

### TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMPETITIVIDADE EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

*Rosa Teresa Moreira Machado*<sup>(\*)</sup>

#### RESUMO

Este artigo busca explorar caminhos para futuros trabalhos relacionados ao papel das Tecnologias da Informação (TI's) na competitividade de sistemas agroindustriais. Começa por tratar três conceitos básicos: o sistema agroindustrial segundo as escolas americana e francesa e os respectivos conceitos de *agribusiness* e *filière*; o conceito de *coordenação vertical* enfocado pela Economia dos Custos de Transação (ECT), além de rápidas noções sobre competitividade na perspectiva da ECT e de Porter. