

Difusão de Tecnologias da Informação em Pequenas e Médias Empresas: um Estudo de Caso*

Renata Lèbre La Rovere**

Sumário: 1. Introdução; 2. Políticas de difusão de TI: políticas de oferta e políticas de demanda; 3. O caso da Alemanha; 4. Metodologia e resultados da pesquisa; 5. Conclusão: desafios na definição de uma política de difusão de TI para PMEs.

Palavras-chave: tecnologias da informação; pequenas e médias empresas; competitividade; inovação tecnológica, políticas de difusão de inovações.

Código JEL: O31.

O objetivo deste artigo é mostrar que os impactos positivos da adoção de tecnologias da informação e comunicação (TI) sobre a competitividade das pequenas e médias empresas não são automáticos nem imediatos. Mesmo empresas de países com infra-estrutura de TI avançada e programas de apoio tecnológico a PMEs, como a Alemanha, podem ter dificuldades. Este artigo descreve os resultados de uma pesquisa realizada em empresas deste país. O artigo está dividido em quatro seções, além de uma introdução. A primeira seção estabelece um quadro analítico para examinar as políticas de difusão, introduzindo uma distinção entre políticas de oferta e políticas de demanda de TI. A segunda situa a Alemanha no contexto europeu, descrevendo resumidamente as principais políticas de apoio ao desenvolvimento e difusão de TI deste país. A terceira seção descreve os resultados da pesquisa feita entre PMEs da Alemanha Oriental. A quarta seção apresenta as conclusões e implicações para política, trazendo reflexões que podem ser aplicadas ao caso brasileiro.

The positive impacts of the adoption of information technologies (IT) on small and medium-sized enterprises (SMEs) are not automatic and may not happen immediately. Even firms in countries like Germany, that has an advanced IT infrastructure and several technological support programs involving SMEs, may have problems. This article describes the results of a survey concerning the adoption of IT in SMEs in Germany. The article has an introduction and four sections. The first introduces an analytical framework to understand IT diffusion policies. The second describes briefly the main IT diffusion policies of Germany. The third describes the results of a survey made among German SMEs. The fourth presents conclusions and policy implications that can be used to discuss the case of Brazilian SMEs.

* *Artigo recebido em jan. 1997 e aprovado em mar. 1998.*

** *Instituto de Economia da UFRJ. A autora agradece a Marcelo Araújo da Costa e a três pareceristas anônimos pelos comentários sobre uma versão anterior deste artigo. As opiniões expressas neste artigo são de exclusiva responsabilidade da autora.*

1. Introdução

As mudanças no paradigma industrial fordista têm tido implicações em termos de política econômica. À medida que o paradigma industrial pós-fordista se consolida, as vantagens das redes de firmas ficam evidentes, uma vez que estas viabilizam a produção flexível preconizada pelo novo paradigma. Como resultado, os formuladores de política têm voltado sua atenção para as pequenas e médias empresas (PMEs) e para a difusão de tecnologias da informação e comunicação (TI). Assim, as mais recentes linhas de política tecnológica têm enfatizado a difusão de TI nas PMEs, partindo do pressuposto de que esta difusão propiciará a formação de redes ou trará benefícios para redes já constituídas, estimulando a competitividade das empresas. Entretanto, estudos empíricos mostram que os impactos positivos da adoção de TI sobre a competitividade das firmas não são automáticos nem imediatos. (Alcorta, 1994; Capello & Nijkamp, 1995; Goddard, 1993; Granger, 1995; Soete, 1993; Wyrnackzik et alii, 1995).

O objetivo deste artigo é corroborar estes estudos, mostrando os resultados de um estudo de caso entre pequenas e médias empresas de uma região da Alemanha Oriental. A escolha desta região para o estudo de caso foi feita por dois motivos. Em primeiro lugar, a Alemanha é um país com longa tradição em políticas tecnológicas e dispõe de vários programas de apoio a PMEs, tanto no nível federal quanto no regional. Em segundo lugar, a Alemanha Oriental tinha, até antes da unificação, uma infra-estrutura de TI bastante precária, similar à de países em desenvolvimento como o Brasil. A unificação trouxe à região uma janela de oportunidade, uma vez que a nova infra-estrutura de telecomunicações é a mais moderna da Alemanha. As pequenas empresas desta região, portanto, dispõem de vários programas de apoio e têm acesso a uma moderna infra-estrutura. Conforme veremos a seguir, estes elementos não bastam para que as tecnologias da informação aumentem a competitividade das firmas. O artigo está dividido em quatro seções, além desta. A seção 2 estabelece um quadro analítico para examinar as políticas de difusão, introduzindo uma distinção entre políticas de oferta e políticas de demanda de TI. A seção 3 situa a Alemanha no contexto europeu, descrevendo resumidamente as principais políticas de apoio ao desenvolvimento e difusão de TI deste país. A seção 4 descreve os resultados da pesquisa feita entre PMEs da Alemanha Oriental. A seção 5 apresenta as conclusões e implicações para a política, trazendo reflexões que podem ser aplicadas ao caso brasileiro.

