



Universidade Técnica de Lisboa

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

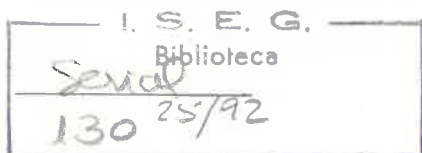


DOCUMENTO DE TRABALHO Nº 25/92

**CONDIÇÕES DE SUCESSO E DE INSUCESSO
DA INOVAÇÃO: UMA APROXIMAÇÃO AO
CASO DA INDÚSTRIA PORTUGUESA**

JOSÉ M. MONTEIRO BARATA (*)

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA



Universidade Técnica de Lisboa
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

DOCUMENTO DE TRABALHO Nº 25/92

CONDIÇÕES DE SUCESSO E DE INSUCESSO
DA INOVAÇÃO: UMA APROXIMAÇÃO AO
CASO DA INDÚSTRIA PORTUGUESA

JOSÉ M. MONTEIRO BARATA (*)

Fevereiro de 1992

* Assistente do ISEG



As palavras-chave do texto "Condições de sucesso e insucesso da inovação: uma aproximação ao caso da indústria portuguesa" são:

Inovação Tecnológica

Inovação Industrial

Investigação e Desenvolvimento

Comunicação

Marketing

Análise de Dados

Portugal

RESUMO

Pretende-se neste trabalho dar uma visão sintética sobre as "condições de sucesso e de insucesso da inovação", em particular, na indústria, partindo dos resultados alcançados por vários estudos empíricos internacionais. Após a apresentação de algumas das principais limitações destes estudos, o trabalho vai incidir sobre investigação realizada em Portugal - o Projecto INDINOVA - (CISEP/ISEG-GEPIE/MIE). Seleccionam-se os resultados relativos ao "sucesso comercial da inovação", utilizando a análise da regressão, assim como, o ensaio de definição do "perfil da empresa inovadora" na indústria portuguesa, recorrendo, neste caso, à análise factorial. O trabalho conclui pela confirmação em Portugal dos resultados da maioria dos estudos empíricos internacionais: a inovação é um processo complexo e interactivo, exigindo para o seu sucesso razoáveis 'pergormances' em todas as áreas e funções da empresa.

ABSTRACT

This work sets out to provide a brief picture of the "conditions for the success or otherwise" of innovation, particularly in industry, and is based on results obtained by various international empirical studies. After referring to some of the major limitations of these studies, the author address research work undertaken in Portugal - the INDINOVA Project - (CISEP/ISEG - GEPIE/MIE). Results concerning the "commercial success of innovation" are selected, for which regression analysis is used, and an attempt is made to define the "profile of the innovating enterprise" in Portuguese industry, through factorial analysis. Finally the authors corroborate the results of the majority of the international empirical studies for Portugal; innovation is a complex, interactive process, whose success requires reasonable performances in all areas and functions of the enterprise.

CONDIÇÕES DE SUCESSO E DE INSUCESSO DA INOVAÇÃO: UMA APROXIMAÇÃO AO CASO DA INDÚSTRIA PORTUGUESA

José M. Monteiro Barata (*)

1 - INTRODUÇÃO

A inovação é o fenómeno central do processo de mudança tecnológica. É ela que de facto concretiza a introdução de novos produtos ou processos no sistema económico e social. Sinteticamente, a inovação consiste na incorporação de um novo/melhor produto, equipamento ou processo (de fabrico, organizativo ou de gestão) na actividade económica e social. A inovação como função empresarial é o resultado de duas oportunidades: a tecnológica e a de mercado. A inovação, geralmente fruto directo de actividades de desenvolvimento experimental, é o acontecimento subjacente ao progresso tecnológico e ao poder competitivo das empresas (2). Em geral, as principais vias ou fontes de inovação consideradas são: as actividades de I&D, a aquisição de patentes e conhecimentos tecnológicos e de mercado e a compra de equipamentos e bens intermédios.

Antes de prosseguirmos, duas advertências de carácter geral. Primeiro, dizer que a inovação é determinante para a sobrevivência das empresas numa atmosfera competitiva, supõe que as estas tenham também resultados satisfatórios em relação a muitos outros aspectos, tais como: cumprimento dos prazos de entrega, serviços após-venda, produção de acordo com as especificações, controlo de qualidade, etc.. Segundo, inovação não significa só mudanças nas tecnologias de produtos e de processos. Haverá situações concretas em que alterações em matéria de organização

(*) Assistente no Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG)

(2) Rosegger, G., 1986

industrial, relações de trabalho, marketing, etc., produzirão melhores resultados, conforme vem sendo sublinhado por diversos autores e especialistas.

2 - OS ESTUDOS SOBRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: AS CONDIÇÕES DE SUCESSO E DE INSUCESSO

A queda do ímpeto do crescimento económico verificada nos países mais industrializados durante as décadas de "60" e de "70", especialmente nos EUA, provocou uma crescente onda de estudos sobre as determinantes e os resultados do desenvolvimento tecnológico. A abordagem da tecnologia e do processo de inovação nos sectores de actividade e nas empresas não poderia ser cabalmente realizada no domínio estreito da teoria neoclássica. Esta considerava a tecnologia como um dado exógeno ("black-box"), não esclarecendo exactamente a razão e a natureza do desvio entre duas funções de produção diferentes (progresso técnico). Deste modo, grande parte dos estudos sobre inovação tecnológica, desde a sua génese, têm privilegiado a perspectiva empírica, na convicção de que a análise de uma massa significativa de dados (invenções, inovações, empresas, estabelecimentos, sectores, estratégias...) poderia revelar as principais leis ou padrões subjacentes ao processo complexo de inovação. Não admira, pois, que os diversos estudos efectuados sejam bastante heterogéneos no que diz respeito à unidade básica de análise (inovações ou empresas, na maioria dos estudos), níveis de agregação, definição de conceitos - em especial o de "sucesso (comercial) da inovação" -, tipos de amostras e períodos temporais seleccionados (3). Neste contexto, deve salientar-se que, sem grande margem de erro, um tema central dos principais estudos internacionais sobre

(3) Ver as recentes tentativas à escala da OCDE para a definição de um "Manual da Inovação" que, à semelhança do "Manual de Frascati" para as actividades de I&D, uniformizasse e sistematizasse a recolha de informação sobre os diversos aspectos do processo de inovação nos diversos países. As experiências recentes tidas como exemplos são: as dos países nórdicos, da Itália, da França e da Alemanha. Em Portugal, o Inquérito CISEP/GEPIE, desenhado independentemente desta experiência mostrou "a posteriori" fortes similitudes nos objectivos gerais, nos temas e nas formulações específicas das questões.

inovação tecnológica tem sido a descoberta dos "factores de sucesso e de insucesso da inovação na indústria". Esta preocupação reflecte, entre outros aspectos, a afirmação crescente da tecnologia como vector estratégico das economias e das empresas e a profissionalização das estruturas de Investigação e Desenvolvimento (I&D) e de Marketing (4).

Na impossibilidade de referências alargadas a todos os estudos inventariados, apresenta-se um quadro síntese (Quadro 1) que mostra as principais características de onze das mais citadas investigações.

Quadro 1- Resumo das Principais Investigações Empíricas sobre Inovação (Sucesso/Insucesso da Inovação).

<u>Investigação</u>	<u>Metodologia/Objectivo</u>	<u>Amostra</u>	<u>Âmbito</u>
<u>1-Projecto SAPPHO</u> Rothwell e outros (1974)	Conjunto de análises comparativas de "pares" de inovações com sucesso e insucesso nos sectores da Química e da Instrumentação.	43 "pares"	Internacional
<u>2-SAPPHO (Hungria)</u> Szakasits (1974)	Adaptação do Projecto SAPPHO - sector da Electrónica	12 "pares"	Nacional
<u>3-Carter e Williams</u> (1957)	Estudo das características das empresas "tecnicamente progressivas"	200 empresas	Nacional (Reino Unido)
<u>4-Myers e Marquis</u> (1969)	Características das inovações com sucesso	567 inovações	Nacional (EUA)

(4) Ver Freeman, C. (1982).

