



Universidade Técnica de Lisboa

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO



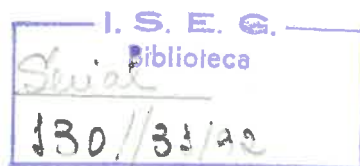
DOCUMENTO DE TRABALHO Nº 31/92

DIFUSÃO DE INOVAÇÃO DE BASE
MICROELECTRÓNICA E RECURSOS HUMANOS:
UMA ANÁLISE PARA A INDÚSTRIA PORTUGUESA

JOSÉ MONTEIRO BARATA *

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

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



DOCUMENTO DE TRABALHO Nº 31/92

DIFUSÃO DE INOVAÇÃO DE BASE
MICROELECTRÓNICA E RECURSOS HUMANOS:
UMA ANÁLISE PARA A INDÚSTRIA PORTUGUESA

JOSÉ MONTEIRO BARATA *

Novembro 1992

* Assistente do ISEG.



DIFUSÃO DE INOVAÇÃO DE BASE MICROELECTRÓNICA E RECURSOS HUMANOS: UMA ANÁLISE PARA A INDÚSTRIA PORTUGUESA

José Monteiro Barata

RESUMO

O ponto de partida deste trabalho é a constatada interacção entre o processo de mutação tecnológica e as novas qualificações. Com base num estudo empírico sobre a indústria portuguesa, apresenta-se uma análise dos "factores" e das "barreiras" à inovação - nomeadamente os aspectos associados aos Recursos Humanos. Segue-se uma caracterização sintética dos "equipamentos e sistemas mais utilizados pelos estabelecimentos industriais". A conjugação destes dois tipos de análise permite perspectivar o papel dos Recursos Humanos no processo de inovação em diferentes contextos ou estádios tecnológicos (definidos pelos diferentes tipos de equipamento mais utilizados). Este é o objectivo principal deste trabalho.

PALAVRAS CHAVE: Mudança Tecnológica, Microelectrónica, Qualificações, Indústria Portuguesa, Estudos Empíricos.

DIFFUSION OF MICROELECTRONICS-BASED INNOVATION AND HUMAN RESOURCES: AN ANALYSIS FOR THE PORTUGUESE INDUSTRY

José Monteiro Barata

ABSTRACT

The starting point of this "paper" is the so referred growing interaction between technological change and new skills. First, based on an empirical investigation within the portuguese industry, an analysis of innovation "factors"/"barriers" is presented - namely, the key aspects related to the Human Resources development. The following topic is a synthetic characterization of "the equipments and systems most used by the industrial units". The connexion between this two approaches allows us to analyse the role of human resources in the process of innovation, in the context of differents technological stages (defined by the differents types of most used equipments). This is the main goal of this work.

KEY WORDS: Technological Change, Microelectronics, Skills, Portuguese Industry, Empirical Studies

DIFUSÃO DE INOVAÇÃO DE BASE MICROELECTRÓNICA E RECURSOS HUMANOS: UMA ANÁLISE PARA A INDÚSTRIA PORTUGUESA

José M. Monteiro Barata (*)

1 - INTRODUÇÃO

A expressão "mutação tecnológica" deve ser entendida como um processo social cuja concretização passa necessariamente pelo "acontecimento-inovação". A inovação, traduzindo-se na incorporação de um novo produto ou processo no sistema normal de produção - a comercialização de uma ideia, apenas produz efeitos económicos sustentados após a sua "difusão" no tecido económico e social. Assim, uma questão importante é a análise da relação entre a "apropriação" de inovação pelo tecido económico e social e as "qualificações" profissionais nos domínios técnico/tecnológico, económico, de gestão/organização e comercial/marketing, sabendo-se que, geralmente, as mudanças no lado da procura (empresas) são mais rápidas do que as respostas do lado da oferta.

É, também, internacionalmente reconhecido que a falta de qualificações tem sido uma das principais barreiras à difusão de inovação, em particular, das novas tecnologias da informação. A mudança tecnológica é acompanhada por modificações nas qualificações e profissões, desde o nível de tarefas manuais até aos serviços integrados por computador, passando pelas actividades de reparação/manutenção e controlo de qualidade. Em geral, a existência de trabalhadores polivalentes é a condição necessária para que as empresas tirem o

(*) Assistente do Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG)

máximo proveito dos equipamentos de produção mais flexíveis resultantes dos recentes desenvolvimentos tecnológicos. Neste sentido, compreende-se que a análise das alterações no perfil da procura de trabalho e as qualificações oferecidas (profissões em declínio e em crescimento) assim como as respostas dadas pela formação profissional, fora e dentro da empresa, reciclagem e reclassificação sejam fundamentais para um processo de difusão de tecnologia sustentado. Assim, o ponto de partida deste trabalho é a constatação de que a mutação tecnológica exige novas qualificações, qualificações essas que facilitam e promovem a mudança tecnológica.

2 - OS ESTUDOS EMPÍRICOS NA INDÚSTRIA PORTUGUESA: O ESTUDO CISEP/GEPIE

Em Portugal, dado que a experiência de apoio à inovação industrial é relativamente recente, não se dispõe, como seria desejável, de um número satisfatório 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.

Tem-se, porém, acentuado o reconhecimento da necessidade deste tipo de estudos em Portugal. Como exemplo disso, realizou-se um projecto conjunto CISEP/ISEG-GEP/MIE, com o propósito de caracterizar a inovação na indústria portuguesa⁽²⁾. As principais áreas em análise foram: 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 inovadoras nos factores de produção; e, a caracterização dos

(2) CISEP/GEPIE (1991).

equipamentos mais utilizados na empresa/estabelecimento. A concretização do estudo passou pela realização e análise de um Inquérito postal - 13 capítulos, referidos aos anos de 1989/90 ou ao triénio 1987/88/89 - a uma amostra representativa das indústrias extractivas e transformadoras segundo os estratos: dimensão, região e sector de actividade. Obtiveram-se 1026 respostas, com uma taxa de resposta superior a 30 %, podendo, pois, considerar-se boa a aderência das empresas, apesar da complexidade do Inquérito. O estudo do CISEP/GEPIE, concebido independentemente dos estudos conducentes à elaboração do "Manual da Inovação" da OCDE⁽³⁾ mostrou, "a posteriori", forte identificação nos objectivos gerais, nos temas e nas formulações específicas das questões.

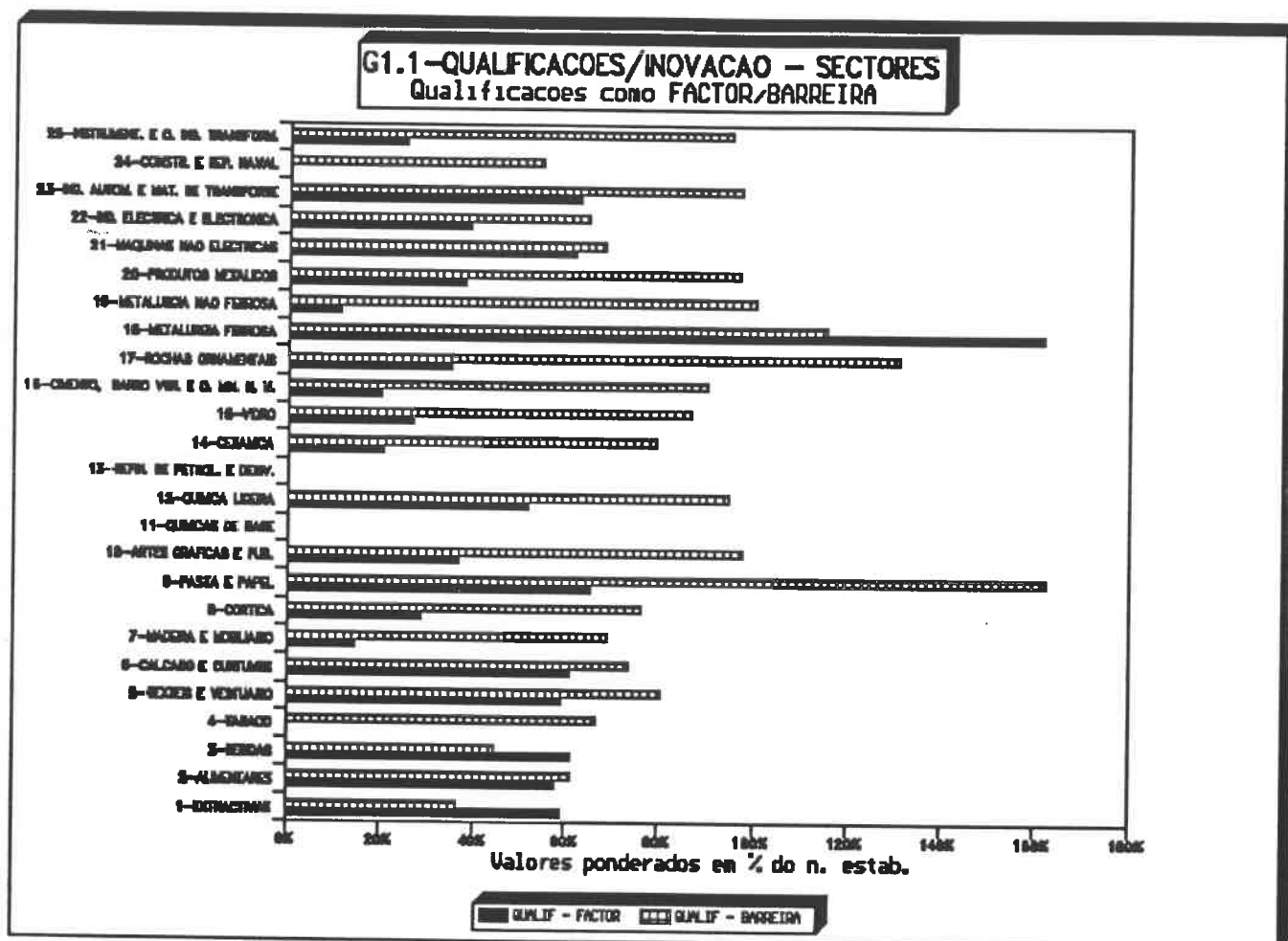
Conforme referido, entre os aspectos abordados pela investigação encontra-se a análise dos "factores" e das "barreiras" à inovação - nomeadamente os aspectos associados aos Recursos Humanos - e a caracterização dos "equipamentos e sistemas mais utilizados pelos estabelecimentos industriais". A conjugação destes dois tipos de análise permite perspectivar o papel dos Recursos Humanos no processo de inovação em diferentes contextos ou estádios tecnológicos (definidos pelos diferentes tipos de equipamento mais utilizados). Este é o objectivo principal deste trabalho.

