

A CONEXÃO ENTRE USUÁRIOS E PRODUTORES DE ALTA TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO DA AUTOMAÇÃO BANCÁRIA NO BRASIL*

*José E. Cassiolato***

1 - Introdução

O tema da participação dos países menos desenvolvidos no esforço para desenvolver novas tecnologias avançadas tem sido objeto de um debate feroz. Analistas ligados ao pensamento neoliberal insistem em que é uma perda de tempo e de recursos escassos para esses países juntar-se à corrida pelo desenvolvimento de alta tecnologia. Eles afirmam que seria melhor se os mesmos concentrassem seus esforços na aquisição de tecnologias maduras de sociedades mais avançadas e então tentassem atingir competitividade, usando o que se costuma chamar de "suas vantagens comparativas tradicionais".

Em contraposição a isso, neste trabalho argumenta-se que são precisamente os primeiros estágios do novo paradigma tecno-econômico que oferecem oportunidades para os países menos desenvolvidos, ao menos para aqueles que apresentem alguns requisitos mínimos, particularmente em termos de infra-estrutura industrial e tecnológica. Portanto, neste texto segue-se Perez (1986; 1988), que sugere que a entrada precoce habilita os países menos desenvolvidos a seguirem trajetórias tecnológicas diferentes daquelas estabelecidas nos países adiantados. Na verdade, "(...) o principal objetivo [destes novos] sistemas de pesquisa e desenvolvimento

* Este trabalho beneficiou-se das críticas e sugestões de várias pessoas. Hubert Schmitz e Helena Lastres contribuíram extensamente, através do estímulo constante e de comentários detalhados a esboços preliminares. Carlota Perez, Chris Freeman, Dieter Ernst e Norman Clark fizeram contribuições muito úteis. O mesmo se aplica aos membros do grupo brasileiro de alta tecnologia do Institute of Development Studies (IDS), e aos participantes do seminário sobre Tecnologia Avançada para o Desenvolvimento Industrial do IDS, da Universidade de Sussex, em junho de 1990, a quem eu agradeço de forma coletiva. Evidentemente, sou o único responsável pelas opiniões aqui expostas.

Tradução de Pedro Silveira Bandeira de um artigo redigido no início de 1991 para o livro **Hi-Tech for Industrial Development**, editado por H. Schmitz e J. Cassiolato e publicado pela Editora Routledge em Londres, em 1992.

** Economista e Técnico do CNPq.

deveria ser a exploração de trajetórias tecnológicas possíveis, de forma a concentrarem-se naquelas melhor adaptadas às condições da região" (Herrera, 1986).

Uma "janela de oportunidade" (Perez, 1986) está aberta para os países menos desenvolvidos, devido às especificidades dos estágios iniciais do novo paradigma tecno-econômico, quando os mercados para produtos e tecnologias ainda não estão completamente estruturados e quando o conhecimento tecnológico ainda está disponível a custos relativamente baixos. É nesse estágio que os países subdesenvolvidos podem articular suas estratégias para mercados internos ou regionais e seguir trajetórias tecnológicas diversas daquelas dos países desenvolvidos.

Essa especificidade relaciona-se com o processo de difusão de novas tecnologias, já que esse processo é ele próprio um fator determinante fundamental da direção tomada pela evolução tecnológica. A influência mútua entre os processos de difusão e inovação usualmente leva ao estabelecimento de trajetórias tecnológicas muito específicas.

A literatura sobre a determinação simultânea dos processos de difusão e inovação no novo paradigma tecno-econômico é relativamente recente. Ela é discutida na Seção 2, onde se enfatiza, em particular, a importância de uma relação próxima entre fornecedores e usuários na formulação de trajetórias tecnológicas específicas. Ela também sugere que a existência de vantagens locacionais nos processos de inovação e difusão de novas tecnologias permite — dadas certas condições — a implementação de políticas que enfatizam especificidades nacionais.

Na Seção 3, o processo de automação bancária no Brasil é apresentado como um exemplo de como trajetórias nacionais específicas podem ser seguidas e de como, devido à especificidade dos processos de inovação e difusão e à importância da relação produtor/usuário nesse processo, é essencial para um país em desenvolvimento a sua participação nos estágios iniciais do desenvolvimento de novas tecnologias.

2 - Os processos simultâneos de inovação e difusão no novo paradigma tecno-econômico

Os paradigmas tecnológicos consistem em um conjunto geral de procedimentos de busca que são amplamente aceitos pela comunidade tecnológica (Clark, 1987). Essa busca irá resultar em projetos básicos que determinam o padrão tecnológico por um período considerável de tempo. A difusão de tais regimes é mediada pela aceitação social (Perez, 1986; Freeman, 1986). Nas economias capitalistas, as firmas, os mercados, os governos e as relações sociais desempenham um papel considerável nessa aceitação, na medida em que atuam como um ambiente seletivo (Nelson & Winter, 1977,63; Dosi, 1982, p.155; Clark & Juma, 1987, p.40). Há, portanto, tanto elementos determinísticos quanto voluntarísticos na mudança tecnológica, para uma trajetória tecnológica dada (Hagerdoorn, 1989).

Existem, evidentemente, obstáculos que poderiam retardar ou mesmo impedir a transição de uma trajetória tecnológica antiga para uma nova, alternativa. Na sua análise desses obstáculos, Clark (1987) mostrou como as tecnologias dominantes proporcionam a heurística para qualquer mudança tecnológica subsequente, como uma particular

prática tecnológica é socialmente sacramentada e como "interesses" de vários tipos jogam um importante papel na gênese (ou não) da mudança tecnológica. Essas tendências ajudam a retardar a substituição do velho paradigma pelo novo, porque,

(...) para cada paradigma dado a ser derrubado, deve existir um candidato alternativo que prometa enfrentar as dificuldades e os enigmas observados na prática tecnológica existente, já que na ausência desse candidato é provável que continuem a ser feitas tentativas para impulsionar o 'status quo' — para tratar 'anomalias' como enigmas. Na verdade, tal como ocorre com muitos exemplos na ciência, a mudança revolucionária com respeito a qualquer dado paradigma tecnológico frequentemente surge de uma fonte externa a essa comunidade (Clark, 1987, p.32).

Nesse estágio, é útil recordar uma abordagem sistemática desenvolvida por Perez (1983), onde são enfatizadas as mudanças no contexto social e institucional na transição de um paradigma tecno-econômico (definido como um tipo ideal de organização produtiva ou "melhor senso comum" tecnológico) para outro. Então, no começo, uma grande parcela de inércia nas instituições sociais e os vários grupos de interesse estão condicionados a retardar a utilização econômica efetiva de promessas trazidas por um ritmo muito rápido de mudança tecnológica. Em outras palavras, as novas tecnologias dominantes nem sempre encontram um ambiente sócio-institucional adequado e, de fato, sua difusão pode até mesmo ser retardada pelas restrições sociais do passado (Perez, 1986). Mudanças no estoque de capital, perfil de qualificações, estrutura industrial e organização social, que a introdução e a difusão de novas tecnologias revolucionárias exigem, são uma questão de décadas e não de anos.

A mudança técnica radical, portanto, ao mesmo tempo influencia e é influenciada pelo ambiente que a circunda. Ao contrário do que tradicionalmente se pensava, os processos de inovação e difusão são determinados simultaneamente. Metcalfe (1986) mostrou como é enganoso falar sobre a difusão de uma inovação específica durante os estágios iniciais de desenvolvimento de uma tecnologia específica. No começo do processo de difusão, "(...) há um conjunto de inovações concorrentes cujas tecnologias estão mudando de forma sistemática em resposta à experiência e aos estímulos que surgem durante a difusão" (Metcalfe, 1986, p.62). Os mecanismos de seleção e indução ligados ao processo de difusão irão, na verdade, dar forma à trajetória tecnológica. Em outras palavras, a interação entre os fornecedores e os usuários da tecnologia e a existência de um reservatório relativamente sofisticado de habilitações técnicas no ambiente circundante são elementos importantes do processo de desenvolvimento de uma nova tecnologia.

O fato de que os problemas técnicos que surgem durante os processos de inovação e difusão exigem colaboração entre fornecedores e usuários tem duas implicações importantes. Em primeiro lugar, o aprendizado coletivo que surge através das relações interfirmas durante os estágios iniciais é mais viável em se tratando de sistemas abertos (em conseqüência, a "tecnologia proprietária" — para a firma — perde sua importância relativa). Em segundo lugar, a competitividade de um fornecedor torna-se estruturalmente ligada à competitividade do usuário (Perez, 1988).

A importância dos usuários no desenvolvimento de novas tecnologias em economias avançadas, durante os primeiros estágios do novo ciclo tecnológico, já foi demonstrada. Von Hippel (1976), por exemplo, descobriu que, nos Estados Unidos, 67% das novas máquinas empregadas na produção de semicondutores e de componentes eletrônicos pré-montados foram desenvolvidos pelos usuários e não por fabricantes de máquinas. Utterback & Kim (1985) sugerem que os usuários são importantes como introdutores de inovações radicais, já que elas fazem desaparecer posições estabelecidas no que diz respeito a fornecedores de materiais, projetos, mercados e habilitações. Mais ainda, os usuários tendem a desempenhar um papel importante no novo paradigma, já que a uniformidade dos padrões de consumo está dando lugar à produção voltada para uma demanda diversificada, tornada possível por equipamentos programáveis (Perez, 1986).

Essa característica básica do desenvolvimento de tecnologias avançadas implica que ser um usuário efetivo das mesmas não é condição suficiente para um país ser capaz de competir a nível internacional. O fato de ganhar acesso a técnicas disponíveis pode, em si, apenas aumentar a eficiência no curto prazo. Para passar da eficiência estática para a eficiência dinâmica, uma firma (ou um país) deve não apenas possuir o conhecimento que determina a funcionalidade básica dos vários sistemas baseados em informações, mas também tem que adquirir conhecimento através de um longo processo iterativo de "learning-by-innovating", onde as relações entre produtores e usuários têm um papel significativo.

É precisamente por isso que os estágios iniciais do desenvolvimento de uma inovação são tão importantes para as economias do Terceiro Mundo. A literatura sobre inovações (Freeman, 1982) sugere que a proximidade dos usuários em relação aos fornecedores de uma inovação tem um papel importante na concepção e no aperfeiçoamento de novos produtos, especialmente produtos de alta tecnologia. Na verdade, muitas inovações de alta tecnologia envolvem um desenvolvimento colaborativo entre fornecedor e usuário. Para que esse processo se verifique, o fornecedor necessita de um acesso fácil a um número razoavelmente grande de usuários potenciais, com a gama de conhecimentos necessários para aplicar essa inovação com sucesso e a qualificação necessária para formular os problemas que devem ser solucionados pelo inovador (Walsh, 1988).

Dado que esse processo tende a ocorrer em países desenvolvidos, as necessidades do Terceiro Mundo tendem a ser atendidas apenas quando as novas tecnologias amadurecem. O que é significativo para as novas tecnologias avançadas é que, na medida em que o processo de inovação tecnológica, particularmente em seus estágios iniciais, compreende um grau expressivo de incerteza tanto ao nível técnico quanto ao nível econômico, os usuários podem encontrar-se em condições de determinar as características das trajetórias subseqüentes de desenvolvimento técnico.

A difusão para o Terceiro Mundo de tecnologias que já passaram por esse processo prolongado e caro pode conter um elevado grau de "inadequação" e privar as economias locais desse importante processo de "aprender fazendo", que obviamente tem importantes efeitos sobre a economia como um todo. Colocando de outra forma, **ambientes de difusão diferentes geram diferentes padrões de evolução tecnológica** (Georghiou et alii 1986). Isso é particularmente importante tanto para a compreensão de diferenças nacionais quanto para o estabelecimento de um regime tecnológico. Mas é ainda

importante no sentido de que as concepções cristalizadas que emergirem dessa evolução também terão especificidades locais.

O trabalho de Lundvall (1983; 1985; 1986) sobre a interação produtor—usuário enfatiza os pontos referidos acima. Ele argumenta que a proximidade geográfica entre os grupos de usuários e de produtores constitui uma vantagem comparativa, que aumenta com a complexidade das mensagens que são enviadas entre eles e com o grau de não-padronização da produção, tendo um efeito mais significativo quanto mais radical for a inovação e quanto mais cedo ela for introduzida no ciclo de vida da indústria em questão. Na verdade, a importância da interação usuário—produtor age como uma contratendência em relação àquela do entendimento tradicional da divisão internacional do trabalho, segundo a qual os segmentos da pesquisa, do desenvolvimento e o processo de produção podem ser localizados separadamente (Walsh, 1988).

