

**PIERRE-NOËL GIRAUD** LA POLITIQUE ÉCONOMIQUE À L'ÉPOQUE DE LA GLOBALISATION

**PETER DE SOUSA / ELIAS SOUKIAZIS** A IMPORTÂNCIA DAS ELASTICIDADES CRÍTICAS NO AJUSTAMENTO DA BALANÇA DE PAGAMENTOS

**PAULINO TEIXEIRA** MUDANÇA TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA TRANSFORMADORA

**CARLOTA MARIA MIRANDA QUINTAL** A INDEPENDÊNCIA DOS BANCOS CENTRAIS: O PERCURSO DO BANCO DE PORTUGAL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS

**MAURIZIO MISTRI** COGNITIVE ECONOMICS AND EVOLUTIONARY PSYCHOLOGY: CHANGES IN CONSUMER PREFERENCES IN A PIAGETIAN CONTEXT

**JOÃO PAULO MARQUES** AS INSTITUIÇÕES PRIVADAS SEM FINS LUCRATIVOS EXISTENTES NO ÂMBITO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA E A COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

**PEDRO RAMOS** ESTÃO OS DESEQUILÍBRIOS REGIONAIS A AUMENTAR EM PORTUGAL?



## Mudanças Tecnológicas na Indústria Transformadora: que tipo de viés afinal?

Paulino Teixeira Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

resumo

résumé / abstract

A procura de trabalho regista, em vários países industrializados, uma forte deslocação em direcção ao trabalho mais qualificado que se atribui, em regra, ao *enviesamento do progresso técnico*. Partindo da decomposição da variação líquida do emprego por categorias ocupacionais, discute-se neste trabalho a verificação desta hipótese, tendo-se concluído, um pouco surpreendentemente, pela existência de uma relação aparentemente perversa entre inovação tecnológica (medida pela intensidade em I&D) e utilização de mão-de-obra não operária. Com efeito, embora as despesas em I&D conduzam, simultaneamente, a uma menor utilização de pessoal operário e não operário, o efeito negativo sobre o emprego não operário é maior (em valor absoluto) do que o efeito sobre o emprego operário. Dadas as actuais diferenças de produtividade na U.E. e os repetidos objectivos de convergência real, a confirmação deste indesejável viés tecnológico não pode deixar de merecer cuidadosa atenção pública.

La demande d'emploi connaît, dans de nombreux pays industrialisés, un déplacement important vers les travaux les plus qualifiés, tendance que l'on attribue, en règle générale, au biais du progrès technique. En partant de la décomposition de la variation liquide de l'emploi selon des catégories occupationnelles, nous tentons, dans cette étude, de vérifier cette hypothèse: ce n'est pas sans une certaine surprise que nous avons conclu à l'existence d'une relation apparemment perverse entre l'innovation technologique (mesurée par l'intensité en R&D) et l'utilisation d'une main-d'œuvre non ouvrière. En effet, bien que les dépenses en R&D conduisent, simultanément, à une moindre utilisation du personnel ouvrier et non ouvrier, l'effet négatif sur l'emploi non ouvrier est plus important (en valeur absolue) que l'effet sur l'emploi ouvrier. Compte tenu des différences actuelles de productivité au sein de l'UE, et des objectifs renouvelés en vue d'une convergence réelle, la confirmation de cet indésirable biais technologique ne peut manquer de mériter une attention publique toute particulière.

During recent decades, the demand for skilled labour has increased in all OECD countries. Portugal is no exception, although its changes have been less pronounced than for the more advanced industrialised nations. Beginning with a decomposition of the total change in employment shares in the Portuguese manufacturing between 1977 and 1989 (at the three-digit level), this study tests the skilled-biased technological change hypothesis. The main conclusion seems to be that, in contrast with some other well-known results, technological progress in Portugal is associated with relatively increased use of blue- rather than white-collar workers. Although increases in R&D expenditures, our assumed indicator of technological change, have a negative impact on the employment of both production and non-production workers, the impact on the latter is stronger. Surprising as it is, this result may also provide some hints as to the below average growth of non-production jobs in Portugal.

## 1. Introdução<sup>1</sup>



É conhecido que na generalidade dos países da OCDE a evolução quer do volume de emprego, quer da massa salarial se tem mostrado crescentemente desfavorável para os trabalhadores com menores qualificações. Um dos casos mais notórios, e mais frequentemente citados, é o dos EUA, onde o peso dos trabalhadores não operários (*white-collar*s, na expressão inglesa) na indústria transformadora passou, entre 1959 e 1987, de 26 para cerca de 35%. Também no Reino Unido, para sensivelmente igual período e para um mesmo conjunto de indústrias, a percentagem de *white collar*s mais do que duplicou atingindo, em 1990, cerca de 33%. Mais pronunciadas foram ainda as variações na massa salarial, com acréscimos de 13 e 19 pontos percentuais nos EUA e no Reino Unido, respectivamente (Machin, 1996)<sup>2</sup>.

Para a explicação desta evolução na procura relativa de trabalho tem vindo a dominar, na literatura sobre o tema, a tese do progresso técnico enviesado (*skilled-biased technological change*), sobrepondo-se esta à corrente que privilegia as alterações na divisão internacional do trabalho. Por outras palavras, o declínio na proporção de trabalhadores da produção tem vindo a ser atribuído mais à introdução, generalizada, de novos processos de produção, relativamente mais exigentes em trabalho não operário, do que a uma maior especialização das economias mais avançadas em sectores mais intensivos em mão-de-obra qualificada.

Com efeito, de acordo com o método de decomposição da variação líquida do emprego por grandes categorias ocupacionais (Berman, Bound e Griliches, 1994), sem dúvida o método mais utilizado para a verificação da hipótese de progresso técnico enviesado, resulta que, para a indústria transformadora, o peso crescente dos trabalhadores não operários se deve à subida da proporção desta categoria de trabalhadores no interior de cada um dos sectores (efeito intra-indústria ou intra-sector), mais do que ao crescimento do peso relativo dos sectores onde a sua proporção é maior (efeito inter-indústria). Citam-se, novamente, os casos dos EUA, onde o primeiro efeito é responsável por cerca de 70% da variação total registada em favor do trabalho não operário (entre 1979 e 1987), e do Reino Unido, onde o mesmo efeito atinge uma percentagem ainda mais elevada: 82% (entre 1979 e 1990). Como o efeito intra-sectorial é, à partida, mais favorável ao argumento do progresso técnico enviesado, a hipótese de progresso técnico *poupador* de trabalho não operário conquistou assim um importante apoio empírico, mesmo tendo em conta que a classificação *white/blue collar* subjacente àqueles cálculos é, a vários títulos, insuficiente para uma confirmação segura da tese.

Como já tivemos oportunidade de chamar a atenção num outro fórum (Teixeira, 1997), Portugal, em claro contraste com os países mais industrializados da OCDE, regista não só um peso anormal de trabalhadores da produção (cerca de 84% do emprego total industrial em 1989), como evidencia igualmente alguma resistência a uma descida, comparável em termos internacionais, da relação operários/não operários. De facto, enquanto o Reino Unido (entre 1979 e 1990) e os EUA (entre 1979 e 1987) registam, respectivamente, um aumento de 7,3 e de 6,2 pontos percentuais, Portugal (entre 1977 e 1989) não ultrapassou o modesto crescimento acumulado de 2,5%. E isto não obstante ter registado um importante processo de «desindustrialização» e transformação estrutural (em alguns aspectos não inferior, por exemplo, aos EUA)<sup>3</sup> que, de per si, poderia facilitar a introdução de técnicas mais exigentes em trabalho qualificado e, portanto, con-

1 O autor sente-se grato pelo estímulo de John T. Addison e Viktor Steiner, e agradece aos participantes do 7º Encontro Nacional de Economia Industrial — Vila Real, Outubro de 1998.

