

Maturidade tecnológica

O Brasil vive um dilema no que diz respeito ao desenvolvimento de uma base tecnológica local. Como país periférico, depende da transferência de tecnologias oriundas dos países centrais. No entanto, importar tecnologias é hoje mais do que meramente adquirir maquinário novo. Implica a aquisição de novos conhecimentos, na adaptação à realidade local e de uma formação humana de base.

Por **Guilherme Kujawski** Instituto Itaú Cultural

Diferentemente do processo de industrialização de países europeus e dos EUA, o capitalismo brasileiro não foi impulsionado por uma revolução tecnológica. Em parte, o fato se explica pelo histórico de dependência do país em relação às tecnologias desenvolvidas nos países centrais. A estratégia de desenvolvimento basea-

da nas políticas de substituição de importações e transferência de tecnologias perdurou por longo tempo no país. Atualmente estas estratégias ganharam um matiz novo, na medida em que a complexidade envolvida nas novas tecnologias torna difícil a mera transferência de máquinas ou equipamentos, exigindo, por parte dos

hospedeiros dessas tecnologias, aquisição de linguagens, de novas formas de pensar, de conhecimentos explícitos e implícitos e capacidade de adaptação à realidade local.

No entanto, a constatação de que a história do movimento tecnológico no Brasil foi, em grande parte, direcionada por uma suposta teoria da dependência não apaga o fato de que muitas iniciativas foram levadas adiante com o fito de consolidar uma rede técnica doméstica. Em particular, merecem destaque as ações empreendidas pelos governos militares durante os anos de 1980 que, apesar de bem intencionadas, foram responsáveis pela sanha protecionista que elevou a 100% as tarifas de importação de produtos da então nascente indústria de informática. Essa atitude de forçar um desenvolvimento local criando um escudo em torno do país gerou, de um lado, uma reserva de mercado que inspirou uma “guerrilha programática antidependência”, nas palavras do especialista em relações internacionais Emanuel Adler, mas, de outro, expôs o país ao risco de isolamento tecnológico.

As técnicas transferidas de nações centrais para as periféricas não dependem mais tanto dos equipamentos que as incorporam, ou seja, os processos de aquisição e formação de conhecimento tornaram-se mais cruciais que as maquinarias.

Neste artigo, retomamos três momentos importantes da história do desenvolvimento tecnológico brasileiro. O primeiro compreende o período de protecionismo e da tentativa de desenvolver uma inteligência tecnológica local. O segundo surge a partir de uma redefinição importante do papel atribuído à informação e ao conhecimento, sobretudo nos países centrais. O terceiro e presente momento envolve nova oportunidade para o país desenvolver um modelo próprio, e com-

petitivo, de geração de conhecimentos e de auto-sustentação tecnológica.

Tecnologia à brasileira. A história do primeiro computador brasileiro revela a gênese do pensamento nacionalista que influenciou, e de certo modo até hoje influencia, as políticas tecnológicas locais. Nos anos de 1970, todos os computadores eram importados. Nesse período, a artilharia das fragatas inglesas compradas pela Marinha era controlada por meio de computadores especiais fabricados pela empresa britânica Ferranti. Ao notar que a manutenção dos equipamentos oferecia um risco à soberania nacional, o almirantado reivindicou ao governo a criação de uma indústria digital eminentemente verde e amarela, à qual se somaram os engenheiros do Instituto Tecnológico da Aeronáutica.

O Programa Nacional de Informática que sucedeu os Planos Nacionais de Desenvolvimento dos governos militares visava ao aumento da capacidade de produção de *hardwares* e *softwares* nacionais. A empresa Co-

bra Computadores, por exemplo, fundada durante o governo Geisel, desenvolveu o computador Cobra 530 e o sistema operacional SOX, baseado no padrão Unix. Em seus 27 anos, vividos durante o período da reserva de mercado da informática, a empresa acumulou prejuízos de US\$ 146 milhões e a frustração de ter se equivocado na escolha dos padrões, já que naquela época tanto o PC como o DOS de Bill Gates estavam começando a dominar o mercado mundial.

Assim, o Cobra 530 não conseguiu atingir uma economia de escala e só não desapareceu porque o Banco do Brasil assumiu o controle da empresa, quando da aprovação da Lei de Informática, em 1991, adaptando o computador a seus sistemas legados.