2. Políticas de Difusão de TI: Políticas de Oferta e Políticas de Demanda

Para melhor compreender os resultados das políticas de difusão de TI, é interessante estabelecer uma distinção entre políticas tecnológicas centradas na oferta e políticas centradas na demanda. As políticas de oferta partem do pressuposto de que a infra-estrutura é fundamental para a difusão de novas tecnologias. Portanto, estas políticas se constituem de iniciativas para melhorar a infra-estrutura física e a capacidade tecnológica das firmas produtoras. No caso das TIs, as políticas de oferta incluem a melhoria da infra-estrutura de telecomunicações, com o aumento da capacidade de transmissão de informações, da interconectividade e da confiabilidade das comunicações, e o fortalecimento da capacidade tecnológica das firmas, com o apoio a atividades de pesquisa e desenvolvimento na área de TI, interação universidade/empresa, política de patentes e de compras do governo etc.

As políticas de demanda visam a estimular a difusão de novas tecnologias, encorajando o uso destas. No caso das TIs, as políticas de demanda envolvem treinamento de usuários, provisão de serviços de consultoria em administração de informações às firmas, constituição de centros de informação tecnológica e apoio à formação de redes de firmas.

A experiência dos países desenvolvidos mostra que até recentemente as políticas de difusão de TI foram centradas nas políticas de oferta. Nos EUA, a padronização e a interconectividade das redes é um objetivo importante de política, na medida em que a desregulamentação das telecomunicações criou possibilidades de fragmentação da infra-estrutura. Desta forma, nesse país as iniciativas para difusão de TI estão reunidas no plano lançado pelo governo Clinton em 1993 (*National Information Infrastructure Initiative*), que visa a integrar a infra-estrutura nacional criando “auto-estradas da informação” estabelecendo metas de interconexão de hospitais, escolas e bibliotecas públicas. Na Europa, a União Européia tem realizado esforços no sentido de integrar a infra-estrutura dos diferentes países, promovendo reuniões entre grandes provedores de TI e representantes dos governos, estabelecendo metas para a integração da infra-estrutura e apoiando a pesquisa e o desenvolvimento industrial através de vários programas. Os programas contemplam a realização de pesquisa e desenvolvimento tanto em infra-estrutura quanto em aplicativos

de TI, o incentivo a redes governamentais e o incentivo à adoção de EDI nas empresas. O orçamento de 1995 para estes programas atingiu 3,4 bilhões de ECU.

Enquanto as políticas de oferta estabelecem condições necessárias para a difusão de TI, elas não são suficientes para assegurar a difusão. Os limites das políticas de oferta são melhor compreendidos se considerarmos que a difusão de TI se desenvolve em vários estágios. Como observado por Gillespie et alii (1995), a difusão de TI deve ser analisada como uma série de transições: do investimento em infra-estrutura à provisão de serviços e aplicativos apropriados; desta provisão à conscientização da firma; da conscientização à adoção; da adoção ao uso efetivo, e do uso efetivo à vantagem competitiva. Enquanto as políticas de oferta asseguram a primeira transição, as políticas de demanda asseguram as outras.

Portanto, as políticas de demanda são importantes para estimular a difusão de TI. Este fato começou a ser constatado recentemente na União Européia, depois que a avaliação de programas centrados na oferta, como o Star (*Special Telecommunications Action for Regional Development*), revelou que o aumento da provisão de serviços não levava necessariamente à adoção de TI nas firmas, em particular no que se refere às pequenas e médias empresas. Recentemente a União Européia tem realizado várias iniciativas centradas na demanda, tais como:

- a) a constituição de centros de informação sobre novas tecnologias, onde as empresas podem adquirir informações a respeito das TIs e, em alguns casos, experimentar seu uso;
- b) o estabelecimento de programas de treinamento em TI, principalmente na área de multimídia;
- c) o apoio à formação de redes de empresas.

O orçamento de 1995 para estes programas atingiu 2,6 bilhões de ECU. Entretanto, muitas PMEs não são beneficiadas pelos programas da União Européia, pois estes não apenas selecionam determinados setores como também têm exigências burocráticas para participação que freqüentemente desencorajam as empresas. Tendo em vista esta situação, alguns países europeus têm

políticas nacionais específicas de apoio à difusão de TI nas PMEs. A Alemanha tem vários mecanismos de apoio, centrados tanto na oferta quanto na demanda, conforme veremos na próxima seção.

3. O Caso da Alemanha

O sistema de inovações alemão tem duas características principais. A primeira é a forte componente regional da política tecnológica, com um papel ativo de instituições de governo regionais na definição e implementação de políticas de P&D (Roobeek, 1990). A segunda é o modelo de implementação de projetos de P&D, que na maioria das vezes envolve cooperação entre grandes empresas, instituições de pesquisa e o governo (federal e/ou regional). A Alemanha é também o país europeu que mais utiliza incentivos fiscais à inovação e, como resultado, dispõe de uma multiplicidade de fundações e agências sem fins lucrativos de apoio à P&D.