2 De acordo com Berman, Bound e Machin (1987, Tabela A2), a média (não ponderada) de variação da percentagem de não operários no emprego total em mais de 40 países foi de +2,7 e +2,8 pontos percentuais nos períodos 1970-1980 e 1980-1990, respectivamente.

3 O índice de transformação estrutural (*index of structural change*), que mede, a partir da evolução da repartição do emprego inter-sectores, digamos, a fluidez de uma dada economia, é, em média, mais elevado em Portugal do que nos EUA (Teixeira, 1996).



duzir a uma aproximação mais rápida relativamente à média dos países mais industrializados da OCDE.

Não sendo esta evolução da procura relativa de trabalho em Portugal de todo surpreendente, dada a nossa conhecida posição no *ranking* internacional dos níveis de produtividade — num relatório recentemente divulgado (Siebert, 1988), Portugal ocupa a última posição num conjunto de onze países da União —, pretende-se, neste trabalho, por um lado, analisar a evolução dos fluxos líquidos anuais de trabalho operário e não operário, e, por outro, dada a predominância na indústria transformadora nacional das variações intra-sectoriais, testar em que medida o progresso técnico (ou uma sua *proxy*) contribuiu para a deslocação, ainda que modesta, da procura de trabalho em direcção ao trabalho não operário.

Neste estudo, utilizaremos dados agregados publicados pelo INE, em alternativa a dados microeconómicos (de tipo Quadros de Pessoal, por exemplo). Por duas ordens de razões, ambas de ordem prática: em primeiro lugar, porque os dados do INE são de mais fácil manipulação; em segundo, porque, para algumas das variáveis seleccionadas para o trabalho econométrico, o INE constitui a única fonte de dados disponível. Acresce ainda o facto de os dados agregados permitirem recuar o início do período de análise até meados da década de 70, o que não deixa de ser uma vantagem apreciável tendo em conta o nosso objectivo de traçar uma trajectória tão longa quanto possível da procura relativa de trabalho na indústria transformadora. O maior inconveniente da utilização de dados agregados resulta de a informação publicada pelo INE não permitir uma divisão ocupacional para além das categorias operário/não operário.

O nosso trabalho encontra-se organizado da seguinte forma. No capítulo 2, descrevem-se as principais séries estatísticas utilizadas, com relevo para as séries anuais do emprego operário e não operário e respectivas massas salariais, seguindo-se, no capítulo 3, o exercício de decomposição da variação líquida do emprego não operário, primeiro através do volume de emprego remunerado, depois a partir da massa salarial. O capítulo seguinte destina-se à construção das séries cronológicas sobre capital fixo, *output* e despesas em Investigação e Desenvolvimento (I&D), e à estimação do grau de substituição entre operários e não operários. Segue-se a análise da hipótese de progresso técnico enviesado, efectuada a partir de um modelo em que se inclui, como variável explicativa, a variável I&D, escolhida como indicador de tecnologia. As várias especificações da função de procura de trabalho permitirão então discutir não só a natureza da relação entre as diferentes categorias de trabalho, como também entre capital e trabalho, concluindo-se o capítulo com uma avaliação do eventual enviesamento da procura de trabalho não operário. O capítulo 5 encerra as principais conclusões do estudo.

## 2. Emprego operário na indústria transformadora

Os dados estatísticos sobre o emprego industrial publicados pelo INE (Anuário Estatístico e Estatísticas Industriais) com desagregação a três dígitos recuam até ao ano de 1963, mas não é, infelizmente, possível construir uma série cronológica contínua tão longa. Como se pode constatar facilmente na Tabela 1, verificou-se uma quebra na série estatística em 1971, de onde resultaram valores médios de percentagem de não operários muito inferiores aos do primeiro período (a indústria do calçado, por exemplo, não se encontrava incluída na amostra). Por outro lado, não foi possível para o nível de desagregação escolhido compatibilizar para além de 1989 os dados respeitantes às variáveis relevantes para o estudo econométrico a incluir no capítulo 4. Em resultado destas limitações, optou-se por analisar o período compreendido entre 1977 e 1989<sup>4</sup>.

4 Tenha-se em atenção que as Estatísticas Industriais não efectuam qualquer extrapolação para o universo e que o tratamento das não respostas aos inquéritos é também, em regra, deficiente (Pinheiro, 1997, Parte IV).

**Tabela 1 — Emprego Total e Emprego não Operário na Indústria Transformadora**

Emprego total	Não operários (% do emprego total)	Emprego total	Não operários			
			(% do empre- go total)	(% da massa salarial total)		
1963	277 408	20,0	1977	615 966	13,3	20,4
1964	293 406	20,0	1978	632 765	13,5	20,1
1965	295 899	20,2	1979	630 272	13,9	19,5
1966	332 534	20,5	1980	669 081	14,3	20,6
1967	334 011	21,5	1981	676 261	14,7	21,5
1968	365 079	27,4	1982	667 955	15,3	22,4
1969	346 986	24,0	1983	657 966	15,2	23,2
1970	352 972	26,8	1984	638 708	15,7	24,0
1971	471 828	12,6	1985	616 327	15,7	24,2
1972	535 772	13,1	1986	615 721	15,7	24,3
1973	573 596	15,1	1987	615 349	15,4	24,2
1974	597 344	15,3	1988	606 945	15,6	25,1
1975	581 153	13,4	1989	601 983	15,8	25,9
1976	601 874	13,5				

**Notas:** As séries sobre emprego e massa salarial foram construídas a partir do (Pessoal e Ganho Médio do Pessoal ao Serviço dos Estabelecimentos de Algumas Indústrias Transformadoras, INE). No cálculo da massa salarial (ganho médio), admitiu-se por simplificação que o emprego não remunerado (cerca de 1 a 3% do emprego total) correspondia na totalidade a trabalho não operário.

Durante este período, verificou-se, como já se salientou, um aumento de 2,5 pontos percentuais na proporção de trabalhadores não operários. A evolução em termos de massa salarial, apesar de insuficiente para colocar Portugal a par da média dos países da OCDE, mostra-se, no entanto, bastante mais favorável, com um aumento acumulado de 5,6%, o que representa um crescimento de quase 28% em 12 anos. (O peso da massa salarial dos não operários em 1977 era de 20,3%).

O comportamento da massa salarial permite também evidenciar outros aspectos igualmente significativos, nomeadamente no que se refere à evolução do salário relativo dos não operários. Assim, e como mostra a Tabela 2, a economia portuguesa parece caracterizar-se por dois ciclos distintos. Um primeiro, até finais da década de 70, em que o salário relativo dos não operários apresenta uma trajectória descendente, e, um segundo, com valores sempre crescentes que ultrapassam os valores do início do período. Comparando, por exemplo, com o Reino Unido, e apesar de trajectórias semelhantes ao longo da década de 80, verifica-se que a economia portuguesa apresenta um salário relativo dos trabalhadores não operários mais elevado: 1,5 no Reino Unido, em 1990, contra 1,9 em Portugal, em 1989. Por outro lado, e porventura inesperadamente, Portugal, num conjunto de 32 países, é o quarto país com maior subida no salário relativo durante a década de 80 (Berman, Bound e Machin, 1997:45). A questão que então se coloca, e à qual procuraremos dar resposta nas secções seguintes, é a de se saber de que forma a subida contínua do salário relativo dos não operários em Portugal contribuiu para a fraca representação desta categoria no emprego total. Por outro lado, e tendo em conta que a subida do salário relativo dos não operários parece não ter impedido o aumento, lento mas persistente, do peso desta categoria de trabalhadores, pode perguntar-se em que medida se assistiu a uma deslocação para a direita da respectiva curva de trabalho, tal como defende a tese de progresso técnico enviesado.