Um equívoco tecnológico semelhante prejudicou a indústria audiovisual da época. Em vez de adotar um padrão alemão ou norte-americano, o governo decidiu desenvolver o PAL-M, um padrão híbrido. O problema

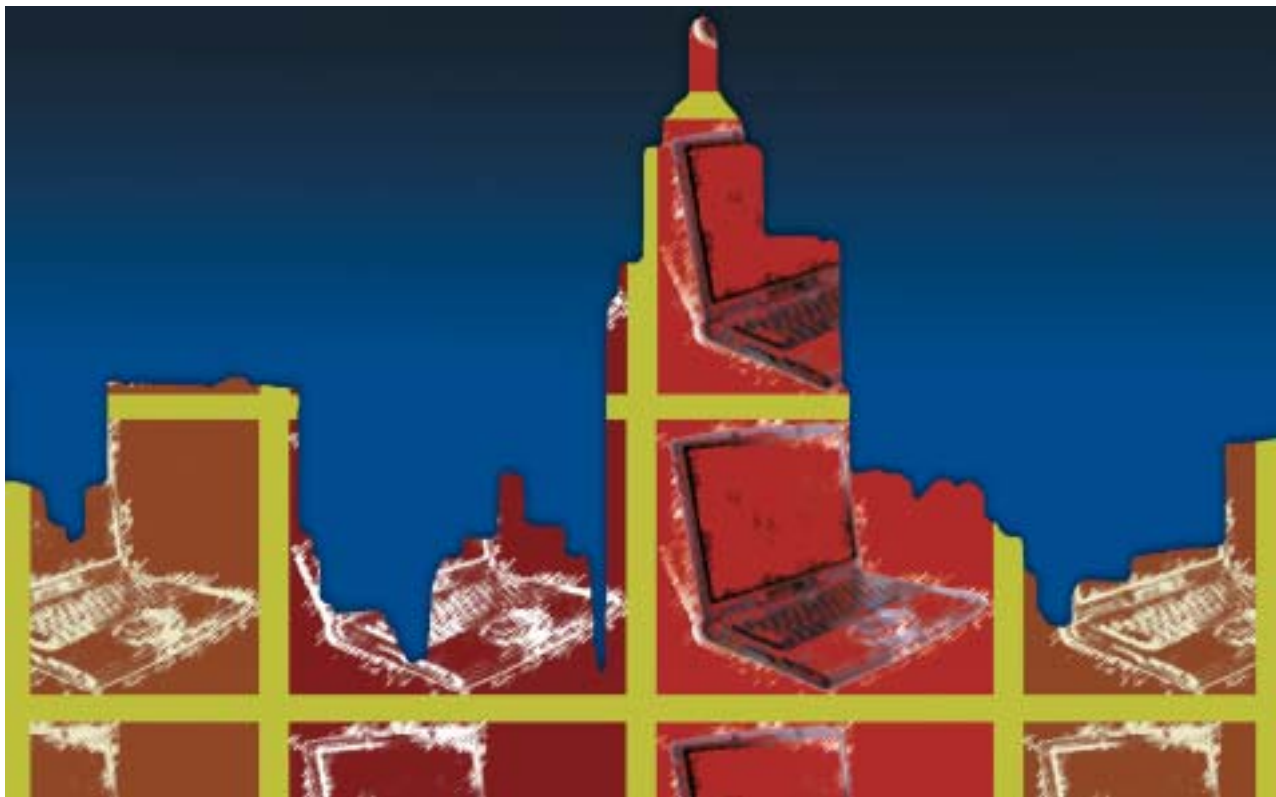
foi que, quando se iniciou a produção de TVs com o sistema PAL-M, não havia equipamentos compatíveis com o padrão desenvolvido localmente, o que inibiu uma nascente indústria de pequenos produtores de vídeo.

Novo impulso tecnológico. No começo dos anos de 1990, o sociólogo espanhol Manuel Castells tornou-se conhecido ao redefinir o papel do conhecimento nos processos produtivos e por direcionar suas pesquisas aos novos modelos de geração de conhecimento, calcados no repasse de informações por meio de novos meios de comunicação. As idéias de Castells deram origem a um novo modelo de transferência tecnológica, agora baseado na codificação, no processamento e na transmissão de conhecimento.