Os estágios iniciais do desenvolvimento das novas tecnologias, no paradigma que se inicia, são caracterizados pelo fato de que o conhecimento científico necessário está disponível de forma relativamente livre em universidades ou institutos de pesquisa ou pode ser comprado de empresas pequenas de alta tecnologia (Perez, 1986). Evidentemente, essa é uma condição necessária para a entrada, mas não suficiente. Como foi argumentado recentemente:

"(...) mesmo no estágio pré-paradigmático, estoques muito substanciais de ativos complementares provavelmente serão um fator crítico para o sucesso (...) e tais (...) capacitações terão de ser desenvolvidas no decorrer de longos períodos de pesados investimentos em pesquisa e desenvolvimento, envolverão elementos muito significativos de 'know-how' específico às firmas e não serão simplesmente parte do estoque de conhecimento científico de domínio público" (Ernst & O'Connor, 1989, p.40).

Mas o que parece ser crucial é que apenas a entrada nos estágios iniciais de desenvolvimento de um novo paradigma proporcionará aos países do Terceiro Mundo, àqueles que possuem os requisitos mínimos, as sinergias relacionadas com as relações entre usuários e produtores. É precisamente nesses estágios iniciais que é gerada a maior parte do aprendizado exigido para conceber, produzir, distribuir e prestar serviços de assistência técnica para esses produtos intensivos em tecnologia (Lundvall, 1985; Perez, 1988). Como a inovação e a difusão nesses estágios são parte do mesmo processo, suas especificidades e as sinergias por elas compreendidas serão mais provavelmente alcançadas nesses períodos.

3 - A automação bancária no Brasil

A experiência da automação bancária no Brasil proporciona um exemplo interessante de como as relações entre usuários e produtores são importantes para conformar trajetórias específicas de inovação e difusão durante os estágios iniciais de introdução de um novo paradigma tecno-econômico em um país em desenvolvimento. É também muito reveladora, na medida em que destaca que, durante tais estágios e quando certas

condições são preenchidas, os países em desenvolvimento podem adotar opções tecnológicas diferentes, que podem ser mais adequadas às suas condições.

Uma das mais importantes realizações da política brasileira de informática é precisamente ter aberto a possibilidade de uma trajetória tecnológica independente. O desenvolvimento tecnológico foi alcançado por meio de uma relação próxima entre os fornecedores e as necessidades dos usuários. Esse fato está por detrás da difusão muito rápida dos microcomputadores, particularmente no setor de serviços, e fez do mercado brasileiro para microcomputadores o segundo do Mundo em termos de crescimento no período 1984-87 e o sexto maior em tamanho (Tabela 1).

Tabela 1

Principais mercados para microcomputadores, segundo o tamanho e o crescimento — 1984 e 1987

PRINCIPAIS MERCADOS	1984 (US\$ milhões)	1987 (US\$ milhões)	TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO (%)
Países desenvolvidos			
Estados Unidos ...	13 124	19 953	15
Canadá	208	274	10
Alemanha Ocidental	730	1 774	34
Inglaterra	544	1 319	34
França	510	1 206	33
Itália	334	680	27
Suécia	157	468	22
Japão			
Países em desenvol- vimento			
Brasil	189	992	74
China	112	662	81
Índia	61	300	70
Austrália	144	210	12
México	74	179	34
Coreia	54	108	26

FONTE: Departamento de Comércio dos Estados Unidos (1987).

A importância do processo de difusão para a conformação do desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira de computadores é surpreendentemente pouco estudada, já que, na ausência de políticas explícitas, as empresas internacionais forneceriam aos usuários nacionais "pacotes" sobre cujas características os consumidores teriam pouca influência. Em consequência, os pacotes são relativamente inadequados às necessidades locais e pode ser esperada uma assistência técnica deficiente.¹

As atividades de serviços em geral (e a intermediação financeira em particular) têm sido tradicionalmente consideradas, em economias mais avançadas, como não envolvidas em atividades de pesquisa e desenvolvimento e como receptoras "passivas" de tecnologia desenvolvida em outros setores. A crescente importância relativa do desenvolvimento e da manutenção de "software" e o surgimento de fortes grupos de sistemas nos bancos e em outras atividades de serviços irão, provavelmente, mudar esse quadro. Mas, até agora, parece razoável caracterizar os bancos, nos países avançados, como "empresas dominadas pelos fornecedores"² no que diz respeito à apropriação de tecnologia.

No Brasil, a introdução de tecnologia avançada nesse setor seguiu um padrão significativamente diferente. Antes de mais nada, o sistema bancário comercial tem sido um dos usuários mais significativos de computadores no País (Peritore, 1988). De 1982 a 1985, aproximadamente 29% de todas as vendas de computadores se dirigiram ao setor financeiro, tanto privado como público (SEI, 1989). Afirmar-se que até 1986 os bancos tinham sido responsáveis por cerca de 50% das vendas das empresas brasileiras de informática (Frischtak, 1989). Em 1988, dentre os 10 maiores usuários de microcomputadores no Brasil, cinco eram bancos (Dados e Idéias, 1988).

O sistema bancário no Brasil passou por um acelerado processo de automação em menos de uma década. Nas palavras recentes de um dos mais importantes banqueiros brasileiros,

"(...) foi para reduzir custos, melhorar a imagem dos bancos, atrair novos clientes e aumentar a competitividade que a automação bancária alcançou [no Brasil] níveis nunca vistos anteriormente, contribuindo para o desenvolvimento da nossa indústria nacional de informática. O dinheiro eletrônico, através do uso de cartões magnéticos em qualquer tipo de terminais bancários, ganhou a confiança e a preferência do público brasileiro e dos bancos: seus clientes e o país são os vencedores. Outros serviços que só a

¹ Parece que, mesmo em países como a Inglaterra, as grandes empresas internacionais que fornecem equipamentos padronizados aparentemente têm um desempenho muito pobre em termos de confiabilidade e de serviços pós-venda. Um relatório (O Que Comprar para as Empresas), que compara o desempenho de 200 modelos de computadores tipo PC, coloca grandes multinacionais como a IBM e a Olivetti no final da escala em termos de confiabilidade e serviços, e empresas menores, como Dell, Tandon e Apricot, que fabricam modelos de mesa, e firmas japonesas, como a Toshiba e a Sharp, que produzem "lap-tops", no extremo superior (Financial Times, 1989).

² Na terminologia de Pavitt (1984).

informática pode proporcionar, e já estão sendo desenvolvidos no Brasil, devem ser mencionados: terminais nos escritórios dos usuários, terminais para o público e em geral ou instalados com acesso 'on-line' aos computadores centrais dos bancos, para verificação imediata de contas correntes e carteiras, a informação telefônica sobre saldos de contas correntes, carteiras de aplicações, ações e investimentos" (Santos, 1988, p. 211).

Esses aspectos dos serviços oferecidos aos clientes pela automação bancária no Brasil foram precedidos e tornados viáveis por um rápido processo de automação de escritórios através de uma estratégia de auto-suficiência relativa. O objetivo deste estudo de caso é documentar e analisar esse processo.

As causas da automação

Os bancos, junto com os órgãos governamentais, foram os pioneiros no uso de computadores no Brasil desde o início dos anos 60. Seguindo uma tendência igual à observada internacionalmente, os principais bancos brasileiros instalaram centros de processamento de dados nesse período, o que permitiu a centralização do trabalho administrativo.³ Essa fase da automação bancária correspondeu a uma organização do trabalho acentuadamente taylorista, que claramente tinha limites técnicos, já que as transações ainda eram feitas "por cima do balcão" e o processamento de cheques ainda requeria um certo grau, embora limitado, de manuseio (Petit, 1984).

Foi, todavia, apenas durante a década de 70 que o rápido processo de concentração e centralização do setor bancário brasileiro impôs e criou tanto as condições quanto os meios para uma automação relativamente rápida do setor. Historicamente, o sistema bancário brasileiro desenvolveu-se através de um grande número de bancos regionais pequenos e médios voltados para especificidades regionais, em um país de dimensões continentais.

Um dos eixos das políticas governamentais no Brasil durante o final dos anos 60 e na década de 70 era no sentido de aumentar a eficiência financeira desse sistema. Como parte de uma reforma mais ampla do sistema financeiro, a política bancária estabeleceu que deveriam ser buscadas economias de escala através da concentração bancária. Mais tarde, essa política possibilitou aos principais bancos tornarem-se conglomerados financeiros. Incentivos financeiros, fiscais e creditícios foram as medidas que o Governo colocou em prática, com a finalidade de estimular as aquisições e fusões de bancos. Bancos maiores e mais fortes eram

³ O BRADESCO adquiriu um IBM 1401 em 1961; em 1962, o Banco Nacional comprou um Burroughs B205; o Itaú também adquiriu um IBM 1401 em 1965; e, em 1968, o Bamerindus começou a usar um UNIVAC 1005 (Dantas, 1988).

considerados essenciais como captadores de recursos estrangeiros e como intermediadores de um débito governamental crescente. Isso fez com que o número de bancos no Brasil caísse de 336 em 1964 para 105 em 1986. Nesse ano, esses bancos, em conjunto, tinham 15.000 agências espalhadas pelo País (Tabela 2).⁴

Tabela 2

Número total de bancos e número de agências de bancos comerciais no Brasil — 1983-86

a) número de bancos

BANCOS	1983	1984	1985	1986
Privados.....	85	83	78	76
Brasileiros.....	66	64	60	57
Estrangeiros.....	19	19	18	19
Federais.....	4	4	5	5
Banco do Brasil.....	1	1	1	1
Estaduais.....	24	24	24	24

b) número de agências

BANCOS	1983	1984	1985	1986
Privados.....	8 629	8 902	9 062	8 375
Brasileiros.....	8 570	8 843	9 000	8 312
Estrangeiros.....	59	59	62	63
Federais.....	2 694	2 711	3 187	3 150
Banco do Brasil.....	2 400	2 401	2 489	2 458
Estaduais.....	3 113	3 123	3 173	3 154

FONTE: Banco Central do Brasil.

⁴ Em comparação, em 1984 o número total de agências de todos os bancos de compensação da Inglaterra era de 13.000 (Heffernan, 1984, p.39).

Em 1965, os quatro principais bancos privados (1,3% do número total de bancos) detinham 15% dos depósitos totais, 14% dos empréstimos totais e 11% dos ativos líquidos totais. Em 1985, os quatro maiores bancos (3,7% do total) detinham 34% dos depósitos totais, 23% do total de empréstimos e 37% dos ativos líquidos totais do sistema financeiro. O BRADESCO e o Itaú, os dois maiores bancos privados brasileiros, adquiriram mais de 50 instituições menores ao longo desse período.

Tal processo de concentração levou a uma situação em que cinco dos 10 maiores bancos da América Latina (em termos de capital acionário) são brasileiros. O BRADESCO e o Itaú são os dois maiores bancos privados latino-americanos. Em 1988, seus ativos combinados eram de US\$ 23,1 bilhões, considerando-se apenas as atividades bancárias (The Banker, 1989).

Os concorrentes estrangeiros foram afastados, impedindo-se que os poucos bancos estrangeiros que já atuavam no Brasil na época ampliassem seu número de agências e, portanto, conseguissem entrar em alguns dos mais lucrativos nichos de mercado. Além disso, foi proibido que novos bancos comerciais estrangeiros passassem a atuar no mercado brasileiro. Essa situação mantém-se até agora. Ao mesmo tempo, os principais bancos foram encorajados a se tornarem conglomerados financeiros. Em contraste com os países desenvolvidos, onde a legislação antitruste impede os bancos comerciais de diversificarem suas atividades além de certos limites, os bancos brasileiros funcionam como bancos comerciais e de investimento e empresas de seguros, fazendo compensação de cheques, empréstimos imobiliários, etc.

Esse processo de concentração por meio da transformação de bancos regionais em nacionais e de bancos comerciais em conglomerados criou necessidades gerenciais específicas. Por volta da metade dos anos 70, quando esse processo de concentração chegou à maturidade, a fase anterior de automação pareceu ultrapassada. Até então, os bancos usualmente dependiam de centros de processamento de dados para onde eram enviados milhões de documentos, que eram processados durante a noite; pela manhã, listagens atualizadas eram enviadas às agências. Com novas agências distantes sendo incorporadas à rede bancária, esse procedimento tornou-se inviável.

Técnicos altamente treinados, ligados aos centros de processamento de dados, começaram a conceber estratégias de automação específicas para atender às necessidades particulares desses bancos. É importante destacar que as necessidades dos bancos brasileiros, em seu esforço de automação, eram muito singulares e específicas ao País: como integrar agências em escala nacional em um território de dimensões continentais. Nem mesmo os Estados Unidos, principal fornecedor de produtos e tecnologia na área e também um país-continente, conseguiam fornecer soluções apropriadas, já que lá os bancos não operam em escala nacional.

