

---

# APRISIONAMENTO TECNOLÓGICO: NOVOS DESAFIOS DA GESTÃO DAS ESTRATÉGIAS ORGANIZACIONAIS NA ERA DA INFORMAÇÃO

---

ENSAIO

*Ernani Marques dos Santos*

Especialista em Análise de Sistemas pela Universidade Gama Filho – RJ.  
Professor do CEFET-BA – Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia. Aluno especial do Mestrado em Informação Estratégica no Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia. Sócio-gerente da EMVS Sistemas de Informação Ltda – empresa de desenvolvimento de Sistemas Integrados de Gestão Empresarial

## RESUMO

Este artigo aborda uma perspectiva ainda pouca explorada pelos estudos dos impactos causados pelo uso das tecnologias, notadamente as da informação: o processo de aprisionamento tecnológico (*lock-in*). Tal processo, decorrente da adoção de determinada tecnologia, estabelece uma dependência de padrões por vezes proprietários ou de baixa compatibilidade com os de outros fornecedores existentes no mercado. Como resultado, essa situação pode implicar altos custos de troca (*switching costs*) ao se efetuar a substituição dessa tecnologia já implantada por uma outra, num momento posterior. Analisando-se este processo, procura-se aqui demonstrar como ele se instaura e se desenvolve, e também apresentar algumas considerações sobre como minimizar os seus efeitos, visto que, observando-o de um modo mais crítico, percebe-se que não se pode evitá-lo por completo.

## 1. INTRODUÇÃO

As transformações pelas quais a sociedade vem passando, principalmente nas últimas três décadas, em razão do impacto da chamada Nova Economia da Informação, têm estabelecido um cenário extremamente competitivo, que todas as organizações, privadas ou não, têm de enfrentar. Essa nova realidade, marcada pela automação dos processos produtivos, pelo acirramento da competição global e pela difusão de padrões tecnológicos também globais, depende, cada vez mais, das tecnologias da informação (TI) como

recurso estratégico para a obtenção de vantagem competitiva. Para TAPSCOTT (1997), a base de toda essa mudança será a transformação da informação em conhecimento.

Nesse contexto, a informação é um recurso primordial dentro das organizações. Por meio dela pode-se gerar as condições necessárias para o alcance de objetivos e o aumento da competitividade. Sendo assim, o que se vê cada vez mais é a adoção das TI como suporte de negócios, que se iniciam com a concepção de um produto/serviço, passam pela sua comercialização e chegam à logística de sua distribuição. Isso porque sua efetiva utilização tornou-se imperativa para a estratégia e até mesmo para a sobrevivência das organizações (PORTER, 1999). Para MARCOVITCH (1999), as estratégias empresarial, tecnológica e de informação constituem sistemas indissociáveis e interdependentes. Mas tal dependência não se limita apenas ao âmbito das organizações: segundo CASTELLS (1999), como a informação é parte integrante de toda a atividade humana, todos os processos de nossa existência individual (e não apenas coletiva) são diretamente moldados pelo novo meio tecnológico.

Outro destaque dessa atual revolução é que a centralidade de conhecimentos e de informação não constitui uma de suas características, mas sim a aplicação desses conhecimentos e dessa informação para a geração de novos conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso (CASTELLS, 1999).

CASTELLS (1999) ainda estabelece que o processo atual de transformação tecnológica expande-se exponencialmente em razão de sua capacidade de criar uma interface entre campos tecnológicos, mediante uma linguagem digital comum por meio da qual a informação é gerada, armazenada, recuperada, processada e transmitida.

Uma outra característica dessa revolução é a crescente convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado, no qual trajetórias tecnológicas antigas ficam literalmente impossíveis de se distinguirem em separado. Assim, a microeletrônica, as telecomunicações, a optoeletrônica e os computadores são todos integrados nos sistemas de informação (CASTELLS, 1999).

Para DRUCKER (1999), essa atual revolução da informação é a quarta na história da humanidade. A primeira foi a invenção da escrita; a segunda, a invenção do livro; e a terceira, a invenção da impressora e dos tipos móveis. Ocorre que, embora a imprensa tenha transformado as sociedades européias da Era Moderna de modo significativo, e também um pouco a China medieval, os efeitos dessa transformação foram limitados em razão do analfabetismo da população e também em virtude do pequeno impacto da informação sobre a estrutura produtiva daquela época, situação completamente diversa da nossa realidade atual.