<u>Investigação</u>	<u>Metodologia/Objectivo</u>	<u>Amostra</u>	<u>Âmbito</u>
<u>5-Queen's Award Study</u> Langrish e outros (1972)	Estudo ds inovações que ganharam o Queen' Award	84 inovações	Nacional (Reino Unido)
<u>6-Estudo Belga</u> Hayvaert (1973)	A estratégia de inovação e política de produto	12 empresas	Nacional
<u>7-Estudo Holandês</u> Schock (1974)	Estudo dos factores que afectam o potencial de inovação (produtos metálicos)	45 empresas	Nacional
<u>8-Gibbons e</u> <u>Johnston</u> (1974)	Análise da importância relativas das diversas fontes de informação/ inovação	Empresas	Nacional
<u>9-Estudo do MIT</u> Utterback (1975)	Estudo dos factores que afectam o sucesso e insucesso	5 sectores/ 164 inovações	Internacional
<u>10-Estudo sobre</u> <u>Máquinas Têxteis</u> Rothwell (1976)	Factores de geração de inovações radicais e incrementais	20 empresas/ 35 inovações	Internacional
<u>11-SPRU Innovation</u> <u>Survey</u> (1984)	Padrão intersectorial de difusão tecnológica	4378 inovações	Nacional (Reino Unido)

Fontes: Rothwell, R. (1977), Coombs e outros (1987) e OCDE (1990a).

Vale a pena destacar dois estudos. Um pode considerar-se já um "clássico": é o Projecto SAPPHO, realizado no Social Policy Research Unit (SPRU), Sussex, 1974 (Rothwell, R. e outros); o segundo, conduzido também por R. Rothwell, 1976, incide sobre o sector das máquinas têxteis.

O projecto SAPPHO estudou 58 inovações nas Indústrias químicas e no sector da Instrumentação. As inovações relativas ao primeiro caso eram, na sua grande maioria, inovações de processo, enquanto as do segundo eram, essencialmente, inovações de produto. A metodologia utilizada baseava-se na constituição de "pares" de inovações semelhantes - inovações do mesmo sector, mercados-alvo idênticos, mas não necessariamente utilizando a mesma tecnologia. De um lado colocava-se uma inovação com "sucesso", do outro, uma com "insucesso". O objectivo principal era, através da comparação sistemática e em grande número das características dos "pares" de inovações, discriminar as características associadas ao sucesso e as associadas ao insucesso. Neste projecto a definição de "sucesso" é de ordem "comercial", ou seja, o "sucesso" implica que uma inovação atinja uma significativa penetração no mercado e/ou realize elevados lucros. O "insucesso" define-se pela ausência das condições anteriores, mesmo que tecnicamente o projecto tenha boas "performances". A conclusão mais evidente deste projecto é: "o indicador que discrimina mais claramente entre sucesso e insucesso é a 'compreensão das necessidades dos utilizadores'" (5). Este aspecto não significa somente "eficiente estudo de mercado", ele reflecte mais as condições que presidem à realização das actividades de I&D e a própria gestão da inovação.

O principal objectivo do trabalho de Rothwell (1976) sobre o sector das máquinas têxteis é "descobrir os factores técnicos, produtivos, de mercado, económicos e de gestão que facilitam a comercialização com sucesso das inovações e identificar os factores que contribuem para o insucesso" (6). Suportado por um questionário postal, os temas abordados foram: a motivação para a inovação, as origens da

(5) Id., Ibid., p. 124.

(6) Ver Rothwell, R. (1976), p.131.

inovação, o papel dos departamentos de I&D, as políticas de inovação e as barreiras à inovação. As principais conclusões, em sintonia com o anterior estudo, são: 1º) a "satisfação das necessidades dos clientes" constitui a primeira condição do sucesso da inovação, suplantando mesmo a "exploração de novas soluções tecnológicas"; e, 2º) as circunstâncias que fomentam a geração de inovações radicais no sector das máquinas têxteis diferem bastante das que rodeiam a realização de inovações incrementais (7) no que diz respeito à dimensão da firma, à estrutura e organização do departamento de I&D e ao pessoal científico e técnico.

2.1 - AS CONDIÇÕES DE SUCESSO E DE INSUCESSO DA INOVAÇÃO NAS EMPRESAS

Em consequência destas investigações há hoje um expressivo corpo de resultados empíricos sobre esta matéria. Embora, como mostrámos, as metodologias e os objectivos destas investigações nem sempre coincidam, existe, contudo, uma considerável concordância nos resultados. Em relação aos principais factores de sucesso da inovação devemos considerar, sem preocupações de ordem taxonómica, os seguintes (8):

1º - Boa comunicação e circulação de informação.

Todos os estudos referem a contribuição de uma boa comunicação interna e externa para o sucesso da inovação. Os inovadores de sucesso, para além de estabelecerem boas comunicações na empresa, estabelecem fortes ligações e contactos com a comunidade científica e tecnológica exterior e analisam cuidadosamente idéias

(7) A distinção entre estes dois tipos de inovação pode ser compreendida através das duas metáforas seguintes: a "inovação radical" supõe um outro "manual" (text-book) com um novo título. A "inovação incremental" requer apenas algumas alterações num capítulo ou em alguns novos parágrafos do livro (Langrish, J. e outros, *Wealth from Knowledge*, MacMillan, 1971, citado em Rothwell, R. (1976), p.138).

(8) Seguimos de perto a sistematização de Rothwell, R. (1977) e Coombs, R. e outros (1987).

potencialmente úteis geradas fora da sua empresa (via documentação científica e técnica, por exemplo, para não falar de formas mais avançadas de "espionagem industrial"). Os actuais desenvolvimentos ao nível das redes informáticas (LAN e WAN), sistemas integrados de informação e toda a concepção de informática distribuída são factores essenciais para a realização desta condição de sucesso. Também os contactos com os potenciais clientes desde o início do processo de inovação são extremamente importantes, na medida em que permitem compreender e interiorizar melhor as necessidades dos utilizadores. Elementos como POS ("points of sale") e transmissão informática de dados (EDI) podem no quotidiano reforçar esta condição;

2º - A inovação é uma tarefa global da empresa

A inovação apela à cooperação e coordenação internas à empresa. A inovação não é apenas uma questão de I&D. Ela envolve necessariamente também os departamentos de produção e de marketing durante todo o processo de inovação. Se não houver esta coordenação, um produto pode ter boas características técnicas mas ser muito difícil de produzir e/ou não corresponder às necessidades dos utilizadores. Significa, portanto, que é necessário potenciar as sinergias principalmente entre os elementos atrás referidos;

3º - Eficiente trabalho de desenvolvimento experimental

São fundamentais processos eficientes de I&D que, entre outros aspectos, eliminem os problemas técnicos ("technical bugs") antes do lançamento da inovação no mercado e assegurem, de forma sistemática, elevados padrões de qualidade. Só assim se evitará a má reputação do produto no mercado que, em geral, é muito difícil de anular à posteriori. Inserem-se nestas preocupações as políticas visando a qualidade, nomeadamente, a "gestão da qualidade total" (TQM). Dadas as grandes exigências financeiras desta fase, a capacidade de captação de financiamentos adequados, recorrendo a canais especializados para inovação tecnológica, é tida como muito importante;

4º - Importância das técnicas de planeamento e de gestão

O controlo de custos, o controlo da produção, o planeamento estratégico, aparecem como factores que contribuem para o sucesso. É neste domínio que têm vindo a ganhar forte expressão os sistemas informáticos integrados de controlo e gestão da produção e de apoio à decisão;

5º - Qualidade e tipo de gestão. As políticas de Recursos Humanos

Consideram-se factores de sucesso a existência de gestão de alta qualidade, a capacidade para atrair e potencializar quadros de talento e competências e a formulação de políticas adequadas de formação profissional. Um aspecto muito importante nesta questão é a associação do sucesso a uma gestão aberta, horizontal e não rigidamente hierárquica, principalmente em relação às funções de I&D e de marketing. No domínio específico da organização do processo de trabalho, a iniciativa, a participação e a integração harmoniosa de funções de concepção, controlo e execução são condições tidas como fundamentais para o sucesso da inovação, particularmente aquando da introdução de "equipamentos flexíveis";

6º - Marketing e reconhecimento das necessidades dos utilizadores

Para além do primeiro factor referido - comunicação e informação - este é o outro factor referido por todos os estudos como fundamental para o sucesso da inovação. Cerca de 75% dos casos de sucesso acontecem como resposta ao reconhecimento de uma necessidade ("demand-pull") em oposição ao reconhecimento de um novo potencial científico e tecnológico ("technology-push") (9). Nos casos em que o potencial técnico surge primeiro (o que acontece geralmente nas "inovações radicais", com a ciência e a tecnologia a antecipar oportunidades num quadro de planeamento estratégico), os inovadores de sucesso devem avaliar cuidadosamente a existência ou não da necessidade efectiva ou potencial do produto/processo antes de

(9) Sobre estes conceitos, ver Freeman, C. e outros (1982).

iniciarem o projecto e, adaptá-lo às exigências dos utilizadores (organizados ou não). É neste quadro que emerge a noção do "utilizador-inovador", influenciando cada vez mais a direcção e a intensidade da inovação e do desenvolvimento tecnológico. Exemplos históricos desta intervenção não faltam. Lembre-se, por exemplo, que o Telefone foi inventado com o objectivo de difundir ópera...;

7º - Serviço após-venda e instruções de funcionamento

É fundamental proporcionar um bom serviço técnico aos clientes, particularmente no caso das inovações de processo, dado que qualquer avaria no processo acarreta elevados prejuízos. Estes serviços após-venda são fundamentais quando a inovação incorpora novas técnicas fora do leque normal de conhecimentos dos utilizadores (por exemplo: controlos electrónicos ou optoelectrónicos, etc.). É também importante ensinar ao utilizador o correcto modo de utilização e as próprias limitações da inovação.