O processo de apoio à P&D tem início quando os ministérios da Economia (BMW_i) e da Ciência e Tecnologia (BMFT) lançam programas contendo diretrizes de desenvolvimento tecnológico. A partir da cooperação com governos regionais, estas diretrizes se transformam em projetos envolvendo firmas, governos locais e instituições de pesquisa. Os projetos são financiados em parte pelos governos federal e regional, em parte pelas firmas e em parte por instituições sem fins lucrativos. O grau de participação no financiamento depende das especificidades do projeto. Apesar dos esforços do governo, a Alemanha vem atravessando uma “crise de inovação”, refletida por uma queda nas patentes de indústrias intensivas em tecnologia (Audretsch, 1995). Neste contexto, o desenvolvimento das TIs é considerado fundamental pelo governo federal, na medida em que auxilia o país a superar as fraquezas na produção de bens intensivos em tecnologia (BMFT, 1994). Portanto, o BMW_i lançou em 1995 um programa intitulado *Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft* (O Caminho da Alemanha na Sociedade de Informações). Os projetos desenvolvidos neste programa em 1995 envolviam 34 empresas, sendo a maioria de setores ligados à informação, como empresas de telecomunicações, radiodifusão, informática, *software*, e editoras (anexo, quadro 1).

Entretanto, a maioria das empresas participantes dos projetos do BMW_i está na categoria das grandes empresas, e a maioria dos projetos se desenvolve em regiões da Alemanha Ocidental. De fato, apesar da maioria das firmas alemãs ser de porte pequeno e médio, poucas firmas pequenas têm acesso a

projetos de cooperação em P&D. Isto porque os interesses das grandes firmas tendem a dominar as associações patronais, que são as interlocutoras do governo na definição de projetos de desenvolvimento tecnológico (Semliger, 1995). Além disso, a maioria das firmas da Alemanha Oriental é recente e necessita de apoio para desenvolver tecnologia. Por conta disso, o governo federal tem vários programas de apoio ao desenvolvimento tecnológico das firmas da Alemanha Oriental (anexo, quadro 2). Porém, a maior parte destas iniciativas de desenvolvimento tecnológico está centrada na oferta, na medida em que enfatiza o fortalecimento da capacidade tecnológica das empresas.

Desta forma, as PMEs da Alemanha Oriental dispõem de vários mecanismos de apoio ao seu desenvolvimento tecnológico, em particular as PMEs intensivas em tecnologia, como as produtoras de *software* e serviços de TI. Um grupo destas empresas (produtoras de *software* e serviços de TI) foi escolhido para a realização de uma pesquisa de campo visando a identificar o padrão de difusão de TI e a situação competitiva das firmas da Alemanha Oriental.

4. Metodologia e Resultados da Pesquisa

A pesquisa foi feita entre PMEs do setor de TI na região de Mecklenburg-Vorpommern. Esta região tem uma taxa de desemprego (17%) bastante superior à média nacional. A unificação afetou profundamente a economia da região, levando à duplicação da taxa de desemprego, a uma redução de 45% no número de empresas e a um aumento da parcela de empresas com até 100 empregados, de 63,4 para 72,6% do total. O crescimento do número de pequenas empresas é em parte explicado pelo crescimento do desemprego, que levou muitas pessoas a abrirem seu próprio negócio. A renda *per capita* da região, que era 30% da média nacional em 1991, cresceu para 46% da média em 1994.

Portanto, o principal desafio para a região é garantir um mercado para suas firmas, gerando renda interna e encorajando vendas para outras regiões ou países. O desenvolvimento de pequenas empresas intensivas em tecnologia pode responder a este desafio, na medida em que estas empresas têm maior capacidade de ocupar nichos de mercado. O governo regional lançou, portanto, diversos programas de apoio às pequenas empresas (tabela 1) que se somam aos programas do governo federal descritos nos quadros do anexo.

Tabela 1

Programas de apoio ao desenvolvimento tecnológico patrocinados pela região de Mecklenburg-Vorpommern

Tipo de programa	Instrumento
Apoio ao uso de serviços de consultoria por PMEs*	Cobre até 75% dos custos de consultoria técnica (máximo de dois consultores, 15 dias cada)
Apoio à P&D em PMEs*	Cobre até 75% dos custos de P&D
Apoio ao desenvolvimento tecnológico	Financia tecnologias que criem novos empregos, levem à economia de energia e matérias-primas, contribuam para o melhoramento do meio ambiente e da produtividade
Apoio à cooperação na inovação	Financia pesquisas de firmas, em cooperação com instituições de pesquisa e de transferência de tecnologia no desenvolvimento de novos produtos e serviços
Apoio a assistentes a inovação em PMEs*	Apóia indivíduos que estão numa escola técnica e desenvolvem produtos ou serviços inovadores, para trabalhar na firma por 12 meses
Apoio à invenção e patentes	Financia custos de invenção e registro de patentes
Programa de consultores sênior	Cobre até 80% dos custos de serviços de consultores técnicos
Prêmio de tecnologia	Premia firmas que desenvolvem novos produtos, processos ou serviços inovadores

Fonte: Bundesministerium für Wirtschaft (1994).