Assim, com esse impulso dado por Castells, a divulgação de conhecimento passou a ser tratada à semelhança dos processos envolvendo produtos comerciais convencionais, apesar de o conhecimento possuir uma natureza intrinsecamente abstrata, não tangível. Sinal

disso é que, de acordo com dados da UNCTAD (Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e o Desenvolvimento), a exportação de *expertise* tecnológica de países emergentes aumentou de 12%, em 1980, para 31% em 1998. O crescente transplante de capital intelectual indiano para a indústria de *softwares* nos EUA é outro exemplo forte da nova tendência.

No entanto, é importante destacar que a origem da visão da tecnologia como um insumo imaterial não é nova, dado que suas raízes encontram-se plantadas antes mesmo das idéias acerca da sociedade da informação, de Castells. Por exemplo, ainda na década de 1950, Álvaro Vieira Pinto, o filósofo desenvolvimentista do Instituto Superior de Estudos Brasileiros, defendia que as letras e a gramática, ou seja, os veículos que transmitem conhecimento e educação, são bens tecnológicos tão ou mais importantes que qualquer tipo de maquinaria. Uma das pedras fundamentais de sua teoria era que os avanços sociais deveriam anteceder a aquisição ou o desenvolvimento local de técnicas e tecnolo-



gias, e não o contrário, como queriam os desenvolvimentistas militares.

Idéias semelhantes às de Álvaro Vieira ressurgiram na pauta dos atuais grupos de altos estudos do país. O Núcleo de Assuntos Estratégicos, pertencente à Secretaria de Comunicação de Governo, por exemplo, elaborou recentemente um projeto de identificação de oportunidades tecnológicas (o BR3T) que tem como missão principal “acelerar o desenvolvimento integrado e sustentável através do uso intensivo do conhecimento”.

Um novo modelo de geração de conhecimento, mais descentralizado, pode estar surgindo nas economias periféricas, o que implica uma associação moderada entre governo e bases sociais organizadas.

Nesse cenário, os próprios bens de produção da área de informática estão sendo direcionados pelo vetor conhecimento-intensivo, e não, como antes, pelo vetor capital-intensivo. Basta considerar, a esse propósito, o fato de que um computador com capacidade de executar bilhões de operações matemáticas por segundo é hoje considerado praticamente uma *commodity*. Em vista disso, novas iniciativas, sobretudo no âmbito do governo federal brasileiro, estão sendo desenvolvidas com o intuito de refletir esse novo modelo de geração de conhecimento. A política de inclusão digital parece ser um exemplo. No mundo, o projeto do Massachusetts Institute of Technology de distribuir *laptops* a US\$ 100 é um outro exemplo revelador (ver Quadro).

Novo modelo. Nos países de capitalismo central, a triangulação entre Estado, universidades e setor privado forjou um modo característico de produção de conhecimento, marcado por fortes investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Por sua vez, um novo modelo, mais descentralizado, pode estar surgindo nas eco-

nomias periféricas, o qual implica uma associação moderada entre governo e bases sociais organizadas.

Por exemplo, a iniciativa dos Pontos de Cultura, dos Ministérios da Cultura e Comunicações, pretende inserir as culturas locais de diversas partes do território brasileiro no âmbito das tecnologias de informação. Além do acesso à Internet, a cada um dos mil pontos escolhidos por edital serão repassados, até 2007, R\$ 185 milhões para a compra de “kits tecnológicos”, que incluem ferramentas para a área de audiovisual, desen-

volvimento de *softwares* e apropriação de *hardwares*.

No entanto, a criação de um novo modelo depende de fatores como disponibilidade de verbas, dominação de monopólios e inovação local nas indústrias. E já há bons sinais nesse campo – dados recentes do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada apontam que

empresas com capital nacional investiram mais em inovação que as estrangeiras.

Mesmo que estejamos presenciando a emergência de um novo modelo de desenvolvimento tecnológico, baseado fortemente na aquisição de conhecimentos, temos também de reconhecer a herança que o modelo anterior nos deixou. Essa herança inclui alguns fatos importantes, como, por exemplo: a companhia brasileira Samurai, que fabrica nossas urnas eletrônicas, fechou um contrato de US\$ 62,4 milhões com o governo da República Dominicana para a exportação de 13 mil urnas eletrônicas, que serão usadas nas eleições gerais de 2006; pesquisadores de nanotecnologia do Grupo de Materiais Fotônicos do Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista, em Araraquara, descobriram um método de armazenar grandes quantidades de dados digitais em um pequeno pedaço de vidro; e, no campo da biotecnologia, o Brasil é um dos países mais avançados na área de genética quantitativa e molecular de eucaliptos.