Segundo PORTER (1999), a estrutura de um setor produtivo está incorporada nas cinco forças competitivas que determinam, em conjunto, a rentabilidade desse setor: o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores, a ameaça de surgimento de novos concorrentes, a ameaça de produtos substitutos e a rivalidade entre os atuais concorrentes. A TI é capaz de alterar cada uma dessas cinco forças e, conseqüentemente, também a lucratividade do setor.

PORTER (1998) também introduziu o conceito de estratégias genéricas — liderança no custo, diferenciação e enfoque — para representar as alternativas de posição estratégica num setor. A TI exerce efeitos poderosos sobre a vantagem competitiva, em qualquer dessas estratégias, principalmente no custo e na diferenciação. A

tecnologia afeta o próprio valor das atividades ou permite que as empresas conquistem a vantagem competitiva por meio da exploração das mudanças no escopo da competição.

E é neste cenário, em constante transformação por conta da revolução da informação, exatamente no momento de fazer a opção pelas tecnologias de suporte às suas estratégias e vantagens competitivas, que as organizações entram em contato com o processo de dependência que chamamos de aprisionamento tecnológico.

## 2. O PROCESSO DE APRISIONAMENTO

Aprisionamento tecnológico (*lock-in*) é o processo de dependência ao qual as organizações são submetidas ao fazerem a opção de uso de uma determinada tecnologia. A dependência decorre da dificuldade associada à troca dessa tecnologia por uma outra, em razão dos altos custos (*switching costs*) envolvidos.

Os usuários de TI estão notoriamente sujeitos a custos de troca e aprisionamento: uma vez escolhida uma tecnologia, a troca pode custar muito caro. Por exemplo: na troca de uma marca de *software* de computador por outra, os arquivos de dados podem não ser transferidos adequadamente, podem surgir incompatibilidades com outros programas e, além disso, pode haver a necessidade de um novo treinamento.

Os custos de troca são significativos, e os responsáveis pelo gerenciamento da informação dentro das empresas precisam analisá-los cuidadosamente antes de mudar de sistema e/ou tecnologia. O aprisionamento ao parque de sistemas já instalados é lugar-comum.

No entanto, esse aprisionamento não é absoluto: em alguns casos é necessário que novas tecnologias realmente substituam as antigas, visto que sempre existem algumas limitações inerentes e para superá-las é preciso uma substituição. Mas os custos de troca podem alterar de maneira extraordinária as estratégias e opções das empresas. E embora os custos de troca sejam levados mais em consideração

quando são altos, mesmo quando parecem baixos eles podem ser críticos<sup>1</sup>.

Para SHAPIRO e VARIAN (1999), na economia da informação os custos de troca são a regra, não a exceção. É um dos aspectos distintivos do aprisionamento baseado na informação é que ele tende a ser muito durável: o equipamento se desgasta, reduzindo os custos de troca, mas os bancos de dados persistem e crescem, intensificando o aprisionamento ao longo do tempo.

### 3. AS FONTES DO APRISIONAMENTO

Para compreender o aprisionamento e lidar com ele de modo eficaz, o primeiro passo é reconhecer o que são verdadeiros custos de troca. Esses custos medem a extensão do aprisionamento do consumidor em relação ao fornecedor.

**Tabela 1 - Tipos de aprisionamento e custos de troca associados**

<b>Tipo de aprisionamento</b>	<b>Custos de troca</b>
Compromissos contratuais	Indenizações compensatórias ou liquidadas
Compra de bens duráveis	Substituição de equipamento - tende a cair à medida que o bem durável envelhece
Treinamento em marca específica	Aprender sobre um novo sistema - tanto o custo direto quanto a perda de produtividade tendem a aumentar com o tempo