*até 250 empregados

A região almeja criar um ambiente propício à inovação, melhorando a comunicação entre produtores de conhecimento e empresas, estimulando a geração de inovações através de prêmios e auxílios à introdução de produtos inovadores no mercado, encorajando a participação em feiras industriais e estabelecendo escritórios de exportação (Innovationsagentur Mecklenburg-Vorpommern, 1995).

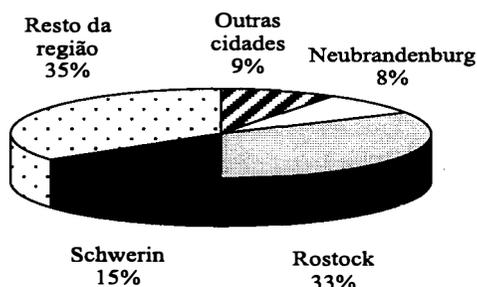
Atualmente, a região dispõe de uma agência de inovações, 15 centros de desenvolvimento tecnológico, oito agências de transferência de tecnologia, dois centros de informações técnicas e patentes e 16 instituições de pesquisa (universidades, escolas técnicas e institutos de pesquisa). A agência de inovações (Innovationsagentur) é subordinada ao Ministério da Economia da região, e tem como objetivos moderar a troca de informações entre os diferentes agentes de desenvolvimento tecnológico e definir medidas concretas de estímulo à P&D na região. A troca de informações ocorre em reuniões regulares de grupos de trabalho da Innovationsagentur, constituídos por representantes das empresas, das instituições de pesquisa e do governo. No momento da pesquisa, quatro grupos de trabalho estavam em funcionamento, todos relacionados a TI: multimídia, telemática, sistemas de informação e redes neurais. Isso mostra que o desenvolvimento de TI é considerado estratégico pela região, que estava participando de uma iniciativa federal para implementar um sistema de informações econômicas para as empresas.

No que se refere à infra-estrutura de TI, a Deutsche Telekom investiu DM4,6 bilhões na modernização e expansão das linhas da região entre 1990 e 1995. A densidade telefônica (linhas/100 habitantes) aumentou de 9,6 para 32,1 entre 1990 e 1994, e a taxa de digitalização das linhas na região é de 91%.

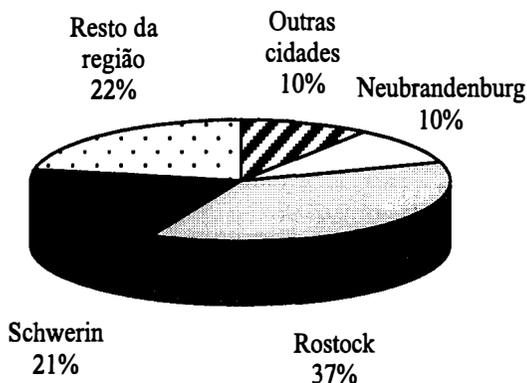
A pesquisa de campo foi realizada entre março e maio de 1996. A região nesta época contava com 517 estabelecimentos ligados a tecnologias da informação, de acordo com o cadastro da Inkom, que é uma empresa regional destinada a estimular a adoção de TI e a constituição de redes entre as empresas locais. Com base neste cadastro, após a eliminação de filiais de uma mesma empresa, de estabelecimentos destinados apenas à revenda de equipamentos de TI, e de grandes empresas, chegou-se a um total de 174 empresas. Um questionário com nove perguntas foi enviado às 174 empresas, e a taxa de retorno foi de 33,3% (58 questionários). A figura mostra que a distribuição das respostas corresponde aproximadamente à distribuição original da amostra. As informações dos questionários foram complementadas com 10 entrevistas com diretores de pequenas empresas, diretores de agências de transferência de tecnologia e técnicos do ministério regional. A autora também participou de reuniões da Innovationsagentur como observadora.

Composição das respostas ao questionário

Composição da amostra



Composição das respostas



Os esforços de investimento em infra-estrutura feitos pelo governo e os programas de estímulo à adoção de redes têm surtido efeito no que se refere à adoção de TI. De fato, 89,6% das firmas têm uma rede local e 87,9% possuem uma linha telefônica do tipo ISDN. A taxa de uso de correio eletrônico é quase 10 vezes a média nacional, e a taxa de utilização de bancos de dados *online* também é alta (tabela 2). As firmas estão conscientes da importância das TIs para sua competitividade, uma vez que o principal motivo de adoção destas tecnologias é o fato de que os clientes as estão usando (tabela 3).