Tabela 2 — Salário Médio e Salário Relativo na Indústria Transformadora (1977-1989)

	Salário nominal		Salário relativo
	Não operários (Wnp)	Operários (Wp)	(Wnp/Wp)
1977	13 438	8 026	1,674
1978	14 973	9 305	1,609
1979	18 332	12 216	1,501
1980	21 151	13 612	1,554
1981	26 149	16 506	1,584
1982	31 568	19 670	1,605
1983	38 452	22 853	1,683
1984	46 174	27 270	1,693
1985	57 376	33 541	1,711
1986	68 164	39 581	1,722
1987	80 440	46 012	1,748
1988	92 789	51 480	1,802
1989	111 238	59 494	1,870

Notas: As fontes encontram-se indicadas na Tabela 1. Os Valores nominais estão em escudos correntes.

### 3. Decomposição da variação líquida do emprego

Seguindo Berman, Bound e Griliches (1994), o aumento percentual de uma dada categoria de trabalhadores num dado período pode ser decomposto em dois efeitos. Um primeiro,  $\sum_i \Delta s_i P_{ni}$ , respeitante às variações inter-sectoriais, e um segundo,  $\sum_i \Delta P_{ni} S_i$ , com origem nas variações intra-sectoriais. O efeito total,  $\Delta P_n$ , é então dado por:

$$\Delta P_n = \sum_i \Delta S_i \bar{P}_{ni} + \sum_i \Delta P_{ni} S_i \quad (1)$$

onde  $P_{ni} = E_i / E$ ,  $S_i = E_i / E$ , e  $P_n = E_n / E$  representam, respectivamente, o peso dos não operários no emprego total do sector  $i$ , o peso do sector  $i$  no emprego total e o peso dos não operários no conjunto do emprego total. A barra sobre uma variável designa a respectiva média, enquanto o símbolo representa o acréscimo durante o período considerado.

A Tabela 3 sintetiza os resultados deste exercício nas duas ópticas: a do emprego e a da massa salarial (neste último caso, basta substituir, na expressão 1, a variável emprego pela respectiva massa salarial). As primeiras duas linhas da Tabela 3 mostram os resultados para uma desagregação a 20 sectores. Na óptica do volume de emprego, verifica-se que, entre 1977 e 1989, a percentagem de não operários na indústria transformadora passou de 13,3% para 15,8%, reflectindo o já referido ganho de 2,5 pontos percentuais. Traduzindo em médias simples anuais, este aumento corresponde a um crescimento de cerca de 0,21% ao ano, uma taxa abaixo das que se registam nos EUA e no Reino Unido (0,67 e 0,37%, respectivamente, para sensivelmente o mesmo período). No entanto, e apesar de uma menor intensidade no crescimento da procura relativa de trabalho não operário, não há qualquer dúvida que o crescimento do peso dos não

**Tabela 3 — Decomposição da Variação na Proporção de Trabalhadores Não Operários na Indústria Transformadora (1977-1989)**

	Variação total	Componente Inter-sectorial	Componente Intra-sectorial
Número de sectores: 20			
— Proporção de trabalhadores não operários em relação ao emprego total	2,5	-0,3	2,8 (112%)
— Proporção da massa salarial dos trabalhadores não operários em relação à massa salarial total	5,5	0,4	5,1 (91%)
Número de sectores: 13			
— Proporção de trabalhadores não operários em relação ao emprego total	4,8	0,3	4,5 (94%)
— Proporção da massa salarial dos trabalhadores não operários em relação à massa salarial total	8,3	1,1	7,2 (87%)

**Notas:** Todas as variações estão expressas em pontos percentuais. Os valores entre parêntesis, na última coluna, representam a percentagem da componente intra-sectorial em relação à variação total.

operários em Portugal se deve, numa percentagem superior a 90%, à sua utilização mais intensiva no interior de cada um dos sectores, ou seja, ao domínio do efeito intra-indústria.

O crescimento do trabalho não operário é claramente mais elevado se considerarmos a variável massa salarial. De acordo com este critério, teríamos um aumento da procura de trabalho de 5,5%, ou seja, um crescimento acumulado de mais do dobro do verificado com a variável emprego (2,5%, recorde-se). Acentuou-se, assim, em Portugal, a diferença salarial entre operários e não operários, à semelhança, aliás, de outros países como o Reino Unido, onde o crescimento da massa salarial dos não operários atingiu 7,3% (Machin, 1996).

Numa tentativa de determinar em que medida os sectores «tradicionais» têxtil, vestuário e calçado, madeira e calçado e minerais metálicos e não metálicos seriam responsáveis por uma aproximação mais lenta de Portugal em relação ao padrão internacional, a Tabela 3 linhas 3 e 4 apresenta os resultados de um mesmo exercício mas agora para um subconjunto de 13 sectores<sup>5</sup>. Em ambas as decomposições (emprego e massa salarial), os resultados apontam claramente para um maior crescimento da procura de trabalho não operário nos sectores menos intensivos em trabalho operário, confirmando-se, por outro lado, o domínio das variações intra-sectoriais (mais de 87% da variação total). Repare-se, todavia, que, mesmo para este subconjunto de indústrias, o peso da massa salarial dos não operários no final do período (ou seja, 1989), não excedia 32%, um valor, mais uma vez, significativamente abaixo da média de toda a indústria transformadora do Reino Unido, que se situava em redor de 41% (em 1990).

Em síntese, parece, pois, concluir-se que apesar do menor crescimento do trabalho não operário em Portugal não é de excluir, dada a clara preponderância do efeito intra-sectorial nas variações dos fluxos líquidos de emprego, que a hipótese de progresso técnico enviesado possa também ser validada em Portugal. É o que trataremos de saber, através de um teste directo, no capítulo seguinte<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Neste exercício, excluímos os sectores onde, de forma quase esmagadora, domina o trabalho operário (mais de 90% do respectivo emprego total). No seu conjunto, estes sectores representam cerca de 50% do total do emprego operário na indústria transformadora.