<b>Tipo de aprisionamento</b>	<b>Custos de troca</b>
Informação e banco de dados	Conversão de dados para o novo formato - tende a aumentar ao longo do tempo à medida que a coleção de dados aumenta
Fornecedores especializados	Financiamento de novo fornecedor - pode aumentar se for difícil encontrar / manter aptidões
Custos de busca	Custos combinados do comprador e do fornecedor - incluem o aprendizado sobre a qualidade das alternativas
Programas de lealdade	Quaisquer benefícios perdidos do fornecedor, mais a possível necessidade de reconstruir o uso cumulativo

SHAPIRO e VARIAN (1999) especificaram os tipos de aprisionamento, conforme a Tabela 1, em função das fontes dos custos de troca e de suas implicações na estratégia da empresa: compromissos contratuais, aquisição de equipamentos duráveis, treinamento específico para uma marca, armazenamento de informações em bancos de dados, necessidade de fornecedores especializados, custo de busca de um outro fornecedor e programas de fidelidade. O conhecimento desses padrões ajuda a identificar e antecipar o aprisionamento, avaliar os custos de troca envolvidos e planejar uma estratégia para os efeitos do processo.

### 4. O CICLO DO APRISIONAMENTO

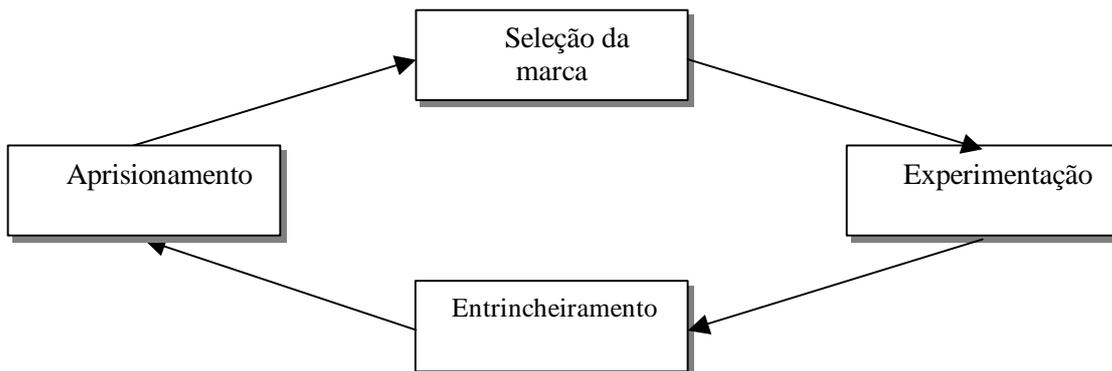
O aprisionamento é essencialmente um conceito dinâmico, originando-se nos investimentos feitos e nas necessidades realizadas em diferentes momentos ao longo do tempo. Os custos de troca podem aumentar ou diminuir com o tempo, mas não permanecem os mesmos (SHAPIRO e VARIAN, 1999).

<sup>1</sup> O mercado de serviços de provedores de *Internet* é um exemplo de como custos aparentemente pequenos podem ter um grande impacto. Mudar de um provedor para outro requer a mudança de endereço do correio eletrônico do assinante, e o provedor anterior pode recusar-se a encaminhar as mensagens enviadas ao endereço antigo para o novo. Isso faz com que todas as correspondências, importantes ou não, não sejam recebidas.

A situação mais típica no ciclo do aprisionamento é o ponto de seleção da marca, ou seja, quando estamos escolhendo uma nova marca. Da primeira vez que fazemos essa escolha não temos preferência por qualquer marca com base no aprisionamento. Não se nasce aprisionado, mas passa-se a sê-lo em virtude das escolhas feitas. Na próxima volta pelo ciclo, porém, já não seremos tão livres.

Após a seleção da marca, surge a fase de experimentação durante a qual usamos a nova marca e usufruímos da vantagem de todos os incentivos que recebemos para dar uma oportunidade a essa marca.

**Figura 1 - O ciclo do aprisionamento**



Em seguida temos a fase de entrincheiramento. Ela ocorre a partir do momento que nos acostumamos à nova marca, desenvolvemos uma preferência por ela em detrimento das outras e talvez fiquemos retidos a essa marca ao fazermos os investimentos complementares. Normalmente, o fornecedor tenta prolongar essa fase por mais tempo que possa, objetivando aumentar mais ainda os nossos custos de troca. A fase de entrincheiramento culmina com o aprisionamento, quando os custos de troca tornam-se altos demais.