8º - Existência de "indivíduos-chave"

Para além do administrador da empresa que impõe um certo estilo de gestão e de quadros intermédios funcionando num ambiente aberto, não há dúvida de que o sucesso da inovação está associado à existência de "personalidades-chave": os campeões de produto, o inovador técnico, etc.. É geralmente o indivíduo que supervisiona a inovação ("business innovator") que, muitas vezes, é responsável pelo sucesso da inovação, sustentando e protegendo a inovação nas suas fases críticas. É ele que une diferentes estádios num processo de inovação contínuo. Contudo, para afectar positivamente o curso da inovação o "business innovator" tem de ter suficiente reconhecimento e capacidade de decisão, no quadro de gestão orgânica acima mencionado. Reconheça-se também o papel, por vezes determinante, dos fornecedores de equipamentos;

9º - Outros factores de sucesso

Para além dos factores apontados até aqui, as investigações em análise salientam ainda outras condições de sucesso da inovação:

a) O nível de afectação de recursos. Um nível adequado de recursos está associado ao sucesso. Os níveis em recursos financeiros e humanos estão ligados à dimensão da empresa, embora, independentemente da dimensão, o "esforço" de inovação seja muitas vezes mais o reflexo do empenhamento e do entusiasmo postos no projecto; b) O apoio governamental tem efeitos positivos sobre o sucesso da inovação, embora de forma indirecta; e, c) As empresas de maior dimensão, em princípio, têm maior possibilidade de gerar e explorar "inovações radicais". Todavia, dos estudos efectuados não se pode tirar qualquer conclusão definitiva sobre a matéria. Esta variável pode, contudo, influenciar o "sucesso da inovação" de forma diferenciada consoante o sector.

Os principais factores de insucesso da inovação podem definir-se globalmente pela ausência das principais condições de sucesso atrás apresentadas, nomeadamente: 1º) Deficiente comunicação; 2º) Reduzidos esforços de marketing e de interacção com os potenciais clientes; 3º) Baixa qualidade de gestão; e, 4º) Insuficiente trabalho de desenvolvimento experimental.

2.2 - ALGUMAS CRÍTICAS AOS ESTUDOS SOBRE INOVAÇÃO

Seguem-se algumas das principais limitações apontadas aos estudos sobre inovação tecnológica (10):

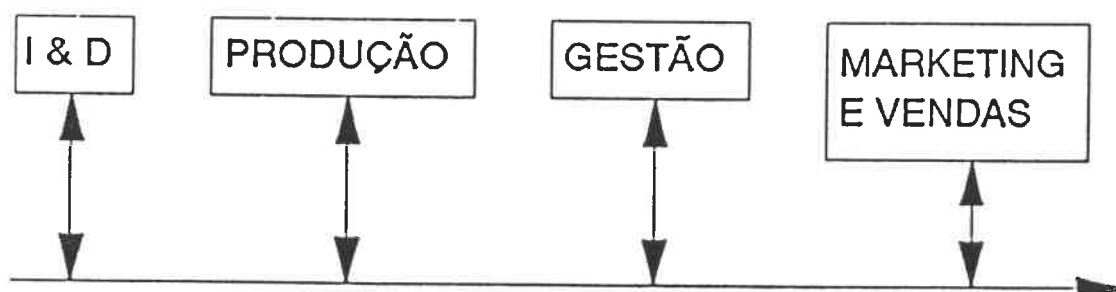
1) As variáveis consideradas pelos estudos sobre inovação dizem respeito, quase sempre, à execução do projecto. Por exemplo: boa ou má qualidade do trabalho de desenvolvimento experimental, bom ou mau serviço após venda, etc.

(10) Rothwell, R. (1977).

Todavia, muitas vezes, a explicação do sucesso ou do insucesso situa-se na própria selecção do projecto. Ou seja, a aceitação de um projecto não apropriado aos recursos financeiros, humanos e tecnológicos, em suma, inadequado à morfologia da empresa, é geralmente a causa fundamental do "insucesso";

2) Os indicadores considerados referem-se, quase sempre, exclusivamente aos factores endógenos à empresa, esquecendo factores como: a política governamental, a legislação, a concorrência e o ambiente económico e tecnológico geral (expectativas, pressão da procura, grandes aquisições científicas e tecnológicas, etc.). Esta ênfase colocada unilateralmente nos aspectos internos à empresa enviesa bastante a análise do processo de inovação;

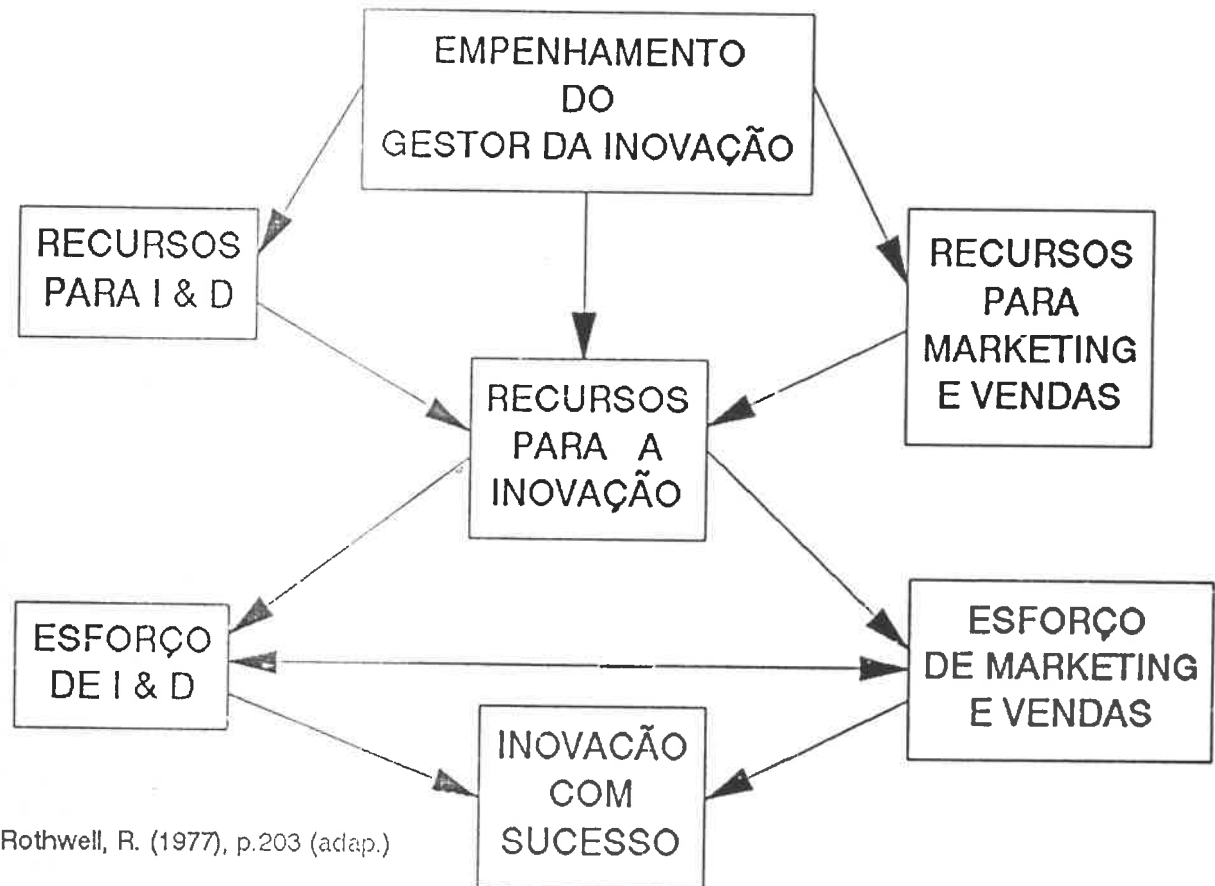
3) Os resultados da maioria dos estudos tendem a ser apresentados sob a forma de uma série de secções ou blocos ligados sequencial e horizontalmente, representando, geralmente, as diversas áreas envolvidas pelo processo de inovação. Isto é:



Rothwell, R. (1977) p. 203 (adap.)

