

**TECNOLOGIA**

# TI E O PARADIGMA DA AUTOMAÇÃO

por Softex

Durante as últimas três décadas ou mais, a natureza da mudança industrial nos países industrializados e, posteriormente, naqueles em processo de industrialização, vem sendo impulsionada pela emergência de novos paradigmas tecnológicos. Um paradigma pode ser entendido como uma arena onde idéias e conceitos tecnológicos radicalmente novos são explorados e desenvolvidos. Concretamente, podemos pensar na tecnologia da informação e comunicação (ICT) ou na biotecnologia, como novos paradigmas dessa era moderna. O termo “paradigma” é importante, pois indica que, quando há “enigmas” sobre como usar a tecnologia para resolver esses problemas, a primeira coisa a fazer é buscar na área do paradigma.

Antes da ICT, o paradigma tecnológico clássico para resolver problemas ligados à industrialização era aquele da mecanização – encontrar uma máquina para realizar o trabalho. Em países como os EUA, que sofriam de faltas crônicas de mão-de-obra, as máquinas tenderam sempre a economizar mão-de-obra. Assim, sempre que os custos de produção eram considerados excessivos, e sempre que uma empresa se sentisse pressionada a reduzir mais e mais seus custos, buscava inventar ou adotar uma máquina que substituísse a escassa e cara mão-de-obra que, até então, havia realizado a tarefa manualmente.

Nas etapas posteriores, a adoção de máquinas levou à automação. Essas etapas foram denominadas, primeiramente, de mecanização da transformação e, em seguida, da transferência e do controle. Nos primeiros anos da industrialização, as máquinas eram usadas em processos de produção específicos, mas desconectados – fiação de lã, tecelagem, etc. nos produtos têxteis e correlatos. O estágio seguinte foi ligar essas etapas, com a automação da transferência, a exemplo da linha de montagem para a produção de automóveis. O estágio final de automação do controle se mostrou mais problemático, já que ‘máquinas que controlam máquinas’ têm uma funcionalidade de ordem mais alta para fazer frente a problemas de *feedback* (retroalimentação) e outros semelhantes. Isso levou à adoção de um novo tipo de máquina com funcionalidade de computação e assim foi

que, em grande medida, a abordagem da automação passou a considerar o papel da ICT como uma forma de centralizar o controle do sistema de produção.

Essa não foi, necessariamente, a melhor maneira de fazer uso da ICT. É claro que o computador é uma máquina, mas ele deriva de um paradigma que poderia ser descrito como de ‘informatização’ e não de ‘mecanização-automatização’. Em termos práticos, isso se reflete na maior importância do software em relação ao hardware no pacote total do equipamento nos processos envolvidos na composição de um sistema de informática. Seu objetivo, do ponto de vista de redução de custos, é reduzir os custos de geração, transmissão e utilização de informações, especialmente através de comunicações mais baratas e amplas. Desse ângulo, a abordagem evoluiu do ‘mainframe’ centralizado da década de 1960 para o processamento descentralizado da década de 1980 e posteriormente, a partir dos anos 1990 progrediu, com a Internet, para uma descentralização total. Em segundo lugar, as reduções ocorrem principalmente nas informações e nos custos associados a elas, não nos custos de mão-de-obra e capital da mecanização clássica. Como argumentaremos adiante, os objetivos principais são economizar tempo e espaço, mais do que mão-de-obra—embora a economia de mão-de-obra possa ocorrer indiretamente, com a economia de tempo.

Essas considerações são cruciais para ponderar o que se espera atingir com a ‘automação bancária’. Explicam, igualmente, as novas oportunidades abertas pelo novo paradigma tecnológico em um campo como o de serviços financeiros. Inicialmente, máquinas como caixas automáticos (chamados ATMs, ou *automatic teller machines*) eram usadas para economizar mão-de-obra, substituir os funcionários dos bancos, evitando em parte o contato direto com o cliente. Mas a ICT acabou assumindo domínios totalmente novos de oportunidades de mercado para serviços bancários, trazendo novos produtos bem como novos processos.

Na economia moderna, em todos os países ocidentais industrializados, e principalmente nos Estados Unidos, o setor de serviços ultrapassa em muito o setor industrial, de manufatura, em termos de sua contribuição ao PIB. Sob a perspectiva do fornecimento, o desenvolvimento de novas técnicas que visem a uma ampliação maciça do fornecimento de serviços é fundamental para que se possa continuar a elevar o padrão de vida e o crescimento.

### TI E A INOVAÇÃO NO SETOR BANCÁRIO

A adoção da TI no setor bancário é comumente dividida segundo várias dicotomias diferentes, por exemplo: hardware versus software, *front-office* versus *back-office* e assim por diante. Nesta seção, usaremos essas e outras caracterizações para resumir algumas das principais áreas de avanços recentes.

**Características da inovação bancária** – A ênfase nos estudos de ‘automação bancária’ há muito tempo privilegia o lado do hardware. Isso ocorreu, em parte, porque a automação era tradicionalmente vista em termos de máquinas, como explicamos acima e, em parte porque era mais fácil obter dados sobre máquinas e hardware do que sobre software— inclusive em relação a preços.

Mas havia uma questão mais profunda com relação a essa divisão hardware/software. A ‘revolução’ do paradigma de IT foi, durante muito tempo, tida como orientada para o hardware, construída sobre a expansão geral da microeletrônica, como componentes-chaves da ‘terceira revolução industrial’. Em tempos mais recentes e, especialmente, com o advento da internet, a ênfase se ampliou. Portanto, a visão que prevalece hoje é que se trata de uma ‘revolução’ de tecnologia para informações e comunicação e não mais no sentido estreito da micro-eletrônica. Isso implica dar, no mínimo, o mesmo peso para a dimensão do software. Com o passar do tempo, o software não só se tornou mais claramente identificável, mas também mais significativo em termos de custo e barreiras para o progresso. Os próprios softwares são convencionalmente divididos de acordo com diversas dicotomias – softwares de pacote, versus softwares customizados; mercados horizontais versus mercados verticais, e assim por diante. Existem aí características muito diferentes, como mostramos em outra ocasião (von Tunzelmann and Wang, 2003; Steinmueller, 2004). Em particular, a inovação em um software em pacote é determinada pelos fornecedores, pelos produtores, como a Microsoft, ou a Oracle, enquanto que a inovação no software customizado é impulsionada pelos usuários. No caso dos sistemas bancários, estamos falando quase sempre de softwares customizados, aplicados nesse mercado vertical para fornecimento de serviços financeiros, o que implica um papel-chave de controle para os que adotam esses softwares, ou seja, o sistema bancário em si.

A dualidade entre hardware e software é, naturalmente, exagerada. Os caixas automáticos, ou ATMs, não podem funcionar de forma eficaz, sem

backup e sistemas eficientes de software, e assim por diante. Durante todo esse relatório, enfatizaremos as interdependências entre sistemas, e essa é apenas uma delas. A interdependência, contudo, não implica passividade, e é preciso destacar a ênfase sobre o software, sobre as informações, mais do que sobre a revolução da microeletrônica, e o controle de seus processos de produção por parte do sistema bancário.

As atividades relacionadas com TI nos bancos podem, portanto, ser divididas em atividades operacionais (processamento de transação, controle de processos, automação de escritórios, etc.) e de relatórios (suporte a decisões, sistemas de informações executivas, etc.). É cada vez mais difícil dissociar essas atividades, em virtude da interdependência mencionada.

Em lugar dessa perspectiva conceitual, enfocaremos outras perspectivas para estabelecer os contrastes: o aspecto funcional (produção e operações, marketing, finanças, etc.), o tecnológico (EDI, sistemas especializados, sistemas de computação dos usuários, etc.), e o setorial básico (contas correntes, processamento de cheques, operações de comprovação e trânsito, contabilidade de custo, etc.) e setorial avançado (economias on-line, EFT/transferência eletrônica de fundos, análise de carteira, análise de fluxo de caixa etc.). Aqui também encontramos interdependências: a natureza de EDI, por exemplo, foi vista, durante muitos anos, como tripartite (fornecedor, cliente/produtor e comprador/vendedor), e é assim que abordamos todas essas tecnologias abaixo, porém envolve, principalmente, aplicações funcionais como faturamento ou gestão de estoque.

A disseminação nacional e internacional de TI no setor bancário, como em outros setores, é limitada por fatores estruturais, como diferenças entre pequenas empresas e grandes empresas, diferenças entre setores e, naturalmente, diferenças entre países.

No setor de serviços, ao contrário do setor de manufatura, detectou-se através de pesquisas, como as realizadas nos EUA, que as pequenas e médias empresas usam, cada vez mais, tecnologia de ponta em TI. As taxas de crescimento podem ser muito diferentes nos diversos setores. Por exemplo, podem ser elevadas em corretagem de varejo e serviços bancários on-line, porém menores em hipotecas e seguros, sendo mais altas para novos participantes do que para os antigos. Ao enfatizar as diferenças nacionais neste relatório, precisamos levar em conta os problemas relativos à comparação de dados através de fronteiras – por mais que cuidemos

para padronizar dados estatísticos de um país para o outro, usando aqueles dados produzidos por organizações internacionais como a OCDE, foi possível comparar apenas uma gama limitada de indicadores e, mesmo nesses, há inevitavelmente pontos que não podem ser comparados.