Voltamos ao ponto de seleção da marca, quando mudamos de marca ou consideramos ativamente marcas alternativas, mesmo sem selecioná-las. Naturalmente, as circunstâncias terão mudado em comparação com a última vez que percorremos o ciclo. Certamente os nossos custos de troca são maiores que na vez anterior. Alguns fornecedores alternativos de produtos especializados podem, nesse espaço de tempo, ter desaparecido ou perdido capacidade. Por outro lado, novas tecnologias podem ter surgido.

O princípio mais básico para aprendermos a lidar com o aprisionamento é anteciparmos todo o ciclo desde o início. De fato, precisamos ir além de uma volta no ciclo e antecipar múltiplos ciclos no futuro ao traçarmos nossa estratégia. Isso é especialmente verdadeiro se os custos de troca aumentarem ao longo do tempo (como ocorre com o armazenamento de informações e o treinamento para marca específica), em vez de caírem ao longo do tempo (como com equipamentos duráveis que se depreciam e serão substituídos por modelos novos e superiores).

## 5. MINIMIZANDO O APRISIONAMENTO

Todos os usuários da TI enfrentam custos de troca. Antes que se possa traçar uma estratégia para lidar com eles, é preciso saber como identificá-los e medi-los.

Suponhamos que devamos selecionar uma marca de *software* para formar um banco de dados para registro dos negócios da empresa. Uma consideração importante nessa decisão deve ser a

dificuldade de se converter os arquivos de dados em outros formatos daqui a alguns anos. Deve-se também estar bem informado para saber se o aperfeiçoamento do banco de dados no futuro dependerá ou não de um único fornecedor. A avaliação adequada desses custos de troca antes que ocorra o aprisionamento pode valer muito para a sua organização ao longo do caminho.

Uma vez que reconhecemos esses futuros custos de troca, o que podemos fazer em relação a eles? A estratégia básica para compradores de TI que antecipam o aprisionamento consiste em dois elementos fundamentais: negociar com firmeza, no início do ciclo de aprisionamento, uma bonificação ou alguma forma de proteção de longo prazo antes de ficar aprisionado, e tomar providências para minimizar os custos de troca ao longo do ciclo.

### **5.1. Negociando antes do aprisionamento**

Na aquisição de um novo sistema de informação, a melhor hora de negociar é antes do aprisionamento. Alguns termos da negociação põem dinheiro no caixa logo no começo: descontos iniciais no *hardware*, uma garantia extensa em vez de um contrato de serviço, ou suporte na troca de seu sistema de informação. Não devemos nos ater, no entanto, apenas à economia atual. Ao negociar devemos pensar no futuro, no ciclo completo do aprisionamento, e devemos ser objetivos a respeito do que procuramos: garantias de serviço e de suporte, *upgrades* grátis por algum tempo ou tratamento como cliente especial. Sejam quais forem as concessões que busquemos, o poder de barganha enfraquecerá quando fizermos investimentos com um fornecedor específico.

Para conseguir o melhor acordo possível, devemos enfatizar os custos de troca com que precisaremos arcar ao selecionar um novo fornecedor, assim como os custos com treinamento de novo pessoal e o custo de interrupção. Essa tática é de especial eficiência se pudermos, de maneira convincente, dar mostras de que continuaremos por algum tempo a usar o sistema atual para evitar de arcar com quaisquer custos de troca. Se pudermos convencer um possível novo fornecedor de que o sistema atual ainda funciona e de que os custos de

troca para o sistema dele são grandes, estaremos em posição de obter um acordo melhor.

Outra tática para extrair condições favoráveis no início é convencer o fornecedor de que somos o tipo de cliente que merece um pacote inicial bem atraente. Talvez possamos levá-lo a crer que faremos substanciais compras no futuro.

Uma terceira abordagem é convencer os fornecedores de que somos capazes de influenciar na decisão de compra de outros clientes. Essa é uma tática maravilhosa quando se consegue executá-la: é possível recebermos uma gratificação, pela referência a estes clientes, na forma de um desconto prévio. Estaremos na melhor posição para obter tratamento favorável como cliente influente se pudermos convencer o fornecedor de que conseguiremos gerar um grande número de vendas de unidades adicionais para outros clientes, que essas vendas serão feitas com uma alta margem bruta (algo especialmente provável com bens e serviços da informação) e que esses efeitos serão duradouros por causa do aprisionamento.

