadamente dos impactos regionais, apresentando-se, a título de exemplo, alguns aspectos da metodologia e resultados de um estudo de avaliação do impacto da execução dos Programas Operacionais Regionais em 2000-2003.

2. O MODELO MODEM 6 – BREVE DESCRIÇÃO DO BLOCO NACIONAL

O MODEM é um modelo multissectorial de base *input-output* que foi desenvolvido no Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais (DPP), para servir como instrumento de avaliação do impacto macroeconómico de políticas públicas e de outros choques exógenos de procura, aos níveis nacional, sectorial e (desde 2000) também regional.

A primeira versão do modelo ficou concluída em 1992 e desde então têm vindo a desenvolver-se novas versões, com aperfeiçoamentos na especificação e actualização dos respectivos coeficientes, sendo a mais recente a versão 6C¹, desenvolvida em 2010.

O MODEM 6 é um modelo anual, de determinação simultânea, considerando 59 produtos/ramos de actividade homogéneos (utilizando a nomenclatura P60 do SEC95², apresentada no anexo 3), calibrado com base num sistema simétrico de

¹ Está em finalização um DT sobre a versão 6C do modelo. As versões anteriores (6 e 6A) estão descritas em Dias e Lopes (2008 e 2009).

² *vide*: Comissão Europeia (1996).

matrizes *input-output* construído para Portugal para o ano de 2005 (Dias, 2008), utilizando as Contas Nacionais SEC95, base 2000.

A lógica do modelo é a de que a Oferta é determinada pela Procura Final, sendo exógenas todas as componentes desta, com excepção do Consumo Privado.

As principais variáveis determinadas pelo modelo são a Produção, o VAB, o Emprego e as Importações por ramos de actividade, o Consumo Privado, o PIB, o Saldo Global das Administrações Públicas e a Dívida Pública.

A **Produção** e as **Importações** de bens de cada ramo são determinadas pela respectiva procura final, utilizando matrizes de coeficientes técnicos decompostos em coeficientes de produção nacional e coeficientes de importação. Exceptua-se a Produção dos ramos 1, 2 e 5 (Agricultura, Silvicultura e Pescas) que, pelas suas características, se entendeu mais correcto tomar como exógena, sendo o ajustamento entre procura e oferta efectuado, nestes ramos, através das importações.

O **Valor Acrescentado Bruto (VAB)** de cada ramo obtém-se multiplicando a respectiva produção por um coeficiente de transformação do produto, obtendo-se o VAB total da economia por soma dos VAB sectoriais.

O **Consumo Privado** total dos Residentes é determinado pelo Rendimento Disponível dos particulares. A passagem para o Consumo das Famílias sobre o Território faz-se tendo em conta as Exportações e Importações de Turismo e deduzindo o Consumo das ISFLSF.

A equação que determina o **Rendimento Disponível dos Particulares** baseia-se no facto de este rendimento ser igual à diferença entre o Rendimento Disponível da Nação (PIB + saldos dos rendimentos de factores e de transferências correntes com o exterior) e a soma dos rendimentos disponíveis das Sociedades e das Administrações Públicas.

O **Rendimento Disponível das Sociedades** é função do Excedente Bruto de Exploração total, o qual é calculado por resíduo relativamente ao VAB total, depois de lhe subtrair as remunerações e os outros impostos (líquidos de subsídios) à produção.

Por outro lado, o **Rendimento Disponível das Administrações Públicas** resulta da diferença entre as respectivas receitas e despesas correntes (excepto o Consumo Público).

Cada componente da **procura final** é **decomposta** por 59 produtos (correspondentes aos ramos considerados no modelo) e, para cada produto, entre três parcelas: a parte que é satisfeita por produção nacional, a preços base; a parte correspondente a

produtos importados (a preços CIF); a parcela correspondente a impostos menos subsídios sobre os produtos.

Essa decomposição é efectuada, em geral, com utilização de coeficientes estimados a partir dos sistemas de matrizes para a economia portuguesa. Contudo, podem utilizar-se coeficientes alternativos na simulação de choques de procura, o que permite contemplar estruturas diferentes de repartição da procura por produtos e/ou diferentes conteúdos de importações e de impostos na procura de cada produto face ao cenário de referência.

O **PIB** é determinado pela soma das componentes da Procura Final e dedução das Importações Totais.

Alternativamente, o PIB pode, também, ser calculado por soma do VAB total com o total de Impostos Indirectos líquidos de Subsídios sobre os produtos. A especificação do modelo e a forma de cálculo dos seus coeficientes asseguram a identidade entre os resultados das duas formas de cálculo.

O modelo determina também os impostos directos e indirectos bem como outras componentes das **contas públicas** e o défice e dívida públicas, existindo uma regra de política fiscal que pode ser incluída nas simulações de impactos de políticas públicas tendo em vista igualar o respectivo défice público simulado (em percentagem do PIB) ao do cenário de referência, sendo o ajustamento efectuado através da taxa de imposto sobre o rendimento dos particulares. A utilização desta regra é importante quando se pretende avaliar o impacto de políticas públicas, assegurando, ao mesmo tempo, o respectivo financiamento.

Para mais detalhes sobre a especificação do bloco nacional do modelo deverá consultar-se Dias e Lopes (2008 e 2009) ou o documento dos mesmos autores (a publicar brevemente) sobre a versão 6C do modelo.

3. DESCRIÇÃO DO BLOCO REGIONAL DO MODELO

O bloco regional do MODEM foi desenvolvido com vista a permitir a repartição dos impactos de políticas e de outros choques de procura/rendimento (simulados no bloco nacional) pelas diversas regiões portuguesas. Na versão actual do modelo estas regiões são as sete NUTS II.