**Ciclos de vida de produto e processo** – Os sistemas de pagamento, portanto, surgem como cenários para mudanças, tanto de processos como de produtos. As inovações de processos supostamente oferecem custos mais baixos e mais benefícios para os clientes atuais, enquanto as inovações de produtos captam novos usuários e aumentam a participação de mercado. Contudo, em áreas de serviços, como o setor bancário, por exemplo, já foi dito, várias vezes, que a diferença entre produto e processo é muito difícil de demarcar, já que a entrega de produto não pode ser dissociada do processo de entrega. Voltaremos a esse ponto, que é chave para o estágio seguinte da pesquisa, depois de um breve levantamento da literatura.

Os relacionamentos entre tipos de inovação (em produto e em processo) bem como seus tipos aparentemente diferentes de impacto foram muito debatidos nos estudos de inovação e na literatura sobre gestão de inovação. Em uma exposição muito conhecida, de Utterback e Abernathy (1975), o argumento é que a inovação de produtos ocorreu antes no ciclo de vida do produto, envolvendo o rápido aparecimento de uma ampla gama de variedades de produtos, cada uma delas produzida em quantidades pequenas demais para serem lucrativas por muito tempo, e fazerem frente à concorrência. À essa proliferação de variedades de produto seguiu-se, portanto, um período de consolidação e padronização, durante o qual – de acordo com esses autores – surgiu um ‘desenho dominante’. Isso, por sua vez, permitiu uma explosão no processo de inovação associado às formas de fabricação desses desenhos dominantes, e que, portanto, a inovação de produto precedeu a inovação de processos. As duas acabaram resultando em um período de maturidade e talvez em um declínio, na espera de um desenho de produto radicalmente novo que eclipsaria os anteriores. Contudo, essa cronologia foi criticada sob vários pontos de vista.

Os períodos de grandes avanços na industrialização – mecanização no final do século XVIII, eletrificação, automóveis e produtos químicos no final do século XIX, TI e biotecnologia no final do século XX – são períodos de mudanças radicais nos processos, mais do que nos produtos, e quando se pensa em setores orientados a produtos, como no caso dos

têxteis, as mudanças não envolvem, a princípio, novos produtos. Passada a era de avanço radical, como o período que estamos descrevendo agora, existe a possibilidade de uma relação mais estreita, porém mais sistemática entre mudança de produto e mudança de processo. A TI que está sendo introduzida no setor bancário age sobre ele inicialmente como um processo de mudança, embora nesse sentido os setores de TI possam desenvolver novos produtos para automação bancária. O que é um processo de mudança para o produtor de serviços financeiros pode ser, exatamente no mesmo momento, uma mudança de produto para seu fornecedor de tecnologia. Da mesma maneira, se mudarmos o foco para os níveis que vem abaixo, os novos processos baseados em ICT dentro dos bancos podem gerar grandes quantidades de novos produtos fornecidos pelo setor bancário para seus clientes (que, por sua vez, podem se configurar em mudanças de processos na automação de operações financeiras entre esses usuários). O argumento de Barras (1986, 1990) é que a adoção de inovações nos serviços financeiros é impulsionada por processos, embora isso não dê o merecido crédito ao papel pró-ativo do desenvolvimento de novos produtos que ocorrem paralelamente.

Aqui, portanto, preferimos enfatizar as profundas interações entre inovação de produto e processo, mais do que os estágios e as seqüências temporais como ‘ciclo de vida do produto’, que, a nosso ver, pode ser muito enganadoras quando se deseja gerir a inovação ao longo do tempo. Essas interações surgem tanto horizontalmente, em termos de uma estreita interconexão dentro do setor bancário entre as mudanças de processo (a adoção, por exemplo da internet) e mudanças de produto (oferta de serviços bancários pela internet para os clientes, por exemplo), e verticalmente, entre o setor bancário, seus fornecedores de tecnologia (*upstream* na cadeia) e seus clientes e usuários, a quem eles fornecem serviços e produtos (*downstream* na cadeia). A proximidade dessas interconexões nos dois sentidos, horizontal e vertical, pode ser uma questão crucial para a gestão adequada de novas tecnologias, por exemplo inspirando a ‘integração de sistemas’.

Dessa forma, as ATMs são, essencialmente, inovações de processos (novas formas de entregar dinheiro) que são cada vez mais utilizadas para descontar cheques e fornecer extratos, bem como para imprimir boletos, cheques de viagem, cartões telefônicos, passagens aéreas e ingressos de teatro, etc.: estão se tornando máquinas de venda de uma ampla gama de produtos. Não é possível saber ainda se os clientes irão um dia considerá-

las algo mais do que, basicamente, máquinas para saques de dinheiro, já que alguns produtos, pelo menos até agora, foram um fracasso.

**Fatores de inovação na automação bancária** – A inovação equacionada à inovação de processos durante os estágios iniciais dos paradigmas tecnológicos, juntamente com a combinação da mecanização à automação nos EUA, com a economia da mão-de-obra onerosa, levou à percepção de que a principal motivação para a mudança tecnológica está no aumento da produtividade e, particularmente, na produtividade da mão-de-obra. Na verdade, nos modelos de muitos economistas sobre as funções da produção, a mudança tecnológica é identificada a impactos de economia de mão-de-obra ou economia de recursos. Mesmo assim, estamos longe de poder concluir que a economia em termos de mão-de-obra seja a real motivação para a mudança tecnológica. Na realidade, apesar de décadas de trabalho, os economistas não conseguiram, até hoje, criar um mecanismo teórico plausível pelo qual as economias de mão-de-obra (ou as economias de outro recurso específico qualquer) poderiam causar inovação.

Além disso, quando deixamos a teoria para examinar dados empíricos, detectamos que essas combinações e identificações não resumem muito bem o que vem ocorrendo nos EUA nas últimas décadas, muito menos em outros países, onde, de qualquer maneira, a mão-de-obra é (em termos relativos) muito menos cara. Precisamos ter cuidado com o que queremos dizer com o termo “produtividade” ao presumir que esse é o motor ou a consequência imediata das mudanças em tecnologia.

Uma questão importante reside na capacitação – a tecnologia pode estar voltada para substituir funcionários especializados por funcionários com menor nível de especialização. O emprego desses últimos pode compensar o declínio no nível de emprego dos primeiros, o que pode levar a uma queda nos custos se, com a inovação, os funcionários não especializados alcançarem o mesmo nível de produtividade que aqueles especializados teriam na ausência da inovação. Esse tipo de ‘diluição da mão-de-obra’ é, sem dúvida, muito comum, porém as novas tecnologias que estão sendo consideradas neste relatório exigem, em geral, maior nível de especialização, e não menor. Os bancos nos EUA e em outros lugares cada vez mais buscam uma nova classe de especialistas, com menos conhecimentos bancários e mais conhecimentos de TI. À medida que isso ocorre, o número de pessoas no *front-office*, em contato com o público, parece estar diminuindo. Porém o número de pessoas que trabalha no *back-*

*office*, operando os sistemas de informações, vem aumentando. Veremos abaixo que a questão da especialização incorporada à capacidade de prover serviços e produtos é controversa.

Um segundo problema é o capital, além de outros recursos. Podem-se criar máquinas fabulosas, que economizam mão-de-obra, porém se o custo (de capital ou operação) dessas máquinas for muito alto, não haverá necessariamente um motivo para esperar uma queda dos custos totais, principalmente em uma economia na qual o montante pago aos trabalhadores (por hora, por exemplo) é relativamente baixo em comparação com os EUA. Na verdade, muitas inovações que foram tentadas não puderam ser vendidas porque o custo de capital era alto demais em relação à economia de mão-de-obra que proporcionavam. Os economistas contornam esse problema examinando ‘o fator total de produtividade’ que pondera mão de obra, capital e outros recursos, em proporção à sua contribuição para a produção. Mesmo assim, não é possível resolver todas as objeções.

Na prática, quase todas as inovações proporcionam alguma economia de mão-de-obra, uma vez que a quantidade produzida pelo número de trabalhadores (que permanece inalterado) aumenta, ou que a mão-de-obra (em menor número) consegue produzir tanto quanto antes (ou algo entre essas duas possibilidades). Contudo, para um economista, não é isso realmente que importa. Quando se fala em motivação para a mudança, a questão é se a mão-de-obra economizada representa mais do que o capital ou outro insumo: isto é, não se trata da economia de mão-de-obra em termos absolutos, porém da economia relativa de mão-de-obra, em comparação a outros insumos.