Tabela 2
Uso de redes e serviços de telecomunicações

Redes/Serviços	% de firmas usuárias
Redes	
ISDN	87,9
LAN	89,6
WAN	39,6
Serviços	
Fax	98,2
Telefonia móvel/celular	81,0
Correio eletrônico	60,3
Bancos de dados <i>online</i>	56,8
Videotexto	8,6
Videoconferência	6,8
EDI	5,1

Fonte: pesquisa de campo.

Tabela 3
Principais motivos de adoção de TI

Motivo	% das respostas
Os clientes usam estas tecnologias	74,1
Crescente conscientização sobre a importância das TIs	53,4
O uso destas tecnologias melhora a imagem da firma	41,3
Os fornecedores usam estas tecnologias	36,2
Baixos custos de uso	34,4
Baixos custos de implementação	12,0
Os concorrentes usam estas tecnologias	12,0

Fonte: pesquisa de campo.

As TIs são consideradas importantes pelas firmas na medida em que a estratégia competitiva destas se baseia na qualidade do serviço e atendimento aos clientes (tabela 4). O grau de conscientização das firmas sobre a im-

portância das TIs é elevado devido ao fato do seu processo produtivo utilizar estas tecnologias, ao contrário das PMEs tradicionais. Um estudo de caso sobre estas últimas em outra região da Alemanha Oriental revelou um baixo grau de conscientização das firmas sobre a importância estratégica das TIs (Fraunhofer, 1994).

Tabela 4
Principais fontes de competitividade para as firmas de TI na região

Fonte	% das respostas
Qualidade dos serviços	86,2
Proximidade dos clientes	56,8
Desenvolvimento de produtos	34,4
Baixos custos	32,7
Habilidade em marketing	25,8
Canais de distribuição	24,1
Salários	20,6
Eficiência da produção	18,9
Tecnologia recebida de universidade ou instituição de pesquisa	3,4
Proximidade dos fornecedores	3,4
Escala de produção	1,7

Fonte: pesquisa de campo.

Entretanto, parte das firmas entrevistadas ainda enfrenta dificuldades no uso de TI. Os obstáculos mencionados (tabela 5) refletem a natureza das políticas de difusão de TI na região, que enfatizam a oferta e têm poucas iniciativas ligadas à demanda. Além disso, os serviços de consultoria prestados pelos programas do governo regional se limitam a problemas técnicos relacionados às TIs, deixando de lado os problemas organizacionais, que são o obstáculo mais importante.

Os problemas organizacionais mais significativos apontados nas entrevistas se relacionam com a divisão de trabalho entre os empregados. As empresas

estudadas, por serem pequenas, não têm uma divisão rígida de trabalho, e as decisões estratégicas tendem a ser tomadas em equipe. Com a introdução das TIs, os empregados têm um maior acesso a informações sobre o mercado, o que torna o processo de tomada de decisões mais complexo. Ao mesmo tempo, a introdução das TIs, ao tornar mais rápidas as relações com clientes e fornecedores, aumenta a necessidade de rapidez no processo de tomada de decisões.

Tabela 5
Principais problemas no uso de TI

Problema	% das respostas
O uso destas tecnologias requer mudanças organizacionais	29,3
O uso destas tecnologias requer treinamento da mão-de-obra	27,5
Os clientes não usam estas tecnologias	22,4
Altos custos de implementação	18,9
Os fornecedores não usam estas tecnologias	13,7

Fonte: pesquisa de campo.

Finalmente, apesar de a maioria das firmas não ter problemas no uso de TI e utilizar estas tecnologias para a interação com os clientes, elas ainda percebem obstáculos ao seu desempenho competitivo. O maior obstáculo por elas percebido é a falta de demanda (tabela 6). Isto ocorre porque os produtos da maior parte das firmas são vendidos para clientes situados na região de Mecklenburg-Vorpommern, que, como vimos, tem limitações de mercado devido às condições criadas pela unificação. As poucas firmas que vendem seus produtos para outras regiões da Alemanha o fazem com enorme esforço, devido à falta de experiência em negociações comerciais e à ausência de crédito para a comercialização dos produtos.

Tabela 6
Principais obstáculos ao desempenho das firmas

Obstáculo	% das respostas
Falta de demanda	44,8
Falta de crédito de bancos privados	41,3
Falta de suporte financeiro do Estado	22,4
Dificuldades no recrutamento de mão-de-obra	13,7
Restrições na oferta de componentes e serviços	10,3
Restrições derivadas da infra-estrutura de telecomunicações	6,8
Espaço de trabalho inadequado	3,4

Fonte: pesquisa de campo.

Isto sugere que, contrariamente à posição implícita em vários documentos oficiais sobre a “sociedade de informações” (Bangemann et alii 1994; BMWi, 1995), a transição do uso de TI para a obtenção de vantagens competitivas não é automática, dependendo também das condições macroeconômicas e setoriais das firmas.

5. Conclusão: Desafios na Definição de uma Política de Difusão de TI para PMEs

Os resultados do questionário e das entrevistas mostram que a maior parte das firmas analisadas utiliza efetivamente as tecnologias da informação, mas não consegue transformar os benefícios ligados ao uso em vantagens competitivas devido a deficiências nos mecanismos de comercialização e marketing.