Rumo à maturidade tecnológica. Encerramos o artigo com alguns comentários sobre como o Brasil pode

desenvolver uma rede tecnológica madura. Em primeiro lugar, na sociedade da informação, não é mais possível sustentar políticas de transferência de tecnologia. Isso equivale a dizer que o país deve fomentar uma base de geração própria de conhecimento, a qual se torna fundamental para sua competitividade, visto que este último tornou-se mais importante do que as maquinarias importadas. Do contrário, podemos induzir uma situação semelhante àquela de um consumidor que compra um produto e dele não aproveita senão uma ínfima parte.

Em segundo lugar, é preciso evitar o risco de não-alinhamento tecnológico entre o que se desenvolve no país e o que é vigente nos grandes centros. Por exemplo, corremos hoje mais sensivelmente este risco na atual escolha do sistema da televisão de alta definição no Brasil, pois, segundo o decreto-lei 4.901, o país deve estabelecer até dezembro deste ano se adotará um dos três padrões internacionais – europeu, norte-americano ou japonês – ou se vai criar um novo a partir do zero.

O fato é que a situação demanda cautela e bom senso. O país continua de certa forma refém do dilema entre a necessidade de desenvolver uma boa rede tecnológica própria, mas, ao mesmo tempo, não pode fazer isso em um clima de proteção e isolamento. Além do mais, os parâmetros de competitividade internacional na área mudaram radicalmente nas últimas décadas, tal como sugerido na discussão anterior sobre a predominância das tecnologias baseadas em conhecimento-intensivo. Fechamos este texto com a velha recomendação de que a educação, hoje mais do que talvez antes, é fator-chave de superação.

Guilherme Kujawski

Coordenador do Itaulab, laboratório de mídias interativas do Instituto Itaú Cultural
E-mail: kujawski@gmail.com

Utopia e realidade

Projeto audacioso prevê a entrega de computadores portáteis a um custo de US\$ 100 a crianças em idade escolar de diversas partes do Terceiro Mundo.

O fundador do Media Lab do MIT, Nicholas Negroponte, anunciou recentemente um projeto grandioso para distribuir milhões de *laptops* para crianças em idade escolar em vários países do Terceiro Mundo, a um custo unitário de menos de US\$ 100. O que acontecerá quando o computador se tornar universal como o fogo, a roda, a agricultura, a alavanca e o lápis?

Para muitos, a palavra-chave para denominar essa iniciativa é revolução. Mas que tipo de revolução se faz quando o adversário principal são a pobreza, a falta de recursos e de horizontes? É popular uma revolução patrocinada pelo próprio sistema que criou as desigualdades sociais? Afinal, são governos, empresas e universidades de países ricos que vão subsidiar a distribuição dessa ferramenta. Será que essas instituições percebem as vastas implicações deste ato, ou veremos, em retrospectiva, que não tinham idéia das conseqüências?

Dar um computador bem equipado e treinamento para uma criança em qualquer rincão isolado do mundo pode desencadear forças completamente imprevisíveis. O que poderia acontecer de

ruim? Uma lista interminável e bastante previsível pode ser arrolada: corrupção no sistema de distribuição dos *laptops*; desvio das máquinas para outros fins; treinamento ineficiente ou inexistente; perversão do uso proposto; as máquinas podem se tornar moeda valiosa nas mãos de famílias pobres; empresas e entidades patrocinadoras podem “rebelar-se” e tentar redirecionar as metas do projeto, em termos ideológicos ou comerciais.

No entanto, uma outra lista, poderia incluir conseqüências mais promissoras. Supor uma rede de 100 milhões de crianças é algo que, sem dúvida, traz grandes possibilidades. A soma de criatividade poderia ser muito maior do que conhecemos hoje com a Internet convencional. Sem as inibições da idade adulta, uma rede dessa natureza pode ter efeitos imprevisíveis sobre a formação dessas crianças e de sua inserção nas comunidades locais. Mas, como qualquer outro prognóstico, este certamente deverá ser aguardado com os resultados concretos da experiência. Mesmo assim, cabe-nos atenção e um julgamento maduro.