Estranhamente, um método bem eficaz para negociar condições iniciais atraentes é convencer o vendedor de que arcaremos mais tarde com custos de troca muito altos durante o aprisionamento. Quanto mais altos forem os custos que o fornecedor acreditar que teremos no futuro mais ele nos valorizará como cliente aprisionado e mais investirá para conseguir concretizar a venda. Por exemplo, podemos negociar um preço inicial mais atraente para um sistema especializado de gerenciamento da informação se o fornecedor acreditar que arcaremos com altos custos de troca no futuro, quando precisarmos de vários produtos proprietários adicionais.

Enfatizar os custos de aprisionamento, contudo, é um negócio arriscado: teremos que contar uma outra história mais adiante no ciclo de aprisionamento, portanto não devemos revelar demais as nossas vulnerabilidades futuras. O comprador realmente arguto leva o seu fornecedor a acreditar, de início, que os custos de troca serão altos, conseguindo assim um bom desconto. Depois ele afirma que os seus custos de troca são, na verdade, muito menores, o que ajuda a evitar

quaisquer encargos monopolistas mais adiante. Esse é um jogo delicado em que a chave são as informações superiores. Assim como procuraremos exagerar nossos custos de troca futuros, o fornecedor tentará minimizá-los. Quem estará mais bem informado? Conhecemos mais sobre nossas próprias operações, mas o fornecedor conhece mais sobre a tecnologia e a experiência de outros clientes, por isso devemos ter cuidado.

Devemos certamente insistir para que o fornecedor assine um contrato oferecendo-nos proteções ao longo de todo o ciclo de aprisionamento. Devemos ter em mente, contudo, que certas proteções não valem o papel em que são escritas. Mesmo que possamos obter um compromisso de venda para um serviço de manutenção de uma máquina que compramos, o fornecedor reterá considerável controle sobre a qualidade desses serviços, incluindo o prazo de atendimento, o nível de treinamento dos técnicos e assim por diante. Na verdade, podemos ficar numa situação pior se insistirmos em tais proteções parciais: elas podem simplesmente induzir o fornecedor a economizar de outras maneiras, em vez de simplesmente aumentar o preço. Em última análise, a melhor proteção virá do desconto inicial e de manter as opções abertas, como veremos a seguir.

## 5.2. Mantendo as opções abertas

Sejam quais forem os termos negociados no ponto de escolha da marca, deveremos tentar manter os custos de troca sob controle. É igualmente importante convencer o fornecedor de que podemos mudar com facilidade, mesmo que não possamos. Essa é a melhor maneira de obter tratamento favorável, uma vez ultrapassada a fase de entrincheiramento.

Devemos começar a gerir os custos de troca antes de tê-los. Em outras palavras, devemos desde o início estruturar a nossa relação para maximizar nossas opções adiante, no ciclo de aprisionamento. Uma tática é estabelecer uma segunda fonte de fornecimento para a qual podemos mudar com facilidade. Os custos de troca serão então custos associados à troca de negócios para a fonte alternativa e não custos imensamente maiores de

mudança para toda uma tecnologia ou arquitetura novas. Uma abordagem semelhante consiste em escolher um sistema aberto desde o início, de modo que não fiquemos presos a um único fornecedor.

Quando alcançamos a fase de entrincheiramento no ciclo de aprisionamento, ou quando chegamos ao próximo ponto de seleção da marca, temos um forte incentivo para convencer o fornecedor titular de que os custos de troca são baixos, negociando assim um melhor acordo. Uma forma de fazer isso é trocarmos mesmo. A troca de fornecedores pode ser cara a curto prazo, mas pode compensar a longo prazo se formos então reconhecidos como cliente com um baixo custo de troca. Essa tática faz mais sentido se tivermos informação superior relativa aos nossos custos de troca. Por exemplo, em alguns casos os custos internos de interrupção representam uma parcela significativa dos custos de troca; devemos saber bem mais sobre esses custos do que qualquer fornecedor. Podemos, ao trocar de fornecedor, apontar de maneira convincente que nossos custos de interrupção são baixos. Podemos também enviar essa advertência para o fornecedor atual mudando parcialmente — em certas partes da empresa ou em certas áreas geográficas —, como forma de ganharmos força nas negociações sobre as outras partes. Esta tática, porém, só será atraente se os custos de administração dessa heterogeneidade não forem proibitivos.