<sup>6</sup> O domínio do efeito intra-indústria sobre o efeito inter-indústria na decomposição dos fluxos líquidos de emprego na economia portuguesa não é um resultado desconhecido. Cardoso (1996), utilizando dados dos



#### 4. Procura de trabalho e enviesamento do progresso técnico

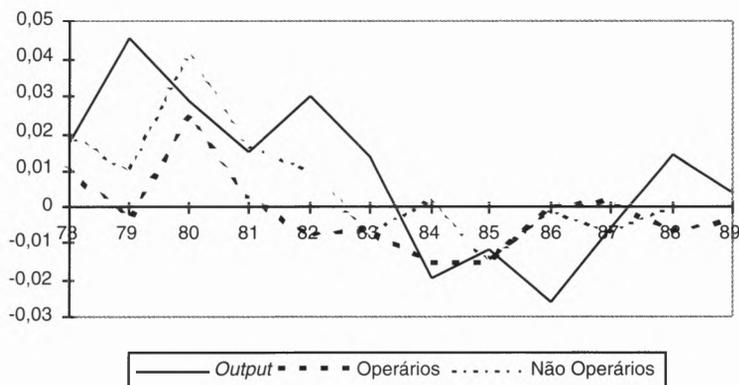
Para a explicação do padrão observado de procura relativa de trabalho não operário na indústria transformadora explicitaremos a variação anual na proporção de trabalho não operário em função da variação no *stock* de capital, com controlo para a variação no *output*. Admite-se, segundo Berman, Bound e Griliches (1994), que o conjunto de variáveis explicativas incluídas na regressão possa explicar a evolução da procura relativa de trabalho e que, por consequência, a variação não explicada seja indicativa da presença de enviesamento no progresso técnico. Como teste directo a esta hipótese, introduz-se, então, no modelo a estimar, uma variável representativa do progresso técnico, no intuito de determinar qual a sua contribuição para a explicação do padrão de utilização relativa de trabalho não operário. Simultaneamente, através do coeficiente da variável *output*, podemos testar a hipótese de o emprego não operário ser mais estável ao longo dos ciclos económicos, ao invés do trabalho operário, à partida mais sujeito às flutuações cíclicas da actividade económica. Previamente a esta avaliação, discute-se a substituíbilidade dos factores, recorrendo-se para ao efeito a várias especificações alternativas da função de procura de trabalho.

##### 4.1. Stock de capital e output na indústria transformadora

O cálculo do *stock* de capital dos diferentes sectores foi efectuado com base no Recenseamento Industrial de 1972 (INE) e nos fluxos anuais de FBCF a três dígitos de desagregação sectorial, admitindo-se para o efeito que a relação entre FBCF e *stock* de capital verificada em 1977 para o total da indústria transformadora (Neves, 1994) se aplica ao conjunto de indústrias transformadoras em análise e que a repartição do *stock* de capital fixo inter-indústrias se mantém, em 1977, idêntica à de 1972. O *stock* de capital para os anos seguintes é obtido adicionando ao *stock* de capital inicial o valor da FBCF e subtraindo o valor das amortizações. Repare-se, entretanto, que este *benchmarking* do *stock* de capital, embora condicional nas hipóteses acima admitidas, é menos decisivo do que à primeira vista possa parecer, dado que, num modelo de efeitos fixos como aquele que iremos aplicar, o valor inicial do *stock* de capital se afigura irrelevante, sendo sim decisivas as variações ocorridas no *stock* (Nickell *et al.*, 1992).

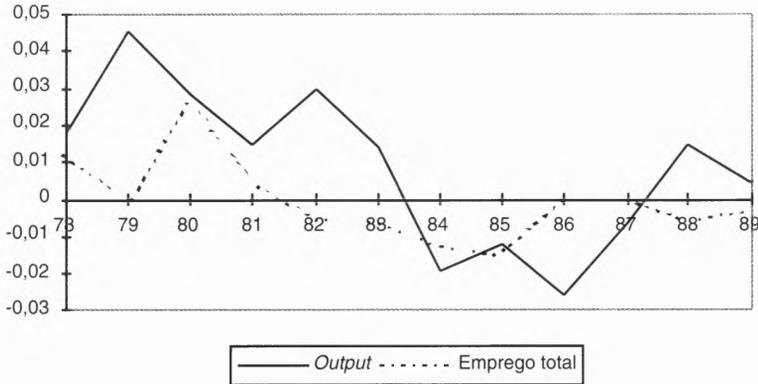
Figura 1 — Taxas de Variação Anual (1977-1989):

##### a) Output, Trabalho Operário e Trabalho Não Operário

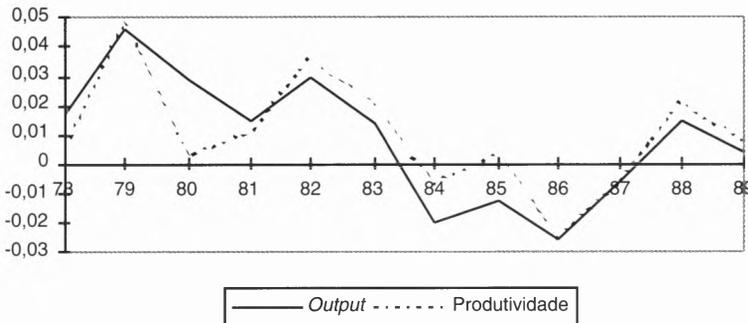


Quadros de Pessoal com desagregação *white/blue collar* por níveis de escolaridade, chega precisamente à mesma conclusão, embora o aumento da proporção de não operários de 0,52% (para o conjunto de toda a economia) no período 1983-1992 seja bastante inferior ao valor por nós apurado apenas para a indústria transformadora. De resto, é de justiça salientar que a hipótese lançada por Cardoso, na nota conclusiva, conjecturando que o progresso técnico seria provavelmente o mais forte candidato à explicação do aumento na procura relativa de trabalho não operário, muito motivou a elaboração deste trabalho.

b) *Output e Emprego Total*



c) *Output e Produtividade*



Nas Figuras 1a) e b) apresentamos a evolução das taxas de variação real das variáveis *output* (valor bruto da produção), operários, não operários e emprego total. Como síntese, podemos dizer que: (1) após uma primeira fase em que o emprego operário e não operário evoluíram mais ou menos paralelamente, a partir de 1981 estas variáveis passaram a ter um andamento aproximadamente simétrico; (2) o emprego tende a acompanhar as variações no *output* embora com algum desfasamento e com oscilações menos pronunciadas. Por outro lado, e como mostra a Figura 1c), dado que o emprego e o *output* não evoluem paralelamente, a produtividade tende a acompanhar mais de perto a trajetória do *output*. Desta forma, e apesar de alguma divergência nas taxas anuais de crescimento do *output* e do emprego bastante mais evidente do que no caso do Reino Unido, por exemplo (Lansbury e Mayes, 1996), talvez se possa concluir em todo o caso que o fraco crescimento do trabalho não operário se deve mais ao perfil de qualificações procuradas pelos diferentes sectores e menos a uma eventual rigidez no ajustamento do emprego, operário ou não operário, dada a amplitude da variabilidade observada nestes dois fluxos de emprego<sup>7</sup>. Quanto à verificação ou não da hipótese de progresso técnico enviesado, a descrição das

<sup>7</sup> Addison e Teixeira (1997), utilizando dados trimestrais para o conjunto da economia, estimam um coeficiente para o termo corrector do erro de -0,5, o que reflecte uma velocidade de ajustamento do emprego em relação ao *output* assinalável.



taxas de variação pouco pode adiantar, mas a visível simetria, sobretudo na segunda parte do período, entre as taxas de crescimento do trabalho operário e não operário não parece apontar para a existência de um viés particularmente significativo.

#### 4.2 Despesas em investigação e desenvolvimento das empresas

A contribuição das variáveis de inovação tecnológica para a explicação da procura relativa de trabalho é analisada a partir do esforço em investigação e desenvolvimento (I&D) das empresas, admitindo-se que os sectores mais intensivos em I&D (em percentagem do *output*) possam ser os que revelam maior índice de inovação tecnológica e, portanto, maior propensão para adoptar tecnologias menos intensivas em trabalho operário<sup>8</sup>. Embora o esforço das empresas portuguesas em I&D seja francamente débil, espera-se que a inclusão desta variável sirva para mostrar que a preponderância do efeito intra-sectorial se deve a uma evolução da tecnologia relativamente desfavorável aos trabalhadores operários.