As dificuldades que as empresas encontram em comercializar seus produtos estão ligadas, em parte, às características da região e, em parte, às características do próprio sistema de inovações. No que se refere às características da região, deve-se observar que a redução no número de empresas ocorrida após a unificação, o fato de que a maioria das empresas entrevistadas é recente (menos de cinco anos) e a falta de experiência dos empresários em comercializar seus produtos num sistema capitalista colocam restrições ao mercado das firmas.

No que se refere às características do sistema de inovações, existem vários problemas, tanto nas políticas de oferta quanto nas de demanda. Em primeiro lugar, o fato de haver vários agentes envolvidos no processo de definição das políticas regionais torna este processo moroso e sujeito a desacordos por motivos políticos. Isto ocorre não apenas na Alemanha Oriental, mas também em regiões da Alemanha Ocidental, como a Renânia-Westfália. Em segundo lugar, a multiplicidade de instituições públicas e privadas de apoio ao desenvolvimento tecnológico – estima-se que em toda a Alemanha existam mais de 800 – faz com que instituições de crédito tradicionais, como os bancos comerciais sejam avessos a fornecer crédito para as empresas, principalmente as pequenas. Isto faz com que os recursos para a comercialização dos produtos – que em princípio estão fora da alçada das agências de apoio ao desenvolvimento tecnológico – sejam reduzidos. Em terceiro lugar, muitas vezes não existe continuidade no processo de transferência de tecnologia: as empresas adquirem tecnologia com auxílio das agências para desenvolver seus produtos, e tornam a entrar em contato com estas agências apenas quando ocorre um problema técnico, fazendo que as possibilidades de melhora da tecnologia através da troca de informações sejam limitadas.

No que se refere às políticas centradas na demanda, a região tem-se limitado à constituição de centros de informação e às atividades da Innovation-agentur, seguindo o exemplo de outras regiões da Alemanha. Os formuladores de política não levam em consideração o fato de que na Alemanha Ocidental as pequenas empresas têm canais de comercialização bem estabelecidos e não têm problemas na negociação com clientes, o que não ocorre no caso das firmas da Alemanha Oriental. Além disso, a ênfase dada pelas instituições de governo na provisão de informações técnicas é excessiva, pelo menos no caso das empresas entrevistadas. A pesquisa mostrou que a maioria das empresas utiliza outras fontes de informações sobre TI, como literatura especializada e fornecedores (tabela 7). Apenas 13,7% das empresas consideram as agências de transferência de tecnologia sua principal fonte de informações, o que indica que parte dos esforços das agências de transferência de tecnologia deveria ser canalizada para a provisão de informações e treinamento nas áreas de marketing, publicidade e comercialização dos produtos. As atividades de consultoria deveriam também incluir treinamento em técnicas organizacionais que facilitassem o processo de tomada de decisões das firmas.

Tabela 7
Principais fontes de informações sobre TI das firmas pesquisadas

Fonte	% das respostas
Literatura especializada	70,6
Fornecedores	58,6
Feiras industriais	48,2
Agências de transferência de tecnologia	13,7
Universidades	12,0
Institutos de pesquisa	8,6
Agências públicas	6,8

Fonte: pesquisa de campo.

O caso apresentado revela que, mesmo quando o sistema de inovações e a infra-estrutura de uma região são favoráveis à difusão de TI, a transição do uso destas tecnologias para a obtenção de vantagens competitivas não é automática. Isto porque esta transição está sujeita a condições locais que escapam do objetivo das políticas de difusão.

A análise do caso da Alemanha Oriental traz importantes lições para países em desenvolvimento como o Brasil. Em primeiro lugar, enquanto a constituição de uma moderna infra-estrutura de TI e o fortalecimento da capacidade tecnológica das firmas são condições necessárias para a difusão destas tecnologias, a política de difusão não se deve limitar a estes elementos. De fato, políticas centradas na oferta, que privilegiam a infra-estrutura, acabam beneficiando as PME's intensivas em tecnologia, que já têm consciência da importância das TIs. Além disso, o estudo de caso mostra que mesmo firmas deste tipo podem ter problemas organizacionais derivados da introdução das TIs.

Desta forma, a provisão de informações das políticas centradas na demanda não deve se limitar a elementos técnicos: o estudo de caso mostra que, do mesmo modo que outras PME's européias, as PME's analisadas têm necessidade de apoio na organização de suas informações e na comercialização de seus produtos. Conforme observa Chabbal (1995), existe ainda na Europa uma confusão entre política de inovação e política de pesquisa, que vem de uma visão linear do processo de inovação. Enquanto a política de pesquisa desenvolve o conhecimento científico, a política de inovação visa ao sucesso na

comercialização de produtos inovadores. Esta confusão explica o predomínio das políticas centradas na oferta e a baixa capacidade de inovação das firmas européias.