3 - O PROCESSO DE INOVAÇÃO E AS QUALIFICAÇÕES. FACTORES E BARREIRAS A INOVAÇÃO

A análise genérica sobre o modo como as qualificações são entendidas quer como "factor de inovação" quer como "barreira à inovação", no conjunto dos sectores industriais, está patente no Gráfico 1⁽⁴⁾. A tónica dominante é a maior

(3) OCDE (1990).

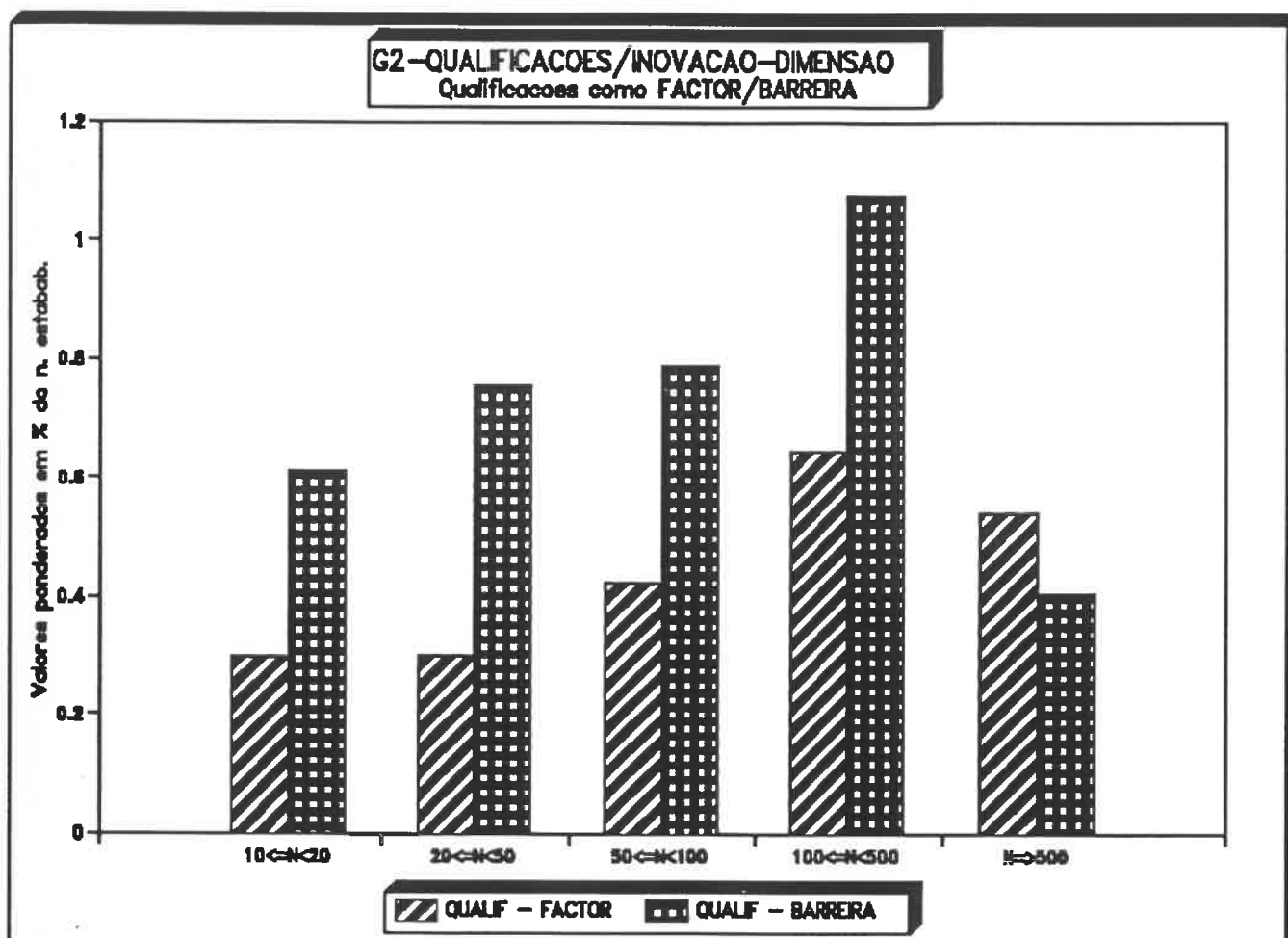
expressão sectorial das "qualificações" como "barreira à inovação" do que como "factor de inovação", com as excepções dos sectores da Metalurgia Ferrosa (neste, marcadamente), das Extractivas e do sector das Bebidas. Não se obtiveram respostas dos sectores da Química de Base e da Refinação de Petróleo e Derivados



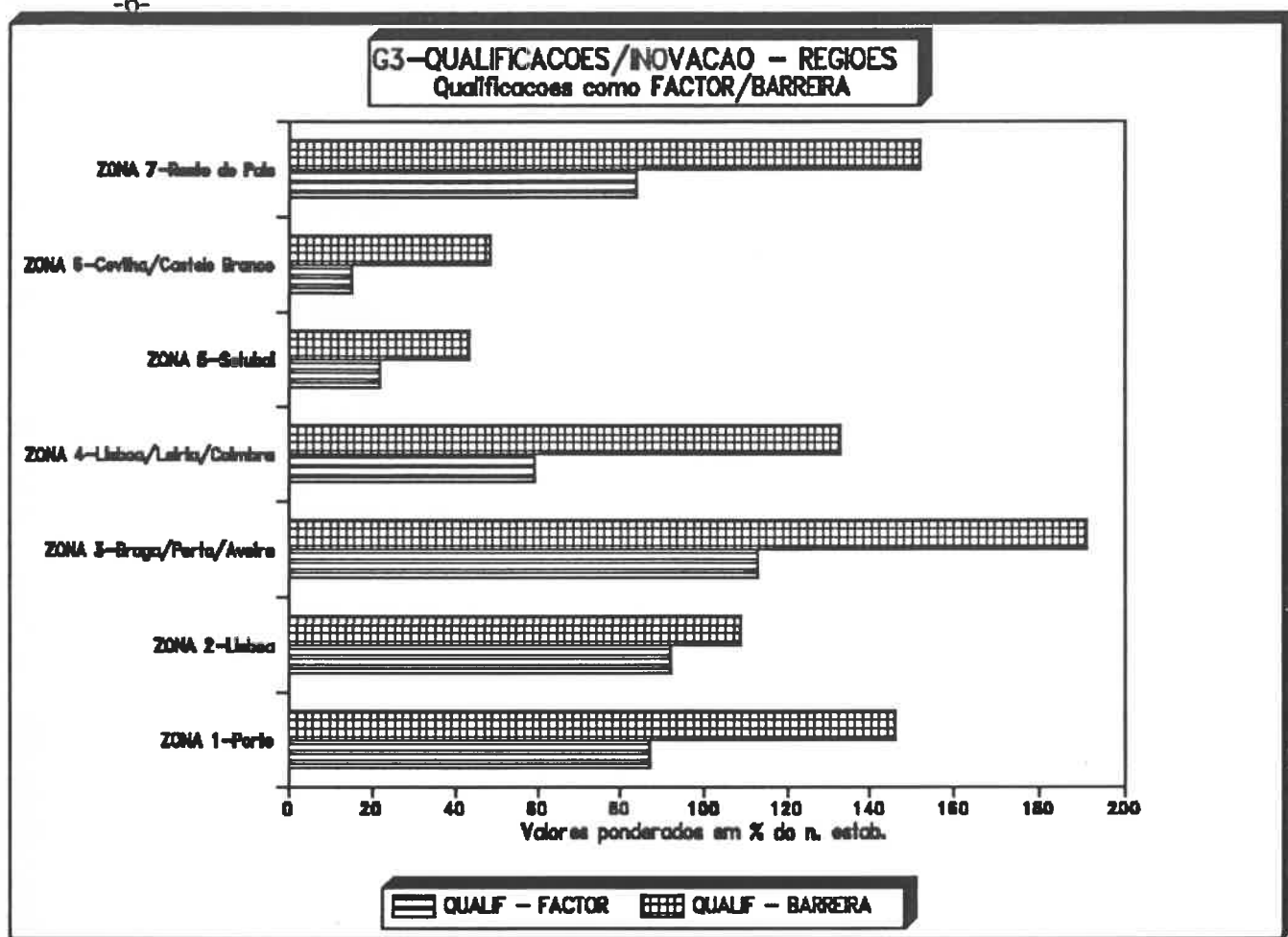
Na visão das qualificações como factor de inovação ("admissão de quadros ou de pessoal qualificado"), destaca-se nitidamente a Metalurgia Ferrosa, seguindo-se os sectores da Pasta e Papel, Indústria Automóvel e Máquinas não Eléctricas. Quanto às qualificações como barreiras à inovação ("fraca qualificação dos trabalhadores"), salientam-se claramente os sectores da Pasta e Papel, Rochas Ornamentais e Metalurgia Ferrosa.

(4) O indicador utilizado foi o rácio entre o total ponderado das respostas (5=Importância MÁXIMA; 1=Importância MÍNIMA) e o número de estabelecimentos do sector.

O Gráfico 2, na perspectiva da dimensão dos estabelecimentos (escalões de pessoal ao serviço), confirma os resultados gerais apontados atrás, evidenciando uma notável excepção: a dos estabelecimentos de maior dimensão ($n > 500$ trabalhadores), em que as "qualificações" aparecem mais como "factor" do que como "barreira".



O Gráfico 3, do ponto de vista regional, evidencia, em especial, a intensidade com que os Recursos Humanos (factor/barreira) são colocados no centro do processo de mudança tecnológica na zona Norte/Centro (distritos de Braga-Porto (excepto a sua zona de grande concentração industrial)-Aveiro). Em contrapartida assistimos ao amorfismo das regiões estruturalmente deprimidas (Covilhã-Castelo Branco) e em reestruturação industrial (Setúbal).



4 - TIPOS DE INOVAÇÃO E QUALIFICAÇÕES

Os dados constantes nas duas matrizes de correlações (Quadros 1 e 2) referem-se às opiniões manifestadas pelas empresas geradoras de diferentes tipos de inovação. É possível concluir pela maior homogeneidade das opiniões relativas à importância das qualificações como factor de inovação face às opiniões referentes à avaliação das qualificações como barreira à inovação.