A produtividade é definida como produção obtida por unidade de insumo (mão-de-obra, por exemplo) em um determinado intervalo de tempo, como por exemplo a produção por homem-hora, ou a produção por pessoa-ano, etc. Esse ponto é normalmente esquecido quando se pensa na economia de mão-de-obra como motivação para o progresso tecnológico. Na verdade, muito do que ocorre sob esse título é economia em termos de ‘horas’ ou ‘anos’ e não de homens ou pessoas. Já descrevemos isso em outra oportunidade como ‘mudança técnica com economia de tempo’, e mostramos que isso é central para a compreensão do que se conseguiu com cada uma das revoluções industriais. Ao lermos a autobiografia de Henry Ford e de muitos outros industriais norte-americanos famosos, não poderemos deixar de notar a obsessão com o tempo – fazer as coisas mais rapidamente. E quando falamos de ICT e da era moderna, percebemos

## TECNOLOGIA

também que o que esses novos paradigmas tecnológicos conseguem é fazer as coisas mais rapidamente – computadores mais rápidos para gerar informações e fazer cálculos, operados por microprocessadores mais rápidos; telecomunicações mais velozes para mandar informações para áreas remotas, e assim por diante. O tempo é limitado, uma última instância de escassez, e a ICT encontra todo tipo de maneira de comprimir a quantidade de tempo necessária para fazer o que temos de fazer. Se de fato trabalhamos menos ou se simplesmente aglomeramos mais coisas no tempo que gastamos trabalhando é outra questão: de qualquer maneira o resultado será ‘economia de tempo’. Paralelamente, um avanço fundamental para o setor bancário é o acesso de 24x7, como ocorre, por exemplo, nos caixas automáticos, quiosques de multimídia, TV interativa, etc. Essas mudanças economizam tempo em relação a outros usos. O uso da internet para serviços bancários torna irrelevantes o lugar e a hora (Jayawardhena e Foley, 2000). Esses autores ressaltam que “Estudos mostraram uma correlação significativa entre a velocidade de download de um determinado site e a satisfação do usuário”.

Abaixo mostramos que não é possível entender a ‘automação bancária’ sem uma compreensão de como ela está voltada para a economia de tempo – para o produtor, o usuário e o fornecedor. Através dessas economias de tempo podemos alcançar economias de escala, mas elas nem sempre serão aquelas economias de escala ‘estáticas’, que surgem a partir do aumento do tamanho das operações: podem resultar de operações que são mantidas no mesmo tamanho, porém com aumento de rendimento, ou redução do tempo inoperante (*downtime*). Podem ser resultado – e no caso dos componentes como semicondutores é o que acontece na maioria das vezes – da fabricação de objetos cada vez menores que, portanto, são capazes de trabalhar consideravelmente mais rápido (segundo a trajetória conhecida como ‘Moore’s law’, a lei de Moore). São economias de escala ‘dinâmicas’ – economias que surgem a partir de tarefas realizadas em ‘tempo real’ sem limitação da operação mais lenta. Nesse sentido, um dos exemplos mais famosos com relação ao sistema bancário brasileiro foi a introdução da compensação de cheques em um só dia, algo que os bancos do Reino Unido e dos EUA não chegaram nem perto de realizar.

Mas esses aspectos ainda se referem, em grande medida, às mudanças de processo – temos de considerar, também, as mudanças de produto.

A perspectiva ortodoxa entre os economistas é que, enquanto a inovação de processo costuma economizar mão-de-obra (visão que, exatamente,

acabamos de contestar), a inovação, na mesma medida, não o faz. Na falta de uma mudança de processo concomitante, uma proliferação de novos produtos irá exigir mais mão-de-obra e não menos. Análises de inovação de produto são muito menos comuns do que análises de inovação de processo, embora se reconheça que, em termos empíricos, grande parte do que acontece nos países industrializados se refere mais a produtos do que a processos.

Podemos pensar que as qualidades superiores de um produto são mais caras de se desenvolver do que as inferiores. Como a demanda também está preparada para pagar preços mais altos pelas qualidades superiores, esse aspecto parece não ter importância. Entretanto, em um dado momento, mesmo as qualidades superiores serão caras demais para serem produzidas segundo a demanda, exceto, talvez, em termos isolados. Este momento, em que o preço da oferta ultrapassa o preço da demanda, à medida que se sobe na escala da qualidade, é obviamente um ponto onde concentrar as atenções para a inovação, isto é, no caso de se poder produzir melhor qualidade após a inovação a um custo que os consumidores estão dispostos a pagar, novas oportunidades de mercado se abrirão.

Usando a sofisticada metodologia de Modelagem de Equação Estrutural (Structural Equation Modelling) a Nielsen (2002) corrobora achados dos países nórdicos atestando que “quanto mais avançadas as aplicações de internet e mais atraente o site, mais os bancos conseguem manter seus clientes mais rentáveis”. Ampliando essa idéia, podemos nos perguntar quantos produtos uma empresa – bancos inclusive – deve produzir. A resposta clássica é que isso irá depender das ‘sinergias’, mais elegantemente descritas como ‘economias de escopo’. Se ao agregar a produção de  $b$  àquela de  $a$  pudermos obter uma maior produção ‘ $a$  mais  $b$ ’ maior do que a produção isolada dos itens  $a$  e  $b$ , há economia de escopo. A natureza dessas economias de escopo, contudo, bem como a das inovações na qualidade do produto, não é muito bem conhecida. Há, sem dúvida, um ponto a partir do qual a tentativa de um banco de fornecer um número cada vez maior de produtos reduzirá seus benefícios, em vez de aumentá-los – ou seja, em algum momento as economias de escopo deixam de existir. Como ocorre com as economias de escala, que implicam produzir mais do mesmo produto em lugar de produzir dois produtos diferentes ou mais (ou qualidades de produto), as economias de escopo eficazes podem ser dinâmicas em vez de estáticas, isto é, podem ser obtidas em tempo real.

Um dos grandes sucessos do sistema da indústria japonesa, exemplificado

## TECNOLOGIA

pelos carros da Toyota, foi ser capaz de produzir muitas variedades e qualidades de um produto gastando um mínimo de tempo na mudança da produção de um para outro. Para uma empresa de serviço como um banco, isso pode ser menos problemático do que para uma indústria de transformação, mas, mesmo assim, é fundamental avaliar com que rapidez uma gama de serviços fornecida por um banco pode ser convertida para linhas diferentes.

Para ir além desse estágio conceitual é necessário elucidar como a ‘qualidade’ deve ser avaliada relativamente a processos de produção e produtos bancários. O sistema Toyota estava voltado para a fabricação de produtos de qualidade (porém não de alta qualidade) usando processos de alta qualidade (*just-in-time*, defeito zero etc.), de forma que os produtos de boa qualidade pudessem ser vendidos por preços ligeiramente superiores aos da concorrência, que fornecia veículos de baixa qualidade a baixo preço. Para que isso possa ser aplicado aos serviços financeiros é necessário, como acabamos de dizer, uma noção mais clara das dimensões que devem medir a qualidade. Neste relatório enfocamos a avaliação da qualidade por seu nível de intensidade tecnológica (principalmente caixas automáticos e sistemas de atendimento de clientes baseados na internet) e de acordo com seu desempenho em tempo real e com as dimensões de rendimento – isto é, com que rapidez os processos de produção podem atingir resultados confiáveis e atender às necessidades de todos os clientes. Essencialmente, esses são os mesmos critérios adotados pela Toyota, apesar de se tratar de um setor diferente. Veremos abaixo, porém, que atender às necessidades dos clientes é, de certa forma, mais difícil quando se trata de serviços bancários do que de automóveis.

Os bancos, portanto, estão usando cada vez mais novas soluções de TI para obter volumes maiores, prazos mais curtos, menor número de funcionários, mantendo ou aumentando a ‘qualidade’. Os bancos de varejo são o segmento de mercado que mais rapidamente se desenvolve através de pequenas agências, tanto no Brasil como outros países, o que acentua o papel dos clientes. Há um interesse cada vez maior pela diversificação dos canais de distribuição (tanto em termos de agências físicas como virtuais, isto é instalações físicas e recursos eletrônicos), expresso no afastamento dos tradicionais ‘templos bancários’ em direção a pequenas agências eletrônicas. Nesse movimento, os custos nem sempre diminuem acentuadamente em um primeiro momento e novos gastos financeiros são necessários, como ocorre com qualquer investimento de vulto.

O custo de estabelecimento de bancos virtuais, como no caso do Egg no Reino Unido, tem sido excessivamente alto. O custo das transações realizadas nas agências tradicionais, porém, é muito mais alto do que nos bancos virtuais. Para atingir tais níveis, os bancos precisaram ampliar sua gama de produtos, vendendo seguros, por exemplo, justificando assim o alto custo de instalação da nova tecnologia. Eles aprendem com os erros cometidos durante a implantação inicial das ATMs, como a pouca sofisticação nas interfaces com clientes, os sistemas legados e assim por diante, que limitaram muito sua disseminação nos estágios iniciais.

Houve, portanto, uma explosão de tecnologia anunciada com grande alarde, que representava uma mudança do setor bancário, do papel e agências físicas, para serviços digitalizados e em rede. Um aspecto crucial, aqui, são as mudanças nos sistemas que os bancos usam para interagir com seus clientes, como: possibilidade de consultas realizadas diretamente pelos clientes, serviços bancários remotos, serviços bancários a qualquer hora e em qualquer lugar, telesserviços, serviços eletrônicos com EDI. As vantagens para o banco incluem: uma ampla gama de instalações de consulta e acompanhamento, respostas imediatas às perguntas dos clientes, imediata execução e relatórios com informação, relatórios de informações gerenciais (geradas por sistema de MIS) tempestivos em grandes quantidades, rapidez na transferência de informações, etc. As vantagens para os funcionários incluem: precisão computacional em tarefas que consumiam muito tempo, impressão automática, recuperação de assinaturas, ponto único para entrada de dados, etc. As vantagens para os clientes devem ser no mesmo nível, como mostraremos abaixo.