Em Portugal, os dados sobre Ciência e Tecnologia (C&T) são recolhidos pela ex-JNICT, por delegação do INE. O inquérito é feito directamente às empresas «potencialmente habilitadas para o desenvolvimento de actividades de I&D ou outras actividades de C&T», sendo a selecção efectuada a partir do cruzamento dos vários ficheiros de dados existentes sobre o universo de C&T. Para efeitos de comparação internacional, deve ter-se em conta, no entanto, que os inquéritos utilizados na maior parte dos países da OCDE cobrem, em regra, um conjunto mais alargado de empresas, pelo que não é de excluir que as despesas em I&D em Portugal possam vir algo subestimadas.

**Tabela 4 — Despesas em Investigação e Desenvolvimento (I&D) em Portugal**

Ano	Total I&D (p. correntes)	Total I&D/PNB (%)	Empresas (% do total I&B)	Ind. Transformadora (% do total I&D das empresas)
1964	265,8	0,28	22,1	—
1967	320,4	0,24	16,1	—
1971	751,2	0,38	24,7	56,1
1972	854,2	0,38	25,1	—
1976	1279,6	0,28	21,1	91,1
1978	2521,1	0,33	13,2	84,5
1980	4118,5	0,35	28,6	70,3
1982	6541,2	0,35	31,2	55,9
1984	11307,6	0,40	29,6	67,3
1986	19867,6	0,45	26,3	68,2
1988	29910,8	0,50	24,6	66,9
1990	52032,2	0,54	26,1	70,8
1992	80397,8	0,63	21,7	76,9
1995	91878,8	0,59	19,8	69,9

**Notas:** Foram utilizadas as publicações *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico* (JNICT) e *Anuário Estatístico de Portugal* (INE). Valores absolutos a preços correntes estão expressos em milhares de contos.

<sup>8</sup> Num estudo recente, Faria (1998) conclui que a variável *dummy* I&D contribui significativa e positivamente para a adopção de tecnologias inovadoras, em particular das tecnologias flexíveis de produção.



A Tabela 4 resume os principais fluxos registados no âmbito das actividades de I&D, durante as duas últimas décadas e para o conjunto de toda a economia: Empresas, Ensino Superior, ISPSFL e Estado. Não se incluem nos valores indicados as despesas respeitantes a Outras Actividades de Ciência e Tecnologia (OAC&T), mas apenas aquelas que se relacionam com «todo o trabalho criativo prosseguido de forma sistemática com vista a ampliar o conjunto de conhecimentos, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como a utilização desse conjunto de conhecimentos em novas aplicações». Excluem-se, portanto, as despesas «sem carácter significativamente inovatório» como, por exemplo, o controlo da qualidade ou as despesas com aquisição/transfêrencia de tecnologia. Neste domínio, e relativamente às empresas que compõem a amostra da JNICT a única fonte disponível de dados referentes a OAC&T, deve salientar-se que se verifica uma forte correlação entre I&D e OAC&T (superior a 70% nos anos de 1995 e 1992, considerando um nível de desagregação a três dígitos), cifrando-se, por outro lado, o total de despesas em OAC&T muito próximo do total das verbas despendidas em I&D. Menos clara é, todavia, a relação entre a aquisição de tecnologia e as despesas em I&D, já que a correlação encontrada entre estas duas variáveis, para o nível de desagregação utilizado, é bastante modesta.

**Tabela 5 — Despesas em I&D em alguns países da OCDE**

	I&D/PNB (%)			I&D nas Empresas (% do total)	
	1967	1979	1988	1967	1979
Áustria	0,6	0,9	-	63	51
Bélgica	0,9	1,4	1,7	67	70
Dinamarca	0,7	—	1,5	40	—
Espanha	—	0,3	0,8	—	60
EUA	2,9	—	—	70	—
França	2,3	1,8	2,3	54	60
Grécia	0,2	0,2	0,4	37	27
Holanda	2,6	—	2,6	58	—
Irlanda	0,5	0,7	0,9	35	37
Itália	0,7	0,8	1,2	—	58
Japão	1,5	—	—	63	—
Reino Unido	2,3	2,2	2,3	65	66
RFA	1,9	—	2,8	68	—
Portugal	0,4	0,3	0,5	16	29

**Notas:** As fontes estão indicadas na Tabela 4. Os valores só aproximadamente dizem respeito aos anos indicados.

A Tabela 5 permite realçar, em primeiro lugar, a relativa estabilidade dos principais fluxos ao longo das últimas décadas. Assim, verifica-se que a percentagem de I&D em relação ao PNB se encontra entre 0,4 e 0,6% e que o peso do sector das empresas no total das despesas em I&D nunca excede 30%, com um claro predomínio da indústria transformadora (cerca de 70% do total de I&D das empresas). Em termos internacionais, Portugal apresenta valores substancialmente inferiores à média, não só no que se refere à intensidade de I&D (em percentagem do PNB), como também em relação à participação das empresas. De acordo com a Tabela 5, apenas a Grécia (o único país com uma média inferior a Portugal), a Espanha e a Irlanda apresentam valores inferiores a 1% do PNB, enquanto a França, a Holanda, o Reino Unido e a ex-RFA excedem a taxa de 2% (valores do final da década de 1980). Para este último grupo, a quota das empresas situa-se, em regra, acima de 60%.

**Tabela 6 — Despesas em I&D por Sector da Indústria Transformadora (1976-1995)**

	1995	1992	1990	1988	1986	1984	1982	1980	1978	1976
<b>Total</b>	<b>12745,3</b>	<b>13419,2</b>	<b>9613,9</b>	<b>4916,1</b>	<b>3555,8</b>	<b>2251,4</b>	<b>1142</b>	<b>829</b>	<b>280,3</b>	<b>245,6</b>
31	6	5	5	7	6	7	3	4	8	
311	3	2	2	2	—	—	—	—		
312	1	1	1	2	2	—	—	—	—	
313	1	1	1	1	1	—	—	—	—	
314	2	1	1	2	1	—	—	—	—	
32	4	3	4	4	3	6	2	3	8	
321	3	2	2	3	3	—	—	—	—	
323	0	0	0	1	0	—	—	—	—	
324	1	1	2	0	0	—	—	—	—	
33	2	0	1	1	1	2	0	0	2	
331	2	0	1	1	1	—	—	—	—	
332	0	0	0	0	0	—	—	—	—	
34	6	8	16	17	5	13	2	1	1	
341	5	7	16	17	5	—	—	—	—	
342	0	1	0	0	0	—	—	—	—	
35	23	18	21	27	35	35	30	44	23	
351	7	7	5	4	9	—	—	—	—	
352	13	8	15	17	20	—	—	—	—	
353	3	3	0	2	0	—	—	—	—	
354	—	—	—	—	0	—	—	—	—	
355	0	0	0	3	4	—	—	—	—	
356	0	0	1	1	1	—	—	—	—	
36	1	2	2	1	4	3	6	4	8	
361	0	1	0	0	2	—	—	—	—	
362	0	0	1	0	0	—	—	—	—	
369	0	1	0	0	2	—	—	—	—	
37	0	4	2	1	5	1	3	5	5	
371	0	0	2	1	4	—	—	—	—	
372	0	3	0	0	0	—	—	—	—	
38	59	61	50	44	43	34	54	40	45	
381	7	4	2	2	4	2	2	4	—	
382	6	5	7	6	4	14	6	3	—	
383	36	44	40	33	29	14	33	19	—	
384	9	7	1	2	5	3	12	14	—	
385	1	1	0	1	1	1	1	—	—	
39	0	0	0	0	0	—	—	0	0	
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

**Notas:** O total (1ª linha) encontra-se expresso em milhares de contos, enquanto as despesas em I&D dos sectores encontram-se em percentagem do total. As fontes estão indicadas na Tabela 4 e a lista dos sectores económicos (CAE — 1973) encontra-se em anexo.