O caso analisado mostra que as políticas centradas na oferta são uma condição necessária mas não suficiente para um aumento da competitividade das empresas decorrente da utilização das TIs. Assim, os formuladores de política devem evitar a armadilha de associar a adoção de TI com um aumento automático da competitividade das firmas. No que se refere às políticas de oferta, as políticas de melhoria da infra-estrutura e da capacitação técnica das firmas, normalmente implementadas no nível nacional, devem-se articular com iniciativas locais para se ajustar melhor às necessidades das firmas.

No que se refere às políticas de demanda, elas devem levar em consideração a inserção das empresas na estrutura industrial, estabelecendo mecanismos que facilitem a comercialização dos produtos. A maioria das PMEs introduz inovações apenas quando elas percebem claramente as oportunidades de negócio ligadas à inovação (Gagnon & Toulouse, 1996), ou então sob pressão de usuários e fornecedores. Desta forma, os esforços de conscientização das firmas sobre os benefícios das TIs devem incluir não apenas informações técnicas, como também informações sobre as possibilidades de aumento da *performance* competitiva introduzida por estas tecnologias e sobre as mudanças organizacionais que podem ocorrer. Assim, as políticas de difusão devem buscar a criação de uma cultura de TI nas empresas e estabelecer condições para que esta cultura se traduza efetivamente em maior capacidade competitiva das empresas.

Referências Bibliográficas

Alcorta, L. The impact of new technologies on scale in manufacturing industries: issues and evidence. *World Development*, 22(5), 1994.

Audretsch, D. B. *The innovation, unemployment and competitiveness challenge in Germany*. Mar. 1995. (WZB Discussion Papers, FSIV95-6.)

Bangemann, M. et alii. *The Bangemann report. Recommendations to the European Council*. European Council, 1994.

Bundesministerium für Wirtschaft. *Forschung, entwicklung und innovation in der ostdeutschen wirtschaf*t. 1994. (Dokumentation, 353.)

_____. *Information society: challenges for politics, economy and society*. 1995. (ZVEI/VDMA report.)

Capello, R. & Nijkamp, P. New diffusion mechanisms in telecommunications networks: core and periphery responses in Europe. In: Banister, D.; Capello, R. & Nijkamp, P. (eds.). *European transport and communications networks: policy evolution and change*. London, John Wiley & Sons, 1995.

Chabbal, R. Caracteristiques des politiques d'innovation, notamment en faveur des PME. *Science Technologie Industrie Revue*, 16, 1995.

Echo. *European Commission Host Organization database*. 1995.

Fraunhofer Gesellschaft. *Case study Saxony-Anhalt*. 1994. (FRG/ISI report.)

Gagnon, Y. C. & Toulouse, J. M. The behavior of business managers when adopting new technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 52, 1996.

Gillespie, A. & Williams, H. A small firms' perspective on the liberalisation of telecommunications. In: Garnham, N. & Aksoy, A. (eds.). *European telecommunications policy research*. London, IOS Press, 1989.

_____; Richardson, R. & Cornford, J. Information infrastructures and territorial development. In: OECD joint ICCP-TDS Workshop on Information Technologies and Territorial Development. *Proceedings*. Paris, 1995.

Goddard, J. B. *Tecnologie dell'informazione e della comunicazione e struttura geografica dell'economia. Telecomunicazioni e politiche regionali. Regione Emilia-Romagna*. 1993. (Documenti, Studi e Ricerche, 14.)

Granger, J. R. *Advanced telecommunication services and competitiveness in small and medium-sized enterprises: the Spanish case*. Madrid, Fundesco, 1995.

Innovationsagentur Mecklenburg-Vorpommern. *Grundsatzpapier der Technologiepolitik*. 1995.

Mansell, R. *The new telecommunications: a political economy of network evolution*. London, Sage, 1993.

OECD. *Les petites et moyennes entreprises: technologie et competitivité*. Paris, 1993.

_____. *Information technology (IT) diffusion policies for small and medium-sized enterprises*. Paris, 1995.

Roobeek, A. J. m. *Beyond the technology race: an analysis of technology policy in seven industrial countries*. Amsterdam, Elsevier, 1990.

Semliger, K. Industrial policy and small-firm cooperation in Baden-Württemberg. In: Bagnasco, A. & Sabel, C. *Small and medium-size enterprises*. London, Pinter, 1995.

Soete, L. *Information technology promoting structural change*. In: Herausforderung für die Informationstechnik Internationale Konferenz. Proceedings. Dresden, 1993.

Souza, M. C. A. F. *Pequenas e médias empresas na reestruturação industrial*. Campinas, Unicamp, 1993. (Dissertação de Mestrado.)

Wynarckzyk, P.; Hardill, I. & Turner, J. Technology and company performance: survey of the British textile and clothing filiere. Newcastle, 1995. (Curds Working Paper.)