Quadro 1 - MATRIZ DE CORRELAÇÕES
Qualificação/"Factor de Inovação" - Tipos de Inovação

	NPROD	VNPRO	MPROD	NPRC	MPRC
NPRO	-	0.14	0.40	0.61	0.40
VNPR		-	0.32	0.10	0.49
MPRO			-	0.83	0.93
NPRC				-	0.78
MPRC					-

Quadro 2 - MATRIZ DE CORRELAÇÕES
Qualificação/"Barreiras a Inovação" - Tipos de Inovação

	NPROD	VNPRO	MPROD	NPRC	MPRC
NPRO	-	0.17	0.28	0.05	0.33
VNPR		-	0.40	0.14	0.60
MPRO			-	0.46	0.88
NPRC				-	0.46
MPRC					-

NPROD - Novos Produtos

VNPROD - Vários Novos produtos

MPROD - Melhoria de Produtos

NPRC - Novos Processos

MPRC - Melhoria de Processos

Assim, o padrão de respostas relativo à relação qualificação/factor de inovação (coeficiente de correlação) é muito semelhante para os estabelecimentos que introduziram "melhoria de produtos" e os que introduziram "novos processos" ($r=0,83$) e, ainda, "melhoria de produtos" e "melhoria de processos" ($r=0,93$). É significativa, também, a coincidência de opinião entre os estabelecimentos que introduziram "novos processos produtivos" e os que introduziram melhoramentos nesses processos ($r=0,78$). Obviamente, há sempre alguma margem de

sobreposição de estabelecimentos que fazem ambos os tipos de inovação contidos no par de correlação, implicando, naturalmente, uma identificação de posições, potenciando a correlação.

Para o caso da relação qualificações/barreira à inovação a situação é ligeiramente diferente. As opiniões dos estabelecimentos que têm diferentes estratégias quanto ao tipo de inovação apenas parecem coincidir no caso dos que encetam "melhoria de produto" e nos que desenvolveram "melhorias de processo" ($r=0,88$). Refira-se que das 2606 inovações detectadas (de produto, de processo e na gestão), 27 % é de "melhoria de produto" e 29 % é de "melhoria de processo", representando estes dois tipos de inovação mais de metade do total.

5 - DIFUSÃO DA MICROELECTRÓNICA E AS QUALIFICAÇÕES COMO FACTOR/BARREIRA A INOVAÇÃO

Um aspecto central que tem acompanhado o processo de inovação tecnológica na indústria é o da difusão da electrónica e da microelectrónica, entendidas como tecnologias-base das tecnologias da informação - informática/telecomunicações⁽⁵⁾. De seguida, ir-se-á tentar resumir alguns dados sobre esta matéria nos domínios da: "Produção"⁽⁶⁾; da "Logística"⁽⁷⁾; e, das

(5) A tecnologia microelectrónica é definida pelo uso de microprocessadores (ou pelos seus equivalentes electrónicos), geralmente circuitos de "integração em alta escala (LSI)" ou em "muito alta escala (VLSI)", na forma de dispositivos de circuito único ou ligados em pequenos grupos. Estes dispositivos podem incorporar-se em produtos ou fazerem parte de processos de produção.

(6) "Actividades de estaleiro de construção ou extracção mineira"; "fabrico e montagem em grandes séries"; "fabrico de equipamentos à unidade ou em séries curtas; "indústrias de processing/fluxo contínuo"; e, "química dos processos descontínuos".

(7) "Actividades de armazenagem, embalagem, rotulagem e expedição"

"Actividades Administrativas, de Informação e Comunicação"⁽⁸⁾, particularizando a dinâmica dos Recursos Humanos e das Qualificações.

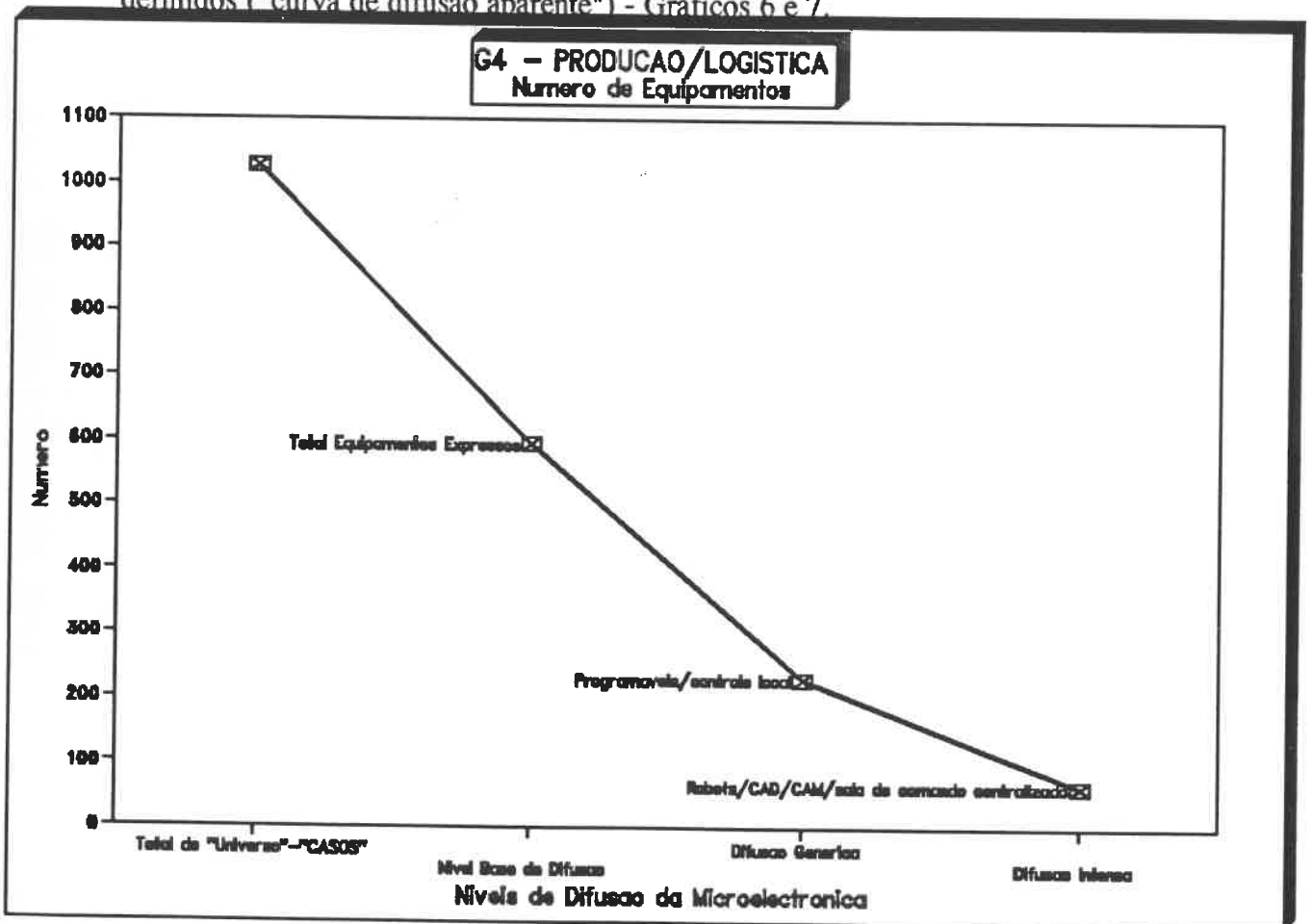
Numa análise "cross-section" dos diferentes patamares tecnológicos atingidos pelas empresas industriais portuguesas (1989/90), seleccionou-se um 1º grupo que agregava todos os estabelecimentos que referiam expressamente os tipos de equipamentos utilizados (de produção, logística e administrativos), independentemente das suas gerações tecnológicas ou idade. Constituiu-se, assim, um nível de partida - "Nível Base de Difusão". De seguida, estabeleceu-se um 2º grupo de estabelecimentos que engloba todos os que utilizam a microelectrónica na Produção e na Logística (actividades produtivas e conexas) e nas Actividades Administrativas - "Nível de Difusão Genérica"; por fim, considerou-se um 3º grupo de estabelecimentos que utiliza, de forma mais aprofundada, equipamentos, sistemas e dispositivos de natureza microelectrónica, nos dois domínios em questão - "Nível de Difusão Intensa".

A "difusão genérica" - penetração pela microelectrónica (independentemente do nível dessa penetração) - diz respeito ao alastramento de equipamentos e dispositivos programáveis na Produção e Logística, desde as máquinas-ferramenta de comando numérico, centros de maquinação e controladores electrónicos até aos sistemas CAD e CAM, robots e salas de comando centralizado. Em especial, para as Actividades Administrativas contam-se todos os equipamentos relativos à informatização e automatização dos escritórios (ligados em rede ou não), equipamentos de telecomunicações e de serviços de valor acrescentado. É, pois, um estudo sobre a difusão da microelectrónica em sentido lato.

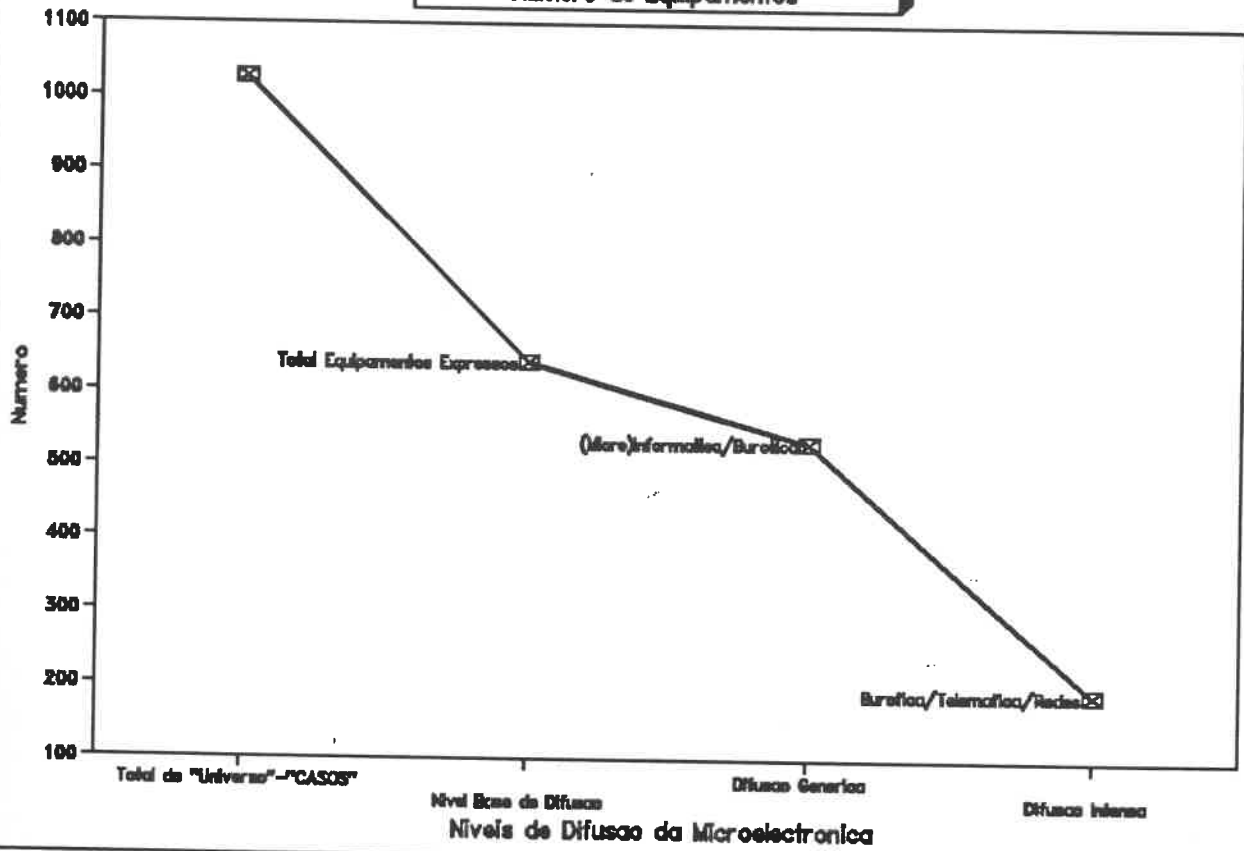
Com a "difusão intensa" - forte penetração pela microelectrónica - selecciona-se apenas os estabelecimentos com um nível mais aprofundado de difusão e integração de equipamentos e sistemas baseados na microelectrónica (análise em intensidade e não em extensão). Deste modo, para a Produção e a Logística

(8) "Registos e geração de documentos", "arquivo e documentação", "funções correntes de gestão" - contabilidade, salários, aprovisionamento, stocks -, "reprodução de documentos" e "comunicações".