Essa segunda fase da automação do setor bancário pode ser caracterizada como uma etapa na qual diferenças entre países quanto à organização dos sistemas bancários teve um papel importante na definição dos padrões de mudança técnica e na explicação das diferenças nas taxas de difusão, além de outros aspectos. O sistema bancário universal da Alemanha Ocidental, a segmentação da captação de depósitos e das funções de intermediação na França, a desconcentração forçada nos Estados Unidos e a importância considerável dos negócios internacionais para as instituições financeiras do Reino Unido ilustram quão variadas foram as bases a partir das quais o movimento

em direção ao maior uso de computadores começou nos anos 70 (Petit, 1984). Ao contrário da primeira fase, que envolveu apenas uma organização taylorista do trabalho, a segunda fase da automação bancária esteve centrada na administração do dinheiro.

A próxima seção analisa como, durante essa fase, os usuários — ou seja, os bancos — participaram da definição de tecnologias e investiram diretamente no desenvolvimento tecnológico e na produção do "hardware" e do "software" de que necessitavam.

A estratégia tecnológica dos bancos brasileiros

A descentralização do processamento de dados ao nível de agências foi a característica geral da estratégia de automação bancária concebida pelos técnicos locais no final dos anos 70. Percebia-se que entre 70 e 80% de todas as operações processadas em uma determinada agência só eram relevantes para essa agência. Então, por que não descentralizar o processamento de dados e instalar um minicomputador em cada agência? Nessa época, a Olivetti estava vendendo um minicomputador (Sycor) sob licença no Brasil, que era considerado ideal para a transmissão de dados. Mas as especificações definidas pelos usuários brasileiros (os bancos) exigiram programas apropriados e algumas mudanças no "hardware", que a Olivetti não tinha interesse em fazer (Dantas, 1989).

As filiais de multinacionais, com sua estratégia de vender produtos padronizados, não tinham as tecnologias necessárias para fornecer os produtos exigidos pelos bancos brasileiros. Está bem documentado o fato de que elas não estavam interessadas em desenvolver tais produtos, quando abordadas nesse sentido pelos técnicos ligados aos bancos brasileiros (Dantas, 1988). Por exemplo, em 1978, o BRADESCO desenvolveu seu próprio sistema, o "BRADESCO Instantâneo", de forma que caixas automáticas pudessem ler caracteres magnéticos impressos nos cheques. Isso ocorreu antes que equipamentos de leitura desse tipo estivessem disponíveis mundialmente. As subsidiárias de multinacionais não se interessaram em desenvolver esse produto,⁵ portanto, o BRADESCO criou seu próprio laboratório de eletrônica digital, encabeçado por um antigo engenheiro da IBM. Em menos de um ano, eles criaram o primeiro equipamento leitor de caracteres magnéticos do Mundo (Dantas, 1988). Este e outros produtos específicos foram projetados pelo laboratório do Banco para serem, posteriormente,

⁵ Este é um exemplo de como o conhecimento acumulado e a experiência podem, freqüentemente, agir como uma barreira à mudança (Georghiou et alii. 1986) e de como as subsidiárias de empresas multinacionais têm dificuldade em tratar com alguns problemas de mercados distantes. De fato, mesmo em países avançados, as empresas multinacionais comportam-se da mesma maneira, quando os mercados não são considerados suficientemente grandes. Por exemplo, Glaser (1988) mostrou como, no início da década de 70, o Citicorp não conseguiu despertar o interesse das principais empresas fornecedoras de computadores no sentido de desenvolver a tecnologia necessária para produzir serviços "on-line" de transações interativas.

produzidos por algumas firmas brasileiras (SID e Digilab), onde o BRADESCO tinha uma participação minoritária.

No que diz respeito à produção de "hardware" e componentes, o BRADESCO seguiu essa estratégia de participações minoritárias. No começo, o Banco participou de apenas três empreendimentos (os dois acima mencionados mais a COBRA, a empresa de computadores controlada pelo Governo). No início dos anos 80, adquiriu o controle total da Digilab e também a usou como "holding" para seus investimentos em informática (Tabela 3).

Tabela 3

Empresas brasileiras de informática onde o BRADESCO tem participação através da "holding" Digilab — 1988

EMPRESAS	% DO CAPITAL VOTANTE	FATURAMENTO EM 1988 (US\$ 1.000)	PRINCIPAIS PRODUTOS
Scopus	70,0	72 432	Microcomputadores, terminais
Digilab	100,0	57 539	Impressoras, terminais de caixa, unidades de disco
Sid Informática	11,5	114 750	Minicomputadores, microcomputadores, terminais bancários
Sid Microeletrônica	14,6	...	Componentes
CPM	50,0	29 326	Processadores de comunicações, computadores de grande porte (1)
Elebra Computadores	30,0	32 328	Supermicros, automação bancária
Matel Tecnologia de Teleinformática (2)	26,3	70 593	Teleinformática
COBRA S/A.	1,4	99 849	Supermicros, micros, superminis
Victori Comunicações	34,0	...	Telecomunicação
PDV Informática	50,0	...	...
DNI Informática	100,0	...	...
Rima Impressoras (3)	17,0	...	Impressoras

FONTE: Abicomp (1988). *Catálogo da indústria brasileira de informática*, Rio de Janeiro.

Exame Informática (1989). São Paulo, abril, v.4, n/ 7, jul.

Veja (1989). São Paulo, abril, v.22, n/ 14, abr.

(1) A CPM começou em 1989 a produção de computadores de grande porte compatíveis com o IBM, com tecnologia obtida junto à Hitachi; foi também a empresa de informática de maior crescimento no Brasil durante 1988 — 249,2% em termos reais (Exame Informática, Vol. 4, No. 7, 12 de Julho de 1989). (2) A Digilab tem também uma participação de 48% na Matel Participações e Administração, a "holding" que controla a Matel Tecnologia de Teleinformática. (3) "Joint venture" com a Itautec e a Mecaf (Mecânica Fina S/A).

O Itaú, o outro principal banco brasileiro, seguiu uma estratégia diferente. Decidiu criar uma empresa sob seu total controle, a Itautec, para desenvolver e fabricar seus sistemas, além de suprir outros segmentos do mercado brasileiro. A firma foi criada usando tecnologia e recursos humanos dos centros de processamento do banco. No começo, concentrou-se na produção de microcomputadores e terminais para seu uso próprio. Desde então, os interesses da Itautec aumentaram e diversificaram-se para praticamente todas as áreas da informática (Tabela 4).

Tabela 4

Composição dos interesses do Itaú em informática
no Brasil— 1987-88

EMPRESAS	SUBSETOR DE ATIVIDADE	VENDAS (US\$ milhões)	
		1987	1988
Itautec	Computadores e periféricos	114	158
Itaucom	Semicondutores	42	72
SESA (1)	Telecomunicações	48	...
Philco (2)	Eletrônica de consumo	220	...
Itaucam (3)	Componentes	...	...
Adiboard (4)	Componentes	-	-
Rima (5)	Impressoras	-	-

FONTE: Anuário Informática Hoje (1987), São Paulo, Plano Editorial. Evans, p. & Tigre, p. (1989). Paths to participation in hi-tech industry; *Asinan Perspectives*, 13(1). Exame Informática Hoje (1987). São Paulo, Plano Editorial.

(1) O Itaú tem uma participação de 25% na SESA. (2) O Itaú adquiriu a Philco da Ford em dezembro de 1988. (3) A Itaucam produz componentes na Zona Franca de Manaus. (4) A Adiboard é uma "joint venture" com a Kollmorgen Co., dos Estados Unidos, criada em 1989, para produzir componentes, principalmente para exportação. (5) Associação da Itautec, da Mecaf e da Digilab (grupo BRADESCO) para produzir impressoras.

Esses dois grandes conglomerados financeiros seguiram uma trajetória de automação muito específica. Os outros bancos de tamanho médio, sem o poderio financeiro para seguir uma estratégia similar, decidiram unir seus esforços e criar uma empresa — a Tecnologia Bancária — com a finalidade de atingir uma escala ótima para os grandes investimentos necessários à automação bancária. Mas, ao invés de seguir uma estratégia para a produção

de "hardware", a Tecnologia Bancária optou por concentrar-se em desenvolver um padrão comum para a automação dos bancos médios, comprando produtos semelhantes e estabelecendo instalações (tais como caixas automáticos) para uso conjunto.

Por essa época, havia uma concorrência feroz entre os dois principais conglomerados. Ambos viram a tecnologia e sua rápida introdução no sistema financeiro como uma chave para o crescimento futuro. No início da década de 80, ambos conseguiram inaugurar suas primeiras agências inteiramente automatizadas.

A estratégia de projetar e desenvolver o equipamento de acordo com as necessidades também mostrou ser importante para minimizar a dependência em relação a um único fornecedor. O Itaú, por exemplo, desenvolveu seu próprio sistema de gerenciamento de rede, embora a IBM fosse capaz de fornecer seu CICS⁶, um sucesso mundial. O raciocínio do Itaú era que,

"(...) desenvolvendo seu próprio sistema de gerenciamento de rede, unidades de controle de comunicações e concentradores de terminais, e apenas usando as unidades de processamento central da IBM, estaria em uma posição de, caso necessário, adquirir unidades de processamento de outros fornecedores" (Dantas, 1988, p.228).

Os bancos conseguiram liberar uma parcela significativa de seus lucros para implementar essas estratégias. Eles obtiveram grandes lucros durante os últimos 20 anos, como resultado da concentração e das políticas financeiras e monetárias do Governo. Deve-se mencionar que os bancos comerciais no Brasil não estiveram tradicionalmente, no passado, envolvidos de forma direta com qualquer investimento produtivo, mas eram conhecidos pela timidez em financiar projetos de risco de longo prazo, embora a lei brasileira não impeça a atuação nesse sentido.⁷

Fatores específicos ao ambiente na automação bancária

Cinco outros fatores facilitaram a rápida introdução da automação nos sistema bancário brasileiro e influenciaram suas características específicas de produtor de artigos de informática e empreendedor de P&D. Esses fatores foram: as políticas de informática do Governo, a disponibilidade de recursos humanos altamente qualificados, a existência de uma boa infra-estrutura de comunicações e de serviços, a ausência de resistência da força de trabalho à automação e a rápida mudança nas disposições legais sobre a atividade bancária, parte da qual tinha o fim específico de promover a automação.

⁶ Customer Information Control System, um "software" que monitora e controla a comunicação entre máquinas.

⁷ O Itaú ampliou seu leque de atividades desde a última parte da década de 70. Atualmente, ele controla empresas de setores, como a indústria química, de papel e celulose, madeira, etc. (Itaú S/A, Relatório Anual, Itaú S/A, 1988).

A importância das políticas governamentais relacionadas com a informática no Brasil já foi amplamente discutida (ver Erber, 1985; Ernst, 1986; Schmitz & Hewitt nesta revista). Basta dizer aqui que, ao propiciar a reserva de mercado para firmas nacionais precisamente em segmentos de mercado que eram cruciais para o processo de automação do sistema bancário — ou seja, computadores pequenos e periféricos —, a política de informática proporcionou o tempo e as condições para os bancos investirem na capacitação em pesquisa e desenvolvimento.

A disponibilidade de pessoal altamente qualificado foi fundamental para a automação bancária. Na verdade, desde a década de 50 a física era encarada como a mais importante área científica no Brasil. No começo, esse fato estava fortemente ligado a uma idéia de atingir capacitação científica para empreender pesquisas sobre energia nuclear, mas mostrou ser essencial para a pesquisa e desenvolvimento na área de computadores. O Instituto Tecnológico da Aeronáutica, criado em 1947, uma das mais destacadas escolas de engenharia do Brasil, ligada à Força Aérea, foi "(...) o campo de treinamento para uma ativa geração de físicos e engenheiros que posteriormente tornaram-se os principais atores na seqüência de eventos que permitiu ao Brasil tornar-se um grande fabricante de microcomputadores" (Langer 1989).

Também a Universidade de São Paulo (através de seus departamentos de física e engenharia), a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Universidade Católica do Rio de Janeiro, mais tarde, a nova Universidade de Campinas, forneceram físicos e engenheiros altamente qualificados e, através de seus grupos de pesquisa, participaram nos esforços de pesquisa e desenvolvimento desde suas primeiras etapas (Adler, 1986; Dantas, 1988; Langer, 1989). Muitos desses técnicos ou se tornaram empresários na indústria nascente ou receberam ofertas de postos-chave em empresas e laboratórios de processamento de dados dos principais usuários. Portanto, estava disponível uma infra-estrutura científica mínima.

Um requisito adicional quanto à infra-estrutura referia-se às telecomunicações, até mesmo devido ao tamanho do País. Os serviços de telecomunicações no Brasil são prestados pela EMBRATEL, uma empresa monopolista de propriedade estatal. A eficácia e o sucesso das políticas industrial e tecnológica do Brasil em relação às telecomunicações e à eficiência do sistema estão bem documentados (ver, por exemplo, Hobday, 1990). O fato de que a EMBRATEL tornou disponíveis, a um custo razoável, meios de transmissão como o TRANSDATA e o RENPAC mostrou-se crucial para a automação bancária. Além disso, as matrizes dos bancos podem comunicar-se com suas agências em qualquer parte do País, através do satélite BRASISTAT.⁸

Outro fator propício foi o fato de que os bancários não obstaculizaram a automação, apesar das inevitáveis perdas de empregos. Embora não exista nenhum estudo abrangente a respeito do impacto da rápida automação do sistema bancário brasileiro sobre a mão-de-obra, é possível comentar alguns aspectos dessa questão.