De acordo com pelo menos uma autoridade, “o futuro pertence aos fornecedores de serviços financeiros, não aos bancos tradicionais”. No Brasil, como em outros países, as fronteiras entre os diversos tipos de organizações financeiras estão se tornando mais e mais tênues, e essa convergência operacional interage com as mudanças tecnológicas nas duas direções. As mudanças tecnológicas fazem com que seja mais fácil operar diferentes operações financeiras nas mesmas plataformas de hardware/software, e, portanto, que sejam operadas por diversas instituições financeiras, beneficiando-se de economias de escopo, enquanto seu sucesso na diversificação proporciona um impulso adicional para o desenvolvimento de soluções tecnológicas integradas.

**Barreiras à inovação** – As barreiras para a inovação são mais do que o outro lado das moedas acima. A resistência à mudança por parte dos

## TECNOLOGIA

funcionários é algo muito comum em todos os países. Mas essa resistência pode ser diminuída com a participação dos funcionários nos órgãos responsáveis pelas decisões a respeito de novas tecnologias. Se as novas tecnologias não representarem economias de mão-de-obra no sentido restrito do termo, os funcionários irão se beneficiar coletivamente com sua adoção. Se o principal objetivo for substituir a mão-de-obra, é de se prever que haja resistência. Por outro lado, se o objetivo for permitir que se trabalhe mais, a resistência pode ser de outro tipo e, provavelmente, menos arraigada. Como veremos abaixo, quando examinarmos as estruturas de rede, as inovações também podem ser melhoradas com a ampliação das redes das partes que contribuam para o processo decisório sobre a inovação.

No passado, o fornecimento de uma estrutura de telecomunicações adequada no Brasil era problemática. Hoje, porém, as autoridades acreditam que o acesso já não seja um problema. Esse ponto será tratado na seção 7 abaixo.

Outro tipo de barreira sobre a qual as atenções vêm se concentrando atualmente é aquela dos ‘direitos de propriedade intelectual’ ou aquilo a que as pessoas se referem, de forma mais genérica como ‘apropriabilidade’. Em termos clássicos isso se refere ao compartilhamento da propriedade dos ganhos obtidos com as inovações entre quem as inventou e quem as adotou (ou o usuário lateralmente conectado). Esse tem sido o objetivo bem conhecido da OMC e sua campanha para introduzir os Direitos de Propriedade Intelectual vinculados ao Comércio ou TRIPS. Nem todos aqueles que procedem de um país desenvolvido ou em desenvolvimento concordariam com o (des)equilíbrio alcançado pela OMC entre países inventores e países que adotam invenções. Contudo, dois aspectos devem ser considerados.

O primeiro deles é que embora os direitos de propriedade intelectual (IPR) sejam alvo de debates acalorados sobre o processo de transferência de tecnologia, é possível arrefecer em parte essas discussões considerando-se as formas pelas quais os dois lados podem se beneficiar – talvez com ganhos ainda maiores (pois esse talvez não seja um jogo de soma zero) através da colaboração e da negociação. O segundo aspecto é que esses debates muitas vezes se limitam a um número restrito de partes interessadas, ignorando, por exemplo, os funcionários, os cientistas e os usuários, em níveis posteriores da cadeia.

Mas em geral as questões de propriedade intelectual podem ser contornadas por meio de negociações. Os problemas de segurança, porém, podem se mostrar mais duradouros e problemáticos. Há evidentemente um choque entre a abertura de acesso à World Wide Web e a segurança de cada conta ali mantidas, o que tende a assumir a forma de um conflito infundável entre fornecedores e usuários de tecnologia, de um lado, e aqueles agentes determinados a causar transtornos, de outro. A confiança é e sempre será um elemento crítico para os serviços bancários e é especialmente importante no caso do fornecimento desses serviços pela internet. Como os custos de uma quebra de confiança podem provocar verdadeiras catástrofes, os grandes bancos têm de estar preparados para assumir custos altos e contínuos para manter os mais altos níveis de segurança. No Brasil, relata-se que 20% dos investimentos em serviços financeiros baseados na internet são dedicados à segurança – uma quantia que não é, de forma nenhuma, excessiva.

As desvantagens do uso da internet como canal para serviços bancários se devem à percepção de que envolve altos níveis de risco em termos de:

O lado negativo das transações bancárias pela internet está na percepção de um risco mais alto em termos de:

- i) risco de crédito (risco de o tomador de empréstimo não honrar os termos do contrato de crédito – agravado pelo aumento do alcance geográfico, falta de contato pessoal e da situação jurídica dúbia);
- ii) risco de taxa de juros (exacerbação da instabilidade de curto prazo, por conta das operações em tempo real);
- iii) risco de liquidez (instabilidade devido aos clientes manterem contas para ganhos no curtíssimo prazo);
- iv) risco de transação (problemas de fraude, erro, etc., incluindo ataques aos computadores dos bancos e sistemas de rede);
- v) risco de confiabilidade total (falta de um canal físico para muitas aplicações de empréstimos, etc.) (Perumal e Shanmugam, 2004)

Portanto, o problema mais importante com relação à qualidade de serviços atualmente na maior parte dos países é a segurança. Apesar de os bancos assegurarem repetidas vezes que as transações bancárias pela Internet são seguras, os consumidores não estão convencidos. Isso tem um grande impacto quando se busca diminuir a lentidão com que se

disseminam as transações bancárias pela internet. White e Nteli (2004) dividiram os clientes que usam a internet para suas transações bancárias no Reino Unido em dois tipos: um deles preocupado principalmente com a segurança e o segundo com a praticidade, velocidade e tempestividade dos serviços. Em uma linha semelhante, autores de Taiwan sustentam que o Modelo de Aceitação da Tecnologia, baseado em ‘facilidade de uso percebida’ e ‘utilidade percebida’ talvez tenha de ser ampliado para incluir uma terceira categoria, a ‘credibilidade percebida’, que levaria em conta a segurança do usuário e as preocupações com relação à privacidade na adoção da internet para serviços bancários (Wang et al., 2003).

**O papel das aplicações** – Os serviços bancários se colocam como um tipo inovador de atividade entre os fornecedores (de tecnologia) e os clientes, como observamos na introdução acima. Grande parte da pesquisa sobre ICT e outras mudanças revolucionárias de paradigma nos tempos modernos foram dirigidas ao fornecimento e seus impactos diretos. Durante o período revolucionário isso é compreensível. A experiência histórica, porém, mostra que o período revolucionário não é onde ocorrem os maiores ganhos de produtividade para a sociedade. Já colocamos em dúvida a produtividade como impulsionadora das principais mudanças tecnológicas. Entretanto, para aumentar o padrão de vida, basta recorrer à aritmética para perceber que serão necessários ganhos sociais. A questão é como garantir que esses benefícios serão amplamente disseminados e até que ponto são disseminados.

Várias razões foram aventadas para explicar por que a produtividade não aumenta muito nos primeiros estágios. Um dos motivos óbvios é o escopo limitado dos avanços iniciais: enquanto estiverem confinados ao setor original da aplicação (ex. indústria eletrônica, no caso de TI) não poderão ter muito efeito sobre o PIB per capita, já que os setores de alta tecnologia respondem por apenas uma pequena parcela de toda a produção, mesmo nos países mais avançados. A principal necessidade é disseminá-los – fazer com que seu impacto ultrapasse o setor de origem para afetar outros setores maiores, particularmente os setores de serviços que correspondem a algo entre dois terços e três quartos do PIB na maioria dos países industrializados.

Antigamente e até bem pouco tempo, para muitos estudiosos, o setor de serviços era visto como um peso, incapaz de apresentar um rápido crescimento da produtividade. A ascendência da inovação nos serviços financeiros, não só no Brasil, mas em todo o mundo, fez com que esse

ponto de vista fosse abandonado; porém mesmo aqueles que propõem uma difusão da ICT para esse setor como meio de promoção do crescimento vêem o papel do setor de serviços financeiros como essencialmente passivo no processo – como meros receptores de tecnologia desenvolvida em outra parte. Um ponto central de nosso argumento neste relatório é rechaçar essa posição. As ICTs são ‘tecnologias de finalidade geral’ que pode ser estendida para virtualmente todos os setores com grande impacto, e o processo não deve ser visto como repetitivo e passivo.

Dado o papel cada vez menor da manufatura na produção global, principalmente entre as nações mais industrializadas, e diante da intensa concorrência nos setores de manufatura, com base em uma combinação de mão de obra barata e tecnologia moderna, muitos países como o Reino Unido e mesmo os Estados Unidos estão se voltando justamente para os setores de serviços mais avançados para alcançar margens de rentabilidade tão altas quanto aquelas dos setores primário e secundário nas gerações anteriores. Os serviços se tornam cada vez mais comercializados e globalizados e a competitividade nessa área também se torna mais intensa. Contudo, os diferenciais de qualidade e a customização necessárias envolvem a comercialização dos serviços em uma espécie de ‘cinturão protetor’ que pode impedir a erosão de muitos ganhos.