Apesar de neste esquema (11) estarem implícitas algumas "ligações verticais" (por exemplo, o papel do "business innovator" no reforço dos recursos de I&D para o projecto), seria importante e desejável procurar formulações que explicitamente incluíssem tanto ligações horizontais como verticais, como se pode ver na figura seguinte:

(11) Segundo P. Varaiya: "...The neat division of responsibility into marketing and sales, research and development, fabrication process design, and customer services, seems natural only because that is the traditional way of management...they seem self-evident principles of organization." Varaiya, P. (1989), p.20.



É uma concepção deste tipo que deve presidir à apresentação dos resultados dos estudos. Tendo implícita uma crítica ao "modelo linear de inovação" é, pois, mais apropriada para uma melhor orientação da gestão da inovação;

4) A maioria das investigações concentrou-se exclusivamente nas "inovações radicais" e ignorou o papel das "inovações incrementais". Acontece que cumulativamente as inovações incrementais são, em certas indústrias, tão ou mais importantes para o inovador e para o utilizador do que as inovações radicais;

5) Muitas das condições de sucesso e de insucesso na inovação são diferentes de sector para sector, mais não seja na ordenação das mesmas. Por vezes, estas diferenças são, no mínimo, tão interessantes como as semelhanças encontradas na análises inter-sectores ("cross-section"), sendo cada vez mais indispensável a existência de estudos sectoriais aprofundados sobre estas matérias (12). A própria

quantidade e ritmo de mudança a que assistimos hoje impõe, cada vez mais, condições de sucesso específicas em cada negócio ou "nicho" de mercado.

3 - OS ESTUDOS SOBRE INOVAÇÃO EM PORTUGAL. AS CONCLUSÕES DO PROJECTO "CISEP-GEP/MIE" SOBRE O SUCESSO COMERCIAL DA INOVAÇÃO

Em Portugal, dado que a experiência de apoio à inovação é relativamente recente (os meios financeiros e os sistemas de apoio à I&D industrial mais importantes datam de meados dos anos "80"), não se dispõe, como seria desejável, de estudos empíricos globais que permitam avaliar, em primeiro lugar, o estado da situação das actividades inovadoras, e em segundo lugar, o impacto quantitativo das políticas de inovação. Saliente-se, porém, o recente reconhecimento da necessidade deste tipo de estudos em Portugal (13). Como exemplo disso, decorreu a primeira fase de um projecto conjunto CISEP-MIE/GEP, com o propósito de caracterizar a inovação na indústria portuguesa - inicialmente designado por Projecto INDINOVA - Indústria/Inovação (14). O objectivo geral e a prazo deste projecto é o de constituir um Observatório sobre a tecnologia e a inovação em Portugal. As principais áreas em análise neste projecto são: as estratégias empresariais face à inovação; os factores de inovação na empresa/estabelecimento; as barreiras à inovação; a inovação em produtos; os novos materiais; a inovação de processos; a inovação na gestão; as actividades de I&D e outras actividades científicas e tecnológicas; o financiamento da inovação e das actividades de I&D; o impacto das actividades

(12) Um bom exemplo de estudos sectoriais sobre mutação tecnológica é o da "Gower Press", Aldershot, iniciados em 1984, cobrindo sectores como: Calçado, Papel, Instrumentação, Transportes, etc.

(13) Registe-se, contudo, a realização de alguns estudos importantes sobre a realidade portuguesa. Meramente a título de exemplo, refiram-se os trabalhos do Grupo de Robótica da UNL/FCT (novas tecnologias/organização do trabalho), do Centro de Estudos sobre Economia Portuguesa (CISEP) (tecnologia e recursos humanos), de empresas de consultoria: CESO I&D (organização "antropocêntrica"), Challenge (modernização na indústria), etc.

(14) CISEP/GEPIE (1991)

inovadoras nos factores de produção; e, a caracterização dos equipamentos mais utilizados na empresa/estabelecimento. A concretização do estudo passou pela realização e análise de um Inquérito postal a uma amostra representativa das indústrias extractivas e transformadoras segundo os extractos: dimensão, região e sector de actividade. Obtiveram-se 1026 respostas (taxa de resposta superior a 30 %).

3.1 - O SUCESSO COMERCIAL DA INOVAÇÃO: A PARTE DAS VENDAS COM ORIGEM NAS INOVAÇÕES

No que se refere ao "sucesso (comercial) da inovação", os autores começam por salientar qual a variável básica definidora do fenómeno em apreço. Elegem: "a parte (%) das Vendas Totais (ou Valor Bruto da Produção) do estabelecimento em 1989 que teve origem nas inovações introduzidas em 1987/88/89 - estimativa". Em termos de análise dos resultados considerou-se esta proporção (%) como um indicador de sucesso comercial (ou difusão/aceitação) da inovação e, por isso mesmo, afigurou-se importante a sua explicação. Esta é, pois, a variável fundamental a explicar (variável dependente), designada por "SUCESSO".

Responderam à questão 347 estabelecimentos, tendo-se criado 5 escalões para as respostas. Em primeiro lugar, refira-se que é o escalão de 5 a 25 % das "vendas totais de 1989 que teve origem em inovações dos anos de 1987/88/89" o mais representativo dos resultados comerciais da inovação. Regionalmente, é a zona Norte/Centro que reúne a maioria das respostas afirmativas para o 1º escalão (valores menores do que 5 % - 38,9 %); a zona Restante do País ("grosso modo", a zona fora da faixa litoral industrializada) para os 2º e 3º escalões (percentagens compreendidas entre 5 e 25 % e 25 e 50 % - 24,0 % e 23,3 %, respectivamente); a zona do Porto para a percentagem compreendida entre 50 e 75 % (23,3 %); e, novamente, a zona Restante do País para o escalão superior - valores superiores a

75 % - (28,6 %). No plano da análise sectorial, o Quadro 2 mostra os principais resultados.

Quadro 2 - SUCESSO COMERCIAL DAS INOVAÇÕES					
(PARTE DAS VENDAS COM ORIGEM NAS INOVAÇÕES)					
SECTORES	NUMERO DE RESPOSTAS AFIRMATIVAS				
	% < 5	5<=%<	25<=%	50<=%	% >=75
1-EXTRACTIVAS	0	3	0	2	1
2-ALIMENTARES	5	19	4	4	0
3-BEBIDAS	0	4	1	0	0
4-TABACO	0	0	0	0	0
5-TEXTEIS E VESTUARIO	7	33	22	12	5
6-CALCADO E CURTUMES	1	11	1	0	0
7-MADEIRA E MOBILIARIO	0	10	8	4	0
8-CORTICA	1	4	2	1	1
9-PASTA E PAPEL	0	3	7	3	0
10-ARTES GRAFICAS E PUBLICACOES	0	8	5	2	1
11-QUIMICAS DE BASE	0	3	1	0	0
12-QUIMICA LIGEIRA	0	11	3	1	1
13-REFIN. DE PETROL. E DERIVADOS	0	1	1	0	0
14-CERAMICA	0	4	2	3	0
15-VIDRO	0	3	0	0	0
16-OUTROS MINERAIS NAO METALICOS	0	10	4	3	0
17-ROCHAS ORNAMENTAIS	0	4	2	0	1
18-METALURGIA FERROSA	0	2	0	0	0
19-METALURGIA NAO FERROSA	0	2	0	0	0
20-PRODUTOS METALICOS	1	13	8	5	3
21-MAQUINAS NAO ELECTRICAS	2	7	6	2	3
22-IND. ELECTRICA E ELECTRONICA	0	5	3	1	2
23-IND. AUTOM. E MAT. DE TRANSPORTE	1	9	2	0	2
24-CONSTR. E REP. NAVAL	0	2	1	0	0
25-INSTRUMENTACAO E O. IND. TRANSF.	0	8	2	0	1
TOTAL	18	179	86	43	21

Fonte: CISEP/GEPIE (1991)

É o escalão de 5 a 25 % das vendas com origem em inovações o mais importante para todos os escalões de emprego.

Os autores salientam desde logo a não independência estatística (teste do Qui-quadrado) entre a variável em questão (SUCESSO) e o "planeamento estratégico/gestão por objectivos" e "a criação ou desenvolvimento de redes de comercialização", aspectos estes perfeitamente ligados, como vimos, a importantes condições de sucesso da inovação.