⁸ A falta de investimentos da EMBRATEL durante a década de 80, devido à crise fiscal do Governo, implicou uma capacidade insuficiente do setor de telecomunicações durante os últimos anos. Foi por isso que o BRADESCO decidiu lançar seu próprio satélite em 1989, e outros bancos estão analisando maneiras de seguir uma trajetória semelhante (Exame Informática, (1989, p.7) e Info (1989, p.28).

Antes de mais nada, o emprego geral no setor não acompanhou o crescimento refletido nos indicadores gerais de desempenho do setor financeiro. T. A. Santos, Presidente da poderosa Federação Brasileira de Bancos, afirmou que "(...) entre 1979 e 1985 o emprego nos bancos comerciais cresceu 56% (...) e (...) deve ser destacado que, caso não tivesse ocorrido o processo de modernização (automação), o número de empregos criados teria sido muito maior" (Santos, 1988, p.221). De fato, durante o período 1981-85 a taxa global de crescimento do produto do setor financeiro esteve próxima a 60% em termos reais (Conjuntura Econômica, vários números).

O aumento líquido no número de empregos ocorrido nesse período está relacionado com a crescente diversificação das atividades bancárias e a abertura de novas agências. Por outro lado, o número de empregados por agência caiu desde o final dos anos 70, sugerindo um processo de racionalização estimulado pela automação. Há também relatos⁹ de várias divisões dos principais bancos que foram simplesmente sucateadas com a automação, como aquelas relacionadas ao trabalho com papéis, resultando na perda de milhares de empregos.¹⁰

A falta de resistência dos sindicatos contra a automação, devido a uma legislação que tem sido claramente viesada contra a participação dos trabalhadores no processo decisório relacionado com a automação, esteve acoplada com um sentimento de que a modernização com tecnologia brasileira era um objetivo importante e legítimo tanto em termos políticos quanto econômicos.

Este, aparentemente, não foi o caso dos bancos comerciais em economias mais avançadas. Mesmo no Reino Unido, onde as políticas globais durante a década de 80 estiveram também voltadas para a redução do poder dos sindicatos, a introdução de novas tecnologias no sistema bancário foi mais lenta, devido a, entre outras coisas, uma certa preocupação (embora pequena) com as reações dos trabalhadores. Child et alii (1983), em seu estudo sobre a microeletrônica e a qualidade do emprego em alguns setores dos serviços na Inglaterra, concluíram, para o sistema bancário, que, afora algumas exigências legais que restringem o âmbito da automação, a reação dos empregados é observada e levada em consideração pela administração superior dos bancos quando da tomada de decisões quanto à automação.¹¹

Finalmente, é um fato bem conhecido que as políticas de regulamentação podem tanto estimular quanto inibir os processos de inovação e de difusão de novas tecnologias (Beckler, 1982). Os bancos brasileiros têm estado sujeitos a sucessivas mudanças nas exigências legais voltadas especificamente para estimular a automação. Em 1984, por exemplo, o Banco Central forçou os bancos comerciais a implantarem a magnetização dos

⁹ Informação pessoal dada por alguns analistas de sistemas que estiveram envolvidos na concepção de "software" para o processo de automação em um dos principais bancos privados, no ano de 1985.

¹⁰ Isso ocorreu antes de 1985, quando, sob o regime autoritário, as empresas privadas podiam, no Brasil, tratar dessas questões da maneira que lhes fosse mais conveniente. Mesmo depois de 1985, como a legislação trabalhista continuou a mesma, existe um caso documentado de quase 40.000 demissões nos bancos, por ocasião da acentuada redução dos lucros do sistema financeiro, ocorrida durante o Plano Cruzado (comunicação pessoal de representantes da Confederação Brasileira de Trabalhadores do Setor Bancário).

¹¹ Mesmo que isso ocorra de uma forma muito paternalista, que envolve muito mais consulta do que participação dos trabalhadores que serão afetados.

cheques (Marques, 1987). Há algumas afirmativas de que nos países mais avançados, ao contrário, as exigências legais retardaram o processo de automação.¹² Além disso, como o Governo brasileiro utiliza amplamente os bancos como intermediários para suas atividades de taxação e transferências de recursos, cada cidadão é um usuário potencial do sistema. Na verdade, além das suas funções bancárias tradicionais, espera-se (por lei e outros dispositivos de regulamentação) que os bancos desempenhem uma variedade de tarefas que aumentam a demanda por equipamento de processamento de dados.¹³

A aceleração inflacionária também contribuiu para a tendência à automação. Os bancos perceberam que a inflação lhes proporcionava uma fonte adicional de receita. Como os depósitos à vista não são remunerados com juros, uma organização interna eficiente e rápida poderia significar a maximização de receitas sem pagamento para o titular do depósito.

Todos esses fatores explicam o ritmo da automação bancária no Brasil. Em conjunto com as peculiaridades de um sistema bancário nacional concentrado em um país quase continental, eles justificam a necessidade de buscar alternativas específicas quanto à produção de equipamentos e soluções técnicas.

Os fornecedores de equipamentos

O propósito desta seção é mostrar como a estrutura de produção de "hardware", para automação bancária evoluiu no Brasil durante a década de 80. Mostra-se que, quando os grandes bancos (Itaú e BRADESCO) decidiram envolver-se diretamente na produção de equipamentos, eles rapidamente dominaram o mercado, já que suas soluções técnicas foram projetadas com base na relação entre usuário e produtor. Surgiram fornecedores independentes de equipamentos na segunda metade da década, na medida em que quase todos os bancos precisaram tomar-se automatizados. Esses novos empreendimentos, criados por elementos oriundos da primeira leva de firmas de automação bancária, desenvolveram novas concepções e aumentaram a concorrência no setor. No fim da década, as empresas controladas pelos bancos mais importantes iniciaram um processo de concentração de capital no conjunto do setor de informática, através de uma série de aquisições.

Em 1979, ano inicial da estratégia de descentralização do processamento de dados, as vendas das empresas brasileiras de informática para os bancos somaram US\$ 95 milhões,

¹² Na Inglaterra, por exemplo, uma antiga exigência legal que obriga a verificação individual de assinaturas antes da compensação coloca limites e restrições bem definidos ao processo de automação bancária (Child et alii, 1983). Na medida em que essa legislação não existe no Brasil, os bancos dão garantia total aos cheques até um determinado limite e os pagam mesmo que a assinatura não corresponda à do titular da conta. Os bancos afirmam que é mais barato pagar cheques com assinaturas falsificadas do que passar pelo lento processo de verificação de cada cheque.

¹³ Em meados da década de 80, os bancos estavam processando, anualmente, cerca de nove milhões de declarações de Imposto de Renda, 11 milhões de outras transações fiscais, 250 milhões de pagamentos da seguridade social (pagos mensalmente), 850 milhões de contas de serviços públicos (também pagas

consistindo principalmente de minicomputadores (US\$ 48 milhões), terminais de entrada de dados (US\$ 41 milhões) e periféricos (US\$ 6 milhões). A COBRA, estatal pioneira na área de computadores, foi responsável pela maior parte das vendas: 1.628 de um total de 1.638 terminais de entrada de dados e 176 dos 375 minicomputadores.¹⁴ Três outras empresas (Sid, Labo e Edisa) foram responsáveis pelo fornecimento dos minicomputadores restantes.

Como já foi mencionado, no início dos anos 80 a automação, enquanto instrumento de concorrência entre bancos, significava automatizar várias funções ao nível das agências. O processamento de dados distribuído e descentralizado era a característica central da automação bancária no Brasil, e tal estratégia cada vez mais demandava produtos concebidos para atender às necessidades específicas do mercado.¹⁵ Por exemplo, o processamento distribuído era efetuado através da instalação de minicomputadores nas agências e de terminais eletrônicos "on-line" nas caixas. À medida que esses terminais foram sendo rapidamente introduzidos em 1980 e 1981¹⁶ (quando a Itautec começou a entregar seus produtos), a parcela da COBRA declinou rapidamente, já que a empresa continuou a produzir equipamentos de uso geral, sem buscar preencher as necessidades específicas do mercado. Microcomputadores mais poderosos rapidamente superaram os minicomputadores, e, junto com os terminais financeiros e concentradores¹⁷, ambos para serem usados a nível das agências, compreendiam a maior parte do mercado. O Gráfico 1 mostra que o mercado brasileiro para esses produtos (ou seja, excluindo computadores médios e grandes, que apenas são fornecidos por multinacionais estrangeiras) cresceu rapidamente nos anos 80: de US\$ 130 milhões em 1982 para US\$ 243 milhões em 1985. Estima-se que os US\$ 205 milhões desses equipamentos de automação bancária vendidos em 1984 representem quase 7% do mercado mundial, ou entre 15 e 20% do mercado não-americano para o mesmo grupo de produtos.¹⁸

¹⁴ Em 1979, as receitas com automação bancária representavam mais de 60% de todas as vendas da COBRA (Botelho, 1989).

¹⁵ Nas palavras de A. Schreiber, que era, à época, consultor do centro de processamento de dados de um dos bancos e que, mais tarde, criou a Digired, a automação bancária nos Estados Unidos e na Europa foi feita através de sistemas centralizados. No Exterior "(...) ninguém queria nem mesmo ouvir falar de processamento distribuído" (Schreiber apud Dantas, 1989, p.19.20).

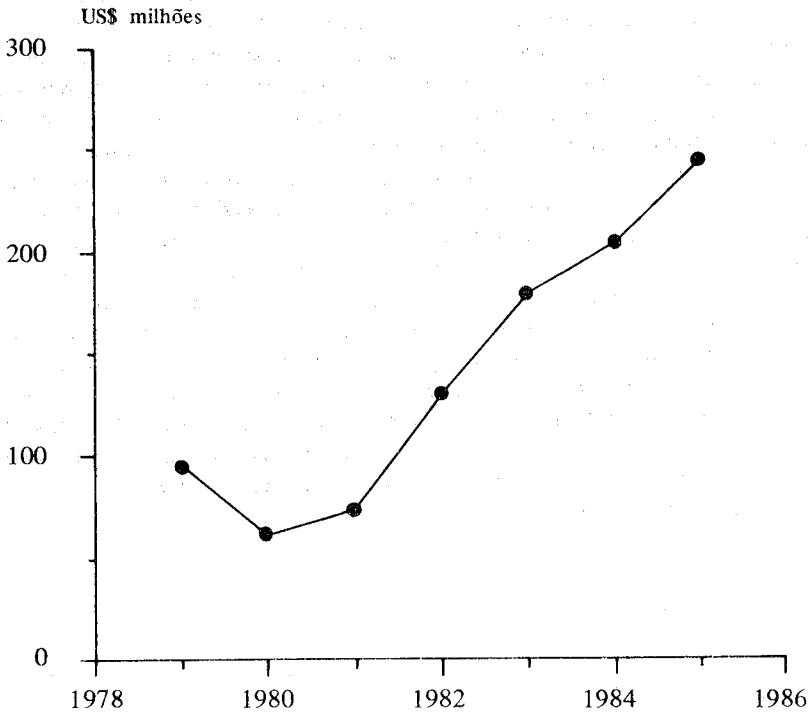
¹⁶ Um dos casos bem conhecidos é o da Digired, uma empresa criada com o apoio financeiro do BANORTE para produzir, inicialmente, um minicomputador especialmente concebido para operar em agências bancárias, com dois processadores Z-80, 320 Kbytes de capacidade de memória e uma unidade de disco flexível com diâmetro de 20 centímetros (Dantas, 1989).

¹⁷ Um concentrador é um sistema que consiste de uma CPU dedicada que centraliza e controla vários terminais (de caixa e outros), impressoras e outros periféricos, ao nível regional ou de agência, maximizando o uso desse equipamento e selecionando os dados a serem armazenados ao nível da agência e os dados a serem enviados ao centro de processamento de dados principal. Isso mostrou-se crucial para a descentralização da automação bancária no Brasil, particularmente porque os custos de transmissão de dados em um país de dimensões quase continentais são relativamente elevados.

¹⁸ Em 1984, as vendas de computadores para o setor bancário eram de US\$ 5,54 bilhões no Mundo inteiro. Aproximadamente 45% desse total (US\$ 2,49 bilhões) relacionava-se com a venda de computadores de grande porte, com os restantes US\$ 3,05 bilhões dizendo respeito a outras categorias. Estimava-se que o mercado não-norte-americano para essas mesmas categorias (ou seja, excluindo computadores de grande porte) estivesse na faixa de US\$ 1,2 a US\$ 1,5 bilhão (Market Research Intelligence Company, citada no Financial Times 1989).