Como dissemos na introdução, pode-se dizer que o setor bancário – como quase todos os outros setores – olha para os dois lados: para os níveis anteriores da cadeia, em termos de sua demanda por insumos, inclusive insumos tecnológicos, e para os níveis seguintes, que demandam seus produtos. É fundamental que haja uma compatibilidade entre demanda e oferta, como discutiremos na Seção 4 abaixo. Aqui, gostaríamos de ressaltar como a perspectiva do lado da demanda une os impulsionadores e barreiras já mencionados. Em particular, a demanda impulsiona um crescimento mais rápido do *throughput* associado a mudanças técnicas que originam economia de tempo, como as mencionadas acima – maior demanda agregada exige maior produção com os insumos dados dentro de um espaço de tempo.

### ALINHAMENTO DE REDE

Estabelecer e melhorar as principais ligações – tanto internamente, dentro da organização, quanto externamente, com as organizações e empresas relacionadas – torna-se um elemento chave para aumentar a competitividade e o desempenho internacional. Muito daquilo que vimos argumentando se refere, em grande parte, a ‘conhecimentos’, sejam eles codificados, codificáveis ou tácitos.

É difícil restringir a movimentação do conhecimento dentro das relações de mercado comuns, por motivos que economistas como Arrow (1962) ajudaram a estabelecer há muito tempo. No caso de conhecimento tácito, ele é, por definição, muito difícil transferir, a menos que haja observação real da fonte, pela organização tomadora de empréstimo.

O aumento do interesse por ‘redes’ nos últimos tempos reflete a importância cada vez maior da transferência de conhecimento nos sistemas globais. Em termos estritos, as redes se constituem nessas formas de interrelacionamento nas quais os fluxos internos não envolvem nem dinheiro (como nos mercados) nem poder (como nas hierarquias). Formam, portanto, um terceiro tipo de base de governança, em seguida aos mercados e hierarquias. Na realidade, as redes puras são relativamente incomuns e a maioria das redes de negócios envolvem alguma troca de dinheiro e/ou algum exercício de poder e controle. Um exemplo típico é a ‘cadeia de suprimentos’ de um fabricante moderno de veículos, por exemplo. Entretanto, desde que haja um elemento de troca que não resulte imediatamente em recompensa financeira ou controle, pode-se dizer que existe uma rede.

Como é muito difícil estimar preço e custo das informações e do conhecimento, segundo Arrow, suas trocas são normalmente sedimentadas, pelo menos em parte, nesses termos. A ausência de pagamento imediato leva a um tipo diferente de recompensa, geralmente na forma de reciprocidade. Ou seja, a organização A proporciona à organização B algumas informações, baseada na premissa que a organização B irá, em algum momento, devolver o favor e ajudar a organização A quando esta o necessitar. Essas regras implícitas tendem a governar o comportamento até mesmo dos sistemas capitalistas mais avançados, como é o caso do mercado de aço norte-americano, analisado por Eric von Hippel, da Sloan School of Management do MIT (1988).

Esta reciprocidade pode levar algum tempo para ocorrer, e pode nunca

acontecer se a oportunidade não se apresentar. Apesar disso, os parceiros confiam uns nos outros para que, chegando o momento, o ‘tomador de empréstimo’ original se tornará o ‘emprestador’ (de conhecimento). A confiança é crucial. Para manter a confiança, a organização A precisa ter certeza de que B possui a capacidade de reagir quando necessário. Para tanto, B precisa demonstrar que tem a base de conhecimentos para fazer frente a tais circunstâncias. A admissão nas redes e, principalmente, nas redes internacionais, se baseia na capacidade de demonstrar que se tem as competências e recursos para participar da troca de conhecimentos no alto nível exigido. Como ocorre com a ‘capacidade de absorção’, isso geralmente implica comprovar a capacidade de fazer tais coisas (inclusive a pesquisa relevante) por si.

**Recurso funcional e redes espaciais** – Contudo, não é adequado falar de ‘redes’ como se pudessem ser classificadas no mesmo tipo de compartimento analítico. Embora ajam como condúites para fluxos de informação e conhecimentos, os tipos de conhecimentos envolvidos assumem diferentes formas, dependendo do tipo específico de rede.

Há, em primeiro lugar, redes para ampliar o conhecimento sobre funções específicas de uma organização – tecnologia, produção, marketing, finanças, gestão. Os parceiros relevantes podem aqui estar conectados horizontal ou verticalmente à organização em questão com respeito à função específica. Em um relacionamento de poder, a maior parte ou todos os conhecimentos relativos a todas as funções provavelmente virão do parceiro que está no controle, a exemplo da matriz da empresa. Em uma estrutura em rede, por outro lado, a organização pode ter relacionamentos com uma série de organizações diferentes, sendo que cada rede tem membros diferentes das demais. Torna-se, portanto, obrigação da organização encontrada no centro deste grupo específico de estruturas funcionais, integrá-las em um sistema de fluxos de conhecimento que seja específico a si mesma. Esta é a função principal da gestão em uma empresa comercial e, cada vez mais, de atividades não comerciais. O resultado foi projetado para ser um aprimoramento significativo das capacidades da organização.

Uma segunda estrutura de rede, muitas vezes superposta, se refere aos fluxos de recursos para dentro e fora da organização. Uma empresa industrial pode se ver como foco de logística em relação a entregas para dentro e para fora de si. Os recursos incorporam competências de que a organização pode lançar mão, a exemplo dos vários tipos de mão de obra especializada (trabalhadores especializados da produção, pesquisadores,

## TECNOLOGIA

*trainees* de gerência, etc.), várias formas de capital (capital financeiro, capital físico, capital de giro, tecnologia, capital em infra-estrutura), vários tipos de recursos naturais (terra, materiais). Os tipos de cadeias de suprimentos, ou mais precisamente redes de valor, dentro das quais as corporações modernas e as organizações públicas se encontram, são típicos dessas redes baseadas em recursos. Embora possam se sobrepor às redes funcionais, diferem delas.

Em terceiro lugar, costuma haver redes ‘espaciais’, de forma variada, no nível local, regional, nacional e internacional. Embora possa haver alguma lógica com relação a qual recurso e qual função se relacionam a qual nível espacial, a realidade costuma ser caracterizada por uma sobreposição e, possivelmente, uma estrutura muito heterogênea de redes avaliadas em termos geográficos. As recentes análises de ‘governança multinível’, como na União Européia, tenderam a se concentrar nessa mistura de sobreposições e diferenças espaciais. No Brasil, o alto nível de concentração de atividades avançadas em uma pequena parte do território do país pode criar uma distorção nos padrões de inovação.

**Falha da rede e governança** – Não pode haver garantia de coordenação, no nível funcional, entre as várias redes operadas, em vista das diversas funções envolvidas, nem no nível de recursos, em vista dos vários tipos de recursos envolvidos, nem no nível espacial, em vista dos vários territórios em que atuam. E menos ainda, não pode haver qualquer garantia ou possibilidade de coordenação cruzada entre esses três diferentes tipos de estruturas de redes. Em paralelo com noções de ‘falha de mercado’, ‘falha corporativa’ e ‘falha governamental’ para cobrir situações onde mercados e hierarquias ‘falham’, sugerimos o nome de ‘falha de rede’ para descrever situações onde essa terceira forma de governança pode estar sendo executada de maneira inadequada.

Falhas de rede podem surgir, no mínimo, de três formas diferentes:

- a) a rede necessária para o desenvolvimento pode ser inexistente – não há ligações dos tipos necessários;
- b) a rede pode existir, mas ser contrária ao desenvolvimento – pode conspirar contra e não a favor dos processos de desenvolvimento;
- c) pode haver diversas redes, todas elas orientadas para o desenvolvimento, porém de forma mutuamente inconsistente.

A última dessas possibilidades é potencialmente a mais séria, pois é a mais difícil de ser detectada. A avaliação envolve uma investigação profunda das formas combinadas de ‘governança de rede’, aqui presumindo que ‘governança’ cubra questões de processo, estrutura e controle. O trabalho de Janaina Costa, para sua tese de doutoramento, examina o contraste dos problemas de governança de rede em diferentes ramos do programa Softex.<sup>1</sup>

Falhas de rede se sobrepõem aos tipos de ‘falhas de sistemas’ que foram alvo da maior parte das atenções recentemente. Da forma como criamos o conceito, as falhas de rede incluem falhas dentro das redes (categorias *a* e *b* acima) bem como entre as redes (categoria *c*). As falhas de sistema, contudo, também são mais abrangentes, incluindo falhas sistemáticas que emergem em mercados e/ou hierarquias.