Por último, a Tabela 6 apresenta as despesas em I&D por sectores da indústria transformadora. Numa desagregação a dois dígitos, destacam-se como sectores mais representativos as indústrias 34 — Ind. do Papel e Publicações, 35 — Ind. Química, Derivados do Petróleo e Plásticos e 38 — Fabricação de Produtos Metálicos, Máquinas, Aparelhos Eléctricos, Equipamentos e Material de Transporte (CAE —1973). À excepção do ano de 1984, estes sectores cobrem no seu conjunto mais de 70% do total das despesas em I&D. Considerando três dígitos, destacam-se as indústrias 341 — Ind. do Papel, 351 — Produtos Químicos Industriais, 352 — Outros Produtos Químicos e 383 — Fabricação de Máquinas e Aparelhos Eléctricos<sup>9</sup>.

Em suma, embora, como se mencionou, nem todo o esforço em ciência e tecnologia por parte das empresas esteja compreendido na categoria I&D, esta variável permitiu-nos obter uma hierarquização na utilização inovadora de tecnologia muito próxima daquela que se pode observar internacionalmente (Machin, 1996; Berman, Bound e Machin, 1997; Machin, Ryan e Reenen, 1996)<sup>10</sup>.

#### 4.3 Substituibilidade entre operários e não operários

Em geral, admite-se que a substituibilidade entre trabalho e capital é mais forte do que a substituibilidade entre trabalho qualificado e trabalho não qualificado, e que a relação entre capital e trabalho qualificado se aproxima mais da relação de complementaridade (Hamermesh, 1993, capítulo 3). Considerando as categorias ocupacionais operário/não operário, é pois de esperar que, por um lado, a elasticidade de substituição entre trabalho operário e trabalho não operário seja relativamente fraca, e que, por outro, as indústrias com maior *ratio* capital/produto revelem uma menor proporção de trabalho operário.

Com vista à estimação destas relações para a indústria transformadora nacional, vamos analisar, em primeiro lugar, uma função de procura relativa de trabalho do seguinte tipo:

$$\ln \frac{P_{it}}{np_{it}} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{trend} + \alpha_2 \ln \frac{Wp_{it}}{Wnp_{it}} + \alpha_3 \ln K_{it} + \alpha_4 \ln Y_{it} + e_{it} \quad (2)$$

onde, para o período  $t$  e no sector  $i$ ,

$\frac{p}{np}$  é a *ratio* operários/não operários;

$\frac{Wp}{Wnp}$  é o salário relativo dos operários;

$K$  é o *stock* de capital;  $e$

$Y$  é output. A variável *trend* designa o termo de tendência.

Com base nesta formulação, derivada de uma função de custo em que se admite o capital como um factor quase-fixo (Flaig e Steiner, 1993), é possível estimar, através do coeficiente  $\alpha_2$ , a elasticidade de substituição entre as duas categorias de trabalho, ao mesmo tempo que se controla as variações na tecnologia, reflectidas no termo de tendência. A Tabela 7 apresenta os resultados desta estimação para vários tipos de especificação funcional. Utilizou-se, em todos os casos, o modelo de efeitos fixos. A hipótese de um termo independente comum a todos os sectores da indústria transformadora é claramente rejeitada pelos dados e a estimação do modelo de efeitos aleatórios não introduz alterações sensíveis nos resultados.

9 Repare-se que os dados recolhidos pela JNICT têm uma periodicidade bianual e, a três dígitos, estão disponíveis apenas a partir de 1980. Os dados para a estimação do modelo (3) com inclusão da variável I&D (v. secção 4.4), referem-se, assim, apenas aos anos de 1980, 1982, 1984, 1986 e 1988. Foram ainda utilizados os valores previsionais respeitantes a 1985.

10 Sobre a utilização de das despesas em I&D como indicador correcto do esforço de inovação das empresas pode ver-se Cameron e Muellbauer (1996). Não obstante algumas fraquezas, não parece existir, para a generalidade dos autores, um indicador de tecnologia tão facilmente disponível para estudos agregados como as despesas em I&D.



Tabela 7: Determinantes da Procura Relativa de Trabalho (1977-1989)

Variável dependente:  $Pn \frac{p}{np}$  (logaritmo da *ratio* operários/não operários).

	(1)	(2)	(3)
<i>trend</i>	-0,007 (0,010)	-0,014 (0,005)	-0,022 (0,005)
$\ln \frac{Wp}{Wnp}$	-0,451 (0,123)	-0,456 (0,122)	
$\ln \frac{Wp}{Wnp} (t - 1)$	—	—	-0,206 (0,133)
$\ln K$	-0,440 (0,193)	—	—
$\ln Y$	0,304 (0,095)	—	—
$\ln \frac{K}{Y}$	—	0,304 (0,092)	—
$\ln \frac{k}{Y} (t - 1)$	—	—	-0,099 (0,085)
R2	0,92	0,92	0,92
n	260	260	240

**Notas:** Desvio-padrão, corrigido para a heteroscedasticidade, entre parêntesis.

Em primeiro lugar, é possível confirmar, através do termo de tendência, o decréscimo relativo do trabalho operário ao longo do período: -2,2% ao ano no caso em que o valor absoluto é maior (coluna 3 da Tabela 7). Confirma-se também a fraca relação, estatisticamente significativa, de substituição entre operários e não operários: -0,451, coluna (1). Embora esperada — o peso dos não operários é crescente apesar da nítida subida do seu salário relativo —, a magnitude desta relação de substituição encontra-se abaixo de algumas estimativas internacionais conhecidas (considerando um nível de desagregação sectorial e ocupacional semelhante). Por exemplo, Steiner e Wagner (1997) obtêm uma elasticidade de substituição para a indústria transformadora alemã (ex-RFA) de -2,3 (período 1975-1990)<sup>11</sup>, e Machin, Ryan e Reenen (1996) indicam um valor de -0,906 para os EUA. O Reino Unido, a Dinamarca e a Suécia parecem, no entanto, aproximar-se dos valores apresentados por Portugal, com estimativas de -0,446, -0,410 e -0,497, respectivamente. Elasticidades desta ordem de grandeza exigem obviamente uma grande redução nos salários relativos dos operários para que o emprego destes trabalhadores seja substan-

<sup>11</sup> Este valor vem substancialmente reduzido se os trabalhadores forem agrupados por níveis de experiência (anos de serviço). Neste caso, a elasticidade de substituição é de -0,3, o que mostra bem a sensibilidade das estimativas em relação à desagregação ocupacional dos trabalhadores. No estudo de Steiner e Wagner, consideram-se igualmente duas categorias de trabalhadores (*skilled* e *unskilled*), mas com uma classificação mais criteriosa: um operário pode ser classificado como *skilled* se tiver obtido formação adequada. Dado que as elasticidades-produto e capital são em geral pouco significativas estatisticamente e de baixo valor absoluto (inferiores a 0,1), o factor mais relevante na evolução da procura relativa de trabalho na Alemanha parece ser mesmo a presença de enviesamento no progresso técnico, expresso através do termo de tendência que revela uma taxa anual de crescimento de -3,0%.

cialmente melhorado, sendo necessário, no caso de Portugal, uma descida de 10% no salário para se obter um aumento aproximado de 4,5% no emprego operário.