Os blocos nacional e regional estão articulados numa abordagem “top-down”, na medida em que os valores simulados no bloco nacional são utilizados como inputs

para a simulação do bloco regional, não se considerando efeitos de feedback deste bloco para o bloco nacional.

A primeira versão do bloco regional do MODEM foi desenvolvida em 2000 para dar resposta a uma solicitação de avaliação *ex-ante* do impacto regional dos Programas Operacionais regionais do QCA III sobre o Emprego³.

Há que salientar que só é possível utilizar o bloco regional do modelo quando se dispõe de dados regionalizados para as componentes exógenas da procura final, com excepção das Exportações, cuja regionalização é efectuada pelo próprio modelo.

A simulação do bloco regional é subsequente à simulação do bloco nacional, onde são calculados os valores do VAB, do rendimento disponível dos particulares e do consumo das famílias a nível nacional, os quais servem de input à simulação regional. A metodologia implementada teve como primeira fonte de inspiração um documento elaborado por Natalino Martins (Martins, 2000) apresentando algumas sugestões relativamente ao método a seguir na avaliação de impactos regionais do QCA sobre o Emprego. No entanto, o bloco regional do MODEM que foi desenvolvido representa uma evolução relativamente a essas sugestões, sendo todas as deficiências do método implementado da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Dado que não existem sistemas de matrizes regionais actualizados e consistentes entre si estimados para todas as regiões do País⁴ que permitam a utilização de uma metodologia a nível regional semelhante à seguida a nível nacional, recorreu-se a um método baseado num conjunto de hipóteses simplificadoras para as regiões.

Assim, admitiu-se que os coeficientes técnicos para cada ramo de actividade, bem como a sua repartição entre coeficientes de produção nacional e de importação, eram iguais, em todas as regiões, aos estimados para Portugal.

Por outro lado, definiu-se, para cada região e ramo de actividade, um coeficiente (δ_{ir}) situado entre zero e um, reflectindo o grau de transaccionabilidade com as restantes regiões do país (zero, significando total transaccionabilidade e um, significando total intransaccionabilidade). Note-se que este coeficiente deverá reflectir, para além da

³ Essa versão está descrita em Dias (2000) e foi aplicada à avaliação *ex-ante* dos Programas Operacionais Regionais, a qual está sintetizada em Dias e Lopes (2001).

⁴ Está em início, actualmente (em 2010) no DPP, um projecto com vista ao desenvolvimento de um sistema de matrizes *input-output* para as sete NUTS II portuguesas.

possibilidade física de realização de transacções inter-regionais do bem ou serviço em questão, também a preferência pelos produtos da própria região, designadamente por motivos de menor preço (associado a menores custos de transporte) e/ou maior frescura.

Admitiu-se que, para os bens com perfeita transaccionabilidade inter-regional ($\delta_{ir} = 0$), a procura desse bem nacional é satisfeita pela produção das diversas regiões proporcionalmente à repartição regional do VAB desse produto, evidenciada pelas Contas Regionais. Por outro lado, para os bens e serviços não transaccionáveis entre regiões ($\delta_{ir} = 1$), a procura será satisfeita pela produção da região onde essa procura é gerada.

O bloco regional do modelo é composto por um sistema de 791 equações de determinação simultânea, relativas à produção regional por ramos de actividade (392 equações = 56 ramos de produção endógena \times 7 regiões), à procura gerada em cada uma das regiões dirigida a cada um dos 56 ramos de produção endógena (392 equações) e ao cálculo dos coeficientes de repartição, por regiões, do rendimento disponível não exógeno (7 equações, uma para cada região). Estas equações estão apresentadas no Anexo 2.

A determinação simultânea da produção e da procura regionais justifica-se pelo carácter interdependente destas variáveis: por um lado, a produção é efectuada em função da procura que lhe é dirigida, mas a própria produção gera mais procura (de bens intermédios para o processo produtivo, por um lado, e de bens de consumo, devido ao rendimento disponível gerado pela produção).

Nas equações para a **produção regional** (Anexo 1, (1)) admite-se que a produção do ramo i na região r (X_{ir}) é determinada pela procura que lhe é dirigida, que é composta pela procura total de bens nacionais não transaccionáveis do ramo i , gerada na própria região r ($\delta_{ir} \times DN_{ir}$) mais uma fracção (γ_{ir}^*) da procura total de bens nacionais transaccionáveis do ramo i (gerada em cada uma das sete regiões nacionais [$(1 - \delta_{is}) \times DN_{is}$] e no estrangeiro (EXN_i)).

γ_{ir}^* (equações (2) do Anexo 1) é a fracção da procura total de bens nacionais transaccionáveis do ramo i que é satisfeita pela produção da região r . Note-se que nestas equações se utiliza a Álgebra de Boole, com inclusão de proposições (por exemplo, $\delta_{ir} = 1$) que assumem valor 1 se forem verdadeiras e zero se forem falsas.

Quando $\delta_{ir} \neq 1$ e $\delta_{is} \neq 1$ para todas as regiões s (i.e., quando os bens do ramo i são, pelo menos parcialmente transaccionáveis entre todas as regiões do país), γ_{ir}^* é igual ao peso da região r no Valor Acrescentado Bruto Nacional do ramo i (γ_{ir} , calculado para cada ano a partir das respectivas Contas Regionais). Quando $\delta_{ir}=1$ (i.e. quando os bens e serviços do ramo i são totalmente não transaccionáveis entre a região r e as restantes regiões do País) vem $\gamma_{ir}^* = 0$ porque se admite que, neste caso, a região r não pode satisfazer nenhuma procura que seja gerada fora dela. Finalmente, quando $\delta_{ir} \neq 1$ mas existe algum $\delta_{is} = 1$, vem $\gamma_{ir}^* = \gamma_{ir} / (\sum_s \gamma_{is} \times (\delta_{is} \neq 1))$ ou seja, γ_{ir}^* é igual ao peso da região r no VAB nacional do ramo i recalculado deixando de fora as regiões para as quais se admitiu que o bem i não é transaccionável com as outras regiões.