**Aspectos externos da rede** – Em um sentido mais tangível, aquele das redes de infra-estrutura, prestou-se considerável atenção às ‘externalidades da rede’ como uma forma de aumentar os lucros. A utilidade de ter uma rede telefônica ou de internet com um só receptor ou *host* é, naturalmente, baixa, e os benefícios de se expandir a rede são igualmente óbvios. Os serviços bancários pela internet e outros meios de atrair consumidores podem obter ganhos desse tipo, embora a rede possa ser do tipo estrela.

Mais polêmica é a questão de quão amplas devem ser as redes intangíveis – as redes de conhecimento – para realizar lucros cada vez maiores, ou pelo menos para evitar que os lucros diminuam. É preciso que haja um equilíbrio entre colocar mais capacidade mental em uma entidade e diminuir a velocidade do processo decisório, que pode vir a ser interminável.

É aqui que os problemas de tempo real voltam ao centro da questão, bem como as capacidades dinâmicas que podem proporcionar resultados adequados dentro de um período de tempo competitivo.

<sup>1</sup>Para mais informações sobre o programa SOFTEX visite o site [www.softex.br](http://www.softex.br).

### PADRÕES DE EVOLUÇÃO

A partir desses elementos podemos montar um quadro daquilo que se exige conceitualmente para desenvolver uma estratégia de emprego da tecnologia para obter vantagens competitivas num setor em rápida transformação como o setor bancário. Este capítulo é uma breve recapitulação de algumas questões principais, antes de compará-las com dados e observações empíricas.

**Processos de difusão** – Enquanto o desenvolvimento de novas tecnologias tende a ser dominado pelo lado do fornecimento, praticamente excluindo os fatores do lado da demanda em casos extremos, a difusão de novas tecnologias tende para a direção oposta. Ambas as abordagens de seus respectivos problemas são em geral simplistas demais. Os economistas têm privilegiado a ‘lucratividade’ como o principal fator determinante na difusão de tecnologias, mas a lucratividade, conforme se viu acima, é determinada por fatores mais profundos de capacitação, tanto interna como interativa. Do ponto de vista interativo, os recursos não são apenas aqueles da organização que introduz a inovação, mas também dos seus consumidores e fornecedores.

Para ocorrer difusão, portanto, precisamos estabelecer o alcance do comportamento dos consumidores e fornecedores. Tais níveis macro como a distribuição de receitas entre o público consumidor e sua concentração, ou a distribuição de pesquisas entre os fornecedores e sua concentração, podem ter impactos cruciais sobre a limitação ou a extensão da difusão. No padrão típico de concentração de renda e de distribuição de tecnologia dos países latino-americanos, a difusão pode ser mais restrita do que, digamos, nos países mais igualitários da Ásia Oriental. A mobilidade da população, tal como existe nos EUA, pode ter um impacto positivo no dinamismo.

Juntamente com a análise da extensão do impacto que a difusão de uma inovação possa ter, a profundidade do impacto também foi levada em conta. Nos campos já especificados, os recursos de fornecedores individuais e - principalmente - dos clientes refletem suas circunstâncias e sua capacidade de se adaptar e conhecer mais sobre as novas oportunidades. Os estudos sobre a difusão tipicamente apresentam uma curva de difusão em forma de S (logística ou de outro tipo), indicando um início vagaroso, um aumento quando a tendência a um “comportamento de rebanho” começa a ganhar força e depois um nivelamento, quando a difusão se aproxima

assintoticamente de seu valor-teto.

Acompanhamos apenas um pequeno número de estudos empíricos da difusão da automação bancária. As variáveis típicas utilizadas para tentar explicar a difusão são a lucratividade, o tamanho do banco (efeitos da escala de testes), a concentração de mercado, o número de agências, o *mix* de produtos bancários, os custos salariais (para o cálculo do uso da mão-de-obra) etc.

Esses, geralmente, seguem a estrutura das variáveis habitualmente identificadas nos estudos de difusão para todos os tipos de inovação. Os estudos iniciais concentraram-se principalmente na difusão de caixas automáticos nos Estados Unidos—dada a heterogeneidade dos bancos estaduais daquele país, conforme já descrito. O estudo pioneiro feito por Hannan e McDowell (1984) não encontrou indícios de restrições financeiras (o impacto sobre os lucros foi negativo e insignificante), mas a concentração de mercado e o tamanho da empresa apresentaram impactos positivos significativos, e também houve uma relação positiva com os salários, indicando que os caixas automáticos foram projetados nos EUA para reduzir custos operacionais. E, aplicando-se mais especificamente ao setor bancário, eles descobriram que o *mix* de produtos do banco afetava muito a adoção de caixas automáticos (mais rápida nos casos de depósitos à vista em relação a depósitos totais), e além disso havia variáveis mudas significativas para a existência de restrições a agências e na propriedade do banco por uma *holding*. Outros estudos naquela época mostraram resultados semelhantes, assim como um estudo paralelo feito por Ingham e Thompson (1993) que pesquisaram o setor financeiro britânico: o tamanho da empresa teve um efeito positivo, bem como a publicidade, enquanto o número de agências teve efeito negativo, embora apenas de importância marginal.

A questão das agências é notável no Brasil, e ainda não está claro como funciona. Ter mais agências permite um contato mais presencial e, portanto, requer menos interação eletrônica, mas ao mesmo tempo proporciona sistemas bancários internos mais seguros. Um estudo de Akhavein et al. (2001) para o Federal Reserve Bank de Atlanta examinou a difusão do uso bancário da classificação de crédito em empréstimos para pequenas empresas,

utilizando dados da pesquisa dos 200 maiores bancos dos EUA e outras informações disponíveis. Neste campo, descobriu que as organizações com menor número de bancos individuais, mas com mais agências, difundiam mais rapidamente as práticas mais modernas. Também descobriu impactos positivos de economias de escala (tamanho), lucratividade, capacidade gerencial e região geográfica específica.

A questão da substituição versus a complementaridade está no cerne da avaliação da difusão do uso da internet versus os sistemas bancários tradicionais – será uma questão de um substituir o outro, ou, ao contrário, expandi-lo? Atualmente temos apenas indicadores indiretos desta relação crucial. O estudo mais abrangente que encontramos foi o de Corrocher (2002) sobre o uso bancário da internet na Itália. Quanto ao aspecto do tamanho do banco, ela argumenta que, com uma automação inteligente, o tamanho em si deverá ser menos importante e, de fato, na Itália parecem ser os bancos de tamanho médio os primeiros a adotar os serviços bancários pela internet. Além disso, o tamanho do banco também mede a capacidade gerencial e a aversão ao risco, portanto não é um indicador confiável das economias de escala. A pesquisadora também descobriu uma alta correlação entre as variáveis de tamanho e lucros, embora não haja uma relação significativa com a lucratividade (mas a parcela da receita de juros participação nas receitas totais é negativa e significativa como um indicador do *mix* de produtos). Suas descobertas sobre o número de agências foram semelhantes às de Ingham e Thompson – bancos com grande número de agências tendem a demorar um pouco mais em adotar, apesar da alegada complementaridade. Eles também avaliam a complementaridade entre tecnologias usando a adoção de caixas automáticos como elemento de comparação.

O estudo de Corrocher avalia ainda o lado da demanda/do cliente utilizando a proporção de *hosts* da internet entre a população como indicador – os resultados são significativos, embora não fortes. Este último pode ter mais a ver com a natureza do indicador do que com a importância do lado da demanda como tal. A pesquisa conclui que, a curto prazo, o uso da internet para operações bancárias reduz o custo do capital humano, embora, a longo prazo, maior capital humano venha a ser necessário. Um

estudo anterior sobre 77 bancos comerciais italianos, feito por Buzzacchi et al. (1995) examinou a difusão de sistemas eletrônicos de pagamentos e descobriu que o nível de conhecimento de informática durante a automação em massa foi importante na adoção de serviços eletrônicos bancários, enquanto as variáveis de oferta de tecnologias não foram significativas – a exigência dos consumidores foi, portanto, muito importante, porém limitada àqueles com altos conhecimentos de informática. Esses autores não encontraram nenhum efeito da participação no mercado do banco ou sua lucratividade.

Diversos outros estudos também podem ser mencionados por alto. Escuer et al. (1991) examinaram a adoção de terminais de teleprocessamento por bancos comerciais e caixas econômicas na Espanha e, tal como Corrocher, descobriram que o tempo de adoção estava num patamar mínimo para bancos de tamanho médio (bancos com alto número de funcionários adotaram antes) e a difusão foi mais rápida naqueles com níveis intermediários de concentração. Uma pesquisa por questionário sobre sistemas bancários eletrônicos no Reino Unido e na Irlanda feita por Daniel (1999) chegou à conclusão de que as restrições financeiras e de recursos humanos limitavam mais fortemente a difusão, embora a falta de um compromisso por parte da diretoria executiva também tenha sido digna de nota. Diversas considerações surgiram de um estudo de Mahler e Rogers (1999) sobre serviços de comunicações bancárias na Alemanha, onde se descobriu que fornecedores fracos estavam impedindo a difusão em muitos casos.