3.2 - O SUCESSO DA INOVAÇÃO, A DIMENSÃO E OS INVESTIMENTOS "MATERIAIS" E "IMATERIAIS"

De seguida os autores vão utilizar a regressão linear múltipla - OLS (15). O primeiro tipo de abordagem centrou-se na avaliação do impacto da dimensão dos estabelecimentos na variável a explicar. Seleccionaram-se: o volume de vendas (VENDAS); o pessoal ao serviço (PESSOAL); o valor bruto da produção (VBP) e, ainda, o VBP destinado à exportação (VBPX). A capacidade explicativa deste bloco de 4 variáveis revelou-se estatisticamente muito fraca ou nula, de acordo, porém, com os resultados empíricos de alguns estudos internacionais (Quadro 3) (16).

Quadro 3 - Sucesso da Inovação e a Dimensão dos Estabelecimentos

Variável dependente	VBP	PESSOAL	VENDAS	VBPX
SUCESSO	0.16 (0.44)	0.07 (0.63)	-0.17 (-0.46)	-0.14 (1.84)

R²=0.023;

R² corrigido=0.002;

F=1.102; Significância de F=0.357

Coefficientes de regressão para variáveis standardizadas.

Os valores em parêntesis são as estatísticas "t".

Fonte: CISEP/GEPIE (1991), pág. 13.2

(15) "Ordinary Least Squares".

(16) Ver Kamien, M. and Schwarz, N. (1982) Market Structure and Innovation, Cambridge University Press, citado em Stoneman, P. (1983), p.240.

A relação de SUCESSO com o nível dos investimentos (materiais) realizados em 1989 nas diversas áreas do estabelecimento: fabril, administrativa, armazenagem, infraestruturas de I&D e controle de qualidade e, ainda, o imobilizado líquido total mostrou-se, segundo os autores, decepcionante (Quadro 4).

Quadro 4 - Sucesso da Inovação e os Investimentos

Variável Dependente	I&D	ÁREA ADMINIST	ÁREA FABRIL	CONTROLE QUALIDADE	ÁREA ARMAZ	IMOB LIQ TOTAL
SUCESSO	1.36 (1.36)	-0.53 (-1.38)	-0.33 (-0.31)	-0.14 (-0.25)	-0.69 (-0.75)	0.11 (0.08)

R²=0.243

R²corg=-0.170

F=0.587; Signif. de F=0.734

Coefficientes de regressão para variáveis standardizadas.

Os valores em parêntesis são as estatísticas "t"

Fonte: CISEP/GEPIE (1991), pág.13.3

Outro tipo de análise efectuada incidu especialmente sobre algumas das denominadas "componentes imateriais" do desenvolvimento das empresas: compra de tecnologia e conhecimentos técnicos (COMPTEC); despesas em marketing, publicidade e estudos de mercado (DPUB); despesas em consultoria de gestão e "software" organizacional (DORG); e, despesas em formação profissional (DFP). A variável a explicar é ainda "SUCESSO". Sucessivos ajustamentos seleccionaram DORG, DPUB e DFP. Conseguiu-se, estatisticamente, um bom ajustamento (R²=0.991; R²corg=0.984; Significância de F=0.0012), com todos os parâmetros significativos. Todavia, enquanto o parâmetro de DORG é positivo (1.776), os parâmetros de DPUB e DFP são negativos (-1.066 e -0.089, respectivamente), o que, segundo os autores, supõe a existência de multicolinearidade.

3.3 - O SUCESSO DA INOVAÇÃO E TIPOS DE INOVAÇÃO

Utilizando "variáveis artificiais", os autores vão seleccionar as variáveis referentes à inovação de produto, novos materiais, inovação de processos, barreiras à inovação e financiamento da inovação. As variáveis referentes à "introdução de um novo produto" (P1) e "introdução de vários novos produtos" (P2), surgiram como estatisticamente significativas na explicação da variável SUCESSO. Os parâmetros das variáveis relativas a "melhoria de produtos" (P3) e "novos processos" (PR1) apresentavam sinais contrários, embora não obtivessem a devida significância estatística a 5 %. A "melhoria de processos" (PR2) e a "utilização/produção de novos materiais" relacionam-se positivamente com o SUCESSO, embora com fraca significância estatística.

A regressão obtida mais significativa faz integrar, ainda, a variável representativa de "barreiras à inovação" (I1) e uma variável de dimensão (PESSOAL) (Quadro 5).

Quadro 5 - Sucesso da Inovação e tipos de inovação

Variável dependente	Constante	P1	P2	I1	PESSOAL
SUCESSO	32.94* (4.57)	14.03* (2.05)	16.05* (2.18)	-16.86* (-2.38)	-0.01 (-1.59)

R²=0.274

R²corg=0.208

F=4.142; Signif. de F=0.006

Os valores em parêntesis são as estatísticas "t"

* Significância ao nível de 5 %

Fonte: CISEP/GEPIE (1991), pág.13.5

Conclui-se que o sucesso comercial da inovação estará mais directamente ligado à inovação de produto de acordo, aliás, com o período relativamente curto considerado na análise (inovações que tiveram lugar nos três anos anteriores a 1989). A existência de "barreiras à inovação" afecta negativamente, como seria de esperar, o sucesso da inovação. Neste contexto, os autores tentam explicar a "introdução de novos produtos" (P2) (Quadro 6).

Quadro 6 - Introdução de novos produtos, outros tipos de inovação e práticas de gestão

Variável dependente	P1	P3	PR1	DPUB	A (1)	B (2)	C (3)
P2	0.28 (10.1)	0.23 (8.3)	0.07 (2.7)	0.07 (2.6)	0.16 (5.1)	0.11 (3.6)	0.06 (2.1)

R²=0.328

R²corg=0.324

F=71.046; Signif. de F=0.000

Coefficientes de regressão para variáveis standardizadas.

Os valores entre parêntesis são as estatísticas "t".

(1)-Práticas de gestão: análise de mercado.

(2)-Práticas de gestão: formação profissional/participação.

(3)-Práticas de gestão: informatização/organização.

Fonte: CISEP/GEPIE (1991), pág.13.6

Na posse destes resultados, tentou-se, por fim, determinar a intensidade das relações existentes entre os diferentes tipos de inovação (de produto e de processo). Construiu-se a seguinte matriz de correlações (Quadro 7).

Quadro 7 - Matriz de correlações: inovação de produto e de processo

	P1	P2	P3	PR1	PR2
P1	1.00				
P2	0.47*	1.00			
P3	0.10	0.31*	1.00		
PR1	0.41*	0.31*	0.19*	1.00	
PR2	0.20*	0.22*	0.40*	0.34*	1.00

* Significância a 0.1 %

Fonte: CISEP/GEPIE (1991), pág.13.5

Dados os reduzidos valores para as correlações (lineares) entre as diferentes modalidades de inovação, conclui-se pela "falta de aproveitamento de sinergias ao nível do processo global de inovação por parte dos estabelecimentos industriais portugueses" (17), aspecto este bastante condicionador do sucesso comercial da

(17) CISEP/GEPIE (1991), p.13.6

inovação, a indiciar a necessidade de maior articulação entre as estruturas de I&D e o mercado.

Os autores, como nota final, fazem ressaltar a deficiente qualidade estatística das equações estimadas. Avançam algumas explicações para o facto: "i) a própria natureza seccional dos modelos (afectando geralmente o valor do R²); ii) os problemas de simultaneidade (em que o método "OLS" não permite boas estimativas para os coeficientes de regressão); iii) o reduzido número de casos presentes em certas estimações; e, vi) a própria especificação do modelo (definição da variável dependente, uso de variáveis artificiais e a não introdução explícita de "lags")" (18). Mas a razão básica, segundo os autores, estará na própria complexidade do fenómeno em causa, tantas vezes evidenciada por outros estudos empíricos (19).

3.4 - O "PERFIL" DA EMPRESA INOVADORA

A tentativa de explicação do sucesso da inovação sugeriu o posterior ensaio de definição do "perfil" da empresa inovadora na indústria portuguesa. Dada a complexidade do fenómeno inovatório, o procedimento utilizado foi: a "análise factorial". Pretendia-se, assim, descobrir as principais dimensões ou factores que estão subjacentes à empresa inovadora. A análise factorial ajuda a identificar estes "factores", não directamente observáveis, partindo de um conjunto de variáveis observadas.

A grelha de indicadores previamente utilizada era extensa, incluindo toda a informação constante no Inquérito, desde:

- "i) Dimensão/localização/actividade (sector);
- ii) Indicadores de input - investimentos "materiais" e "imateriais";

(18) Id., Ibid., p.13.7

(19) Ver, em particular, o Projecto SAPPHO, conduzido no SPRU, Sussex (1974), abordado no texto.