A forma como estão definidas as equações (1) e (2), o facto de $\sum \gamma_{ir}=1$ e de se ter imposto que, sempre que, a nível nacional, existam exportações no ramo i , haja pelo menos uma região com $\delta_{ir} \neq 1$ (visto que os bens do ramo são, pelo menos parcialmente, transaccionáveis), conduz a que, para cada ramo de actividade, a soma das produções regionais seja igual à procura total que lhes é dirigida (pelo total das regiões do país e pelo estrangeiro) ou seja:

$$\sum_r X_{ir} = \sum_r DN_{ir} + EXN_i$$

A **procura** do bem nacional i **gerada na região** r (DN_{ir} , equações (3) do Anexo 1) é composta por procura intermédia, associada à produção da própria região ($\sum_j a_{nij} \times X_{jr}$), e procura final decomposta entre procura final (quase) exógena (DDN_{ir}) e procura final induzida ($DIZN_{ir}$).

DDN_{ir} (equações (4)) corresponde à procura final exógena, gerada na região r , relativa ao bem nacional i (Consumo Público, Consumo das ISFLSF, FBCF, ACOV, Variação de Existências) mais uma proporção do Consumo nacional, pelas famílias, de bens nacionais do ramo i , correspondente ao peso dos rendimentos exógenos distribuídos na região r (descontando os impostos directos que incidem sobre os mesmos) no rendimento total disponível dos particulares (simulado pelo modelo no bloco nacional).

Admite-se que a procura final induzida do bem nacional i , gerada na região r ($DIZN_{ir}$, equações (10)) corresponde a uma proporção (α_r) do Consumo total das famílias desse bem nacional que não é atribuível a rendimentos exógenos (subsídios, transferências correntes das Administrações Públicas e do estrangeiro, rendimentos provenientes do exterior), sendo essa proporção (equações (11)) igual ao peso do VAB total da região r no VAB total nacional (simulados pelo modelo).

A forma como estão definidas as equações relativas à procura final regional e o facto de se assegurar que, para cada tipo de procura final exógena, a soma das procuras regionais é, em cada ramo, igual à procura nacional, conduz a que a soma (para o conjunto das regiões) das procuras finais regionais totais de cada bem nacional seja igual à procura final nacional desse bem. Por outro lado, o facto de se admitirem os mesmos coeficientes técnicos de produção nacional (a_{ij}) para todas as regiões assegura que, sendo a procura final nacional igual à soma das procuras finais regionais, em cada ramo de actividade, também a soma (para o conjunto das regiões) das produções regionais, em cada ramo, simulados pelo bloco regional do modelo, será igual à respectiva produção nacional simulada no bloco central do modelo:

$$\sum_r X_{ir} = X_i$$

O **VAB regional** de cada ramo é obtido de forma semelhante ao respectivo cálculo a nível nacional, multiplicando-se a produção regional do ramo pelo coeficiente nacional de transformação do produto estimado para o ramo (equações (12)). Dada esta formulação, assegura-se que a soma dos VAB regionais seja, em cada ramo de actividade, igual ao VAB nacional:

$$\sum_r VAB_{ir} = VAB_i$$

O VAB regional total é calculado por soma dos respectivos VAB sectoriais regionais (equações (13)).

O **Emprego regional** em cada ramo (equações (14)) é obtido dividindo o respectivo VAB pela produtividade regional estimada para o ramo, obtendo-se depois o emprego regional total por soma do emprego para o conjunto dos ramos (equações (15)). Neste caso já não fica assegurada a identidade entre o Emprego simulado no bloco nacional do modelo (utilizando produtividades nacionais) e a soma dos Empregos simulado nas diversas regiões com utilização do bloco regional do modelo, atendendo às diferenças entre as produtividades nas diversas regiões e a produtividade nacional, pelo que, sempre que se utiliza o bloco regional do modelo, o emprego a nível nacional é calculado por soma dos empregos simulados a nível regional (equações 16 e 17).

4. ESTIMAÇÃO DOS COEFICIENTES DO DO MODELO

Os **coeficientes técnicos** totais, de Produção Nacional, de Importação, de Impostos, Líquidos de Subsídios sobre os Produtos, de VAB, de Remunerações e de Outros Impostos ligados à Produção, bem como as taxas de margens comerciais e de

transporte e os pesos da produção nacional, das importações e dos impostos na procura final de cada produto são calculados com base em sistemas simétricos de quadros *input-output* para a economia portuguesa⁵. O método de cálculo destes coeficientes está descrito em Dias e Lopes (2008 e 2009).

Para os anos em que não se dispõe de sistemas completos de matrizes *input-output*, adoptam-se os coeficientes técnicos totais calculados com o sistema disponível para o ano cronologicamente mais próximo, fazendo variar a repartição desses coeficientes entre produção nacional, importações e impostos sobre os produtos por forma a que os resultados da simulação de referência do bloco nacional do modelo se aproximem dos valores observados/projectados para os principais agregados da economia portuguesa, designadamente PIB, importações totais e impostos.

Os coeficientes regionais γ_{ir} e as produtividades regionais do trabalho por ramos de actividade são calculados (ou projectados) para cada ano com base nas contas regionais existentes.