Por fim, num estudo mais antigo, que requer mais pesquisas e atualização, Pennings e Harianto (1992) examinaram a adoção de serviços bancários por vídeo em grandes bancos comerciais dos EUA na década de oitenta, e descobriram uma associação positiva com investimentos de capital e, o que é mais interessante, o acúmulo de experiência em ICT, além do desenvolvimento de relações entre empresas (sendo os dois últimos bastante interligados). Descobriram que acordos entre empresas geram inovação tecnológica e que acordos interorganizacionais geram difusão. Já que agora existe uma coincidência bem difundida do conceito de que a inovação e a difusão da informática requerem transformações organizacionais para serem adequadamente implementadas, e que os acordos entre redes de contatos são

## TECNOLOGIA

muito importantes, estes aspectos exigem, com certa urgência, estudos mais aprofundados.

**Interação sistêmica** – O Brasil adquiriu uma forte reputação internacional por sua capacidade de inovação no fornecimento de serviços bancários. Agora, precisa mantê-la num momento em que as tecnologias estão sendo radicalmente modificadas e os mercados estão se transformando à luz dessas novas tecnologias juntamente com as preferências dos clientes. Conforme já mencionamos, é notório o fato de os serviços bancários brasileiros terem capitalizado uma situação macroeconômica de alta inflação na década passada, introduzindo processos de alta velocidade e o uso mais produtivo de saldos de curtíssimo prazo. Motivos internos levaram a soluções tais como a rápida compensação de cheques, o que também beneficiou os usuários. Os motivos, agora, são mais externos, chegando a ter alcance global.

Em vista disso, é preciso haver uma ‘integração de sistemas’ que permaneça aberta a maiores influências, em vez de se concentrar apenas em aspectos internos. Conforme se mencionou anteriormente, os bancos, desenvolvendo produtos fáceis de usar, podem, por exemplo, realizar muitas tarefas dos clientes que, de outra forma, poderiam ficar se debatendo num ambiente mais complexo.

Os principais tipos de interação nos sistemas de pagamentos que descrevemos incluiriam as seguintes áreas potenciais de conflito:

- entre mudanças de processos e mudanças de produtos
- entre avanços em hardware e avanços em software
- entre substituir ou aumentar qualificações
- entre economizar mão-de-obra ou expandir o emprego
- entre a quantidade e a qualidade dos produtos

## TECNOLOGIA

- entre economias de escala e economias de escopo
- entre favorecer o inventor ou o usuário
- entre o fornecedor, o produtor e o consumidor
- entre eventos internos e possibilidades externas
- entre custos de curto prazo e ganhos de longo prazo.

De acordo com a explicação no capítulo 10 abaixo, esses conflitos potenciais podem se tornar sinergias potenciais, se as economias de escala e escopo puderem ser aproveitadas.

### O SISTEMA FINANCEIRO BRASILEIRO

Em termos de estrutura setorial, o sistema financeiro brasileiro situa-se relativamente mais perto do fim do espectro britânico do que do americano, entre a consolidação e a regionalização, embora sua geografia tenha mais a ver com esta última. Os dois maiores bancos federais são responsáveis por cerca de um quarto de todas as operações e os bancos nacionais privados pelo restante, embora haja um papel cada vez maior para os bancos privados estrangeiros e também muitos bancos nacionais. Dois recentes estudos publicados no *Journal of Banking & Finance* argumentam em favor da eficiência de bancos privatizados em relação a bancos estatais ou reestruturados. Um desses estudos, de Beck et al. (2005) usa medidas de lucratividade para asseverar isto, e um outro estudo, por Nakane e Weintraub (2005) usa a produtividade total de fatores. Os pontos fracos dessas formas de medir recursos inovadores foram assinalados em capítulos anteriores deste relatório – com efeito, ambos falam em nome da privatização, portanto a correlação tão próxima não chega a surpreender.

Instituições financeiras no país investem cerca de 10% de seus ativos em TI (uma proporção cerca de duas vezes maior que a média nacional) e os bancos competem via investimentos em informática (Yang e Botelho, 2003). Confirmando a opinião já mencionada sobre a difusão e a concentração, os três maiores bancos (2 privados e 1 federal) detêm cerca de 80% dos dispositivos de auto-atendimento. Estes recentemente deram um passo pioneiro ao oferecer aos seus clientes dispositivos leitores de códigos de barras para o pagamento de suas contas. O Bradesco aparece como o segundo maior banco on-line do mundo. Diz-se que suas operações via internet custam somente 1/10 das que são feitas nas agências, 1/5 daquelas realizadas por telefone e 1/3 das operações feitas pelo auto-atendimento.

Uma importante fonte para a próxima parte deste relatório é o trabalho feito por Tigre (2003) para a CRITO (Universidade da Califórnia, em Irvine). Ele afirma que «o setor financeiro do Brasil é o líder incontestado na adoção de tecnologias de informática e é considerado por muitos como o maior usuário da internet para marketing, vendas on-line e serviços e atendimento ao

cliente. A soma dos resultados da pesquisa sugere que o setor financeiro tenha capitalizado sua experiência de informática ao adotar tecnologias de comércio eletrônico e integrá-las aos sistemas informatizados existentes» (Tigre, 2003, pág. 2). «O setor de bancos de varejo, em particular, tem sido o agente econômico mais ativo na aquisição de recursos tecnológicos para desenvolver e implantar aplicativos de TI» (ibid., pág. 3). Além disso, a fonte de demanda por essas novas tecnologias, diferentemente de um padrão comum de fabricação e produção primária de países em desenvolvimento, é mais para a cultura local: «O comércio eletrônico no Brasil está fortemente ancorado em setores muito informatizados pouco afetados por operações estrangeiras. As forças locais parecem desempenhar um papel mais influente devido à singular história econômica do Brasil e suas políticas governamentais» (ibid., pág. 2). Na verdade, é bem comum encontrar TI em países em desenvolvimento sendo adotada primordialmente nos setores de serviços.

Em termos de barreiras e propulsores de inovação bancários, a difusão de maior automação bancária pode ser reprimida por telecomunicações pouco confiáveis. É necessário haver boas ligações em telecomunicações para abreviar o tempo de entrega e reduzir prejuízos por manter estoques muito baixos ou muito altos. A fraca infra-estrutura em telecomunicações no Brasil foi considerada uma grande barreira para a difusão do comércio eletrônico nos anos 90, mas acredita-se que o grande aumento nos investimentos em telecomunicações depois de sua privatização em 1998 resolveu o problema e atualmente há excesso de capacidade. A densidade de telefones públicos em 2002 era de 8/100 habitantes, comparando-se com os 2,8 para a América Latina como um todo, ou 2 para o mundo. Quanto a este aspecto, os problemas tendem mais para o lado da demanda que para o lado do fornecimento.

Os *hosts* de internet por mil pessoas estão dobrando a cada ano, com o número de usuários mostrando uma taxa de crescimento ainda rápido, mas menos acelerado. Diz-se que os investimentos em informática são os mais altos dentre todos os países latino-americanos, mas as grandes organizações estão mais equipadas para o comércio eletrônico do que as menores. Conforme assinalamos acima, um padrão desigual de distribuição de renda refreia uma difusão maior de TI avançada, assim como em outras partes da América

Latina. Recursos tecnológicos internos foram considerados primordiais para a liderança em comércio eletrônico no estudo de caso de Tigre sobre sistemas bancários brasileiros, construídos por ligações fortes entre usuários e produtores (isto é, fornecedores) de soluções de informática (ibid., pág. 2). O tamanho do país reduz o impacto de indutores globais (ibid., pág. 4).

As redes brasileiras são mais partes de sistemas locais ou regionais do que de ‘redes globais de produção’ – uma orientação interior que também se aplica aos EUA. Ao mesmo tempo, o comércio eletrônico oferece oportunidades não só para coletar e difundir enormes quantidades de informações, mas para fazer contatos e interagir com o mundo inteiro (Mansell e Wehn, 1998). Como se descobriu em outros estudos na SPRU (*Science and Technology Policy Research*/Pesquisa de Políticas de Ciência e Tecnologia) e em outros lugares, fazer contatos internacionais eficientes requer uma forte base doméstica. A difusão da ICT não é apenas uma questão de custos e produtividade, mas de reconfigurar redes (Tigre, 2003, pág. 4)

As tecnologias padronizadas são mais baratas e estão prontas para o uso, mas aplicativos complexos requerem desenvolvimento tecnológico personalizado, baseado em relações estáveis de longo prazo entre usuários (bancos) e fornecedores. Conforme se vê na tabela que ilustra recursos dinâmicos, os bancos têm que olhar a jusante para os seus clientes. Isto aparece em diferenças setoriais: «enquanto o crescimento da produtividade é a força motriz mais importante para a fabricação, os setores financeiro e de distribuição se concentram em oportunidades de expansão e aprimoramento de suas relações com os clientes» (ibid., pág. 2). Os dados de Tigre mostram que, em finanças, a expansão dos mercados existentes foi o principal propulsor da difusão do comércio eletrônico, da demanda dos clientes e que uma coordenação melhor entre fornecedor/cliente veio em seguida. A demanda dos clientes passou a ser um propulsor mais importante no Brasil do que ‘no mundo’ (uma média de 10 países líderes). «Com acesso direto a todos os serviços financeiros, os consumidores estão se tornando mais conhecedores e capazes de realizar operações sozinhos, expandindo ainda mais o alcance dos serviços financeiros adquiridos dos bancos» (ibid., págs. 37/8) – Tigre refere-se a esse crescimento da capacidade dos clientes tão fundamental ao nosso

argumento como «a expansão das áreas de vendas».