- iii) Indicadores de output (inovação em produtos, processos, patentes, venda de tecnologia); e,
- iv) Indicadores mistos (práticas de gestão)" (20).

Os sucessivos ensaios não comprovaram a adequação, entre outras, das variáveis referentes à dimensão, localização, actividade e exportação, assim como, todas as variáveis ligadas a investimentos materiais e a algumas despesas intangíveis, como por exemplo: "compra de tecnologia", know-how e software industrial". Após vários ajustamentos e agregações de variáveis, restaram:

- 1 - "Introdução de um novo produto" e/ou "vários novos produtos" - variável "EEE";
- 2 - "Melhoria de produtos existentes" - variável "EE3";
- 3 - "Introdução de novos processos produtivos" e/ou "melhoria de processos produtivos existentes" - variável "GGG";
- 4 - "Planeamento estratégico e gestão por objectivos" e/ou "informatização da gestão" - variável "HHI";
- 5 - "Análise de mercado" e/ou "criação ou desenvolvimento de redes de comercialização" - variável "HHM";
- 6 - "Formação profissional e estímulos à participação/iniciativa" e/ou "funcionamento de órgãos internos de Concertação Social" - variável "HHP".
- 7 - "Despesas em marketing, publicidade e estudos de mercado" - variável DPUB;
- 8 - "Despesas em formação profissional" - variável DFP;
- 9 - "Actividades de I&D" (efectuadas em laboratórios dos estabelecimentos) - variável LL1;
- 10 - "Actividades científicas e técnicas desenvolvidas em gabinetes de projectos do estabelecimento - variável LL10;
- 11 - "Controle de qualidade" variável LL12; e,

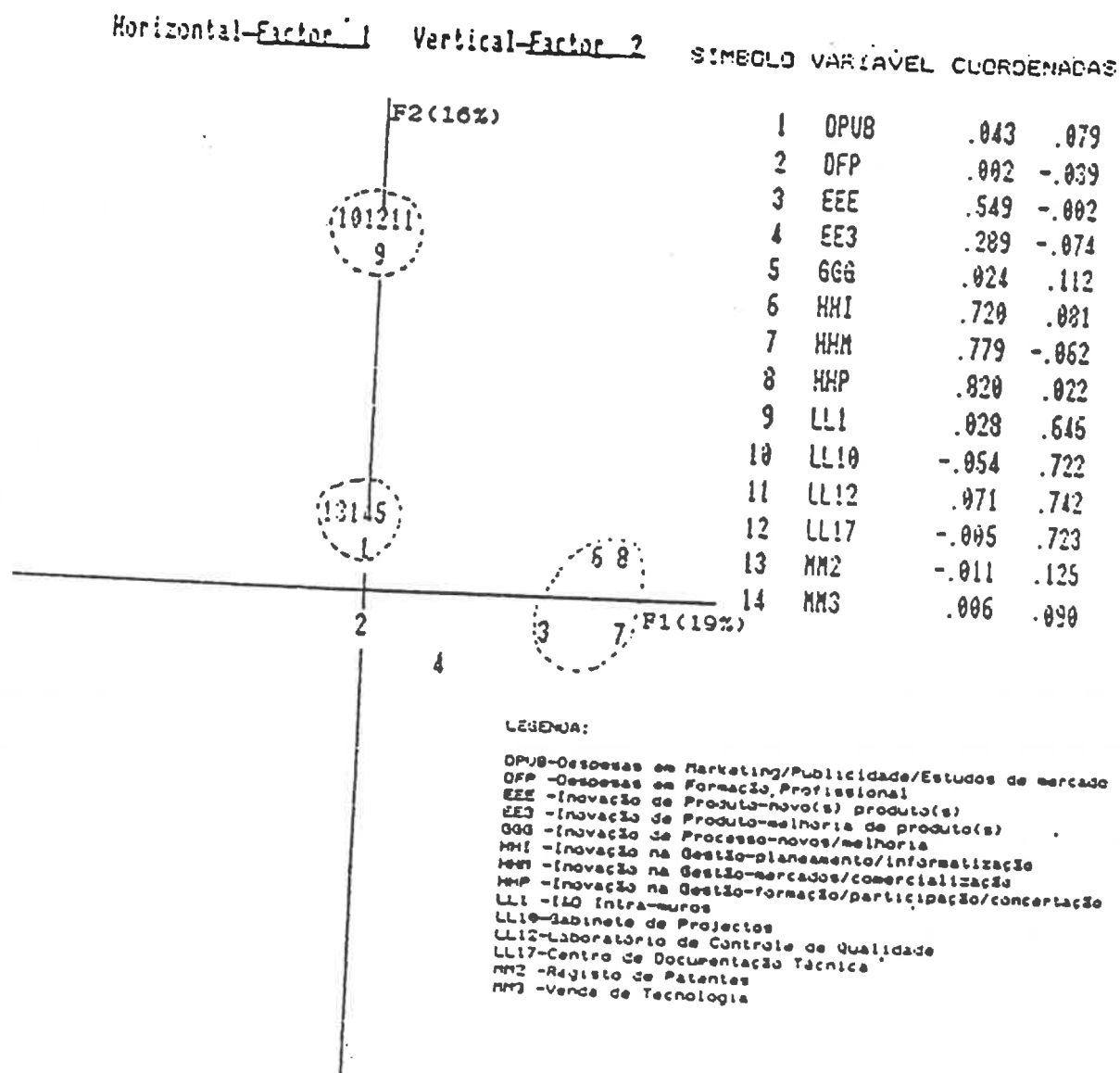
- 12 - "Documentação científica e técnica" variável LL17.
- 13 - "Registo de patentes" variável MM2; e,
- 14 - "Venda de tecnologia" variável MM3.

Resumindo, operou-se uma análise factorial com base em 14 variáveis relativas a: inovação de produto e de processo (EEE, EE3 e GGG), práticas de gestão (HHI, HHM e HHP), vector "imaterial" das empresas (DPUB E DPP) e actividades de I&D e respectivos resultados (L1, L10, L12, L17, MM2 e MM3). Tecnicamente, os factores foram extraídos pelo "método das componentes principais" e a rotação ortogonal dos eixos foi operada pelo método "varimax" (21).

O primeiro eixo factorial (F1) "explica" 19 % da variância total. O segundo, 16 %, o terceiro, 11 % e um quarto, 9 % . Os quatro eixos definidos prefazem conjuntamente apenas 55 % da variância total, devendo, por isso, e segundo os autores, considerar-se análise efectuada bastante frágil. Os principais resultados deste estudo concretizam-se nos três gráficos seguintes - Gráficos 1, 2, e 3).