Os **coeficientes de transaccionabilidade inter-regional** (δ_{ir}) são definidos tendo em conta, designadamente, os seguintes aspectos:

- ◆ a natureza dos bens e serviços produzidos por cada ramo e análise da composição e estrutura de cada ramo, a nível mais detalhado;
- ◆ a análise do peso da produção nacional (regional) na satisfação da procura interna nacional (regional), em cada ramo de actividade, com base nas matrizes nacionais e regionais existentes.

Existe, contudo, um certo grau de subjectividade na definição destes coeficientes de transaccionabilidade, razão pela qual se procedeu a uma análise de sensibilidade utilizando diferentes hipóteses de valores para os δ_{ir} em *Dias e Lopes (2005)*, por ocasião da avaliação ex-post do impacto da execução dos Programas Operacionais Regionais em 2000-2003, com utilização do MODEM 5. A título de exemplo apresentam-se, no Anexo 3, os valores utilizados na hipótese central do referido estudo para os δ_{ir} .

Deverá também ter-se em conta que o grau de transaccionabilidade inter-regional tende a aumentar ao longo do tempo, em resultado do desenvolvimento de novas tecnologias facilitadoras do comércio e da mobilidade, em particular para os serviços

⁵ Para 2005 utilizou-se o sistema de matrizes apresentado em Dias (2008).

(com a generalização da utilização da internet) pelo que estes coeficientes deverão ser revistos ao longo do tempo.

5. UTILIZAÇÃO DO MODELO NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

5.1. Aspectos gerais e avaliação de impactos a nível nacional

As diversas versões do MODEM têm sido utilizadas na avaliação do impacto de grandes empreendimentos sobre a economia portuguesa, designadamente de programas de investimento público, incluindo os financiados por fundos comunitários.

Exemplos desses estudos são, ao nível nacional, a avaliação do impacto da EXPO'98, do PIDDAC, da Autoeuropa e as avaliações dos Programas Operacionais Regionais (Dias e Lopes, 2001 e 2005) que contemplam também os impactos ao nível regional.

No Anexo 4 apresenta-se um diagrama simplificado mostrando as principais vias de influência de choques de procura final e de rendimento nas variáveis macroeconómicas a nível nacional e regional, com utilização do modelo.

A avaliação dos impactos a nível nacional é efectuada através da comparação dos resultados de duas simulações, efectuadas para cada um dos anos a que respeitam os impactos: uma simulação de referência, que reproduz a evolução verificada ou prevista para a economia portuguesa no seu conjunto e outra simulação correspondente a uma trajectória hipotética da economia na ausência (na presença) do empreendimento em estudo (consoante o empreendimento já esteja ou não contemplado na simulação de referência). Esta segunda simulação é efectuada a partir da revisão dos valores das variáveis exógenas do modelo face aos considerados no cenário de referência por forma a retirar-lhes (adicionar-lhes) o efeito que se estima decorrer directamente do empreendimento.

Da comparação dos resultados das duas simulações pode inferir-se o impacto macroeconómico do empreendimento em termos de desvio percentual induzido pelo mesmo nas diversas variáveis simuladas pelo modelo, designadamente no PIB, na FBCF, no Consumo Privado, no VAB, no Emprego e nas Importações totais e por sectores.

5.2. Avaliação de impactos regionais

Quando se pretende estimar a repartição dos impactos por regiões, com utilização do bloco regional do modelo, e uma vez que não estão disponíveis valores, em termos de

Contas Regionais, para todas as variáveis exógenas do modelo, as simulações efectuadas (a nível nacional e regional) consideram apenas os efeitos do empreendimento em análise, atribuindo-se, às variáveis exógenas apenas os valores que decorrem directamente do mesmo. Dado que o modelo é linear, os resultados desta simulação são idênticos à diferença entre os valores das simulações “com” e “sem” empreendimento.

A título de exemplo apresentam-se, seguidamente, alguns aspectos da metodologia e resultados do estudo de avaliação do **impacto da implementação dos Programas Operacionais Regionais (POR) do QCA III no período de 2000-2003** (Dias e Lopes, 2005).

Considerou-se que os POR tinham impacto na economia por via da despesa pública executada, gerando maior procura e portanto, maior produção por via directa, indirecta e induzida. A despesa pública executada, para cada POR e para cada ano, foi decomposta entre Consumo Público e FBCF por tipos de bens, subsídios às empresas, transferências correntes para os particulares, aquisição de terrenos e outras, tendo-se considerado que essa despesa era totalmente efectuada na região a que respeitava o POR. Seguidamente, procedeu-se à simulação do impacto de cada um dos POR a nível nacional e regional, atribuindo às variáveis exógenas do modelo os valores decorrentes directamente da execução do POR, designadamente os relativos às componentes exógenas da procura final e aos rendimentos exógenos.

O efeito multiplicador da execução dos POR (despesa pública) sobre o PIB foi, em média, de 0,9, apresentando-se, no quadro seguinte uma matriz de multiplicadores estimados para o PIB por programa operacional × região.