O setor financeiro aparece nos dados como um beneficiário especial do comércio eletrônico para maior eficiência interna e crescimento das vendas. O setor aparece como o principal usuário no Brasil de serviços ao cliente e de informações, como por exemplo, a disponibilidade de um site na internet, extranets e intranets, enquanto a fabricação aparece como o maior para EDI (*electronic data interchange* – intercâmbio eletrônico de dados) e *call centers* e o setor de distribuição para EFT (*electronic funds transfer*, transferência eletrônica de fundos). Os números mostram um emprego diferente da informática nos serviços bancários on-line, isto é, interação com uma grande massa de clientes – os dados da pesquisa baseada em cerca de 200 empresas indicam uma alta porcentagem de integração com sistemas informatizados, mas ainda baixo com fornecedores e clientes comerciais.

O tamanho dos agentes aparece na pesquisa de Tigre como importante, mas menos do que as diferenças setoriais. Pequenas empresas geralmente enfrentam barreiras maiores do que as grandes quando usam automação bancária, com exceção do uso de cartões de crédito. Vender on-line é um passo muito maior do que comprar – as vendas on-line são o aplicativo menos difundido do comércio eletrônico, principalmente em pequenas empresas fabricantes. Tem havido um rápido crescimento de redes comerciais há mais de 10 anos, antecipando-se à internet, particularmente entre as empresas maiores. As empresas brasileiras da pesquisa estiveram acima da ‘mídia mundial’ na adoção de e-mail, extranets, EFT e centros de atendimento, mas abaixo quanto à disponibilidade de sites, intranets e EDI.

O importante para o grande desenvolvimento da informática foi a «exigência governamental de que os bancos compensassem as operações on-line dos clientes em tempo real» (ibid., pág. 2). «Os bancos brasileiros têm sido continuamente sujeitos a mudanças de exigências legais especificamente objetivando promover a automação. Por exemplo, em 2002, o Banco Central forçou os bancos comerciais a implementar o sistema brasileiro de pagamentos (um sistema de transferência de fundos on-line que substitui cheques e ordens de pagamento acima de determinado valor)» (ibid., pág. 32). Os resultados da

## TECNOLOGIA

pesquisa indicam que o governo é visto como o propulsor mais importante do comércio eletrônico no Brasil do que no resto do mundo. Por exemplo, o governo brasileiro influencia na difusão da internet obrigando os contribuintes a utilizar serviços on-line. Em 2000, por exemplo, mais de 80% de formulários de imposto de renda foram preenchidos via Internet (Desai e Padmanabhan, 2004). O governo também desempenha um papel fundamental do lado da demanda, com um crescente papel de compras pela internet.

A última pesquisa do estudo de Tigre contradiz seu pensamento anterior de que a falta de legislação aumentou a difusão, pois os consumidores criaram sua própria proteção. O país precisa de leis que resolvam os problemas de assinaturas eletrônicas, contratos eletrônicos, IPRs (*intellectual property rights*, ou direitos de propriedade intelectual), jurisdição, privacidade e direitos do consumidor.

«O setor bancário não é apenas o usuário privado mais importante, mas também um produtor de tecnologia. Os três maiores bancos brasileiros (Bradesco, Itaú e Banco do Brasil) estão direta e indiretamente envolvidos na produção de hardware e software desde o início dos anos oitenta» (Tigre, 2003, pág. 31). A explicação tecnológica disto é o acúmulo de recursos tecnológicos, pois as subsidiárias de multinacionais, como os fornecedores de informática não tinham capacidade de criar sistemas personalizados, o que se agravava pela falta de uma massa crítica de engenheiros nos departamentos de processamento de dados dos bancos. Isto prova que «as relações de propriedade entre usuários e fabricantes de software também pode ter um papel muito positivo na difusão do comércio eletrônico» (ibid., pág. 32). Apesar desse relato tecnológico, a explicação política dessa cultura local é mais importante, pois desenvolve a indústria nacional pela ligação entre usuários e produtores. O papel da inflação alta na busca da economia de tempo nos anos oitenta é bem conhecido, principalmente o *'float'* de um dia para outro proveniente de contas de depósito.

Tigre conclui que os bancos estão virando 'supermercados' para serviços financeiros no Brasil. Os grandes bancos e os bancos estatais foram apontados como os mais ativos em serviços bancários pela internet. «No Brasil o setor

financeiro é um dos maiores usuários em termos de marketing, vendas on-line, pós-vendas e apoio ao cliente. Dentro deste setor, o varejo bancário se beneficia do comércio eletrônico mais do que qualquer outro sub-setor, já que produz melhor eficiência interna, maiores vendas e expansão da área de vendas. Os bancos brasileiros usam economias de escopo, atuando como bancos comerciais, de compensação e de investimento, construindo sociedades, empresas de segurança, agências de seguros e corretoras de valores» (ibid., pág. 27). «Ligações patrimoniais entre os três maiores bancos brasileiros e grandes empresas de informática nacionais são um campo de testes e um mercado para inovações na área de TI. Projetando soluções para exigências específicas, eles contribuíram para as estratégias de diferenciação dos bancos e proporcionaram uma integração eficiente com as rotinas organizacionais internas dos bancos. Este padrão não foi encontrado em nenhum outro lugar da economia» (ibid., pág. 29).

A maioria dos bancos desenvolveu uma carteira atraente de produtos e serviços (mais de 500 no Bradesco) e agora oferece uma gama completa de serviços financeiros on-line. «O acesso on-line externo a contas e operações financeiras é mais econômico que outros métodos (inclusive caixas automáticos), já que os custos de infra-estrutura (tais como PCs) são compartilhados com o cliente» (ibid., pág. 34). Assim, desde 2000, as operações bancárias pela internet vêm substituindo os serviços via linha discada quando se trata de serviços bancários acessados da casa do cliente, com taxas comparáveis às dos maiores bancos internacionais. «Os serviços bancários pela Internet incluem não apenas informações, mas também operações (tais como contas correntes, transferências de fundos e pagamentos de contas) e relações com o cliente (e-mail, busca de dados, *chats* com especialistas e executivos dos bancos, bem como downloads de software personalizado)» (ibid., pág. 34). As operações eletrônicas conjuntas foram responsáveis por cerca de 3/4 das 20 bilhões de operações realizadas no Brasil em 2001 (ibid., pág. 36).

Embora os serviços presenciais e os virtuais sejam complementares (os bancos que investem pesado na Internet não estão enxugando suas redes de agências), o hardware está agora crescendo a um ritmo menor do que o software, com investimentos mais ou menos equivalentes (dados da

Febraban). Há uma preferência crescente pelo desenvolvimento de software para ser usado dentro da casa do cliente (ibid., pág. 35), com pelo menos 20% dos investimentos em software em sistemas de segurança. «Todos os serviços bancários podem ser agora efetuados nos caixas automáticos, o que inclui saques em dinheiro, depósitos, pagamentos, transferências, investimentos e impressão de talões de cheques» (ibid., pág. 37).

Conforme concluímos anteriormente, as barreiras entre os diferentes tipos de instituições financeiras tendem a desaparecer pelas dinâmicas economias de escopo geradas por novas tecnologias.

---

SOFTEX. Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. Marcelo de Carvalho Lopes, presidente do Conselho de Administração; Waldemar Alberto Borges Rodrigues Neto, diretor presidente; Márcio Ellery Girão Barroso, diretor vice-presidente; Descartes de Souza Teixeira, diretor vice-presidente; José Antonio Antonioni, gerente-geral; Ephraim Guilherme Neitzke, gerente administrativo e financeiro; Eratóstenes Edson Ramalho de Araújo, gerente de Treinamento e Empreendedorismo; Giancarlo Nuti Stefanuto, gerente de Pesquisa e Planejamento; Djalma Petit, gerente de Desenvolvimento de Negócios

COORDENAÇÃO DE PESQUISAS: Giancarlo Nuti Stefanuto (coordenação executiva), gerente de Pesquisa e Planejamento e do Observatório Digital da Softex, doutor em Estudos de Políticas de Ciência e Tecnologia, pela Unicamp; Nick von Tunzelmann, professor de Economia da Ciência e Tecnologia, e R.M. Phillips, professor de Políticas de Ciência e Tecnologia, da SPRU –Universidade de Sussex, Reino Unido

EQUIPE DE PESQUISAS: Janaína Oliveira Plamplona da Costa, economista, mestre em Ciências, Estudos de Políticas de Ciência e Tecnologia, pela Unicamp, e estudante de doutorado da SPRU –Universidade de Sussex, Reino Unido; Ana Maria Pina, socióloga, doutoranda em Estudos de Política de Ciência e Tecnologia, pela Unica

Esta análise complementa o conteúdo TI e o paradigma da inovação, publicado no *Anuário de Meios Eletrônicos de Pagamento* 2009, p. 85-92.