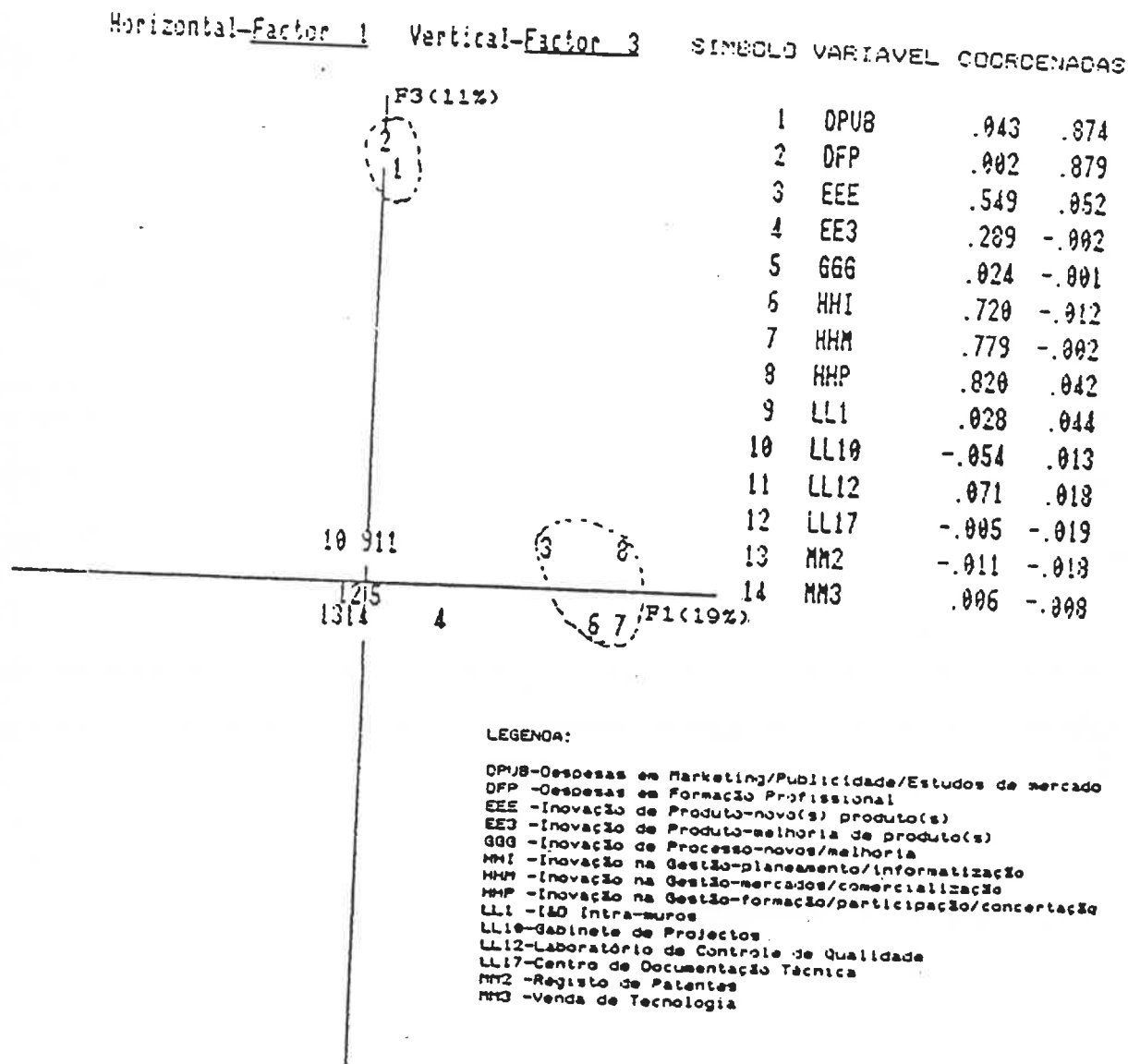
(21) Os resultados intermédios mais importantes constam em Anexo (Quadros A1 e A2).

Gráfico 1: "PERFIL DO ESTABELECIMENTO INOVADOR"



Fonte: CISEP/GEPIE (1991), pág.13.11

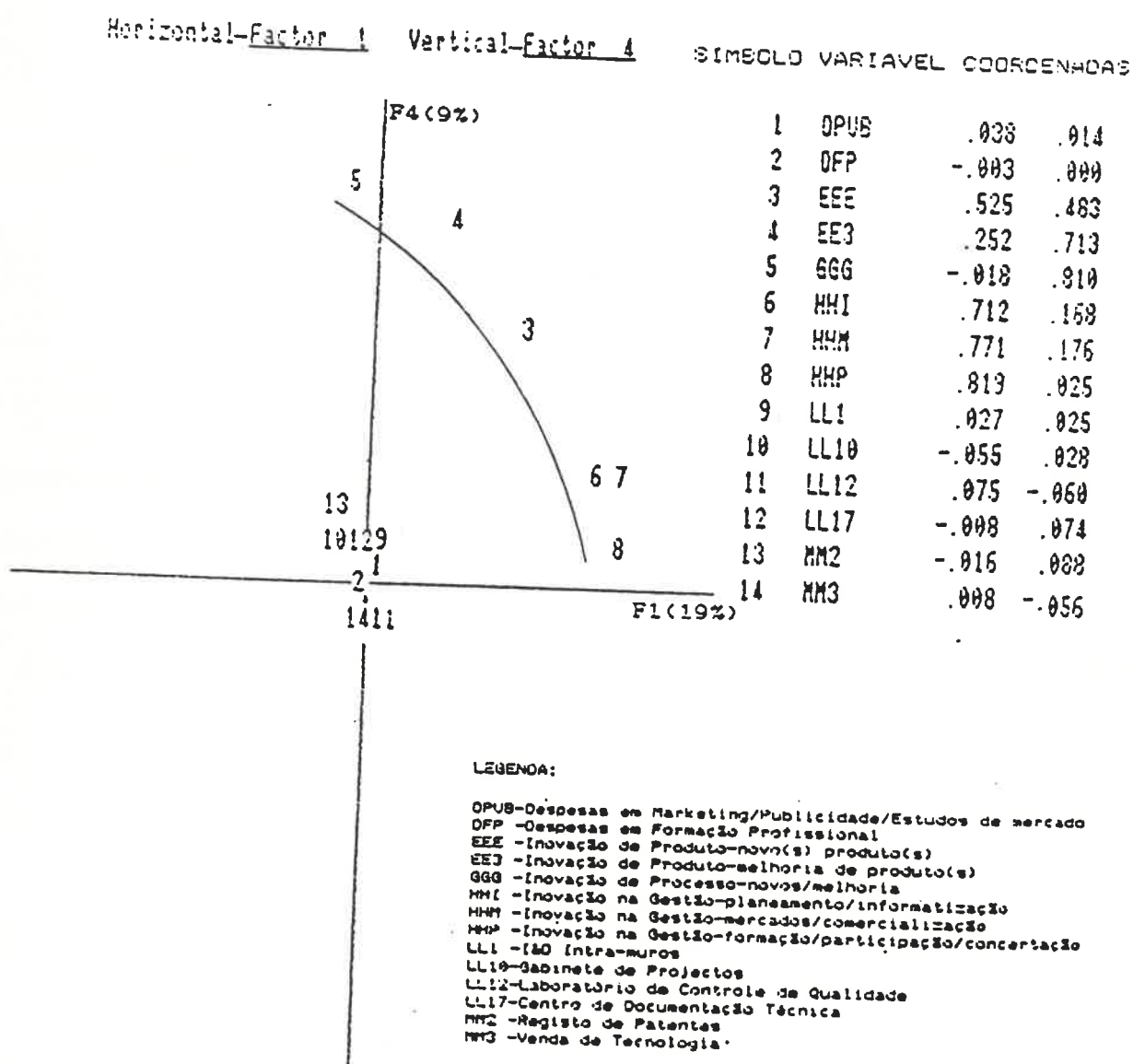
Gráfico 2: "PERFIL DO ESTABELECIMENTO INOVADOR"



Fonte: CISEP/GEPIE (1991), pág.13.12



Gráfico 3: "PERFIL DO ESTABELECIMENTO INOVADOR"



Fonte: CISEP/GEPIE (1991), pág.13.14

O plano formado pelos dois primeiros eixos factoriais (F1,F2) explica 35 % da variância inicial da "nuvem" de pontos. O Factor 1 (19 %) pode ser interpretado como a dimensão relativa a práticas de gestão (HHI, HHM e HHP), com uma forte proximidade da inovação em produtos, nomeadamente, introdução de novo(s) produto(s) - (EEE). O Factor 2 (16 %) está positivamente correlacionado com as actividades de I&D e outras actividades científicas e técnicas.(LL1, LL10, LL12 e LL17). O Factor 3 (11 %) descreve a influência da formação profissional e do marketing/publicidade/estudos de mercado, ou seja, o papel de um conjunto específico de factores "imateriais" implicados no processo global de inovação.

O resultado básico desta análise é a definição do "perfil do estabelecimento inovador". Este pode ser caracterizado com base em três factores fundamentais:

- "1- práticas adequadas de gestão - mercado, organização interna e participação (recursos humanos);
- 2 - intensidade em actividades de I&D; e,
- 3 - realização de formação profissional e análises de mercado" (22).

Na posse destes resultados, os autores sublinham a importância estratégica da variável "mercado" que, como sabemos, é inúmeras vezes referida em diversos estudos, mas na prática nem sempre contemplada devidamente.