Quadro 1
Programas de difusão de TI na Alemanha

Nome	Objetivo	Regiões	Participantes
Poliwork	Telecooperação/teletrabalho	Baden-Wuttenberg, Renânia-Westfália, Hessen	IBM, Bifoa, Uni-Koblenz, institutos de pesquisa, GMD
Politeam	Telecooperação/teletrabalho	Berlim	VW-GEDA, Uni-Bonn
Poliflow	Telecooperação/teletrabalho	Baden-Wuttenberg	Hewlett-Packard, Uni-Stuttgart
DAB	Uso de banco de dados nas PMEs	Renânia-Westfália	Região, Deutsche Telekom, Philips, Blaupunkt, institutos de pesquisa
Baviera-Online	Infra-estrutura	Baviera	Região, universidades, escolas técnicas
BaybeNet	Interconexão de redes de administração pública	Baviera	Região
Poli-Vest	Telecooperação	Renânia-Westfália	Siemens, Sitect, GMD
Bavarian Health Network	Rede para indústria médica	Baviera	n.à.
Multimedia Pilot Project Berlin	Teste com TV interativa em domicílios e locais públicos	Berlim	Deutsche Telekom, Alcatel
Multimedia Pilot Project Stuttgart	Teste com TV interativa em domicílios e PMEs	Baden-Wuttenberg	Alcatel, Bosch, Hewlett-Packard, Burda, estações de TV, jornais locais, Deutsche Telekom
Multimedia Pilot Project Nurnberg	Teste com TV interativa e multimídia em domicílios	Baviera	Deutsche Telekom, Grundig, Philips, Quelle
Multimedia Pilot Project Leipzig	Teste com TV interativa e multimídia em domicílios	Saxônia	Deutsche Telekom, Região, Quelle
Infocity NRW	Rede de fibra óptica ligando seis cidades	Renânia-Westfália	Veba, CLT, RTL, Viva, Vox, Philips, Ericsson
Multimedia Pilot Project Geselkirchen	Multimídia	Renânia-Westfália	RWE, Cidade de Geselkirchen
Lingo	Telecooperação/serviço de linguagem	Renânia-Westfália	Siemens, Eutelis, Consult, Klett Verlag, Intertext
Telescript	Telecooperação/tratamento texto	Saxônia	Teleconnect, TV Dresden, Philips, região
Martin	Telecooperação/sistemas de administração	Mecklenburg-Vorpommern	Institutos de pesquisa, Nortel, Gecko
Telebau	Telecooperação na indústria de construção	Baviera	BPU, Heilit & Wöerner, Siemens
Fokus	Telecooperação em P&D	Renânia-Westfália	TV Cottbus, Verband, Infoware

Fonte: Bundesministerium für Wirtschaft, 1994.

Quadro 2
Programas e serviços de apoio ao desenvolvimento tecnológico na Alemanha Oriental

Tipo de programa/serviço	Instrumento	Patrocínio
Apoio a serviços de consultoria	Cobertura de 60% dos custos de consultoria técnica	BMWi
Consultoria em inovação	Seminários, contatos, bolsas para transferência de tecnologia	Câmaras de comércio
Consultoria em racionalização	Cursos, planejamento de atividades, banco de dados <i>online</i>	BMWi
Transferência de tecnologia	Consultoria e preparação de projetos	Agências de transferência de tecnologia (BMWi)
Informações sobre patentes	Banco de dados com informações técnicas sobre patentes	BMWi
Centros de demonstração	Demonstração e auxílio ao uso de novas tecnologias	BMFT
Centros de informação	Informação sobre programas de auxílio, uso de bancos de dados	BMWi
Apoio à provisão de informações técnicas e econômicas	Cobertura de até 75% dos custos de buscas em bancos de dados externos e da constituição de capacidade de geração de informações	BMFT
Apoio à busca de informações tecnológicas	Provisão de informação tecnológica, constituição de grupos de discussão	BMFT
Apoio a jovens firmas intensivas em tecnologia	Cobertura de parte dos custos de investimento, dependendo do teste de um protótipo	BMFT
Participação acionária em jovens firmas intensivas em tecnologia	Financiamento para o desenvolvimento do produto até a fase de protótipo	KFW (banco de desenvolvimento regional) e BMFT
Apoio à inovação em PMEs	Cobertura de até 35% dos custos de desenvolvimento e 20% dos custos de pesquisa por dois anos	BMWi
Apoio ao desenvolvimento e à modernização	Cobertura de até 40% dos custos de P&D e de pessoal	BMFT
Programa especial de P&D	Apoio à P&D em TI, eletrônica, energia, novos materiais, tecnologias físicas e químicas e meioambiente	BMFT
Programa de apoio à biotecnologia	Cobertura de até 40% dos custos de novos projetos em biotecnologia	BMFT
Programa de apoio ao desenvolvimento de lasers	Cobertura de até 50% (firmas) ou 100% (institutos de pesquisa) da pesquisa básica	BMFT
Apoio à cooperação em pesquisa	Apoio a pequenas firmas que queiram cooperar com grandes em P&D	BMFT
P&D em PMEs em novas regiões	Cobertura de até 50% dos custos de P&D fornecida por terceiros	BMFT

Fonte: Bundesministerium für Wirtschaft (1994).