

Investigação e tecnologia na indústria transformadora portuguesa

I

O crescimento económico assenta fundamentalmente nas modificações inovadoras introduzidas ao nível do sistema produtivo.

O processo de inovação industrial tem, por seu turno, como forças-base, por um lado, o investimento realizado pela indústria e, por outro, o fomento das actividades relacionadas com a produção e difusão de conhecimentos tecnológicos aplicáveis no processo produtivo.

No respeitante à segunda componente, produção de conhecimentos tecnológicos aplicáveis no processo produtivo, esta poderá ter origens distintas: ou é gerada internamente, no seio do sistema científico e tecnológico nacional (SCTN), ou externamente, havendo neste caso a considerar que a possibilidade de utilização pelo sistema produtivo nacional passa por um processo de negociação e de abertura da economia nacional ao exterior, dando lugar às designadas transferências de tecnologia.

Como é do conhecimento geral, no caso dos países em vias de desenvolvimento, a relação entre as despesas em I&D industrial e os gastos em importação de tecnologia industrial tende a privilegiar estas em detrimento daquelas. As razões deste facto são as mais diversas, indo desde a natureza do risco associado à obtenção de conhecimentos relevantes decorrentes das actividades de I&D¹ até aos modelos de consumo adoptados naqueles países, modelos estes majoritariamente importados dos países desenvolvidos.

As decisões de opção pelas actividades de I&D em confronto com as de importação de tecnologia levam normalmente as empresas a inclinar-se por estas últimas. As vantagens da importação de tecnologia, à luz da aplicação dos critérios normalmente utilizados para o efeito, que são basicamente o custo financeiro da operação no curto prazo e as oportunidades de mercado, tornam-se evidentes, adicionando-lhes ainda a ausência de planeamento e previsão tecnológica generalizados.

Os custos financeiros de curto prazo são efectivamente baixos para a importação de tecnologia, dado que esta, normalmente, provém dum centro onde o seu custo marginal tende para zero², o que permite à entidade vendedora uma margem de manobra apreciável em termos con-

* Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, Lisboa.

¹ B. S. Old («Corporate directors should rethink technology», in *Harvard Business Review*, n.º 60, 1982, p. 6) considera quatro tipos distintos de *output* das actividades de I&D.

² Excluindo os casos de centros de investigação vendedores de tecnologia.

correcionais, mesmo quando essa concorrência é eventualmente levada a efeito pela entidade compradora em termos da potencial capacidade de vir a produzir tecnologia de natureza semelhante. Quando assim não é, ou seja, quando a empresa potencialmente compradora não tem capacidade para produzir essa tecnologia, os custos financeiros a suportar são baixos em todos os casos, desde que repercutíveis a jusante.

A lógica de funcionamento apresentada para a avaliação das alternativas não contempla contudo o risco de opção pela produção própria da tecnologia. Tendo em conta a falta de previsão e a relativa debilidade do SCTN, a realização de actividades de investigação por parte da empresa apresenta-se como altamente arriscada, tendendo a opção a voltar-se com maior força para a importação da tecnologia.

Em termos de mercado, dada a particularidade da tendência dos consumidores para assumirem modelos de consumo importado, a empresa utilizadora de tecnologia é levada a inclinar-se para a sua importação, uma vez que poderá «beneficiar» da possível utilização duma determinada marca já implantada externamente e perfeitamente adequável às exigências internas do mercado.

Ainda no que se refere às circunstâncias particulares de mercado com que cada empresa é confrontada — admitindo que, apesar de todas as condicionantes até aqui apontadas, se estaria inclinado para a opção de investigação interna com vista ao desenvolvimento dum conjunto de conhecimentos tecnológicos passíveis de virem a ser aplicáveis no processo produtivo —, surgirá então um outro tipo de problemas relacionados com o *timing* de entrada no mercado, que, como se sabe, é elemento vital de estratégia comercial de qualquer empresa.

Feita esta ligeira abordagem dos problemas e opções com que uma empresa dum país em vias de desenvolvimento é confrontada em termos de investigação ou importação de tecnologia, não podemos deixar de referir a diferenciação fundamental entre países desenvolvidos e países em vias de desenvolvimento em matéria de inovação: enquanto nos países desenvolvidos o percurso é majoritariamente no sentido inovação/mercado, nos países em vias de desenvolvimento, o percurso é, na maioria dos casos, no sentido mercado/inovação, o que sem dúvida se constitui na causa-chave do processo de transferência de tecnologia.

II

Abordamos neste ponto, à luz da perspectiva apresentada em termos sectoriais, as despesas com actividades de I&D e os custos suportados com a importação de tecnologia.