Quadro 1 - PIB atribuível aos POR por unidade de despesa pública executada 2000-2003

Programa Operacional	Região onde é gerado o PIB								em % do total de PIB gerado	
	Norte	Centro	LVT	Alentejo	Algarve	Açores	Madeira	Portugal Total	Na região do investimento	Noutras regiões
Norte	0,67	0,06	0,16	0,01	0,01	0,00	0,01	0,92	73%	27%
Centro	0,10	0,66	0,16	0,01	0,01	0,00	0,01	0,96	69%	31%
Lisboa e V.Tejo	0,08	0,04	0,66	0,01	0,01	0,00	0,01	0,81	81%	19%
Alentejo	0,09	0,05	0,16	0,50	0,01	0,00	0,01	0,82	61%	39%
Algarve	0,10	0,07	0,17	0,02	0,66	0,00	0,01	1,03	64%	36%
Açores	0,07	0,04	0,12	0,01	0,00	0,67	0,01	0,90	74%	26%
Madeira	0,08	0,05	0,13	0,01	0,01	0,00	0,70	0,97	72%	28%
Total dos POR	0,27	0,16	0,25	0,07	0,04	0,06	0,06	0,90	72%	28%

A diferenciação dos efeitos multiplicadores por programa operacional está relacionada com o maior ou menor conteúdo importado (directo e indirecto) da despesa executada, o qual depende, por seu turno, da composição desta despesa. Assim, por exemplo, verificou-se que o POR de Lisboa e Vale do Tejo teve um peso relativamente elevado de investimento em equipamento (com elevado conteúdo importado) e menor peso do investimento em Construção (com conteúdo importado bastante mais baixo) quando comparado, por exemplo, com o POR Algarve (com uma situação inversa) ditando, assim, a diferenciação dos respectivos multiplicadores.

Estima-se que, em média, cada região tenha produzido cerca de 72% do PIB atribuível ao seu próprio POR, repartindo-se os outros 28% pelas restantes regiões. O grau de captação, por cada região, do PIB atribuível ao seu POR, varia em função da dimensão económica da região e do peso dos bens não transaccionáveis na procura global que é gerada pelo seu POR. Por outro lado, o grau de captação, por cada região, do PIB atribuível aos POR das restantes regiões depende, essencialmente, da sua dimensão económica.

Desta forma compreende-se que tenha sido a região de maior dimensão económica, Lisboa e Vale do Tejo (onde se concentrava, em 2000-2003, cerca de 45% do PIB nacional), que conseguiu absorver uma maior percentagem quer do PIB atribuível ao seu próprio POR (81%) quer do PIB atribuível aos restantes POR (16%), nela se concentrando 28% do PIB total atribuível ao conjunto dos POR apesar de a despesa executada na região ter representado apenas 20% da despesa pública total dos POR.

Relativamente aos impactos sobre o Emprego, apresenta-se, seguidamente uma matriz de multiplicadores estimados.

Quadro 2 - Multiplicadores de Emprego: nºpostos de trabalho anuais atribuíveis aos POR por milhão de euros de despesa pública executada em 2000-2003 (a preços de 2010)

Programa Operacional	Região onde é gerado o emprego								em % do total de Emprego gerado	
	Norte	Centro	LVT	Alentejo	Algarve	Açores	Madeira	Portugal Total	Na região do investimento	Noutras regiões
Norte	27,6	1,7	3,7	0,4	0,2	0,1	0,1	33,9	81%	19%
Centro	3,1	27,5	3,8	0,4	0,2	0,1	0,1	35,4	78%	22%
Lisboa e V.Tejo	2,6	1,3	19,2	0,3	0,2	0,1	0,1	23,9	80%	20%
Alentejo	2,8	1,6	3,7	23,2	0,2	0,1	0,1	31,7	73%	27%
Algarve	3,4	2,2	3,9	0,5	27,5	0,2	0,2	37,7	73%	27%
Açores	2,3	1,2	2,8	0,2	0,1	28,9	0,1	35,5	81%	19%
Madeira	2,6	1,5	3,0	0,3	0,2	0,1	23,5	31,1	75%	25%
Total dos POR	10,5	6,2	6,7	3,1	1,4	2,4	1,8	32,0	79%	21%

Em média, cada milhão de euros (a preços de 2010) de despesa pública dos PORs executada em 2000-2003 terá originado 32 postos de trabalho anuais, sendo esse efeito multiplicador tanto maior quanto maior o respectivo efeito multiplicador sobre o PIB (apresentado no quadro 2) e quanto menor for a produtividade média do trabalho na região. Estes factores explicam que o mais baixo efeito multiplicador se refira ao POR de Lisboa e Vale do Tejo, região onde se verifica a produtividade mais elevada.

6. REFERÊNCIAS

COMISSÃO EUROPEIA (1996), “Sistema Europeu de Contas SEC 1995”, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L 310, 30-11-1996.

DIAS, Ana Maria (2000) *Development of a Regional Block in the Multisectoral model MODEM 4*, Comunicação à 6ª Conferência do CEMAPRE, Lisboa, 5-7 Julho; Documento de Trabalho do DPP, disponível em: www.dpp.pt.

DIAS, Ana Maria (2008), *Sistema Integrado de Matrizes Input-Output para Portugal, 2005*. Lisboa, DPP, Documento de Trabalho nº 8/2008, disponível em: www.dpp.pt.

DIAS, Ana Maria; **LOPES**, Emídio (2001), *Avaliação ex-ante do Impacto dos Programas Operacionais Regionais do QCA III sobre o Emprego*, DPP, Folha de Divulgação nº 2/2001, disponível em: www.dpp.pt.

DIAS, Ana Maria; **LOPES**, Emídio (2005), *Avaliação do Impacto dos Programas Operacionais Regionais (QCA III) em 2000-2003*, Lisboa, DPP, disponível em: www.dpp.pt.

DIAS, Ana Maria; **LOPES**, Emídio (2008), *MODEM 6 – Um Modelo Multisectorial para a Economia Portuguesa com extensão multirregional*, Lisboa, DPP, Documento de Trabalho nº 10/2008, disponível em: www.dpp.pt.

DIAS, Ana Maria; **LOPES**, Emídio (2009), *A Multisectoral Model for Portugal with a Multiregional Extension*, Paper apresentado na 17th International Input-Output Conference, São Paulo, Brasil, 13-17 Julho, disponível em: www.dpp.pt.

MARTINS, Natalino (2000), *Avaliação de Impactos Regionais do QCA sobre o Emprego*, Lisboa, Janeiro (documento não publicado).

ANEXO 1

EQUAÇÕES DO MODEM 6 – BLOCO REGIONAL

Nota: o índice j assume valores 1, 2, 5, 10 a 37, 40 a 41, 45, 50 a 52, 55, 60 a 67, 70 a 75, 80, 85, 90 a 93 e 95 (correspondentes à nomenclatura P60 de produtos das Contas Nacionais), o índice i assume os mesmos valores com excepção de 1, 2 e 5 (ramos de produção exógena) e os índices r e s referem-se às sete regiões NUTS 2 (Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo, Algarve, Açores e Madeira), sendo que, para os somatórios, os índices assumem todos esses valores. As variáveis identificadas a **bold** são **exógenas**, assim como todos os coeficientes e taxas, com excepção da taxa implícita de impostos directos sobre o rendimento dos particulares ($rtdyd$), na versão do modelo com regra de política fiscal, e dos coeficientes α_r .

1. PRODUÇÃO REGIONAL

Produção do bem i pela região r :

$$(1) X_{ir} = \delta_{ir} \times DN_{ir} + \gamma_{ir}^* \times \left[\sum_s (1 - \delta_{is}) \times DN_{is} + EXN_i \right]$$

Proporção da procura total de bens transaccionáveis nacionais do ramo i que é satisfeita pela produção da região r :

$$(2) \gamma_{ir}^* = [\gamma_{ir} \times (\delta_{ir} \neq 1)] / \left[\sum_s \gamma_{is} \times (\delta_{is} \neq 1) + (\delta_{ir} = 1) \right]$$

2. PROCURA REGIONAL

Procura total do bem nacional i , gerada na região r :

$$(3) DN_{ir} = \sum_j a_{ij} \times X_{jr} + DDN_{ir} + DIZN_{ir}$$

Procura final (quase) exógena do bem nacional i , gerada na região r :

$$(4) DDN_{ir} = [(YEXOG_r) / (1 + rtdyd) / YD] \times CTN_i + CS15N_{ir} + GN_{ir} + IN_{ir} + VEN_{ir} + ACOVN_{ir}$$

Consumo de bens e serviços nacionais pelas Instituições sem fins lucrativos ao serviço das famílias (ISFLSF), na região r :

$$(5) CS15N_{ir} = a_{ics15} \times CS15_r$$

Consumo Público na região r de bens e serviços nacionais:

$$(6) GN_{ir} = a_{iG} \times G_r$$

ou

$$(6') GN_{ir} = qn_{iG} \times G_{ir} \quad \text{para } i \neq 50, 51, 52 \quad \text{e}$$

$$GN_{kr} = \sum_{i \neq k} tmcg_i^k \times G_{ir} + [(a_{kG} - ats_{kG} - am_{kG}) / (a_{kG})] \times G_{kr} \quad \text{para } k = 50, 51, 52$$

FBCF em bens e serviços nacionais, na região r:

$$(7) \text{IN}_{ir} = a_{ni} \times \text{IT}_r$$

ou

$$(7') \text{IN}_{ir} = qn_{ii} \times \text{I}_{ir} \quad \text{para } i \neq 50, 51, 52, 60, 61 \quad \text{e}$$

$$\text{IN}_{kr} = \sum_{i \neq k} \text{tmc}i_i^k \times \text{I}_{ir} + [(a_{ki} - \text{ats}_{ki} - \text{am}_{ki}) / (a_{ki})] \times \text{I}_{kr} \quad \text{para } k = 50, 51, 52$$

$$\text{IN}_{kr} = \sum_{i \neq k} \text{tmt}ni_i^k \times \text{I}_{ir} + [(a_{ki} - \text{ats}_{ki} - \text{am}_{ki} - \text{amtm}_{ki}) / (a_{ki})] \times \text{I}_{kr} \quad \text{para } k = 60, 61$$

Variação de Existências de bens nacionais, na região r:

$$(8) \text{VEN}_{ir} = a_{nive} \times \text{VE}_r$$

Aquisição Líquida de Cessões de Objectos de Valor de bens nacionais, na região r:

$$(9) \text{ACOVN}_{ir} = a_{niv} \times \text{ACOV}_r$$

ou

$$(9') \text{ACOVN}_{ir} = qn_{iv} \times \text{ACOV}_{ir} \quad \text{para } i \neq 50, 51, 52 \quad \text{e}$$

$$\text{ACOVN}_{kr} = \sum_{i \neq k} \text{tmc}v_i^k \times \text{ACOV}_{ir} + [(a_{kv} - \text{ats}_{kv} - \text{am}_{kv}) / (a_{kv})] \times \text{ACOV}_{kr} \quad \text{para } k = 50, 51, 52$$

Procura final induzida do bem nacional i, gerada na região r:

$$(10) \text{DIZN}_{ir} = \alpha_r \times [1 - (\sum_s \text{YEXOG}_s)] / (1 + \text{rt}dyd) / \text{YD} \times \text{CTN}_i$$