Por outro lado, mais capital conduz a uma menor utilização relativa de trabalho operário (coeficiente -0,440, coluna 1). Se utilizarmos a variável capital por unidade de produto, obtém-se também uma relação negativa (coluna 2), o que está de acordo com o que se poderia esperar entre a intensidade do capital e a utilização de mão-de-obra operária. A relação entre *output* e procura relativa de operários também se apresenta com o sinal esperado, reflectindo a maior variabilidade da procura de operários em resposta às flutuações do *output*.

Nesta estimação não foi, também, descurada a eventual presença de enviesamento nos parâmetros estimados, provocada pela determinação conjunta dos salários e da procura de trabalho. De facto, uma vez que é provável que os salários relativos codeterminem a procura relativa de trabalho, pode perguntar-se em que sentido actuou o enviesamento introduzido pela possível endogeneidade destas variáveis (a endogeneidade do *output* e do capital também não é de excluir). Para este efeito, estimámos um novo modelo em que as variáveis  $W_p/W_n$  e  $K/Y$  foram instrumentalizadas pelas mesmas variáveis desfasadas um período. Como resultado deste procedimento, obteve-se na coluna (3) um coeficiente de 0,206 para a elasticidade de substituição entre trabalho operário e não operário, o que significa que os valores indicados nas colunas (1) e (2), apesar de pequenos em valor absoluto, ainda se encontram algo sobreestimados.

#### 4.4 Inovação e enviesamento da procura de trabalho

Identificadas as principais relações entre os factores de produção, retoma-se agora a discussão sobre o papel do progresso técnico na evolução da procura relativa de trabalho. A questão está em saber, recorde-se, em que medida o crescimento do peso do trabalho não operário na indústria transformadora, ainda que não muito pronunciado se comparado com os países mais industrializados, pode ser atribuído a um enviesamento do progresso técnico capaz de deslocar a procura de trabalho em direcção aos trabalhadores mais qualificados, aqui, por hipótese, os não operários. Tendo porém em conta que, por um lado, se verifica uma relativa estabilidade da *ratio* operários/não operários ao longo do período em análise e que, por outro, as despesas em I&D por parte das empresas representam uma percentagem muito pequena do *output*, é de prever que a contribuição da variável de inovação tecnológica, I&D, seja menos visível do que aquela que tem sido possível obter em economias com maior nível de desenvolvimento. Apesar desta expectativa, a aplicação do modelo de Berman, Bound e Griliches (1994), que iremos seguir, pareceu-nos muito útil, uma vez que nos permite proceder a uma rápida comparação internacional dos efeitos do progresso técnico sobre a procura de trabalho.

A primeira versão do modelo a estimar, obtido a partir de uma função de custo translogarítmica, tem a seguinte formulação nas primeiras diferenças:

$$\Delta S_{it} = \alpha_{10} + \alpha_1 \Delta \ln K_{it} + \alpha_2 \Delta \ln Y_{it} + \varepsilon_t \quad (3)$$

onde  $S_{it}$ ,  $K_{it}$  e  $Y_{it}$  representam a proporção do emprego não operário no emprego total, o *stock* de capital e o *output*, respectivamente, do sector  $i$  no período  $t$ .

Atendendo a que se multiplicarmos a variável dependente  $\Delta s_i$  pelo peso do emprego do sector  $i$  no emprego total se obtém, de acordo com a fórmula (1), o efeito intra-indústria, optar-se-á pela estimação do modelo (3) ponderado pelo peso no emprego total de cada um dos sectores, um procedimento, de resto, já adoptado por Berman, Bound e Griliches e seguido também por Machin (1996) e Machin, Ryan e Reenen (1996), entre outros. Pretende-se, assim, que o modelo empírico sirva de teste directo aos determinantes do efeito intra-sectorial. Neste sentido, se a variável de progresso técnico a incluir no modelo for estatisticamente significativa e de sinal positivo, poderemos concluir que o crescimento relativo da procura de trabalho não operário, com origem, como vimos, sobretudo intra-sectorial, se deve à natureza *unskilled-saving* do progresso técnico.





Tabela 8 — Determinantes da Procura Relativa de Trabalho de (1980-1989)

Variável dependente:  $\Delta s_i$  (proporção do emprego não operário no emprego total, ponderada pelo peso de cada um dos sectores no emprego total).

	Emprego			Massa Salarial	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ln Y	-0,0010 (0,0004)	-0,0010 (0,0005)	-0,0010 (0,0005)	-0,0021 (0,0008)	0,0015 (0,0010)
ln K	-0,0004 (0,0010)	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,0040 (0,0029)	0,0012 (0,0028)
ln (Wnp/Wp)			-0,00041 (0,00040)		
I&Dt-1		-0,00067 (0,00029)	-0,00060 (0,00029)		-0,00005 (0,00058)
R <sup>2</sup>	0,32	0,45	0,46	0,30	0,35
n	117	78	78	117	78

**Notas:** A estimação inclui uma variável *dummy* para cada um dos anos do painel. Desvio-padrão corrigido para a heteroscedasticidade entre parêntesis.

A Tabela 8 apresenta os resultados deste exercício, tendo-se adicionado à especificação (3) a variável I&D (desfasada um período porque o modelo é estimado em diferenças de logaritmos). Dadas as limitações na recolha desta variável (ver secções 4.1 e 4.2), os resultados dizem apenas respeito ao período 1980-1989. Tal como na estimação anterior, optou-se pelo modelo de efeitos fixos.

Em primeiro lugar, repare-se que apenas a especificação (4) confirma de forma segura a relação de complementaridade entre capital e trabalho não operário anteriormente obtida com a função de procura (1). (Embora não estatisticamente significativo, o coeficiente  $\Delta s_i$  nas equações de emprego apresenta-se com um sinal negativo). Pelo contrário, a relação entre o output e a proporção de trabalho não operário é sempre estatisticamente significativa e com um sinal, positivo, que sugere que a utilização de trabalho operário tende a acompanhar as flutuações da actividade económica, mostrando-se assim o trabalho não operário mais estável ao longo dos ciclos.

Não é, no entanto, possível a partir desta especificação do modelo confirmar o enviesamento *unskilled-saving* do progresso técnico, o que contraria, de forma flagrante, os resultados apurados nos vários estudos que temos vindo a referir. Com efeito, a variável I&D, estatisticamente significativa, surge com sinal negativo quer nas equações do emprego, quer da massa salarial. Ou seja, a inovação em Portugal promove o trabalho operário, o que não deixa de ser, no mínimo, surpreendente se admitirmos, como confirma Faria (1998), que a relação entre as despesas em I&D e a introdução de novas tecnologias não é perversa. (Como mostra a coluna 3 da Tabela 8, o sinal e a magnitude da relação entre I&D e si não se mostram sensíveis à introdução da variável salário relativo).