É de referir que, para o período em análise (ano de 1978), as despesas com actividades de I&D efectuadas pela indústria transformadora representam 85 % do esforço total mobilizado pela indústria para o efeito³, enquanto, das despesas totais com transferências de tecnologia, 78 % dizem respeito à indústria transformadora⁴. Estas ordens de grandeza avalizam, em termos de representatividade, a presente análise.

³ *Recursos em Ciência e Tecnologia — Portugal 1978*, Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1981.

⁴ *Relatório de Actividades 1979*, Instituto do Investimento Estrangeiro, 1980.

Ao nível do enquadramento das variáveis em análise, é ainda de referir que as despesas afectas a I&D pelo sector empresarial representam apenas 13 % do total de despesas efectuadas no País com essa finalidade ⁵.

O montante global das despesas em I&D, comparado com os custos totais relativos a importação de tecnologia, apresenta-se na base de 1:0,86 ⁶. A importância desta relação não deve, contudo, ser exagerada, uma vez que a balança de pagamentos tecnológicos reflecte uma relação entre custos e receitas da ordem dos 30:1 ⁷.

Da comparação entre as duas *ratios* somos levados a inferir que grande parte das despesas em I&D não se destinam a beneficiar o aparelho produtivo. De facto, no caso concreto da indústria transformadora, a relação entre as despesas globais em I&D e os custos globais com a importação de tecnologia é significativamente menor, apresentando um valor da ordem de 1:6 (cf. quadro n.º 1). São de assinalar neste caso as cifras atingidas em sectores como o da indústria do papel, artes gráficas e edições (CAE 34) e da indústria química (CAE 35), onde os valores rondam 1:62 e 1:11,3 respectivamente.

**Despesas com I&D e custos de importação de tecnologia
por sectores de actividades económicas em 1978**

(10³ esc.)

[QUADRO N.º 1]

CAE	Sectores	Despesas em I&D	Custos da tecnologia importada
31	Alimentação, bebidas e tabaco	23 970	234 434
32	Têxteis, vestuário e couro	22 982	41 243
33	Madeiras e cortiça	5 805	2 171
34	Papel, artes gráficas e edições	2 420	149 777
35	Químicas	63 494	718 496
36	Produtos minerais não metálicos	19 002	58 608
37	Metalurgia de base	13 971	106 363
38	Produtos metálicos, máquinas, equipamento e material de transporte	127 021	379 870
39	Outras indústrias transformadoras	2 070	6 512

Fonte: «Despesas em I&D», *Recursos em Ciência e Tecnologia — Portugal 1978*, JNICT; «Custos da tecnologia importada», valor estimado a partir de valores de 1979 do relatório do IIE.

Apesar do elevado nível de relação de 1:62 verificado no sector da indústria do papel, artes gráficas e edições, convém notar que a participação do sector de I&D se queda por uma modesta cifra da ordem dos 0,86 % do total da indústria transformadora, sendo até o sector de menor intensidade de despesas de I&D, se excluirmos o sector residual. Ainda no respeitante a este sector, deve assinalar-se que a relevância apresentada pelos custos de importação de tecnologia se deve, na sua grande parte, ao subsector de fabricação de pastas e cartão (CAE 34:11).

⁵ *Recursos em Ciência e Tecnologia — Portugal 1978*, cit.

⁶ J. M. G. Caraça, «As actividades do I&D e o desenvolvimento económico», in *Análise Social*, vol. XVI, 1980, p. 613.

⁷ Id., *ibid.*

Nesta comparação entre despesas de I&D e custos da tecnologia importada é de notar que, quer o sector da indústria química (CAE 35), quer o sector dos produtos metálicos, máquinas, equipamentos e material de transporte (CAE 38), despenderam verbas com a importação de tecnologia superiores ao total das despesas de I&D efectuadas pela indústria transformadora no seu conjunto. Aliás, estes dois sectores apresentam os valores mais elevados do constantes no quadro n.º 1. É interessante referir, se considerarmos os valores globais do quadro n.º 1, que os dois sectores, por si sós, representam cerca de 65 % do total das despesas e custos com objectivos de melhoria do *input* tecnológico do processo produtivo. Os dois sectores despenderam respectivamente (CAE 35/38) 23 % e 45 % do total das despesas em I&D e 42 % e 22 % do montante global despendido com a importação de tecnologia pela indústria transformadora.