3. VAB REGIONAL E EMPREGO

Coeficientes de repartição, por regiões, do rendimento disponível não exógeno:

$$(11) \alpha_r = \text{VAB}_r / \text{VAB}$$

$$(12) \text{VAB}_{ir} = a_{vi} \times X_{ir} \quad \text{Valor Acrescentado Bruto do ramo i na região r}$$

$$(13) \text{VAB}_r = \sum_i \text{VAB}_{ir} \quad \text{Valor Acrescentado Bruto total regional}$$

$$(14) N_{ir} = \text{VAB}_{ir} / \text{PROT}_{ir} \quad \text{Emprego no ramo i e região r}$$

$$(15) N_r = \sum_i N_{ir} \quad \text{Emprego total na região r}$$

$$(16) N_i = \sum_r N_{ir} \quad \text{Emprego total no ramo i}$$

$$(17) N = \sum_r N_r \quad \text{Emprego total a nível nacional}$$

ANEXO 2

LISTA DAS VARIÁVEIS E COEFICIENTES DO BLOCO REGIONAL DO MODELO

1. VARIÁVEIS:

Nota: As variáveis exógenas estão assinaladas como tal, sendo, as restantes, endógenas. Por simplificação os índices (referentes a produtos/ramos: i, j, k e a regiões: r, s) foram omitidos em diversos dos casos. As variáveis que aparecem no modelo sem índices referem-se ao total nacional, as que apresentam só o índice referente à região referem-se ao total regional e as que têm só o índice de produto/ramo referem-se ao total nacional relativo a esse produto/ramo.

ACOV – Aquisição (líquida de Cessão) de Objectos de Valor, a preços de aquisição **(exógena)**

ACOVN – Idem, relativa a bens de produção nacional, a preços de base.

CS15 – Consumo das Instituições sem Fins Lucrativos ao Serviço das Famílias – ISFLSF, a preços de aquisição **(exógena)**

CS15N – Idem, relativo a bens de produção nacional, a preços de base.

CTN_i – Consumo Privado (famílias) de bens nacionais, a preços de base.

DDN_{ir} – Procura final (quase) exógena do bem nacional i , gerada na região r .

DIZN_{ir} – Procura final induzida do bem nacional i , gerada na região r .

DN_{ir} – Procura total do bem nacional i , gerada na região r

EXN_i – Exportações correspondentes a produção nacional do produto i , a preços base

G – Consumo Público a preços de aquisição **(exógena)**

GN – Idem, relativo a bens de produção nacional, a preços de base.

I_{ir} – FBCF em bens do ramo i , na região r , a preços de aquisição **(exógena)**

IN_{ir} – FBCF em bens nacionais do ramo i , na região r , a preços base

IT_r – FBCF total a preços de aquisição, na região r **(exógena)**

N – Emprego (equivalente a tempo completo)

PROT_{ir} – Produtividade do trabalho no ramo i , na região r **(exógena)**

VAB – Valor Acrescentado Bruto a preços de base

VE – Variação de Existências a preços de aquisição **(exógena)**

VEN_{ir} – Variação de existências de bens nacionais do ramo *i*, na região *r*, a preços base

X_{ir} – Produção do ramo *i* na região *r*, a preços de base

YD – Rendimento Disponível dos Particulares (Famílias + ISFLSF)

YEXOG_r – Rendimentos exógenos distribuídos na região *r* (podem referir-se a subsídios, transferências correntes da Administração Pública, transferências correntes e rendimentos provenientes do estrangeiro).

α_r – Peso do VAB da região *r* no VAB nacional (simulados pelo modelo).

2. COEFICIENTES:

Nota: O índice *F* é uma designação genérica de um tipo de procura final, podendo representar: C (Consumo das Famílias), CS15 (Consumo das ISFLSF), G (Consumo Público), I (FBCF), VE (Variação de Existências), V (Aquisição, Líquida de Cessão, de Objectos de Valor) e EX (Exportações).

a_{iF} – Peso do produto *i* (a preços de aquisição) na procura final de tipo *F* (a preços de aquisição)

a_{ij} – Quantidade do produto *i* (a preços de aquisição) necessária para a produção de uma unidade do produto *j* (a preços de base).

al_i – Peso das remunerações no valor da Produção (a preços de base) do produto *i*

am_{iF} – Peso do produto importado *i* (CIF) na procura final total de tipo *F* (a preços de aquisição)

am_{ij} – Quantidade de importação do produto *i* (a preços CIF) necessária para a produção de uma unidade do produto *j* (a preços base)

amtm_{kF} – Simétrico do peso das margens de transporte do tipo *k*, satisfeitas por importações, no total da procura final de tipo *F*

amtn_{kF} – Simétrico do peso das margens de transporte do tipo *k*, satisfeitas por produção nacional, no total da procura final de tipo *F*

an_{ij} – Quantidade de produção nacional do produto *i* necessária para a produção de uma unidade do produto *j*

an_{iF} – Peso da produção nacional do produto *i* (a preços base) na procura final total de tipo *F* (a preços de aquisição)

ats_{ij} – Peso dos Impostos menos Subsídios que incidem sobre o fornecimento do produto *i* para a produção do produto *j*