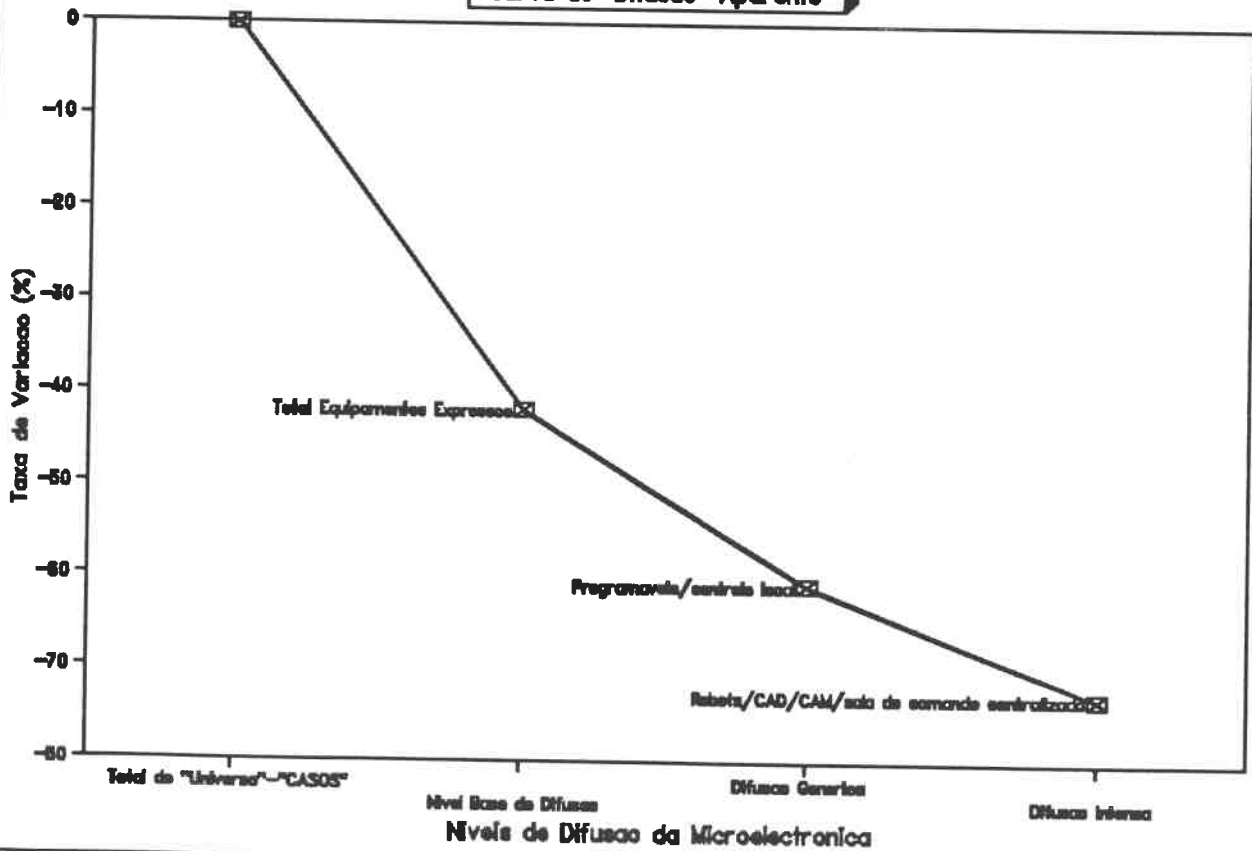
emergem apenas os estabelecimentos utilizadores de sistemas CAD, CAM, sistemas robotizados e sistemas computadorizados de monitoração e controlo/sala de comando centralizado. Para as Actividades Administrativas, seleccionam-se apenas os sistemas de escritório automático ligados em rede (LAN ou WAN) e os equipamentos avançados de telecomunicações e telemática (das PABX e videotex à transmissão de dados informáticos - EDI). A expressão quantitativa destes níveis está patente no Quadro 1 e nos Gráficos 4 e 5, assim como a taxa de variação entre os "níveis" definidos ("curva de difusão aparente") - Gráficos 6 e 7.

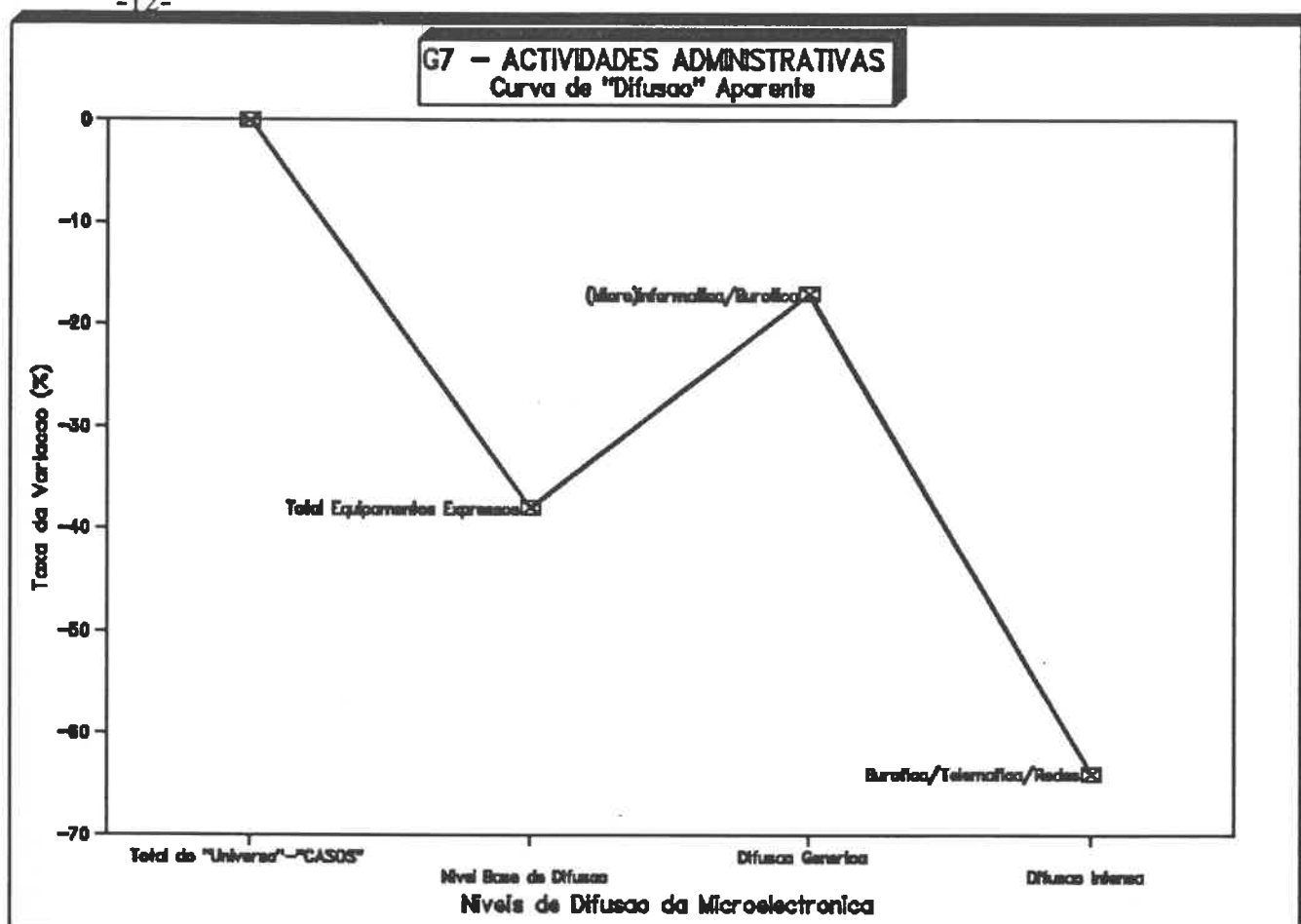


G5 - ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Numero de Equipamentos



G6 - PRODUCAO/LOGISTICA Curva de "Difusao" Aparente





Outras tentativas podiam ser ensaiadas. Por exemplo, a definição de "sectores de difusão global de microelectrónica"; e, a definição de "sectores de difusão coerente de microelectrónica". A "difusão global" daria conta dos sectores que possuem maiores valores para as áreas consideradas em conjunto (produção, logística e actividades administrativas), independentemente desta penetração ser mais profunda numa ou noutra área das três consideradas. A informação sobre os "sectores de difusão coerente de microelectrónica" indicaria exactamente qual a percentagem de estabelecimentos que utiliza correntemente equipamentos e sistemas de base microelectrónica - as tecnologias da informação - na Produção, Logística e em todas as cinco funções das Actividades Administrativas. Este indicador pretendia reflectir a "coerência" tecnológica inter-equipamentos ao nível das três grandes áreas consideradas. Esta noção tem ganho importância com a emergência das novas tecnologias, em particular com as tecnologias da informação, na medida em que a desigual penetração destas nos diferentes segmentos das actividades



produtivas e administrativas gera "incoerências"/deseconomias naquele conjunto global.