No que diz respeito às indústrias tradicionais, nomeadamente a têxtil (CAE 32) e a da madeira e cortiça (CAE 33), a fragilidade da sua situação em matéria de actividades de I&D é-nos mostrada pelas baixas participações relativas à indústria transformadora em gastos com aquele objectivo (da ordem dos 8 % e 2 % respectivamente). Estas indústrias apresentam as mais baixas relações I&D/TT de toda a indústria transformadora, sendo a relação referente à indústria têxtil de 1:1,8 e à indústria da madeira e cortiça de 1:0,37. Aliás, este é o único sector industrial referenciado onde as despesas internas com actividades de I&D são superiores aos custos suportados com a importação de tecnologia.

No que concerne aos restantes sectores, a *ratio* das despesas com I&D *versus* custos com importação de tecnologia apresenta aproximadamente os seguintes valores: indústrias da alimentação, bebidas e tabaco (CAE 31), 1:9,8, indústrias dos produtos minerais não metálicos (CAE 36), 1:3,1, metalúrgicas de base (CAE 37), 1:7,6, fabricação de produtos metálicos e de máquinas, equipamentos e material de transporte (CAE 38), 1:3, e o sector residual — outras indústrias transformadoras (CAE 39), 1:3,1.

Numa tentativa de melhorar a visualização destas questões, é de salientar que, em 1979, as transferências para o exterior motivadas por importação de tecnologia pela indústria transformadora excederam em cerca de 500 000 contos as originadas por participações no capital social das empresas da mesma indústria, estas sob a forma de transferências de lucros e dividendos. Acresce referir que a indústria transformadora deu origem a cerca de 55 % do total de transferências para o exterior para remuneração do investimento directo estrangeiro existente no País, sendo as indústrias química e dos produtos metálicos, máquinas, equipamentos e material de transporte responsáveis por cerca de 68 % daquele montante⁸.

A verificação deste facto poder-nos-ia levar a afirmar que as indústrias mais fortemente dependentes de tecnologia externa são aquelas onde se verifica maior peso do investimento directo estrangeiro, e de facto assim é. Em estudo recentemente publicado⁹ vem a confirmar-se esta posição, na medida em que, em 1980, 61 % dos pagamentos totais resultantes de contratos de transferência de tecnologia foram efectuados por empresas com capital estrangeiro. Do total do fluxo em causa, 52 %

⁸ *Relatório de Actividades 1979*, cit.

⁹ V. C. Simões, «Pagamentos por tecnologia: alguns elementos estatísticos», in *Investimento e Tecnologia*, vol. 1, 1982, p. 27.

tiveram lugar entre empresas ligadas pela via do capital e 44 % do montante dizia respeito a casos onde esta ligação era superior a 2/3 do capital.

III

Cabe agora retomar a afirmação inicial, onde era dado realce à importância que o investimento apresenta em matérias de inovação. Passaremos a abordar qual o esforço que cada um dos sectores fez em investimento no ano de 1978. A breve passagem em revista destes valores será complementada com a enumeração do pessoal afecto a cada um dos sectores, bem como do investimento por trabalhador então realizado.

Formação bruta de capital fixo (FBCF), emprego e investimento por posto de trabalho (1/2) na indústria transformadora portuguesa, 1978

[QUADRO N.º 2]

CAE	Sectores	FBCF (1) 10 ⁹ esc.	Emprego (2) H	(1/2) 10 ⁹ esc./H
31	Alimentação, bebidas e tabaco	4 399 064	92 948	47
32	Têxteis, vestuário e couro	4 954 814	194 660	25
33	Madeira e cortiça	1 333 034	60 515	22
34	Papel, artes gráficas e edições	2 159 481	40 387	53
35	Químicas	15 711 402	60 533	260
36	Produtos minerais não metálicos	3 412 403	57 627	59
37	Metalurgia de base	1 068 301	19 574	55
38	Produtos metálicos, máquinas, equipamento e material de transporte	5 165 003	131 854	39
39	Outras indústrias transformadoras	62 655	2 999	21
	Total(a)	38 266 167	661 097	58

(a) Existe discrepância entre os valores apresentados pelos sectores e o valor global; discrepância esta com valores de $125\,972 \times 10^9$ esc. e 1533 H respectivamente para a FBCF e emprego, o que conduz a valores globais da ordem de $38\,392\,139 \times 10^9$ esc. e 662 650 H respectivamente

Fonte: *Estatísticas Industriais*, INE, 1978.