- ats_{iF}** – Peso dos Impostos (líquidos de Subsídios) sobre o produto i no valor da procura final total de tipo F (a preços de aquisição)
- av_i** – Coeficiente de transformação do produto (relação entre VAB e Produção) no ramo i
- qis_{iF}** – Peso dos Impostos (líquidos de Subsídios) no valor da procura final de tipo F do produto i (a preços de aquisição)
- qm_{iF}** – Peso das Importações CIF na procura final de tipo F do produto i (a preços de aquisição)
- qn_{iF}** – Peso da Produção Nacional (a preços base) na procura final de tipo F (a preços de aquisição)
- tmcF_i^k** – Taxa de margem comercial do tipo k sobre a procura final de tipo F para o produto i
- tmtmF_i^k** – Taxa de margem de transporte do tipo k sobre a procura final de tipo F do produto i ,satisfeita por importações.
- tmtnF_i^k** – Taxa de margem de transporte do tipo k sobre a procura final de tipo F do produto i , satisfeita por produção nacional
- γ_{ir} – peso da região r no VAB nacional do ramo i (calculado a partir das Contas Regionais).
- γ_{ir}^* – Proporção da procura total de bens transaccionáveis nacionais do ramo i que é satisfeita pela produção da região r
- δ_{ir} – Coeficiente de não transaccionabilidade do bem i entre a região r e as restantes regiões do país (e/ou de preferência pela produção da própria região)

ANEXO 3

Produtos/ramos considerados no MODEM 5 e 6 (P60)		Coeficientes δ_{ir} utilizados em Dias e Lopes (2005) (Hipótese Central)		
Código	Descrição	Regiões do Continente	RA Açores	RA Madeira
01	Prod. da agricultura, produção animal, caça e dos serviços relacionados	0	0,95	0,7
02	Prod. da silvicultura, da exploração florestal e serviços relacionados	0	0,15	0,2
05	Produtos da pesca e da aquacultura e serviços relacionados	0	0,95	0,95
10	Hulha (inclui antracite) e linhite; turfa	0	0	0
11	Petr. bruto e gás natural; serv. rel. extração petróleo e gás, exc. prospecção	0	0	0
12	Minérios e concentrados de urânio e de tório	0	0	0
13	Minérios metálicos	0	0	0
14	Outros produtos das indústrias extractivas	0	0,95	0,6
15	Produtos alimentares e bebidas	0,1	0,3	0,2
16	Produtos da indústria do tabaco	0	0,8	0,8
17	Produtos têxteis	0	0	0
18	Artigos de vestuário e de peles com pêlo	0	0	0
19	Couros e peles s/ pêlo; artigos de couro e de peles s/ pêlo	0	0	0
20	Madeira e cortiça e suas obras (exc. mob.), obras cestaria e espartaria	0	0,3	0,2
21	Pasta, papel e seus artigos	0	0	0
22	Material impresso, suportes gravados e trabalhos de impressão	0	0,1	0,1
23	Coque, produtos petrolíferos refinados e combustível nuclear	0	0	0
24	Produtos químicos	0	0	0
25	Artigos de borracha e de matérias plásticas	0	0	0
26	Outros produtos minerais não metálicos	0	0,6	0,4
27	Metais de base	0	0	0
28	Produtos metálicos transformados, excepto máquinas e equipamento	0	0,2	0,2
29	Máquinas e equipamentos, n.e.	0	0	0
30	Máquinas escritório e equipamento p/ tratamento automático da informação	0	0,3	0
31	Máquinas e aparelhos eléctricos, n.e.	0	0	0
32	Equipamento e aparelhos de rádio, televisão e comunicação	0	0	0
33	Apar. e instrumentos médico-cirúrgicos, de precisão, de óptica e de relojoaria	0	0	0
34	Veículos automóveis, reboques e semi-reboques	0	0	0
35	Outro material de transporte	0	0	0
36	Mobiliário; outros produtos das indústrias transformadoras, n.e.	0	0	0
37	Materiais reciclados	0	0	0
40	Electricidade, gás, vapor e água	0	1	1
41	Água captada e distribuída	1	1	1
45	Trabalhos de construção	1	1	1
50	Serv.com., agentes com.,manut.repar.veíc.auto e moto;retalho comb.veículos	1	1	1
51	Serv.com.grosso.,serv.agentes com.,exc.veículos automóveis e motociclos	0,95	0,96	0,96
52	Serv.com.retalho(exc.veíc.,moto e comb.);serv.repar. bens pess. e domésticos	1	1	1
55	Serviços de alojamento, restauração e similares	0,75	0,9	0,9
60	Serviços de transporte terrestre e por condutas (pipelines)	0,2	1	1
61	Serviços de transporte por água	0,05	0,9	0,9
62	Serviços de transporte aéreo	0	0	0
63	Serviços anexos e auxiliares transportes; serviços agências viagem e turismo	0,4	0,9	0,9
64	Serviços de correios e telecomunicações	0,15	0,6	0,6
65	Serv. intermediação financeira, excl. seguros e fundos de pensões	0,7	0,7	0,7
66	Serv. seguros e fundos pensões, exc. serv. segurança social obrigatória	0,7	0,8	0,7
67	Serviços auxiliares da intermediação financeira	0,2	0,2	0,2
70	Serviços imobiliários	1	1	1
71	Serv. aluguer máq. e equip. sem pessoal e bens pessoais e domésticos	0,5	0,5	0,5
72	Serviços informáticos e conexos	0,1	0,1	0,1
73	Serviços de investigação e desenvolvimento	0,5	0,8	0,8
74	Outros serviços prestados principalmente às empresas	0,5	0,5	0,5
75	Serviços administração pública, defesa e segurança social obrigatória	1	1	1
80	Serviços de educação	1	1	1
85	Serviços de saúde e acção social	1	1	1
90	Serv. saneamento, tratamento resíduos, higiene pública e serv. similares	1	1	1
91	Serviços prestados por organizações associativas, n.e.	0,8	1	1
92	Serviços recreativos, culturais e desportivos	0,7	0,9	0,9
93	Outros serviços	0,99	1	1
95	Serviços prestados às famílias por empregados domésticos	1	1	1

ANEXO 4
Avaliação do impacto de choques de procura e de rendimento com o MODEM 6
Um diagrama simplificado