Quadro 3 - Difusão de Microelectrónica nas Indústrias Extractiva e Transformadora Portuguesas (1990) - 1026 estabelecimentos

	Número de Estabelecimentos	(%)
PRODUÇÃO/LOGÍSTICA		
Nível Base de Difusão	593	100,0
Nível de Difusão Genérica	230	38,8
Nível de Difusão Intensa	63	10,6
ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS		
Nível Base de Difusão	639	100,0
Nível de Difusão Genérica	531	83,1
Nível de Difusão Intensa	190	29,7

Fonte: Dados de CISEP/GEPIE (1991)

Os resultados mais salientes indicam-nos a fraca percentagem dos equipamentos de base microelectrónica no total dos equipamentos mais utilizados pelos estabelecimentos. Mais saliente é, ainda, a fraca expressão de equipamentos e sistemas de gerações tecnológicas mais avançadas na Produção/Logística - Difusão intensa (CAD/CAM/Robots, por exemplo). Nas Actividades Administrativas, destaca-se a elevada proporção da (micro)informática no total dos equipamentos expressos. Este facto é bem visível na taxa de variação inter-níveis (Gráfico 7).

Sabendo de antemão que os padrões de difusão destas novas tecnologias são desiguais consoante os países, os sectores industriais e as empresas, o Quadro 4 torna evidente as discrepâncias existentes entre o nível da difusão da microelectrónica em Portugal e noutros países da Europa, não explicáveis, seguramente, apenas pelas diferentes metodologias e processos de cálculo utilizados. O Quadro 5, especificamente dirigido aos equipamentos de "automatização flexível", acentua os resultados anteriores⁽⁹⁾.

(9) Refira-se que para a indústria portuguesa consideraram-se todos os estabelecimentos (1026) que explicitassem ou não a existência de equipamentos de qualquer geração tecnológica. Esta hipótese penaliza bastante as posições portuguesas. Se se tivesse tomado como base dos cálculos 593

Quadro 4 -DIFUSAO DA MICROELECTRONICA-aplicacoes em processos
(% de estabelecimentos - 100 e mais pessoas ao serviço) - 1983

	Aliment.	Quimicas	Engineering	Electron.	Material de Transporte	TOT
França	39	43	31	33	58	35
Alemanha	46	52	59	54	39	47
Japao	44	62	71	72	73	59
Holanda	10-30	-	10-30	10-30	10-30	30
Reino Unido	60	51	45	51	33	43
Portugal(1)	34.3	36.9	18.9	25.0	20.8	27.1

(1) 1990 (1026 estabelecimentos)

Fonte: Vickery, G. e Blair, L. (1987) "Diffusing New-Technologies: Micro-Electronics, STI, nº2, p.51 (adapt.) e cálculos efectuados com base em CISEP/GEPIE (1991).

Quadro 5 -DENSIDADE DE AUTOMATIZACAO FLEXIVEL
N. de unidades por cada 10.000 trabalhadores - 1984
Fabrico de obras em metal e Construcao de maquinas

	Maq. Ferram CN	Robots	CAD
Alemanha	135	19	32
Japao	245	93	15
Suecia	162	47	51
Reino Unido	149	12	51
Estados Unidos	128	16	74
Portugal(1)	23.4	0.7	1.0
Portugal(2)	15.2	1.3	1.1

(1) 1990 (analise sobre 1026 estabelecimentos) -

Metalurgia Ferrosa e nao Ferrosa,

Produtos Metalicos e Maquinas nao Electricas. Exclui CAM

(2) Valores medios para industria. Exclui CAM

Fonte: Vickery, G. e Campbell, D. (1989) "Les Techniques de

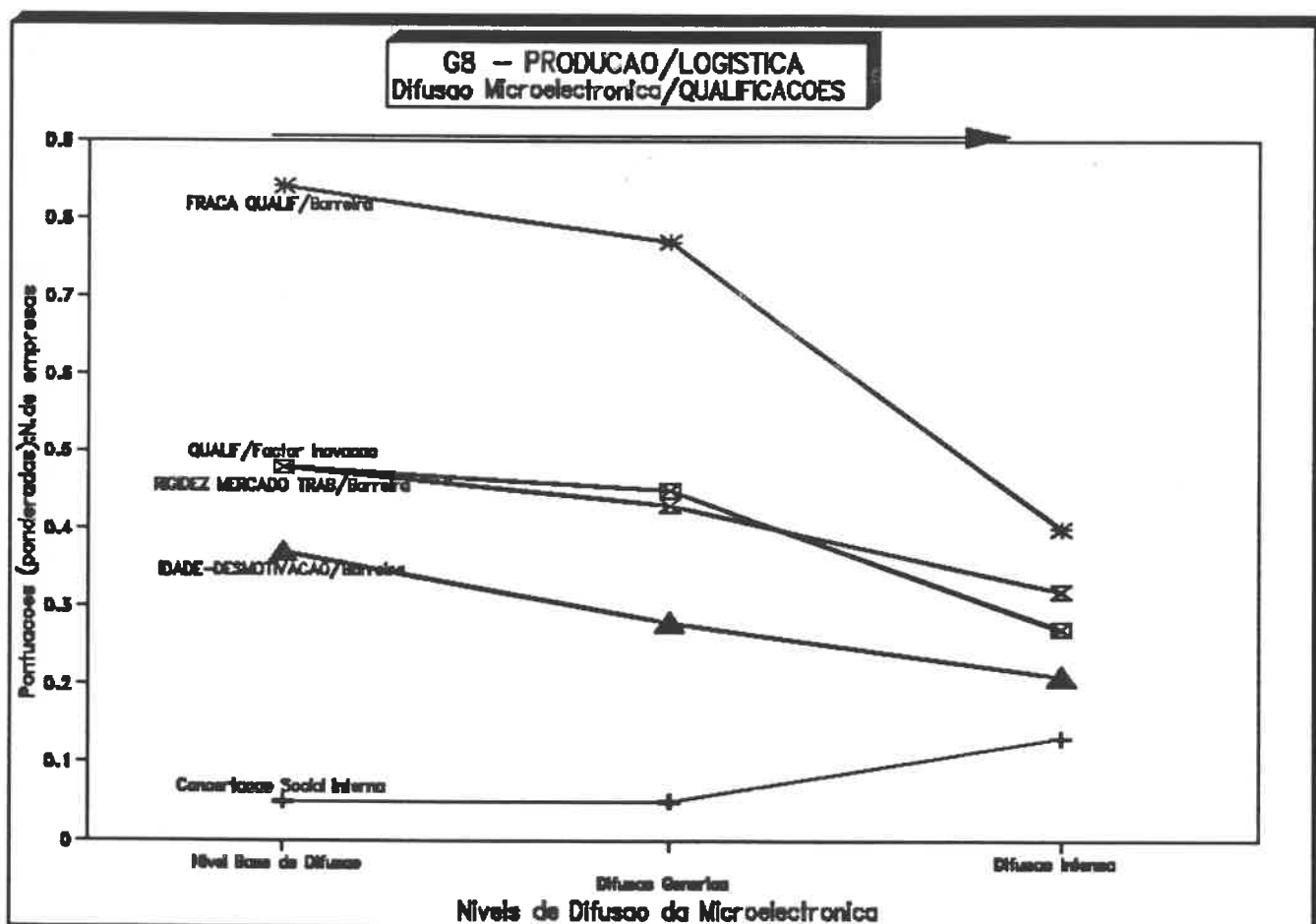
Fabrication Avancees et L'Organisation du Travail",

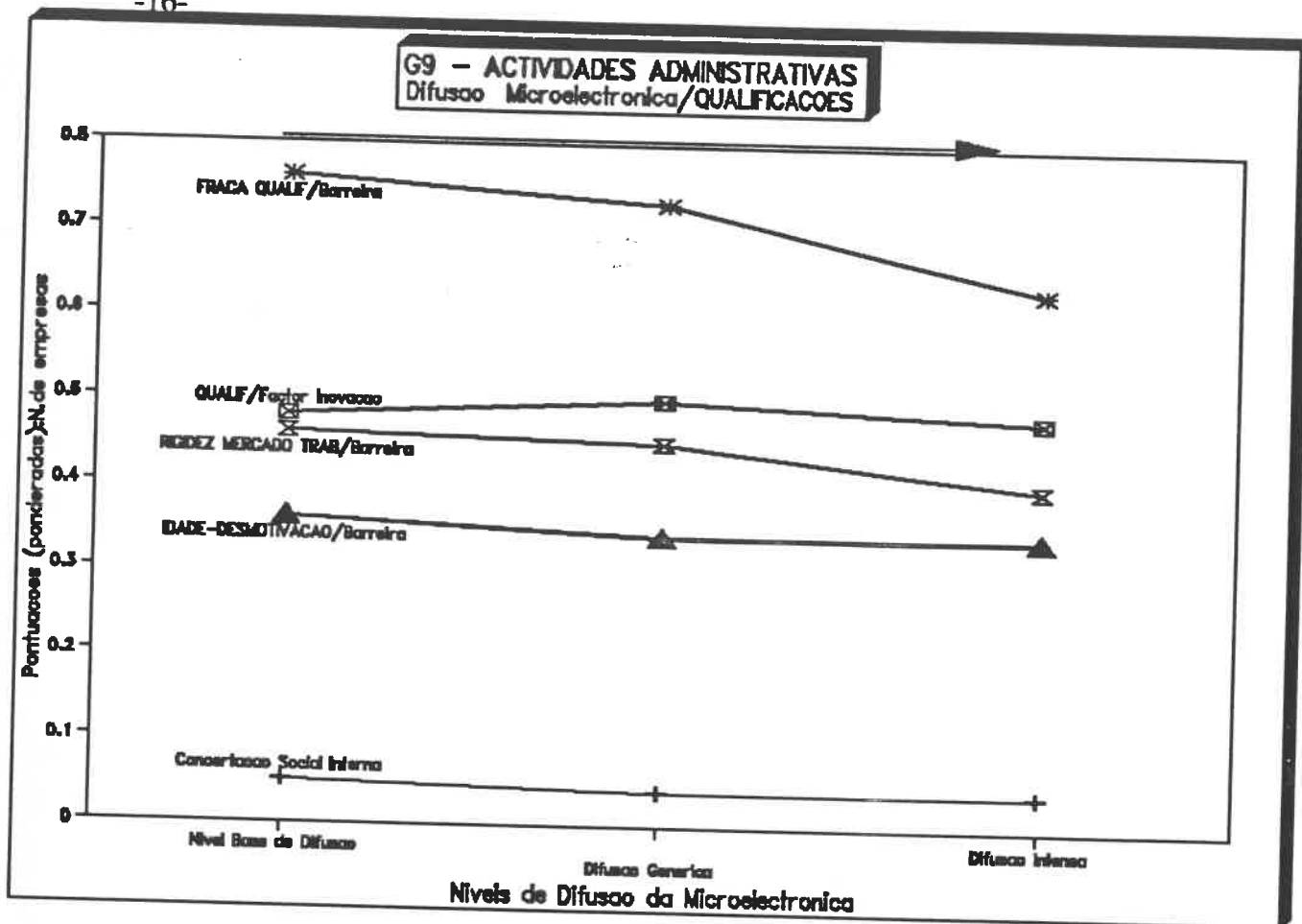
STI, nº6 (adapt.) e calculos efectuados com base em

CISEP/GEPIE (1991)

estabelecimentos (produção/logística) - apenas os estabelecimentos que explicitaram equipamentos (manuais, electromecânicos, baseados em tecnologias de informação, etc.) e não 1026 (a totalidade das respostas), os valores obtidos aumentavam, em média, cerca de 75 % o que, pese embora o desfasamento temporal existente (7 anos) colocaria Portugal nas primeiras posições em vários sectores. Este procedimento não evitaria que outras implicações da utilização de diferentes metodologias não continuassem a fazer-se sentir.