A tabela 9, que estima separadamente o impacto das despesas em I&D sobre o crescimento do emprego operário e não operário, ajuda a esclarecer este comportamento *sui generis* da indústria nacional. De acordo com a nova formulação, tem-se, em primeiro lugar, que as despesas em I&D conduzem a uma menor utilização tanto de pessoal operário como de pessoal não operário, donde resulta uma contribuição claramente negativa para o crescimento do emprego. No entanto, o efeito negativo do progresso técnico sobre o emprego não operário é maior (em valor absoluto) do que o efeito sobre o emprego operário, o que permite explicar o aparente paradoxo de o progresso técnico contribuir negativamente para a *ratio* não operários/operários. Um fenómeno

Tabela 9 — Determinantes do Crescimento do Emprego Operário e Não Operário (1980-1989)

	Variável Dependente			
	$(\Delta \ln p)$		$(\Delta \ln np)$	
	(1)	(2)	(3)	(4)
ln Y	0,200 (0,060)	0,201 (0,097)	0,001 (0,061)	-0,062 (0,092)
ln K	-0,099 (0,322)	-0,077 (0,433)	0,127 (0,410)	-0,146 (0,413)
I&Dt-1		-0,110 (0,126)		-0,210 (0,125)
R2	0,29	0,34	0,24	0,53
n	117	78	117	78

Notas: A estimação inclui uma variável *dummy* para cada um dos anos do painel. Desvio-padrão corrigido para a heteroscedasticidade entre parêntesis.

semelhante ocorreu, de resto, nos EUA, onde o progresso técnico concorreu também para a diminuição do emprego total, embora, neste caso, o decréscimo no trabalho operário tenha sido maior do que no trabalho não operário, donde resultou um efeito globalmente favorável das despesas em I&D sobre a *ratio* não operários/operários (Machin, Ryan e Reenen, 1996).

## 5. Conclusões

Procurámos neste trabalho – que julgamos ser a primeira tentativa neste domínio – estudar o grau de substituição entre os factores de produção de uma função de custo neoclássica com desagregação do factor trabalho por categorias ocupacionais. Quer no que respeita à relação capital-trabalho, quer no que se refere à relação entre as duas categorias de trabalho identificadas (operários e não operários), a principal conclusão parece ser que a indústria transformadora nacional apresenta, entre finais da década de 70 e início da década de 90, um grau de substituição relativamente fraco.

Procurou-se também averiguar a importância da tecnologia na evolução da procura relativa de trabalho, tendo-se concluído, um pouco surpreendentemente, pela existência de uma relação aparentemente perversa entre inovação tecnológica (medida pela intensidade em I&D) e utilização de mão-de-obra não operária. Embora o efeito negativo do progresso técnico sobre ambos os tipos de emprego (operário e não operário) se registre noutras economias (nos EUA, por exemplo), acontece que em Portugal o efeito (negativo) sobre o trabalho não operário acaba por ser mais forte, conduzindo a uma relação entre progresso técnico e utilização de mão-de-obra operária ímpar no concerto das nações mais industrializadas.

Apesar de subsistirem algumas limitações importantes, como, por exemplo, a insuficiente desagregação sectorial utilizada (três dígitos), a escassez de dados relativos às despesas em I&D e à sua relação com a introdução de novas tecnologias, ou a divisão demasiado simples do nível de qualificação da mão-de-obra, os resultados apurados não deixam de sugerir, por comparação com outros países mais industrializados, um certo perfil do progresso técnico na indústria transformadora nacional, que aponta no sentido de um pouco recomendável viés em favor do trabalho operário. Dadas as actuais diferenças de produtividade no interior da União (o *gap* de produtividade existente entre Portugal e a Alemanha é de 34,5 para 100 (Siebert, 1998), e os repetidos objectivos de convergência real, de consagração ainda recente no Plano Nacional de Emprego, a confirmação deste indesejável viés tecnológico não pode deixar de merecer cuidadosa atenção pública.


**Anexo: Sectores da Indústria Transformadora (CAE — 1973)**

Sector	
311-312	Alimentação
313	Bebidas
314	Tabaco
321	Têxteis
322	Vestuário
323	Curtumes e couros
324	Calçado
331	Madeira e cortiça
332	Mobiliário
341	Papel
342	Artes gráficas e publicações
351	Produtos químicos industriais
352	Outros produtos químicos
353	Refinarias de petróleo
354	Derivados do petróleo
355	Borracha
356	Matérias plásticas
361	Porcelana e olaria de barro
362	Fabricação de vidro e artigos de vidro
369	Fabricação de outros produtos não metálicos
371	Ferro e aço
372	Indústrias básicas de minerais não ferrosos
381	Fabricação de produtos metálicos
382	Fabricação de máquinas não eléctricas
383	Fabricação de máquinas e aparelhos eléctricos
384	Construção de material de transporte
385	Fabricação de instrumentos profissionais e científicos
390	Outras indústrias transformadoras

## Referências Bibliográficas



Addison, John T.; Teixeira, Paulino (1997) *Dismissals Protection and Employment: Does the Lazear Model Work for Portugal?* Manuscrito, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

Berman, Eli; Bound, John; Griliches, Zvi (1994) Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing: Evidence from Annual Survey of Manufactures, *Quarterly Journal of Economics*, 109, 367-397.

Berman, Eli; Bound, John; Machin, Stephen (1997) Implications of Skill-Biased Technological Change: International Evidence, CEP *Discussion Paper* No. 367.

Cardoso, Ana Rute (1996) Earnings Inequality in Portugal: High and Rising? European University Institute, *Working Paper* ECO No. 96/1.

Faria, Ana Paula (1998) *The Diffusion of Flexible Production Technologies: Evidence from the Portuguese Manufacturing Industry*. Manuscrito, 7º Encontro Nacional de Economia Industrial, Vila Real.

Flaig, Gebhard; Steiner, Viktor (1993) Searching for the Productivity Slowdown: Some Surprising Findings for West-German Manufacturing, *Review of Economics and Statistics*, 75, 57-65.

Hamermesh, Daniel (1993) *Labor Demand*, Princeton University Press.

Lansbury, Melanie; Mayes, David (1996) Productivity Growth in the 1980s in David Mayes (ed.) *Sources of Productivity Growth*, Cambridge University Press.

Machin, Stephen (1996) Changes in the Relative Demand for Skills in Alison Booth and Dennis Snower (eds.) *Acquiring Skills: market failures, their symptoms and policy responses*, Cambridge University Press.

Machin, Stephen; Ryan, Annette; Van Reenen, John (1996) Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from an International Panel of Industries, CEP *Discussion Paper* No. 1434.

Cameron, Gavin; Muellbauer, John (1996) Knowledge, Increasing Returns and the UK Production Function, in David Mayes (ed.) *Sources of Productivity Growth*, Cambridge University Press.

Neves, João César (1994) *The Portuguese Economy: A Picture in Figures*, Verbo, Lisboa.

Nickell, Stephen; Wadhvani, Sushil; Wall, Martin (1992) Productivity Growth in U.K. Companies, 1975-1986, *European Economic Review*, 36, 5, 1055-85.

Pinheiro, Maximiano (Coord.) (1997). Séries Longas sobre a Economia Portuguesa, Vol. II — *Notas Metodológicas*, Banco de Portugal.

Siebert, Horst (1998) Labor Productivities and Labor Costs in Euroland, *Kiel Working Paper* No. 886.

Steiner, Viktor; Wagner, Kersten (1997) Relative Earnings and the Demand for Unskilled Labor in West German Manufacturing, ZEW *Discussion Paper* No. 97-17.

Teixeira, Paulino (1996) Transformação Estrutural e Dinâmica do Emprego, *Factor*, 4, Centro para o Desenvolvimento e Inovação Tecnológicos, 65-68.

Teixeira, Paulino (1997) Um *Acid Test* de (Não) Convergência Real, *Expresso*, 1 de Novembro.