GRÁFICO 1

VENDAS DE EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO BANCÁRIA POR EMPRESAS
BRASILEIRAS DE INFORMÁTICA – 1978-1985



FONTE: BOTELHO, A. (1989). *Financial markets, state policy and the development of the brasilian banking automation industry*. Paris, OECD.

NOTA: Não inclui computadores de médio e grande portes.

Um exemplo interessante do planejamento de produtos de acordo com as necessidades ocorreu quando o BRADESCO decidiu instalar caixas automáticos, em 1984. Depois de importar 85 máquinas, o BRADESCO concluiu que esses equipamentos eram caros e inadequados para seus planos de automação, já que eles operavam "off-line". Em consequência, junto com uma empresa vinculada ao grupo (Digilab), projetou uma máquina mais simples e mais barata, que podia operar "on-line" (Dados e Idéias, 1984).

As empresas com vínculos mais forte com o sistema bancário, como a Itautec e a Sid, rapidamente dominaram o mercado e posteriormente diversificaram para outras áreas da informática. Os produtos de automação bancária foram responsáveis por 100% das vendas da Itautec em 1981 e 1982. Desde então, a proporção caiu consistentemente para 36% em 1987, quando a empresa estava produzindo mais de 150 produtos de "hardware" e "software" (Botelho, 1989). A Sid obteve cerca de 90% de sua receita com a automação bancária no início dos anos 80. Por volta de 1987, esse mercado respondia por apenas 23% de suas vendas.

Depois de um período (até 1985) no qual a automação bancária no Brasil era empreendida principalmente através da aquisição de "hardware" e "software", a fase que iniciou em 1986 estava voltada para o desenvolvimento de soluções específicas em conjunto com os fornecedores (Info, 1989).

Foi precisamente depois desse período que a estratégia de descentralização foi identificada, com outros bancos juntando-se à corrida e com o desenvolvimento e a introdução de concentradores de dados a nível de agências. Várias novas empresas começaram a participar de um mercado cada vez mais competitivo. A Procomp, por exemplo, foi criada por uma equipe de engenheiros que saiu da Sid (onde eles trabalhavam com automação bancária). Ela se tornou a empresa de automação bancária melhor sucedida no Brasil durante os anos seguintes. A Procomp desenvolveu um novo sistema que reduziu o tempo médio entre falhas pela metade e o custo de automação de uma agência de tamanho médio para 40% do nível de 1985, forçando a redução das margens de lucros por parte dos concorrentes e acelerando o ritmo de desenvolvimento e a introdução de novos produtos.¹⁹ Mais recentemente, a Procomp foi responsável por outro exemplo interessante do planejamento de produtos articulados às condições locais, que podem beneficiar-se da relação usuário/produzidor. Desenvolveu uma nova geração de caixas automáticos. Os produtos eram montados dentro da empresa até um estágio de quase acabamento. Eram, então, levados às instalações dos usuários, onde uma equipe mista de engenheiros da empresa e dos usuários completavam em conjunto a montagem do equipamento e desenvolviam o "software". Ambas as partes afirmam que o custo dos produtos resultantes é a metade do de produtos alternativos importados.²⁰

Existe um grau razoável de concorrência entre fornecedores. Isso sugere que, mesmo que a tendência à automação tenha sido conduzida pelos dois principais bancos, os efeitos de aprendizado e de difusão permitiram a outros fornecedores entrar na competição (Tabela 5).²¹ As empresas pioneiras na produção de equipamento, ou seja,

¹⁹ Entre 1986 e 1988, o número de terminais instalados aumentou quatro vezes, e o número de pontos bancários automatizados mais do que dobrou (Botelho, 1989).

²⁰ Entrevistas com produtores e usuários em maio de 1990, no Brasil.

²¹ O surgimento de novas empresas a partir de pessoal oriundo das mais antigas ocorreu tanto na área de "software" como na de "hardware". Em 1985, por exemplo, um grupo de técnicos da Sid (onde o BRADESCO tem uma participação minoritária) criou sua própria empresa, a Procomp, que rapidamente adquiriu uma reputação sólida por produzir terminais e máquinas de saque automático baratos e tecnologicamente avançados e que está agora fornecendo tais produtos para bancos médios. Um bom número de empresas de "software" também tem se voltado para o atendimento de alguns nichos de mercado (Exame Informática, 1989).

Itautec e Sid/Digilab, que pertencem aos principais bancos, viram sua participação combinada no mercado de concentradores e de terminais bancários cair, respectivamente, de 72% e 62% em 1984 para 21,3% e 47,8% em 1988.

No entanto alguns desenvolvimentos recentes mostram que ambos os bancos líderes ampliaram seus interesses no setor de informática no Brasil, diversificando seus investimentos e começando a promover um processo de concentração na área.

A Itautec, por exemplo, abriu uma "joint venture" com a IBM para a produção de superminicomputadores. O Itaú adquiriu a Philco, uma das líderes na fabricação de produtos eletrônicos de consumo, com o objetivo de assegurar um mercado com escala suficiente para sua produção de componentes através da Itaucom e da Itaucam, além de obter economias de aprendizado.

Tabela 5

Percentual de vendas de concentradores e terminais bancários,
por empresa, no Brasil — 1984-88

a) concentradores

EMPRESAS	1984 (1)	1985	1986	1987	1988
Itautec	33,9	38,4	29,8	16,1	9,6
Sid/Digilab	38,1	34,7	21,1	19,3	11,7
Procomp	-	0,1	14,9	26,5	38,2
Digirede	28,0	24,5	27,4	11,5	24,8
Outras	0,1	0,5	6,8	26,6	15,7

b) terminais bancários

EMPRESAS	1984 (1)	1985	1986	1987	1988
Itautec	22,4	24,6	36,8	16,1	21,0
Sid/Digilab	39,9	41,5	30,7	43,5	27,1
Procomp	-	0,1	7,2	15,3	35,3
Digirede	28,0	24,0	18,1	...	...
Outras	9,7	9,8	7,2	25,1	16,6

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1988, 1989). Brasília, SEI, v.1, v.2.

(1) Os dados de 1984 referem-se ao total de máquinas vendidas nesse ano.

Na verdade, uma das principais críticas feitas ao desenvolvimento da indústria brasileira de informática é precisamente a de que, ao contrário do que ocorre no Japão e na Coreia do Sul, ela tem crescido sem nenhuma ligação "para a frente" com o setor de produtos eletrônicos de consumo, importante em termos de escala (Evans & Tigre, 1989, p.28). Como esses autores enfatizam, esse movimento em direção à eletrônica de consumo "(...) só fortalece a capacitação das empresas brasileiras de computadores".

O BRADESCO, através da CPM²², uma de suas subsidiárias, entrou no importante mercado de computadores de grande porte através de um acordo com a empresa japonesa Hitachi. Começaram produzindo o computador 80XX, que é compatível com o IBM 3090, mas é mais compacto e consome menos energia, sendo refrigerado a ar. O BRADESCO também adquiriu 70% das ações da Scopus, uma das maiores produtoras de computadores e terminais. Junto com a Digilab, serão os segundos maiores produtores brasileiros de computadores, depois da Itautec e à frente da COBRA, a estatal pioneira da fabricação de computadores no Brasil. A Sid, empresa na qual o BRADESCO tem uma participação minoritária, fez uma "joint venture" com a IBM para produzir computadores pessoais. Finalmente, o Itaú e o BRADESCO (através da Digilab) recentemente entraram em uma "joint venture" (Rima Impressoras) com uma pequena empresa brasileira de mecânica fina (Mecaf) para produzir impressoras de alta "performance". Até agora, essa área tem sido considerada um dos principais gargalos do setor de computadores no Brasil. Na verdade, esses desenvolvimentos fazem parte de mudanças recentes que sugerem que, através de fusões, programas de aquisição e alianças estratégicas, empresas maiores, particularmente as ligadas ao setor bancário, têm aumentado sua influência no conjunto do setor de informática (Banhos, 1989).

Em resumo, as relações usuário/produtor foram cruciais para o planejamento e o desenvolvimento bem-sucedidos dos sistemas de automação bancária. Provavelmente porque essas relações estão por detrás de uma rápida taxa de difusão da informatização no setor, a concorrência aumentou com a implantação de novos empreendimentos que têm suas raízes em elementos saídos das empresas mais antigas (as subsidiárias dos grandes bancos). Ao mesmo tempo, a força técnica e financeira desses bancos está promovendo a concentração de capital no conjunto do setor de informática e tornando possível arranjos muito positivos com multinacionais estrangeiras.

Resultados do processo de automação bancária

Alguns dos resultados das estratégias de automação do sistema bancário brasileiro podem ser vistos na Tabela 6. Os cinco maiores bancos privados têm um total de 5.415 agências, das quais 3.344 eram completamente automatizadas em 1988. Mesmo os bancos públicos acompanham o processo de automação, como o BANESPA, o Banco

²² A CPM está em uma situação financeira muito saudável, tendo alcançado a mais alta taxa de crescimento real — 249,2% — das 50 maiores empresas de informática em 1988 (Exame Informática, 1989).

Estadual de São Paulo, que tem 59,2% de suas agências completamente automatizadas. O Banco do Brasil está se recuperando lentamente, pois teve de recomeçar seu processo de automação depois de reconhecer a falha de um sistema que tinha desenvolvido no início dos anos 80.

Tabela 6

Agências completamente automatizadas e fornecedores de equipamentos para os oito maiores bancos brasileiros, em volume de depósitos — 1988

BANCOS	NÚMERO DE AGÊNCIAS	AGÊNCIAS AUTOMATIZADAS	% AUTOMATIZADO	FORNECEDORES DE EQUIPAMENTOS
Bancos privados				
BRADESCO	1 721	1 539	89,4	Digilab (grupo BRADESCO), Sid (grupo Sharp) (1)
Itaú	1 680	920	54,8	Itautec (grupo Itaú)
Bamerindus	863	580	67,2	Digirede e Procomp
Unibanco	606	270	44,6	Digirede e Procomp
Real	545	35	6,4	Procomp e Sid.
Bancos estatais				
Banco do Brasil	4 665	290	6,2	Itautec, Sid e Procomp
BANESPA	591	350	59,2	Sid, Digirede e Procomp

FONTE: VEJA (1989). São Paulo, abril, v.22, n/ 14, abr.

(1) O BRADESCO tem uma participação minoritária na Sid.

Em 1988, os 20 maiores bancos brasileiros tinham instalado 133 computadores de grande porte, 1.454 minicomputadores e 11.501 microcomputadores. O BRADESCO, o maior banco privado, tinha 29 computadores de grande porte, com uma capacidade total de memória de 660 Mbytes, coordenando uma rede que possui 552 minicomputadores, 1.186 microcomputadores e 41.000 terminais de caixa (Tabela 7).

A evolução da automação bancária no Brasil, por tipo de equipamento, é mostrada na Tabela 8. Em 1987, a base instalada de quatro tipos de equipamento — concentradores, terminais bancários, caixas automáticos e máquinas saque automático — tinha um valor estimado de US\$ 675 milhões. Isso representava 129,2% a mais do que os números para 1984 e implicava uma taxa média de crescimento de, aproximadamente, 32% ao ano. Havia mais de 106.000 terminais bancários no Brasil em 1987, avaliados em US\$ 312 milhões. Pode-se comparar esse dado com a projeção de 343.000 para todo o mercado europeu em 1990 (Revell, 1983).

Tabela 7

Número de computadores de grande porte, minicomputadores e microcomputadores nos principais bancos brasileiros — 1988

BANCOS	COMPUTADORES DE GRANDE PORTE	MINICOMPUTADORES	MICROCOMPUTADORES
Privados	101	876	7 307
BRADESCO	29	552	1 186
Itaú	22	-	3 300
Citibank	5	2	1 030
Unibanco	4	-	807
Real	5	42	66
Bamerindus	9	48	316
Nacional	7	4	59
Econômico	5	55	210
Francês e Brasileiro	2	47	160
Safra	3	58	99
Sudameris	3	-	38
Chase Manhattan	2	64	167
Montreal Bank	1	1	39
Noroeste	4	3	110
Governamentais	32	578	4 194
Banco do Brasil	15	323	2 167
Banco Central	4	7	772
CEF	2	92	645
BANESPA	2	-	470
BANERJ	4	118	58
BANESIADO (PR)	5	38	82
TOTAL	133	1 454	11 501

FONTE: DADOS E IDÉIAS (1988). São Paulo, Gazeta Mercantil, v.13. n/126, nov, p.62-8.

Tabela 8

Número de unidades de automação bancária instaladas, por tipo de equipamento, no Brasil — 1984-88

TIPOS	1984	1985	1986	1987	1988
Concentrador	3 160	5 265	6 563	7 427	11 276
Terminal bancário	47 096	80 284	93 123	106 328	126 244
ATM	...	...	...	...	...
Máquinas de entrega de dinheiro	-	-	...	356	1 168

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1988, 1989). Brasília, SEI, v.1, v.2.

NOIA: Os dados relativos a CPUs estão significativamente subestimados porque não incluem a COBRA, que não forneceu dados detalhados à SEI.

Mas equipamentos como caixas automáticos e máquinas de saque automático têm sido introduzidos menos freqüentemente (embora a taxa de crescimento nos anos recentes seja bastante alta), sugerindo que a automação das operações de balcão eram encaradas como menos importantes no Brasil durante essa fase da automação bancária. Aparentemente, a introdução desse tipo de equipamento era considerada menos crucial, na medida em que representaria a substituição de pessoas (caixas) por máquinas. Além disso, os salários para esse tipo de trabalho no Brasil são bastante baixos, o que fazia com que parecesse menor a pressão no sentido dessa substituição. Na Europa, por exemplo, onde os caixas recebem salários bem superiores, a introdução dessas máquinas vem ocorrendo muito mais rapidamente desde o início da década de 80 (Revell, 1983).²³ Outra explicação possível pode ser a de que o amplo (e mais seguro) uso e aceitação de cheques com garantia (cheques especiais) no Brasil não pressionou os bancos a introduzirem rapidamente essas máquinas.

No Brasil, esse equipamento era fornecido por nove diferentes empresas nacionais, usando tecnologia desenvolvida no País²⁴, com apenas uma multinacional (UNISYS) fornecendo uma proporção muito pequena (3,4%) dos caixas automáticos em 1987.

Talvez o indicador mais claro do sucesso da estratégia de automação "on line" seja o fato de que qualquer cheque do BRADESCO ou do Itaú depositado em qualquer parte do País seja liberado em menos de 24 horas.²⁵ Essa velocidade raramente é encontrada, mesmo em países avançados. O Itaú afirma que, através de uma rede de 104 centros de processamento de dados espalhados por todo o País²⁶, 90% de todas as suas operações são realizadas eletronicamente em tempo real (Relatório Anual Itaú S.A, 1988).

A obtenção de capacitação tecnológica através desses processos de inovação e de difusão estimulados pelas necessidades dos usuários também provou ser eficiente em termos de custos (Erber, 1988). É verdade que, apesar de seu suporte financeiro e da ampla experiência tecnológica, a indústria brasileira de informática ligada à automação bancária não penetrou de forma suficiente no mercado internacional, porque o mercado interno tem sido suficientemente grande, e a demanda de reposição já está se tornando importante. É, também, certamente verdadeiro que os mercados externos não foram considerados estrategicamente importantes durante as etapas anteriores da automação, mas isso não significa que as empresas brasileiras não sejam competitivas. Por exemplo, as firmas brasileiras venceram concorrências em Portugal, enfrentando empresas européias mais conhecidas. De acordo com entrevistas, a penetração no mercado externo é o próximo item na agenda dos produtores de equipamentos de automação bancária. Tentativas anteriores mostraram que a entrada em mercados mais

²³ Com um caixa automático, o custo de entregar dinheiro na Inglaterra foi reduzido de 30 para cinco "pence" por operação (Child et alii, 1983).

²⁴ COBRA, Digilab, Digirede, Edisa, Itaotec, Procomp, Racimec, Sid e Zanthus.

²⁵ Se os cheques são depositados em agências de um mesmo banco (seja o Itaú ou o BRADESCO), eles são compensados imediatamente, já que as operações internas são processadas "on line" e os terminais na mesa do caixa podem verificar a assinatura e o saldo (Exame Informática, 1989). Na verdade, a evidência recente sugere que outros bancos brasileiros podem oferecer o mesmo serviço (entrevistas conduzidas em maio de 1990 com administradores graduados de bancos).

²⁶ Compreendendo 34 computadores de médio e grande portes e 8.500 linhas de teleprocessamento.

sofisticados era difícil, muito mais por razões de "marketing" do que por motivos tecnológicos. Esse é, provavelmente, o motivo pelo qual algumas empresas brasileiras estão tentando superar esses problemas adquirindo pequenas empresas de alta tecnologia na Europa.²⁷

Apesar desses problemas, podem-se registrar alguns resultados em termos de exportações. Em 1986, 1987 e 1988, as exportações de produtos de informática das empresas nacionais brasileiras foram, respectivamente, de US\$ 6, US\$ 8 e US\$ 17 milhões (SEI 1989). Esses valores baixos em termos comparativos sugerem, todavia, que os produtos brasileiros estão gradualmente penetrando nos mercados externos. Vale a pena também enfatizar que são precisamente as empresas (como a Itaotec, Digilab, Sid e Elebra) e/ou produtos relacionados com a automação bancária que estão conseguindo entrar no mercado exterior (Panorama do Setor de Informática, 1989, p.35). Por exemplo, a Itaotec começou a exportar em 1987 e fez alguns progressos no mercado europeu. Vendeu sistemas para a automação de bancos e de supermercados em Portugal. A Itaucom, sua subsidiária de microeletrônica, começou a exportar componentes em 1988 (Panorama do Setor de Informática, 1989). A Sid recentemente criou uma "joint venture" (gerenciamento e tecnologia para bancos) com três firmas húngaras para explorar o mercado de automação bancária da Hungria. Está também automatizando a agência de Moscou do Banco Industrial da União Soviética, como primeira etapa para automatizar completamente um banco de 400 agências (Zaparolli, 1989).²⁸ Alguns países latino-americanos, como a Argentina, também importaram produtos de automação bancária, que formam a maior parte das exportações brasileiras para países como China, Índia e Polônia (Banhos, 1989).

A obtenção de um grau de competitividade em outros segmentos do mercado brasileiro (como a automação comercial e de serviços) e em mercados externos onde há tanto maior abertura à concorrência internacional quanto maior similaridade com o mercado brasileiro (como em Portugal e outros países latino-americanos) pareceria estar muito ligada à acumulação de intangíveis durante os processos de inovação e difusão e à aquisição de externalidades que são claramente específicas à localização.

Comparando experiências

Vale a pena fazer, aqui, algumas comparações internacionais. O único país, além do Brasil, onde as relações entre usuários e produtores teve um papel importante durante o processo de automação bancária foi o Japão. No seu estudo sobre a introdução da

²⁷ Um exemplo recente é a aquisição pela Sistema, sócia do Itaú e do BRADESCO na Rima, da empresa alemã ocidental de informática Robotron, com a finalidade de ter melhor acesso ao mercado europeu e de manter sua tecnologia atualizada (informação obtida durante entrevistas em maio de 1990, no Brasil, e em Exame Informática, 1990).

²⁸ É interessante que as razões alegadas pelos soviéticos para terem escolhido empresas brasileiras para automatizar seus bancos são: o tamanho continental dos dois países e a existência, em ambos os casos, de bancos nacionais com muitas agências, ao invés de (como nos Estados Unidos) bancos regionais com pequeno número de agências (Zaparolli, 1989).

informática nos bancos japoneses, Baba & Takai (1990) afirmaram que a automação bem-sucedida do trabalho de escritório (acompanhada por reestruturação organizacional) foi obtida através de substancial cooperação com organizações externas, como os fornecedores de equipamentos. Os vendedores japoneses de computadores suprimiram seus bancos com engenheiros de sistemas especializados em atividades bancárias, que continuaram dentro dos bancos por um período considerável. Os bancos também colaboraram com casas de "software" afiliadas no desenvolvimento de programas específicos e na manutenção dos sistemas. O resultado global dessas relações entre produtores e usuários é o desenvolvimento de "(...) uma estrutura global surgindo da colaboração bem concebida com organizações externas, permitindo a introdução de sistemas altamente específicos" (Baba & Takai, 1990, p.7).

Em contraste, outras experiências, como no caso dos Estados Unidos e da Inglaterra, mostram uma situação muito diferente. Nos Estados Unidos, os bancos têm investido pesadamente em sistemas de computadores. A parcela da informática no estoque total de capital dos bancos americanos subiu de 1,7% em 1970 para 40,4% em 1988 (Roach, 1989). Estimativas recentes afirmam que os bancos americanos estão investindo aproximadamente US\$ 10 bilhões ao ano em tais sistemas (The Economist, 1989). Embora não se disponha de uma avaliação abrangente da estratégia de informatização dos bancos americanos, alguns dados apontam certos problemas potenciais. Duas séries de artigos sobre tecnologia e o setor americano de serviços (Guile & Quinn, 1988a, 1988b) concluem que tais vultosos investimentos por parte das instituições financeiras americanas não estão tendo um retorno compatível, e o desempenho em termos de produtividade desses setores tem sido bastante inadequado. É sugerido que o resultado decepcionante da tecnologia em termos de produtividade no setor de serviços norte-americano foi causado por um progresso relativamente lento e deficiente na programação e nas aplicações de "software" (Roach, 1988, p.136). Uma análise recente sobre as atividades bancárias internacionais, publicada pelo *The Economist*, cita alguns casos onde os sistemas adquiridos não conseguiram satisfazer as necessidades dos bancos. O Citicorp, por exemplo, que gasta US\$ 1,5 bilhão ao ano em sistemas de processamento — mais do que qualquer outro banco —, adquiriu o sistema de Comércio, Análise e Processamento da Morgan Stanley. Depois de lutar por algum tempo para fazer com que o sistema funcionasse, o Citicorp o abandonou e teve perdas de quase US\$ 50 milhões (The Economist 1989:33). Esse e outros exemplos levaram Baba & Takai (1990) a concluir, ao compararem as experiências japonesa e americana, que a automação bancária no Japão é mais eficiente. O problema atualmente verificado nos bancos norte-americanos surge porque "(...) os sistemas de processamento que eles compraram não conseguiram fazer o que se esperava deles" (The Economist, 1989, p.33-4).

Smith & Wield (1988) obtiveram dados semelhantes para a Inglaterra. Eles destacam que os usuários, os bancos ingleses de compensação e os fornecedores de equipamentos têm visões completamente diferentes sobre a direção que a inovação tecnológica deve tomar. Em alguns casos, os fornecedores "(...) tentaram fazer os bancos usarem sistemas mais complicados, envolvendo sistemas iterativos mais complexos, como os existentes nos Estados Unidos, onde o comportamento e as expectativas dos clientes são diferentes" (Smith & Wield 1988, p.266). Por exemplo, o Midland

Bank, que tentou introduzir o sistema de contabilidade empresarial bancária da Hogan Systems para sua atividade "varejista", acabou concluindo que esse sistema não havia sido projetado para um banco com 2.000 agências que tratava com uma multidão de pequenas transações (The Economist, 1989). Essa é, provavelmente, a causa de um sentimento de surpresa e desapontamento entre os banqueiros ingleses mais antigos em relação à nova tecnologia (Smith & Wield, 1987). Como mostrou Arthur (1985),

"(...) alguns sistemas evidenciam um desajustamento em relação ao funcionamento de bancos com várias agências, e problemas então resultam da mudança organizacional em torno do novo pacote. A informática tem se mostrado inadequada como 'tecnologia organizacional', e se os banqueiros podem ser culpados de algo, é de terem aceito as alegações dos fornecedores quanto à produtividade e à utilidade dos novos projetos".

De fato, como afirmou Barras (1986:165), baseado em uma pesquisa sobre a aplicação de computadores em algumas atividades de serviços,

"(...) os fornecedores estão em uma posição favorável para influenciar a taxa de adoção e aplicação da tecnologia nas indústrias usuárias, através de suas estratégias de desenvolvimento e 'marketing' (...) [e os usuários estão] (...) em alguns momentos implementando aplicações de ponta que com muita frequência se mostram caras e ineficientes".

Essas experiências internacionais ajudam a destacar as realizações brasileiras no campo da automação bancária. Mesmo os críticos das políticas brasileiras de informática reconhecem que os sistemas de automação bancária desenvolvidos no Brasil são mais baratos que as alternativas similares estrangeiras e que equipamentos como terminais bancários, caixas automáticos e máquinas de saque automático são equivalentes em termos tecnológicos aos disponíveis no mercado internacional (Frischtak, 1989). Já que esses analistas consideram que outros segmentos da indústria brasileira de informática são ineficientes em termos de custos, sua prescrição de política é que o Brasil devia especializar-se no desenvolvimento de sistemas de automação bancária e adquirir seus componentes de "hardware" no mercado internacional (Frischtak, 1989). Tal proposta entra em contradição com uma das principais idéias aqui desenvolvidas, ou seja, a de que a capacidade para desenvolver e implantar sistemas de automação bancária no Brasil esteve estruturalmente ligada à capacidade para tecnicamente compreender, desenhar e produzir "hardware" e "software" para automação bancária. A eficiência comparativa alcançada pelo Brasil quanto à automação bancária foi parte de um processo mais amplo de acumulação tecnológica, onde o fator mais importante foi uma relação íntima entre o usuário e o produtor de equipamentos. Ao tentarem avaliar a competitividade, em termos de preços, de equipamentos individuais com diferentes especificações técnicas, alguns analistas (como Cline, 1987; Frischtak, 1986; Frischtak, 1989) deixam de levar em conta o fato de que, na ausência de contatos entre usuários e produtores, o usuário irá enfrentar vários custos posteriores à compra, que poderão transformar em muito caros os equipamentos que pareciam ser mais baratos.