Definido o modelo de difusão tecnológica a ensaiar, seguir-se-á a análise do comportamento dos estabelecimentos dos diferentes níveis tecnológicos face à temática das Qualificações (como Factor e como Barreira). São os Gráficos 8 e 9 que fornecem a informação de síntese. O cálculo de base é: o rácio entre as pontuações (ponderadas - MAX=5; MIN=1) obtidas para "Qualificações/Factor de Inovação" e para "Qualificações/Barreira à Inovação" e o total dos estabelecimentos dos respectivos níveis ou estádios de difusão tecnológica.





As notas mais salientes da análise de conjunto dos anteriores Gráficos são:

- i) Elevada valorização da "fraca qualificação" como barreira à inovação (de acordo com os resultados globais do estudo), significando que as qualificações são o principal entrave à difusão de microelectrónica (passagem do "nível de base" para os níveis mais elevados).
- ii) Globalmente, a avaliação que é feita das qualificações, quer como Factor de Inovação quer como Barreira à Inovação, reduz-se progressivamente com a difusão de microelectrónica, principalmente na Produção/Logística, ganhando peso outros elementos (não evidenciados nos gráficos) como, por exemplo: os equipamentos, o mercado, o financiamento, etc.⁽¹⁰⁾. A hipótese explicativa mais plausível é a crescente capacidade de implementação de

(10) Alguns testes efectuados mostram que também estes últimos aspectos decrescem de importância com a passagem sucessiva de níveis. Todavia, os elementos relacionados com os Recursos Humanos sofrem uma redução mais acentuada. Este é, obviamente, um resultado que se deve reter apenas como ponto de partida para uma investigação mais aprofundada.

estruturas de formação profissional e de políticas de Recursos Humanos por parte das empresas mais evoluídas tecnologicamente, tendo como consequência principal mitigar algumas das preocupações relativas aos Recursos Humanos sentidas pela maioria das empresas pertencentes a outros estádios tecnológicos. A esta situação não será alheia a propriedade do capital das empresas, principalmente a dicotomia: nacional "vs" estrangeiro".

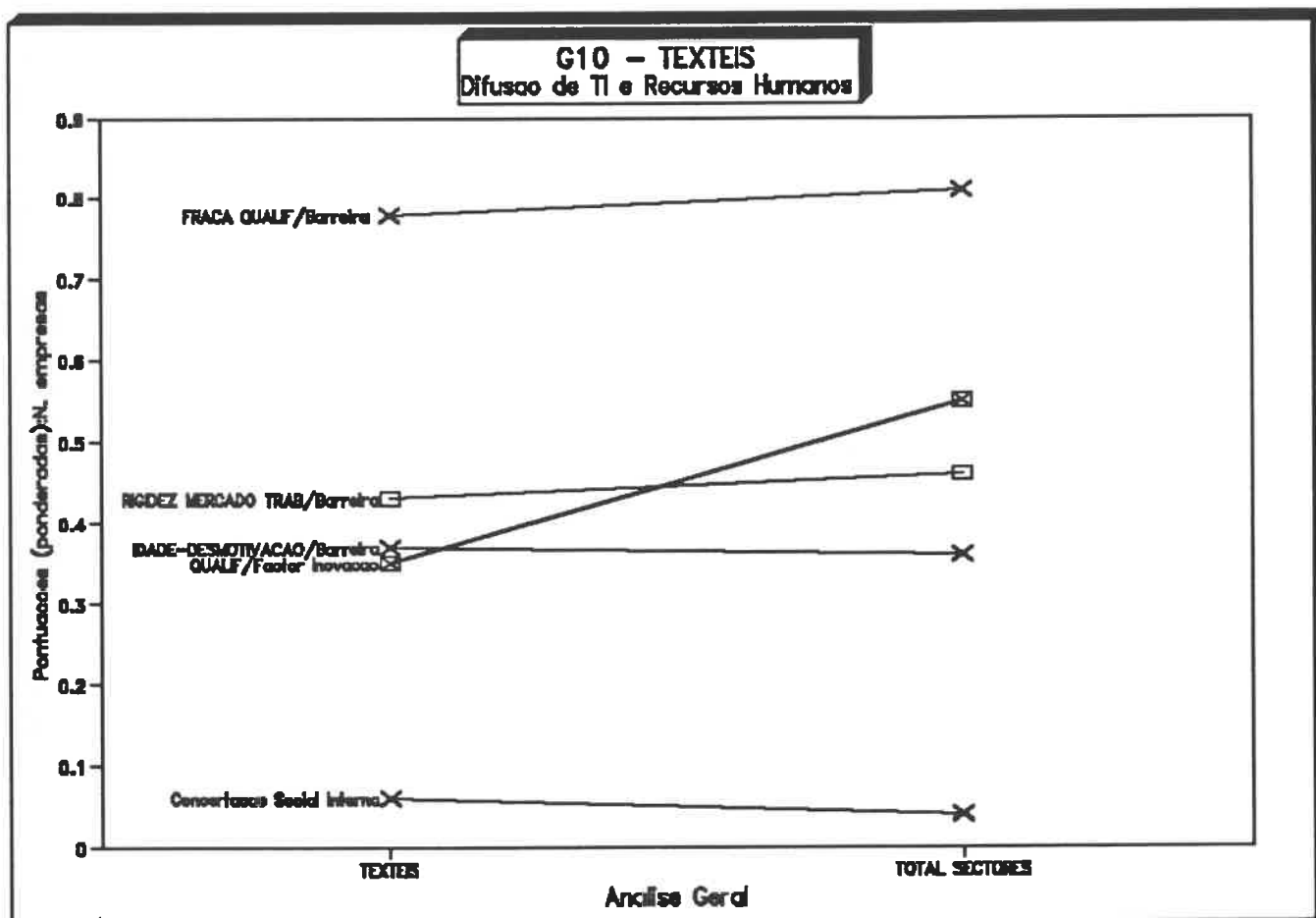
iii) De forma sistemática assiste-se a um maior peso da (fraca) qualificação como barreira à inovação relativamente às qualificações como factor de inovação, independentemente do nível de difusão. Todavia, esta diferença tem tendência a esbater-se com a evolução tecnológica, dada principalmente a perda de peso relativo das qualificações como barreira à inovação. Mesmo assim, na "Difusão Intensa" (Produção/Logística), duas barreiras - "fraca qualificação" e "rigidez do mercado de trabalho" ultrapassam mesmo a "admissão de quadros ou pessoal qualificado" como factor de inovação.

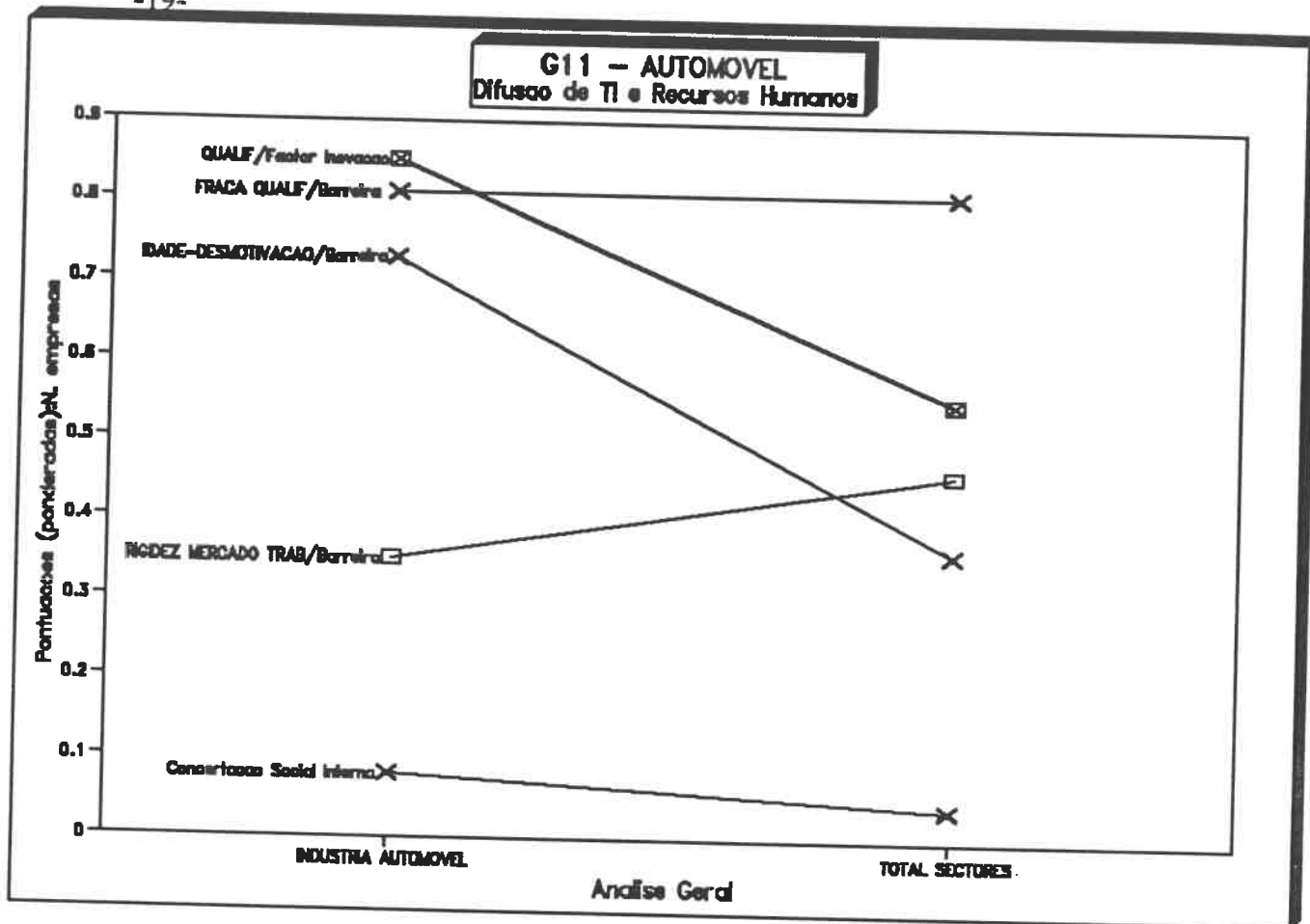
iv) A par desta situação está o crescimento da percentagem de estabelecimentos que diz ter em funcionamento órgãos internos de Concertação Social (OICS), com a passagem para níveis mais intensos de automação e integração industriais (Produção/Logística).

v) O mesmo tipo de análise para as Actividades Administrativas não evidencia uma pronunciada sensibilidade das opiniões quanto às qualificações como factor/barreira à inovação face à evolução tecnológica. A diferença mais visível existente entre estas últimas e as actividades de Produção/Logística é a quase estabilidade dos órgãos internos de Concertação Social. As outras diferenças mais marcantes são: a redução menos acentuada, com os diversos níveis de difusão, do peso da "fraca qualificação" como barreira; o ligeiro aumento das qualificações como factor de inovação; e, a manutenção do nível de "desmotivação" dos trabalhadores

(barreira) com a emergência do "escritório do futuro", em contraste, nesta matéria, com o que é descrito nos ambientes que antevêm a "fábrica do futuro".