Pela análise do quadro n.º 2 verifica-se a existência de alguns aspectos bastante significativos em relação ao perfil da indústria transformadora, dos quais os mais relevantes, em nosso entender, se prendem com a posição relativa da indústria química, facto este devido à natureza das indústrias que constituem o sector, a atestar a habitual designação de indústrias de ponta, pela qual são normalmente apelidados a maioria dos subsectores constituintes daquela indústria. A este respeito é de notar que a *ratio* FBCF/emprego atinge também o valor mais elevado de toda a indústria transformadora, 260 contos/homem, para uma média geral de 58 contos/homem, que, caso se não incluíssem os valores apresentados pela indústria química, se quedaria por um valor que rondaria os 38 contos/homem¹⁰.

¹⁰ B. S. Old (art. cit.) demonstra que indústrias ciência-intensivas são concomitantemente indústrias mão-de-obra-intensivas; esta análise não serve contudo o caso português, mas tão-só se inscreve a título de referência.

Em relação ao investimento por homem, são de notar os fracos índices apresentados pelas indústrias tradicionais, nomeadamente a têxtil, com 25 contos/homem, e a da madeira e cortiça, com uns modestos 22 contos/homem, a atestar a natureza dos investimentos (mão-de-obra-intensivos) na nossa estrutura industrial. Aliás, é de notar, excepção feita à indústria química, o baixo valor da *ratio* apresentado pelas restantes indústrias.

O montante do investimento da indústria transformadora é altamente concentrado em apenas quatro sectores de actividade económica: a indústria química, os produtos metálicos, máquinas, equipamento e material de transporte, o sector da alimentação, bebidas e tabaco e a indústria do vestuário têxtil e couro, que, no seu conjunto, detêm 79 % do investimento total.

IV

Diferentes indústrias utilizam diferentes estratégias no que respeita aos instrumentos de política que accionam com vista à modernização das fábricas, equipamentos e aos seus objectivos de expansão. Assim, se compararmos os montantes de investimento com as despesas em I&D, poderemos apreender com maior facilidade o grau de empenhamento das empresas em objectivos, mesmo que intermédios, de melhoria, quer dos seus processos quer dos seus produtos.

No caso de países em vias de desenvolvimento, como apontámos, a importação de tecnologia assume particular relevância em matéria de inovação. Nesta linha analisaremos igualmente a relação entre a formação bruta de capital fixo e as despesas relativas à utilização de conhecimentos tecnológicos no processo produtivo.

Da relação $FBCF/I\&D$ obteremos uma ideia da forma como as empresas encaram as preocupações de inovação enquanto realidade a ter em conta no futuro mais ou menos longínquo; da relação $FBCF/I\&D+TT$ resultará uma indicação em termos de inovação atemporal, uma vez que a importação de tecnologia acaba por ter necessariamente efeitos sobre o nível de laboração presente das empresas que tomam essa atitude. O indicador justifica-se fundamentalmente pelo facto de o denominador expressar o montante global de despesas que as empresas, nos diferentes sectores, afectam à inovação, elemento básico da actividade empresarial actual.

Antes de abordarmos as questões mais relevantes contidas no quadro n.º 3, note-se, em primeiro lugar, que o quantitativo de despesas com I&D efectuadas pelas empresas da indústria transformadora portuguesa assumem valores da ordem dos 0,73 % do montante do investimento realizado pelas mesmas empresas. Se atendermos, por outro lado, ao que designamos por despesas com efeito de inovação, isto é, despesas com actividades de I&D adicionadas ao custo suportado pela empresas por força da tecnologia importada, este montante é, em termos relativos, da ordem dos 5,2 %.

Para maior facilidade de comparação entre os indicadores constantes no quadro n.º 3 é de apontar que as relações globais são de 136,1:1 e 22,5:1, respectivamente para as despesas com I&D e para a sua consideração conjunta com os custos da tecnologia importada pela indústria.

Relação entre a formação bruta de capital fixo e as despesas em I&D e custos da importação de tecnologia, 1978

[QUADRO N.º 3]

CAE	Sectores	FBCF	FBCF
		I&D	I&D + TT
31	Alimentação, bebidas e tabaco	184	17
32	Têxteis, vestuário e couro	216	77
33	Madeira e cortiça	230	167
34	Papel, artes gráficas e edições	892	14
35	Químicas	247	20
36	Produtos minerais não metálicos	180	44
37	Metalurgia de base	76	9
38	Produtos metálicos, máquinas, equipamentos e material de transporte	41	10
39	Outras indústrias transformadoras	30	7

Fonte: cálculos a partir de valores constantes nos quadros n.ºs 1 e 2.

Antes de mais, é notória a grande predominância das transferências de tecnologia como elemento central do processo de inovação da indústria portuguesa. Este facto justifica a necessidade de estudo do fenómeno, com vista ao conhecimento tão aprofundado quanto possível quer do perfil quer do impacto que essa tecnologia comporta.