Um contrafactual

Uma questão que resta é se, na ausência de políticas que estimulassem as empresas nacionais de informática, as empresas estrangeiras teriam proporcionado os mesmos tipos de produtos ajustados às necessidades locais. Há, em princípio, duas possibilidades: investimento estrangeiro direto e obtenção de licenças, por firmas nacionais, para utilizar tecnologias estrangeiras que poderiam ser adaptadas mais tarde às condições locais.

Há poucos motivos para crer que novos investimentos por subsidiárias de multinacionais teriam ocorrido em setores de alta tecnologia. As decisões de localização de investimentos no novo paradigma tecnológico são fortemente influenciadas pelas relações entre produtores e usuários (ambos tecnicamente sofisticados). Isso favorece a proximidade em relação a um mercado (suficientemente grande) de alta renda, que terá maior probabilidade de tornar rentáveis os elevados investimentos.²⁹

Como conseqüência, surgiu um novo padrão de investimentos internacionais na década de 80. Ele pode ser caracterizado por um leve declínio, no início da década, seguido por uma severa redução no fluxo de investimentos diretos para os países em desenvolvimento (com a única exceção da China até o início de 1989) e por uma reconcentração do fluxo de investimentos diretos internacionais dentro da área da OECD (Chesnais 1988). De fato, a parcela dos países em desenvolvimento nos fluxos totais de investimentos diretos no Exterior oriundos de economias desenvolvidas de mercado caiu de forma consistente no decorrer da última década, de um pico, em 1975, de quase 42%, para menos de 17% em 1986, sugerindo uma nova tendência nos padrões de investimentos diretos estrangeiros no Terceiro Mundo (Lutkenhorst, 1988).

A mesma redução tem sido observada no Brasil desde 1982. Os novos investimentos estrangeiros líquidos caíram, durante o período, quase US\$ 2 bilhões em 1982 e chegaram mesmo a ser negativos em 1986 (Relatório Anual BACEN, vários números).³⁰ É plausível supor que esse padrão estava ligado a mudanças nos aspectos

²⁹ Por exemplo, Lutkenhorst (1988) demonstrou a importância da ausência de uma rede suficientemente elaborada de engenharia, que tornou extremamente difícil a subcontratação local e a provisão de serviços industriais-chave no Sri Lanka, ao explicar a decisão de uma empresa inglesa produtora de máquinas não elétricas de trazer de volta para o Reino Unido uma fábrica que se havia localizado nesse país, no começo dos anos 80.

³⁰ Tem havido algumas tentativas de interpretar esses padrões que culpam a política brasileira em relação aos investimentos diretos estrangeiros por esse fato. Argumentam que a legislação brasileira é muito restritiva e viesada contra o capital estrangeiro, um fato que desencorajaria os investimentos das multinacionais. Essa suposição é, na verdade, completamente desmentida por análises mais profundas e sérias. Robinson (1976) comparou as políticas nacionais em relação ao capital, investimentos e tecnologias estrangeiros em 15 países do Terceiro Mundo e concluiu que o Brasil apresentava o menor nível de restrições. A fora o controle de investimentos e da entrada de tecnologia em áreas relacionadas com a segurança nacional, a entrada de capital estrangeiro é livre, subsistindo só pequenas diferenças de tratamento em relação a subsídios de importância menor. Uma análise mais recente confirmou que "(...) não há argumentos sólidos para apoiar o ponto de vista de que o declínio ou a estagnação do investimento estrangeiro (na América Latina) é causado por uma inadequação das políticas nacionais (White, 1988).

econômicos da localização das atividades industriais relacionadas com as novas tecnologias (Kaplinsky, 1988).

Na ausência de investimentos estrangeiros diretos, as empresas nacionais poderiam ter tentado obter licenças para uso de tecnologia estrangeira. De fato, o licenciamento foi um dos principais canais usados por empresas brasileiras para obter acesso à tecnologia externa.³¹

Os poucos exemplos de tentativas de licenciamento de alta tecnologia para empresas brasileiras mostram que, antes do estabelecimento das políticas brasileiras de informática que instituíram a reserva de mercado, as empresas estrangeiras relutavam muito em entrar em arranjos desse tipo³². Apenas depois que essas políticas foram mantidas por um certo tempo, o licenciamento de tecnologia estrangeira mostrou-se viável em algumas áreas. Como mostrou Tigre (1983) em seu detalhado estudo da indústria brasileira, foi precisamente por causa da política de reserva de mercado na informática que as empresas estrangeiras começaram a entrar em acordos de licenciamento de tecnologia com empresas locais.

Em geral, no entanto, as empresas estrangeiras tendem a não ser favoráveis a acordos de licenciamento de alta tecnologia para países do Terceiro Mundo, não apenas porque o potencial de mercado interno é demasiado pequeno, mas também porque essas tecnologias sensíveis precisam ser cuidadosamente protegidas (OECD, 1988; Mitelka, 1987). Tigre (1983, p.146) descobriu que "(...) nenhuma das firmas que concederam licenças para empresas brasileiras que fabricam computadores mantêm acordos tecnológicos em outros países em desenvolvimento". Além disso, as especificidades dos desenvolvimentos em alta tecnologia exigem alguma forma de investimento para preencher as necessidades locais, o que as empresas multinacionais tendem a evitar, a menos que a concorrência exija.

Vale a pena, para sublinhar o argumento exposto nesta seção, destacar o fato de que a automação bancária progrediu muito mais rapidamente no Brasil do que em qualquer outro país latino-americano onde não foram implementadas políticas locais e as subsidiárias de multinacionais puderam vender seus produtos sem maiores restrições.

4 - Conclusão

É um fato geralmente reconhecido que as políticas tecnológicas em países como o Brasil tenderam a preocupar-se muito mais com a geração de tecnologia do que com a

³¹ No Brasil, onde há uma entrada relativamente livre do capital estrangeiro, mesmo as maiores empresas de propriedade nacional tendem a seguir uma estratégia em relação à mudança tecnológica que é, antes de mais nada, uma reação ao comportamento das multinacionais. Em outro trabalho, mostramos que uma das principais razões pelas quais as empresas privadas brasileiras confiam mais no licenciamento do que nos investimentos internos em pesquisa e desenvolvimento é o fato de que sempre há a possibilidade de uma subsidiária de multinacional começar a produzir internamente a mesma linha de produtos e capturar os mercados testados pelas empresas locais (Fung & Cassiolato, 1976).

³² Dantas (1988) mostra em detalhe como empresas como a IBM, Data General e Digital se recusaram a licenciar tecnologia para empresas brasileiras.

sua difusão. Ao tentar demonstrar que os dois processos são determinados simultaneamente no novo paradigma tecno-econômico, este artigo apóia enfaticamente políticas que considerem ambos os aspectos.

O exemplo da automação bancária no Brasil evidencia que o sucesso foi atingido exatamente porque, mesmo na ausência de políticas explícitas que tomassem em consideração as necessidades dos usuários, outras políticas implícitas permitiram ao sistema bancário do País seguir uma estratégia que incorporava essas ligações. Além disso, essas políticas proporcionaram oportunidades para indivíduos altamente capacitados trabalharem em pesquisa e desenvolvimento, ao invés de se tornarem vendedores "especializados" para subsidiárias de multinacionais (Tigre, 1983; Piragibe et alii, 1985).

Em um setor como a informática, onde a passagem para um estágio mais maduro já ocorreu a nível internacional, há, todavia, espaço para políticas de estímulo às relações produtor/usuário. A tendência recente no desenvolvimento da indústria de computadores, no sentido de sistemas menores³³ significa, na verdade, um movimento na direção de sistemas abertos, diminuindo as barreiras à entrada e resultando no aumento da concorrência. Tais sistemas podem dar espaço para países como o Brasil explorarem trajetórias tecnológicas onde o conhecimento específico desempenha um papel significativo.

Neste trabalho, argumentou-se que, como o processo de inovação não é independente, mas, sim, diretamente ligado ao processo de difusão, seu resultado é específico ao ambiente circundante. Ao participar dos processos de inovação e difusão desde seus estágios iniciais, uma economia do Terceiro Mundo pode gerar externalidades que provavelmente não surgiriam sem a intervenção governamental (Schmitz & Hewitt, nesta revista).

É um fato amplamente reconhecido que as mudanças técnicas e tecnológicas são processos cumulativos (Pavitt, 1988). Uma vez que esse fato é percebido, as trajetórias tecnológicas deixam de ser aleatórias, e o que as empresas podem esperar fazer no futuro é fortemente restrito pelo que elas foram capazes de fazer no passado (Dosi, 1988). Esse aspecto cumulativo e autogenerativo da tecnologia é o que a faz desenvolver-se em direções específicas (Rosenberg, 1976, p.110-11). O que não é suficientemente reconhecido é que, para que esse processo ocorra em ambientes que se caracterizam por um alto grau de especificidade, o conhecimento dos usuários pode desempenhar um papel importante nos processos de difusão e inovação.

O conhecimento das necessidades dos usuários aumenta em importância à medida que novas tecnologias de informação e inovações organizacionais a elas relacionadas reformulam os parâmetros básicos do desenvolvimento, produção e comercialização de produtos industriais e serviços. Ao mesmo tempo, restrições do lado da demanda, ao invés de na economia da produção, tornaram-se as principais barreiras ao aumento da produtividade (Ernst & O'Connor, 1989). Em outras palavras, a difusão de novas tecnologias está sendo travada pela deficiência no atendimento das necessidades dos usuários. Colocando de outra maneira, sem usuários sofisticados, que possam concep-

³³ Tendência esta acoplada com o surgimento do UNIX e com o crescimento das redes.

tualizar uma necessidade e traduzi-la em uma especificação para produtos e serviços, haverá uma pressão insuficiente para melhorar a capacitação tecnológica dos produtores.

Para ser um usuário eficiente de tais tecnologias, um país necessita possuir um certo grau de familiaridade com o desenvolvimento e a produção de "hardware", componentes e "software", que determinam o desempenho dos vários sistemas baseados em informações. O país deve também conhecer a conexão entre a informática e outras tecnologias, em particular tecnologias mecânicas. Aprender fazendo e aprender usando são, em grande parte, atividades complementares. As interações entre "hardware", "software" e fornecedores de sistemas são um elemento importante do processo de aprendizado. Sem um segmento fornecedor, não apenas está faltando um agente, mas as sinergias que se originam da interação entre usuário e produtor são também perdidas.

O exemplo do processo de automação bancária no Brasil mostra como — mesmo no contexto de um país em desenvolvimento — novas empresas no novo paradigma tecno-econômico podem estar em condições de seguir uma trajetória tecnológica muito específica, quando o ambiente circundante não atua como obstáculo. Ele também mostra como uma série de elementos intangíveis, cruciais para o desempenho e a competitividade, foram acumulados. Esses elementos intangíveis, que são, obviamente, difíceis de quantificar, são também específicos à localização, já que eles se relacionam com o conhecimento tecnológico local, bem com o "marketing" e as informações trazidas pelo mercado (Teubal, 1984).

Finalmente, devem-se destacar dois pontos. Primeiro, o sucesso não significa que tudo o que foi atingido é desejável. Já foi mencionado que os lucros extraordinários obtidos pelos bancos brasileiros desde meados da década de 60 proporcionaram as condições financeiras para investir pesadamente em informática. Embora um relato detalhado desse processo esteja fora do escopo deste trabalho, deve ser reconhecido que políticas que favoreceram a concentração no setor bancário e permitiram aos bancos acumular imensos lucros tiveram repercussões negativas em outras áreas da economia. Além disso, o crescente poder dos bancos pode levar a dificuldades de administrabilidade da economia brasileira no futuro.

Também deve ser dito que a tradição dos bancos comerciais brasileiros de não se engajarem em atividades produtivas foi rompida quando eles fizeram grandes investimentos em informática. Depois disso, os bancos mudaram essa atitude de forma significativa e estão, atualmente, desempenhando um papel mais positivo na canalização de recursos para a produção.