Esta análise será completada com o estudo de dois sectores que tem sido ultimamente objecto de medidas de política industrial: o sector têxtil e o sector automóvel (Gráficos 10, 11, 12, 13, 14 e 15).

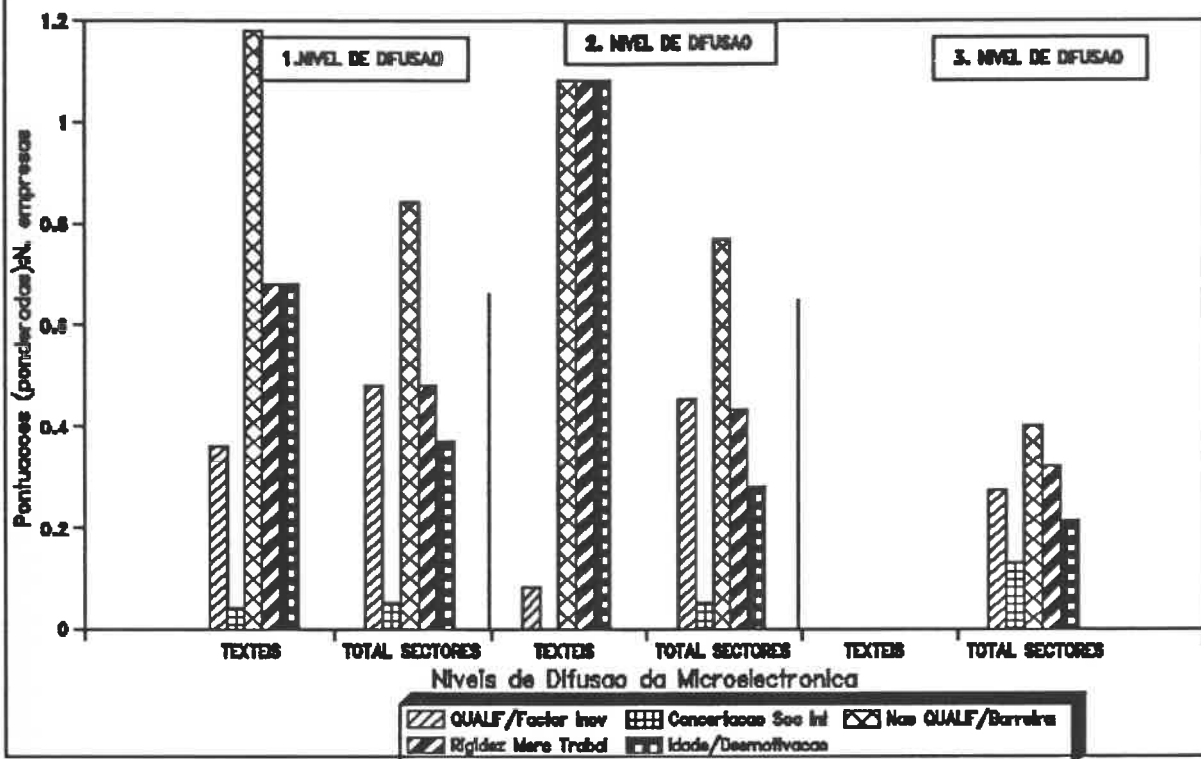




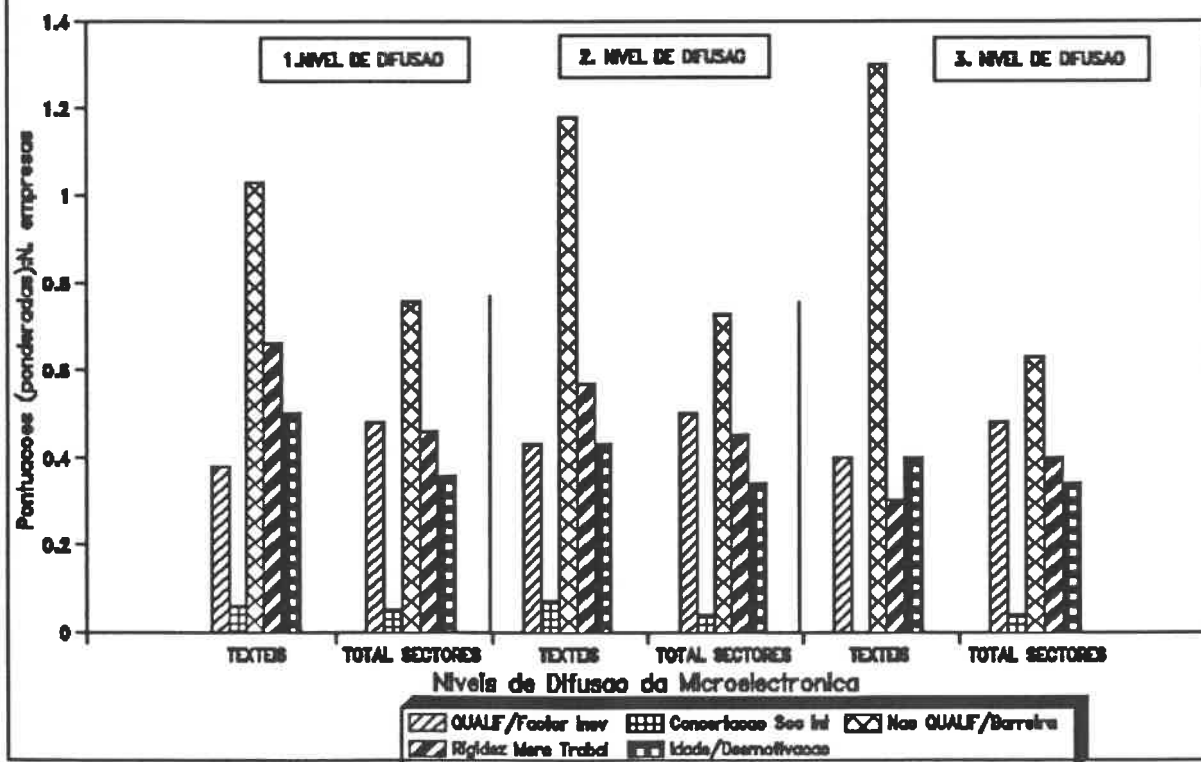
Os Gráficos 10 e 11 mostram a situação geral dos respectivos sectores relativamente às variáveis seleccionadas sobre Recursos Humanos. Esta análise engloba, portanto, todos os estabelecimentos do sector, independentemente das tecnologias utilizadas (51 estabelecimentos para o sector Têxtil e 26 para o sector Automóvel).

Os Gráficos 12, 13, 14 e 15 referem-se especificamente ao fenómeno da difusão tecnológica nos respectivos sectores.

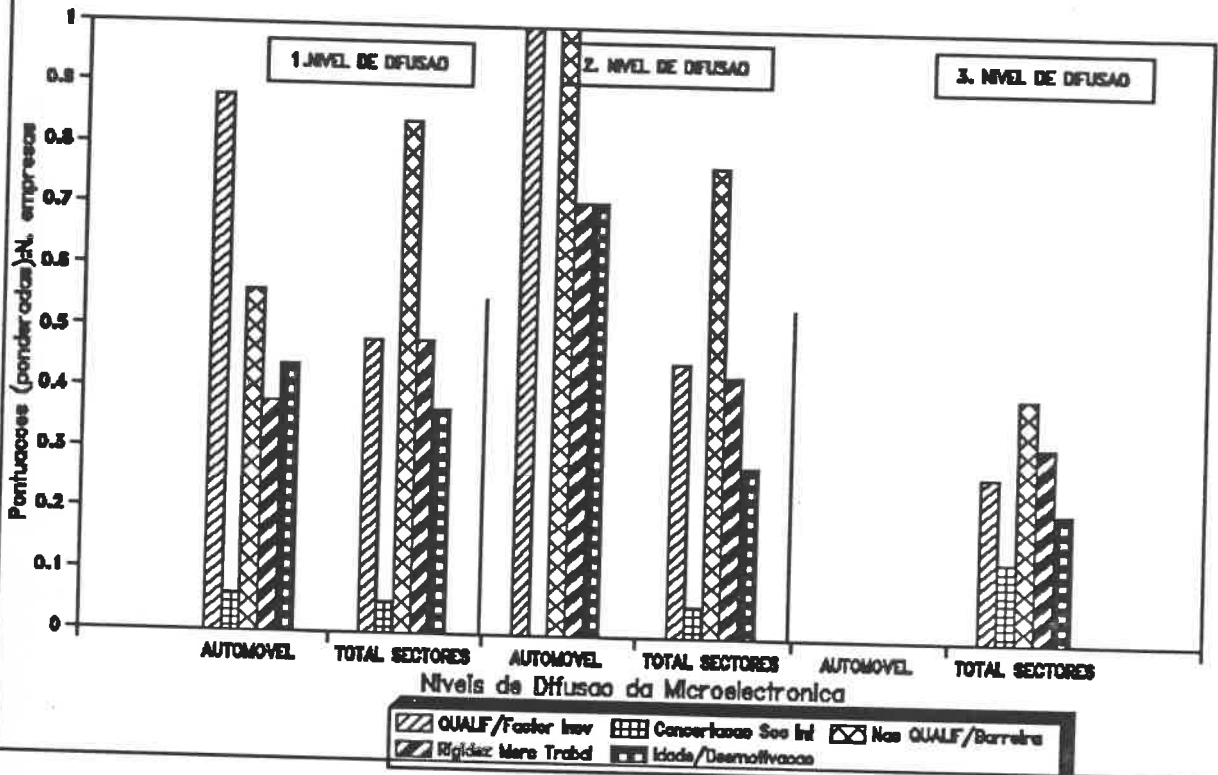
G12-TEXTES-PRODUCAO/LOGISTICA
Difusao de TI e Recursos Humanos