Eis ainda alguns aspectos que os autores salientam com base na "leitura" dos gráficos acima apresentados:

a) No Gráfico 1, destacam-se os agrupamentos quase perfeitos (proximidades) das variáveis HHI, HHP, HHM e EEE (eixo 1); no eixo 2, o agrupamento entre as variáveis LL1, LL10, LL12 e LL17 - I&D e OAC&T. Destaca-se, ainda, a proximidade da inovação de processo (GGG) ao registo de patentes (MM2) e à venda de tecnologia (MM3). Nota-se também a proximidade relativa da inovação de processo (GGG) às actividades de I&D e a proximidade relativa da melhoria de

produto (EE3) às práticas de gestão, nomeadamente, HHM. Para os autores, é este o "plano" (35 % da variância total) que melhor define as características do estabelecimento inovador em Portugal (pese embora a fragilidade estatística do modelo);

b) No Gráfico 2 salienta-se apenas a troca de posições das variáveis EEE (novos produtos) e HHI (planeamento, organização e informatização) em relação ao gráfico anterior. No Gráfico 1, a variável EEE encontra-se no 4º quadrante, distanciada das actividades de I&D e conexas; no Gráfico 2, aparece no 1º quadrante, mais ligada às variáveis DPUB (despesas em publicidade) e DFP (formação profissional). Ao contrário, a variável HHI, passa do 1º para o 4º quadrante, acompanhando a deslocação descendente verificada nas actividades de I&D e conexas. Repare-se, ainda, no relativo distanciamento da variável referente à "melhoria de produtos" (EE3) face às práticas de gestão (em especial, mercados/comercialização) e às actividades de I&D, condição de bloqueamento do sucesso da inovação nas empresas; e,

c) O Gráfico 3 inclui um quarto eixo (explicando unicamente 9 %) que está globalmente relacionado com a realização específica de inovação tecnológica, especialmente inovação em processos produtivos (23). A principal ilação a tirar, segundo os autores, refer-se "à impossibilidade de isolar o fenómeno inovação tecnológica de outras áreas da empresa. A relação "em arco" entre inovação e gestão em geral (1º quadrante) é disso sinal evidente. Verifica-se um processo de atracção mútua entre estes dois polos, supondo-se ainda fundamental a existência de actividades de I&D" (24).

(23) Esta análise utilizou o método de rotação "equamax". Os resultados, no entanto, não diferem substancialmente dos produzidos pelo método "varimax".

(24) CISEP/GEPIE (1991), p.13.17

Da análise empreendida parece correcto afirmar que, em particular, o ensaio sobre "o perfil do estabelecimento inovador" em Portugal confirma os resultados da maioria dos estudos empíricos internacionais acima apresentados (ponto 2): "a inovação é um processo complexo e interactivo, exigindo para o seu sucesso razoáveis 'performances' em todas as áreas e funções da empresa" (25). As condições de sucesso da inovação na empresa, atrás enumeradas, não podem ser encaradas como "receita", mas antes como uma clara indicação de que, se a empresa quer inovar com sucesso, deve cuidar atenciosamente e segundo um "timing" correcto de todas as áreas envolvidas no processo de inovação.

4 - ALGUMAS CONCLUSÕES

A análise do sucesso da inovação baseou-se fundamentalmente em variáveis endógenas às empresas. Aliás, é essa a grande dominante dos diversos estudos publicados, conforme se disse atrás. Uma resultante é que os efeitos das políticas governamentais de incentivo à inovação não são devidamente compreendidos e, muito menos, quantificados. O projecto CISEP/GEPIE pretendeu contornar esta limitação e, a outros níveis, estudou também o impacte de variáveis exógenas à empresa quando abordou as "estratégias empresariais face à inovação" e os "factores e barreiras à inovação", em que os mercados (de produtos, de trabalho, de capitais e de tecnologia), a concorrência e os apoios estatais foram devidamente analisados. Dessa aproximação global concluiu-se que é de toda a conveniência aumentar os apoios do Estado à I&D industrial (incentivos financeiros, por exemplo), designadamente nas PME's, justificados quer pela debilidade do investimento privado neste domínio quer pelo facto de o apoio estatal em termos de percentagem do PIB se situar, em termos europeus, ainda a um nível muito baixo. Desta forma, facilitar-se-ia o sucesso (comercial) da inovação na empresa - cujo corolário é a

(25) Id., Ibid. p.13.17

significativa difusão de produtos ou processos nas empresas, sectores ou países -, não esquecendo, todavia, que a inovação é uma actuação estratégica que deve ser concebida e suportada com todo o empenhamento pela própria empresa. Os efeitos potencialmente positivos destes apoios sobre os factores dinâmicos de competitividade e, em especial, sobre a relação "actividades de I&D-design-produção-qualidade-marketing" parecem evidentes.

No contexto actual, determinado pelas necessárias e urgentes reestruturações impostas pela evolução do mercado internacional e pelos desafios comunitários em particular, refira-se que as potencialidades demonstradas pelo PEDIP, apesar de algumas críticas que lhe são endereçadas - nomeadamente, a ainda diminuta selectividade colocada nos apoios aos projectos de I&D - sugerem a defesa, definição e implementação de um "PEDIP 2". A principal missão deste será sustentar dinamicamente o processo de modernização já encetado - e assente até agora, fundamentalmente, na aquisição de novos equipamentos (de produção, de logística e administrativos) - através do reforço do investimento "imaterial", vector-chave do desenvolvimento a longo prazo das empresas.

Anexo (Quadros A1 e A2)

Quadro A 1 - ESTATÍSTICAS FINAIS					
Variable	Communality	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
OPUB	0.77384 *	1	2.59729	18.6	18.6
OPP	0.77394 *	2	2.22944	15.9	34.5
EEE	0.51366 *	3	1.54181	11.0	45.5
EE3	0.58673 *	4	1.18333	8.5	53.9
GGG	0.67378 *	5	1.03556	7.4	61.3
HNI	0.55068 *				
HNM	0.63711 *				
HNP	0.67481 *				
LL1	0.51419 *				
LL10	0.55633 *				
LL12	0.56119 *				
LL17	0.52967 *				
MM2	0.61402 *				
MM3	0.62748 *				

Quadro A 2 - ANÁLISE DE FACTORES					
Varimax Rotation 1, Extraction 1, Analysis 1 - Kaiser Normalization					
Varimax converged in 6 iterations					
Rotated Factor Matrix:					
	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
HNP	0.81963	0.02218	0.04248	-0.01819	-0.01989
HNM	0.77907	-0.06182	-0.00207	0.13543	0.08940
HNI	0.71982	0.08059	-0.01186	0.13015	-0.09469
EEE	0.54937	-0.00180	0.05219	0.45448	0.05065
LL12	0.07125	0.74161	0.01769	-0.06508	-0.03975
LL17	-0.00514	0.72263	-0.01907	0.07313	-0.04162
LL10	-0.05360	0.72230	0.01313	0.02855	0.17537
LL1	0.02801	0.64568	0.04410	0.02178	0.30674
OPP	0.00196	-0.03919	0.87875	0.00027	0.01413
OPUB	0.04284	0.07946	0.87413	0.01154	-0.03811
GGG	0.02442	0.11188	-0.00144	0.80993	-0.06840
EE3	0.28861	-0.07361	-0.00230	0.69853	0.10031
MM3	0.00610	0.08996	-0.00793	-0.05829	0.78478
MM2	-0.01051	0.12492	-0.01836	0.08698	0.76838

Fonte: CISEP/GEPIE (1991)

BIBLIOGRAFIA

CISEP/GEPIE (1991) Inovação na Indústria Portuguesa. O Observatório MIE, Mil-Homens, A., Monteiro Barata, J., Moreno, A., Freitas, J., Estevão, J.; Direcção: Ramos dos Santos, A., Lisboa, CISEP/GEPIE, 2 Volumes

OCDE (1990a) - Technology/Economy Programme (TEP), Draft Background Report, OCDE, 1990.

OCDE (1990b) - Preliminary Version of an OCDE Proposed Standard Practice for Collecting and Interpreting Innovation data (Innovation Manual), DSTI/IP 90.14, draft, Paris

Varaiya, P. (1989) - "Productivity in Manufacturing and the Division of Mental Labor", in Andersson, A.; Batten, D. e Karlsson, C. (Eds.) - Knowledge and Industrial Organization, Heidelberg, Spring-Verlag.

Archibugi, D., Cesaratto, S., Sirilli, G. (1987) - "Innovative Activity, R&D and Patenting: the evidence of the survey on innovation diffusion on Italy", STI nº 2, pp. 135-150

Coombs, R.; Saviotti, P.; e Walsh, V. (1987) - Economics and Technological Change, N. Jersey, Rownam & Littlefield

Rosegger, G. (1986) - The Economics of Production and Innovation. An Industrial Perspective, Oxford, Pergamon Press

Stoneman, P. (1983) - The Economic Analysis of Technological Change, Oxford, Oxford University Press



Freeman, C. (1982) - The Economics of Industrial Innovation, Oxford, Frances Pinter

Freeman, C., Clark, J. e Soete, L. (1982) - Unemployment and Technical Innovation. A Study of Long Waves and Economic Development, Londres, Frances Pinter

Rothwell, R. (1977) - "The characteristics of successful innovators and tehcnically progressive firms (with some comments on innovation research)", R&D Management 7, 3, pp. 191-206

Rothwell, R. (1976) - "Innovation in the UK textile machinery industry: the results of a postal questionnaire survey", R&D Management 6, 3, pp. 131-138

Jeweakes, J., Sawers, D. e Stillerman, R. (1969) - The Sources of Invention, New York, Norton