Da análise do quadro n.º 3 ressalta, em primeiro lugar, a quebra sofrida pelos índices ao considerar-se a componente transferência de tecnologia.

Da comparação entre as despesas de I&D e a FBCF resultam índices a que só se poderá atribuir efectivo significado após análise dos valores que os originaram (cf. quadros n.ºs 1 e 2), acontecendo, não raro, provirem de valores irrisórios de qualquer das grandezas comparadas.

Feita esta ressalva, é de notar que para os dois indicadores em questão se podem distinguir três grupos de valores. Assim, no que concerne à *ratio* FBCF/I&D, verifica-se a existência dum conjunto de três sectores com valores inferiores a 100, sendo o de maior significado o sector dos produtos metálicos, equipamento e material de transporte, por força dos valores absolutos que dão origem ao indicador; neste grupo incluem-se ainda os sectores das indústrias metalúrgicas de base e residual. No segundo grupo, com indicadores entre 180 e 250, encontram-se todos os outros sectores, com excepção do sector do papel, artes gráficas e edições, que apresenta um valor extremamente elevado (892), constituindo por si só o terceiro grupo.

Com a introdução dos custos das transferências de tecnologia, e adoptando critério semelhante ao anterior¹¹, poderiam de novo distinguir-se três conjuntos de sectores: o central, com valores do índice compreendidos entre 30 e 45, e os dois restantes, com valores superiores e inferiores aos extremos do intervalo.

¹¹ Como havíamos referido no ponto 1, a relação despesas de I&D/custos de TT é de 1:6; constituiremos classes para esta análise onde os índices apresentem valores aproximadamente iguais a 1/6 dos valores atrás apresentados.

Nestas circunstâncias, o conjunto central apenas contém as indústrias metalúrgicas de base, sendo os sectores de maior intensidade do índice os das indústrias tradicionais, têxteis e cortiça. Todos os restantes sectores constituem o grupo com índice inferior a 30, onde curiosamente se verifica que o valor mais elevado é o respeitante à indústria química, com um coeficiente igual a 20.

É de notar que, à luz quer dum quer doutro indicador, a grande maioria dos sectores têm comportamentos semelhantes em relação à forma como encaram quer actividades de I&D quer a importação de tecnologia. O que origina que a grande mancha de sectores se concentre no seio de um dos intervalos.

Se subdividíssemos a classe de indicadores com valores inferiores a 30, em que fosse contemplada uma subclasse com valores do coeficiente inferior a 10, verificaríamos que esta comportaria exactamente os mesmos sectores que na relação FBCF/I&D faziam parte do conjunto com menores valores apresentados¹².

As actividades de I&D são, em última instância, as bases da inovação do futuro, as importações de tecnologia e o investimento suporte da inovação do presente. Da análise feita resulta que as preocupações do futuro serão resolvidas quando este se tornar presente, sendo a inovação futura conseguida através da importação do esforço de I&D feito actualmente no estrangeiro, nessa altura sob a forma de importação de tecnologia.

A análise empreendida no que concerne aos gastos afectos a I&D e aos custos da transferência de tecnologia sugere uma evolução em que o crescimento destes últimos tenderá a ser mais acelerado.

A problemática da afectação do esforço de I&D às actividades produtivas terá de ser repensada, de modo que esta tendência possa de alguma forma vir a ser atenuada num futuro tão breve quanto possível.

Tendo em conta o actual estágio de desenvolvimento do aparelho produtivo, para que as empresas se dediquem com maior intensidade às actividades de I&D, é necessário estabelecer mecanismos de apoio que conduzam a uma diminuição do nível dos custos de oportunidade, sempre elevados nestas actividades.

Entretanto, parece-nos urgente conhecer o mais detalhadamente possível o perfil da tecnologia que o País importa, bem como o impacte que a tecnologia importada induz na economia nacional.

REFERÊNCIAS NÃO CITADAS NO TEXTO

- F. A. Biato, E. A. A. Guimarães e M. H. P. Figueiredo, in *A Transferência de Tecnologia no Brasil*, Brasília, IPEA/IPLAN, 1973.
- D. Chudnovsky, «Regulating technology imports in some developing countries», in *Trade and Development*, n.º 3, 1981, p. 133.
- J. M. Rolo, «Política científica e técnica, especialização tecnológica e inovação: fundamentos e linhas de acção», in *Análise Social*, vol. xv, 1979, p. 255.

¹² B. S. Old (art. cit.), em análise de teor semelhante, apresenta valores para vários sectores industriais norte-americanos que são significativamente mais baixos.