Em segundo lugar, a debilidade financeira das empresas brasileiras de informática, associada aos gastos crescentes com pesquisa e desenvolvimento, é um problema frequentemente levantado na literatura sobre a experiência brasileira (Erber, 1985; Piragibe 1985). A entrada de grandes conglomerados financeiros no setor pode proporcionar a solidez financeira necessária, sinergia e economias de abrangência, uma vez que eles já estão envolvidos em vários segmentos do complexo eletrônico. Há também a possibilidade de algum tipo de "spin-off" para outros setores econômicos, pois que um dos principais problemas macroeconômicos da economia brasileira é o padrão de financiamento, particularmente o financiamento de investimentos. Nesse sentido, a experiência da automação bancária pode representar uma mudança de tendências.

Bibliografia

- ABICOMP (1988). **Catálogo da indústria brasileira de informática**. Rio de Janeiro.
- ADLER, E. (1986). Ideological guerrillas and the quest for technological autonomy: development of a domestic computer industry in Brasil. **International Organisation**, 40(3).
- ANUÁRIO INFORMÁTICA HOJE (1987). São Paulo, Plano Editorial.
- ARTHUR, C. (1985). Bankers begin to doubt technology. **Computer Weekly**, (961), May.
- BABA, Y & TAKAI, S. (1990). Information technology introduction in the big banks the case of Japan. In: FREEMAN, C. & SOETE, L., ed. **New explorations in the economics of technical change**. London, Pinter.
- BANHOS, S. (1989). **Corporate strategy in the computer industry in Brazil**. Brighton, Univ. of Sussex. (M. Sc. dissertation).
- THE BANKER (1989). s.l. Aug.
- BARRAS, R. (1986). Towards a theory of innovation in services. **Research Policy**, 15:161-73.
- BECKLER, D. (1982). The international dimension of innovations. In: MILLER, H. & PIEKARZ, R., ed. **Technology, international economics and public policy**. Boulder, Westview.
- BOTELHO, A. (1989). **Financial markets, state policy and the development of the brazilian banking automation industry**. Paris, OECD. (Paper presented at the OECD workshop technological change and the electronics sector).
- CHESNAIS, F. (1988). Multinational enterprises and the international diffusion of technology. In: DOSI, G. et alii, ed. **Technical change and economic theory**. London, Pinter.
- CHILD, J. et alii (1983). **Microelectronics and the quality of employment in services**. Brighton. (Paper presented at the annual meeting of the British Assoc. for the Advancement of Science).
- CLARK, N. (1987). Similarities and differences between scientific and technological paradigms. **Futures**, Feb.
- CLARK, N. & JUMA, C. (1987). **Long run economics: an evolutionary approach to economic growth**. London, Pinter.
- CLINE, W. (1987). **Informatics and development: trade and industrial policy in Argentina, Brazil and México**. Washington, DC, Economics International.
- CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, FGV. (vários números).

- DADOS E IDÉIAS (1984). São Paulo, Gazeta Mercantil, v.9, abr., p.18-19.
- DADOS E IDÉIAS (1988). São Paulo, Gazeta Mercantil, v.13, n.126, nov.
- DANTAS, M. (1989). **O crime de Prometeu: como o Brasil obteve a tecnologia da informática**. Rio de Janeiro, ABICOMP.
- DANTAS, V. (1988). **Guerrilha tecnológica: a verdadeira história da política nacional de informática**. Rio de Janeiro, LTC.
- DOSI, G. (1988). The nature of the innovative process. In: DOSI, G. et alii, ed. **Technical change and economic theory**. London, Pinter.
- DOSI, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, 11(3).
- THE ECONOMIST (1989). Metamorphosis: a survey of international banking. London, v.310, n.7595, Mar. (Enc. Especial).
- ERBER, F. (1985). The development of the "electronics complex" and government policies in Brazil. **World Development**, 13(3).
- ERBER, F. (1988). **A transformação dos regimes de regulação: desenvolvimento tecnológico e intervenção do estado nos países industrializados e no Brasil**. Rio de Janeiro, UFRJ. (Tese).
- ERNST, D. (1986). **Global competition and the worldwide restructuring of the electronics industry - implications for Brazil**. Brasília, Ministério de Ciência e Tecnologia.
- ERNST, D. & O'CONNOR, D. (1989). **New technologies, global competition and latecomer industrialisation - an agenda for the 1990s**. Paris, OECD.
- EVANS, P. & TIGRE, P. (1989). Paths to participation in hi-tech industry: a comparative analysis of computers in Brazil and Korea. **Asian Perspectives**, 13(1).
- EXAME INFORMÁTICA (1989). São Paulo, Abril, v.4, n.4, abr.
- EXAME INFORMÁTICA (1989). São Paulo, Abril, v.4, n.7, jul.
- EXAME INFORMÁTICA (1990). São Paulo, Abril, v.5, n.5, maio.
- FINANCIAL TIMES (1988). Information technology in finance - a survey. Nov.
- FINANCIAL TIMES (1989). s.l., n.31, July.
- FREEMAN, C. (1986). **The challenge of new technologies**. Paris, OECD. (Paper presented to the OECD Symposium Opportunities and Risks for the World Economy: the challenge of increasing complexity).
- FREEMAN, C. (1982). **The economics of industrial innovation**. London, Pinter.
- FRISCHTAK, C. (1986). **The informatics sector in Brazil: policies, institutions and the performance of the computer industry, industrial strategy and policy division**. Washington, DC, World Bank.

- FRISCHTAK, C. (1989). **Specialization, technical change and competitiveness in the Brazilian electronics industry**. Paris, OECD. (Paper presented at the OECD Workshop Technological Change and the Electronics Sector).
- FUNG, S. & CASSIOLATO, J. (1976). **The international transfer of technology to Brazil through license agreements: characteristics of government control system and commercial transactions**. Cambridge, Mass., Massachusetts Institute of Technology.
- GEORGHIOU, L. et alii (1986). **Post-innovation performance: technological development and competition**. London, Macmillan.
- GLASER, P. (1988). Using technology for competitive advantage: the ATM experience at Citicorp. In: GUILLE, R & QUINN, J, ed. **Managing innovation: cases from the service industries**. Washington, DC, National Academy.
- GUILLE, R. & QUINN, J., ed (1988a). **Managing innovation: cases from the service industries**. Washington, DC, National Academy.
- GUILLE, R. & QUINN, J., ed. (1988b). **Technology in services: policies for growth, trade and employment**. Washington, DC, National Academy.
- HAGERDOORN, J. (1989). **The dynamic analysis of innovation and diffusion - a study in process control**. London, Pinter.
- HEFFERNAN, S. (1984). **New technology and competition in British Banking**. London, Centre for the Study of Financial Institutions.
- HERRERA, A. (1986). The new technology and the developing countries: problems and options. In: Mac LEOD, R. M., ed. **Technology and the human prospect: essays in honour of Christopher Freeman**. London, Frances Pinter.
- HOBDAY, M. (1990). **Telecommunications in developing countries - the challenge from Brazil**. London, Routledge.
- INFO (1989). Rio de Janeiro, v.7, n.83, dez.
- KAPLINSKY, R. (1988). **Industrial restructuring in LDCs: the role of information technology**. Stanford, Stanford Univ. (Paper prepared for Conference of Technology Policy in the Americas).
- LANGER, E. (1989). Generations of scientists and engineers: origins of the computer industry in Brazil. **Latin America Research Review**, 24(2).
- LUNDEVALL, B. A. (1985). **Product innovation and user-producer interaction**. Aalborg, Aalborg Univ. (Development Research Series, 31).
- LUNDEVALL, B. A. (1986). **Technological revolutions and the international division of labour**. Venice, Univ. of Architecture. (Paper presented at the Workshop on Innovation and Regional Development).
- LUNDEVALL, B. A. (1983). **Technology, competitiveness and small countries**. Aalborg, Aalborg Univ.

- LÜTKENHORST, W. (1988). Challenges from new trends in foreign direct investment. *Intereconomics*, 23(5).
- MARQUES, N. (1987). Introdução da automação bancária no Brasil. *A Economia Brasileira e suas perspectivas*, São Paulo, APEC, 26.
- METCALFE, J. (1986). Technological innovation and the competitive process. In: HALL, P., ed. *Technology, innovation and economic growth*. Southampton, Camelot.
- MYTELKA, L. (1987). Knowledge intensive production and the changing internationalization of multinational firms. In: CAPORASO, J. A. ed. *A changing international division of labor*. Boulder, Lynne Rienner.
- OECD (1988). *Economic and wider impacts of biotechnology*. Paris.
- PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1988). Brasília, SEI, v.1, n.1.
- PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1989). Brasília, SEI, v.2, n.2.
- PAVITT, K. (1988). International patterns of technological accumulation. In: HOOD, N. & VAHLNE, J., ed. *Strategies in global competition*. Beckenham, Croom Helm.
- PAVITT, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13.
- PEREZ, C. (1988). New technologies and development. In: FREEMAN, C. & LUNDVALL, B. A., ed. *Small countries facing the technological revolution*. London, Pinter.
- PEREZ, C. (1986). Las nuevas tecnologías: una vision de conjunto. In: OMINAMI, C., ed. *La tercera revolucion industrial: impactos internacionales del actual viraje tecnologico*. Buenos Aires, Latinoamericano.
- PEREZ, C. (1983). Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Future*, 15(5).
- PERITORE, N. (1988). Hi-tech import substitution: Brazil's computer industry and the possibilities for social transformation. *Alternatives*, 13(1).
- PETIT, P. (1984). *Information technology and economic perspectives - automation of services: the case of the banking sector*. Paris, OECD.
- PIRAGIBE, C. (1985). *Indústria da informática: desenvolvimento brasileiro e mundial*. Rio de Janeiro, Campus.
- PIRAGIBE, C. et alii (1985). *Recursos humanos na indústria brasileira de processamento de dados*. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI.
- REVELL, J. (1983). *Banking and eletronic fund transfers*. Paris, OECD.
- RELATÓRIO ANUAL BACEN. Brasília. (vários números).
- RELATÓRIO ANUAL ITAÚ S.A. (1988). São Paulo.

RELATÓRIO ANUAL ITAUTEC S.A. (1988). São Paulo.

ROACH, S. (1989). **Pitfalls on the "new" assembly line: can services learn from manufacturing?** Paris, OECD. (Paper presented to the International Seminar on Science, Technology and Economic Growth).

ROACH, S. (1988). Technology and the services sector: America's hidden competitive challenge. In: GUILLE, R. & QUINN, J. ed. **Technology in services: policies for growth, trade and employment.** Washington, DC, National Academy.

ROBINSON, R. (1976). **National control of foreign business entry: a survey of fifteen countries.** New York, Praeger.

ROSENBERG, N. (1976). **Perspectives on technology.** Cambridge, Cambridge Univ.

SANTOS, T. (1988). O desempenho do setor bancário após as mudanças na política econômica. **A Economia Brasileira e suas perspectivas**, São Paulo, APEC, 27.

SMITH, S. & WIELD, D. (1988). Banking and the new technologies: cooperation, competition and the clearers. In: HARRIS et alii, ed. **New perspectives on the financial system.** London, Croom Helm.

SMITH, S. & WIELD, D. (1987). New technology and bank work: banking in IT as an organizational technology. In: FINNEGANT et alii, ed: **Information technology: social issues.** London, Hodder & Stoughton.

TEUBAL, M. (1984). The accumulation of intangibles by hi-technology firms. In: LAMBERTON, D. et alii, ed. **The problem with technology.** London, Pinter.

TIGRE, P. (1983). **Technology and competition in the brazilian computer industry.** London, Pinter.

US Department of Commerce (1987). **A competitive assessment of U.S. microcomputers.** Washington, DC, Government Printing.

UTTERBACK, J. & KIM, L. (1985). Invasion of a stable business by radical innovation. In: KLEINDORFER, P., ed. **The management of productivity and technology in manufacturing.** New York, Plenum.

VON HIPPEL, E. (1976). The dominant role of the users in the scientific instruments innovation process. **Research Policy**, 5(3).

WALSH, V. (1988). Technology and the competitiveness of small countries: a review. In: FREEMAN, C. & LUNDVALL, B. A., ed. **Small countries facing the technological revolution.** London, Pinter.

WHITE, E. (1988). The question of foreign investments and the economic crisis in Latin America. In: FEINBERG, R. & FFRENCH-DAVIS, R., ed. **Development**

and external debt in Latin America: bases for a new consensus. Notre-Dame, Univ. of Notre-Dame.

ZAPAROLI, D. (1989). Como faz bem o ouro de Moscou. **Exame Informática**, São Paulo, Abril, v.4, n.11, nov.

Abstract

This paper opposes the neo-liberal conclusion that it is a waste of time for less developed countries to try to join the hi-tech race. It argues that it is precisely during the early stages of the development of a new techno-economic paradigm that those countries have the best chances of success, provided that they possess some minimal requirements in industrial and technological infrastructure. The simultaneous determination of the processes of innovation and diffusion in the new techno-economic paradigm is discussed in order to examine the process of banking automation in Brazil, presented as an example of the specific national paths that may be followed by different LDC's, given the characteristics of the processes of innovation and diffusion and the importance of the interaction between users and producers.