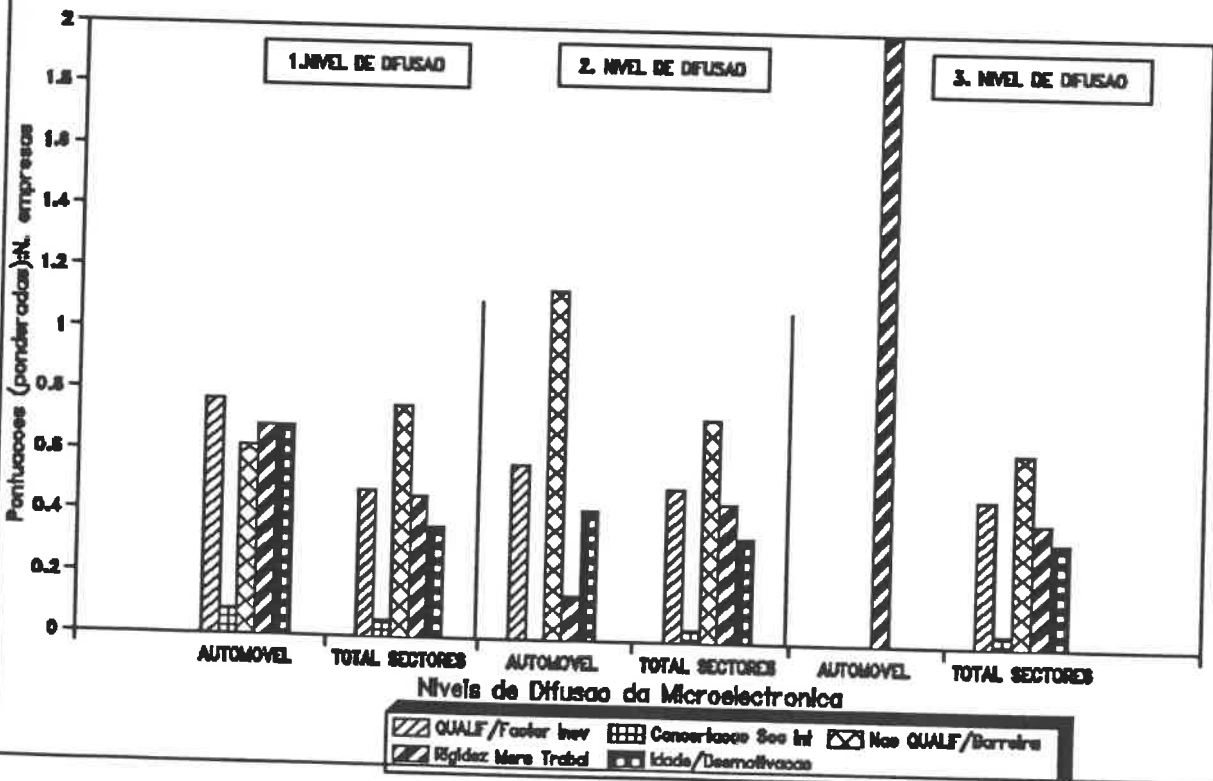
G13-TEXTES-ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS
Difusao de TI e Recursos Humanos



G14-AUTOMOVEL-PRODUCAO/LOGISTICA
 Difusao de TI e Recursos Humanos



G-15 AUTOMOVEL-ACTIV. ADMINISTRATIVAS
 Difusao de TI e Recursos Humanos



Analisando globalmente os Gráficos 12, 13, 14 e 15 verifica-se que estes sectores no estágio de "difusão genérica" - Produção/Logística manifestam uma elevada sensibilidade relativamente aos Recursos Humanos se tivermos como referência a média nacional⁽¹¹⁾. No sector têxtil salientam-se fortemente todas as barreiras à inovação ligadas aos Recursos Humanos e às Qualificações e, no sector Automóvel, para além das Qualificações como barreira, aparece destacadamente a qualificação como factor de inovação. De facto, a grande distinção existente entre os dois sectores é a tónica que o "Têxtil" coloca nas Qualificações com "barreira" e o sector "Automóvel" nas Qualificações como factor de inovação. Em ambos os sectores, verifica-se que não existe qualquer referência às variáveis seleccionadas sobre Recursos Humanos no patamar "difusão intensa" na área da produção/logística, a confirmar o referido atrás (alínea ii)). Podemos, pois, dizer que a acutilância dos Recursos Humanos para estes dois sectores situa-se no estágio intermédio de difusão de microelectrónica - a "difusão genérica". No que concerne à análise do ponto de vista das Actividades Administrativas, salienta-se a importância dada pelos estabelecimentos do sector Têxtil ("difusão intensa") à não qualificação como barreira - a sugerir a necessidade de mais e melhor formação profissional; no âmbito do sector Automóvel ("difusão intensa") é a "rigidez do mercado de trabalho" o aspecto mais sentido.

6 - NOTA CONCLUSIVA

De forma geral, somos levados a concluir pela ainda dominância dos equipamentos e sistemas electromecânicos (não programáveis), embora maioritariamente recentes (aquisição após 1987, inclusivé, segundo dados recolhidos

(11) Embora, em termos de "análise geral" - considerando todos os estabelecimentos quer tenham descrito os equipamentos que possuem quer não - o sector Têxtil fique aquém da média nacional. Ver Gráfico 10.

no referido Inquérito). Em particular, é diminuta a existência de sectores com elevada "homogeneidade/equilíbrio" entre as diferentes áreas da empresa ao nível da utilização de equipamentos e sistemas de base microelectrónica. Deste modo, o conceito, muito discutido, de "fabrico integrado pelo computador - CIM" ou aproximações, encontra-se entre nós pouco desenvolvido. Esta situação revela a necessidade de se prosseguirem os esforços na difusão da electrónica e da microelectrónica, em particular das tecnologias da informação, quer nos sectores considerados "maduros" quer nos novos sectores, serviços e outras actividades relacionadas com a indústria.

Quanto aos resultados obtidos - especialmente os que dizem respeito à relação entre as sucessivas fases da difusão de equipamentos de base microelectrónica e as opiniões emitidas sobre o papel dos Recursos Humanos e das Qualificações como "factor" ou "barreira" à inovação - têm, naturalmente, que se considerar frágeis. Três explicações principais podem ser avançadas: 1ª) o sistema de ponderação dos factores e barreiras à inovação é naturalmente arbitrário e a sua igual aplicação a diferentes estratos de estabelecimentos ("nível de base", "difusão genérica", etc.) pode crescente e sequencialmente agravar esta deficiência; 2ª) a definição dos "estádios" de difusão é também uma construção teórica - influenciada pela concepção de "geração tecnológica" - entre muitas outras possíveis. Deste modo, os resultados obtidos não são, de todo, independentes desta "grelha" proposta; por fim, 3ª) a identificação dos "equipamentos mais utilizados" nos estabelecimentos é de difícil percepção quando se utiliza meramente um "inquérito postal". Por mais claro e sistemático que seja este instrumento de investigação há sempre algumas deformações e/ou lacunas, nomeadamente, a omissão de aspectos tecnológicos importantes que têm a ver com a natureza específica dos diferentes sectores industriais em questão. Por outro lado, há sempre alguma margem de incorrecção nas respostas fornecidas, o que não admira dada a complexidade das questões colocadas e a quase generalizada falta de informação sistematizada sobre o "património tecnológico" das empresas ou estabelecimentos.

Não negando a validade do trabalho exploratório associado à realização de inquéritos postais, a principal recomendação suscitada é a necessidade de complementar todo este tipo de análise com "trabalho de campo" e estudo de casos que permitam, só por si, tirar algumas conclusões e/ou esclarecer ou validar os resultados obtidos por estudos mais abrangentes mas não tão aprofundados como são, por exemplo, os já referidos "inquéritos postais".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMENDOLA, M. E GAFFARD, J. (1988) - La Dynamique Économique de l'Innovation, Paris, Economica
- ARCHIBUGI, D., CESARATTO, S., SIRILLI, G. (1987) - "Innovative Activity, R&D and Patenting: the evidence of the survey on innovation diffusion on Italy", STI n° 2, pp. 135-150
- BEATTY, C.; GORDON, J. (1988) - "Barriers to the implementation of CAD/CAM Systems", Sloan Management Review, Summer, pp. 25-33
- CEE (1991) - Mémorandum de la Commission sur La Formation Professionnelle dans la Communauté Européenne pour les Années 90, Com (91) 397 final
- CISEP/GEPIE (1991) - Inovação na Indústria Portuguesa. O Observatório MIE, Lisboa, CISEP/GEPIE, 2 Volumes
- COOMBS, R.; SAVIOTTI, P.;E WALSH, V. (1987) - Economics and Technological Change, N. Jersey, Rowman & Littlefield
- FARLEY, J.; KAHN, B; LEHMANN, D.;MOORE, W. (1987) - "Modeling the Choice to Automate", Sloan Management Review, Winter, pp. 5-15
- FREEMAN, C. (1982) - The Economics of Industrial Innovation, Oxford, Frances Pinter
- FREEMAN, C. E SOETE, L. (1991) Macro-Economic and Sectoral Analysis of Future Employment and Training Perspectives in the New Information Technologies in the European Community. (Policy Conclusions and Recommendations), EEC Conference, Brussels
- GEPIE (1991) - Indústria/Inovação O Observatório MIE, Lisboa, GEPIE

- GERSTENBERGER, W. (1991) - "Impact of Information Technologies on Future Employment in the European Community", Executive Summary, EEC Conference
- HARRIS, R. (1986) - "The Impact of the Micro-electronics Revolution on the Basic Structure of Modern Organizations", Science, Technology and Human Values, Vol. 11, n° 4. pp. 31-44
- JELINEK, M. (1986) - "Production Innovation and Economies of Scope: Beyond the "technological fix", in GRUBBSTROM, R. e outros (1986) (Eds.)
- KOVÁCS, I., GARÇÃO, S. E MONIZ, A. (1987) - "Sistemas Automatizados de Produção e Organização de Trabalho", Programa FAST-2, JNICT-FCT/UNL, Lisboa
- MARSTRAND, P. (1984) (Ed.) - New Technology and the Future of Work and Skills, Frances Pinter, London
- MISSIKA, J., PASTRE, O., MEYER, D., TRUEL, J., ZARADER, R., STOFFAES, C. (1981) - Informatisation et Emploi. Menace ou Mutation?, Paris, La Documentation Française
- OCDE (1990) - Preliminary Version of an OCDE Proposed Standard Practice for Collecting and Interpreting Innovation data (Innovation Manual), DSTI/IP 90.14, Draft, OCDE, Paris
- 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
- VICKERY, G. E BLAIR, L. (1987) - "Diffusing New Technologies: Micro-electronics", STI/OCDE, n° 2, pp. 41-80

VICKERY, G. E CAMPBELL, D. (1989) - "Les Techniques de Fabrication Avancées et L'Organisation du Travail", STI/OCDE, n° 6, pp. 111-158

WINCH, G. (1983) (Ed.) - Information Technology in Manufacturing Process.
Cases Studies in Technological Change, Rosendale, London