Devemos estar sempre atentos ao perigo da escalada furtiva do aprisionamento. Mesmo que esse perigo seja modesto na fase de experimentação, ele poderá crescer à medida que se comprem mais equipamentos, que se estoquem mais dados em determinados formatos e que os nossos clientes, por sua vez, se acostumem com certos tipos de produtos ou características de produtos para os quais dependamos de um determinado fornecedor. À medida que fazemos esses investimentos adicionais, devemos aplicar os mesmos princípios da fase de seleção da marca: extrair condições favoráveis do fornecedor cada vez que ficarmos mais aprisionados em consequência de outra rodada de compras de *hardware* ou *software*, de treinamento para a marca específica e assim por diante. Isso pode exigir coordenação dentro da nossa organização: se uma parte da empresa cria custos de troca para a empresa

como um todo, podem-se negociar, em compensação, descontos apropriados para as outras. Essa é uma das razões pelas quais devemos centralizar muitas das decisões sobre sistemas de informação.

## 5. CONCLUSÃO

O estudo aqui feito mostra o tamanho da vulnerabilidade das organizações ao processo de aprisionamento tecnológico. Dependentes cada vez mais do uso da informação para a consolidação da sua competitividade, essas organizações, sem outras alternativas viáveis, optam por tecnologias das quais passam a depender, por diversos fatores, entre eles os custos de troca.

Esses custos de troca, que são a norma na era da informação, podem ser imensos ou reduzidos, mas não se pode competir eficazmente nessa nova economia a menos que se saiba identificar, medir e compreender esses custos e planejar estrategicamente a minimização dos efeitos do aprisionamento deles decorrente.

No seu processo de instauração e desenvolvimento, o aprisionamento surge gradativamente, segundo certos padrões identificáveis. Todos esses padrões caracterizam o ciclo de aprisionamento, que se inicia com a seleção da marca, passa pelas fases de experimentação e entrincheiramento e retorna ao ponto de seleção da marca. Para traçar uma estratégia a partir de uma dessas fases são necessárias a total compreensão e a antecipação do ciclo.

A essência do aprisionamento é que as escolhas no futuro são limitadas pelos investimentos de hoje. Essas interdependências diferem de uma tecnologia para outra, mas são identificáveis, previsíveis e, até certo ponto, controláveis. As principais fontes de custos de troca são os compromissos contratuais, aquisição de equipamentos duráveis, treinamentos específicos de marca, informação e bancos de dados, fornecedores especializados, custos de busca e programas de lealdade. Uma avaliação das despesas que serão necessárias ao longo do tempo nessas áreas identificará claramente como o aprisionamento afetará a empresa.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede: a era da informação*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- DRUCKER, Peter. *Desafios gerenciais para o século XXI*. São Paulo: Pioneira, 1999.
- LASTRES, Helena, ALBAGI, Sarita (Orgs.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- MARCOVITCH, Jacques (Org.). *Tecnologia da informação e estratégia empresarial*. São Paulo: USP/Futura, 1999.
- MCFARLAN, Warren. Information technology changes the way you compete. *Harvard Business Review*, Boston: Harvard Business School Press, v. 62, n. 3, p. 98-110, 1984.
- MCGOWAN, William. *Revolução em tempo real: gerenciando a tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- MONTGOMERY, Cynthia, PORTER, Michael (Orgs.). *Estratégia: a busca da vantagem competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- PORTER, Michael. *Competição = On competition: estratégias competitivas essenciais*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- \_\_\_\_\_. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Vantagem competitiva: criando e sustentando o desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- SHAPIRO, Carl, VARIAN, Hal. *A economia da informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da Internet*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- TAPSCOTT, Don. *Economia digital*. São Paulo: Makron Books, 1997.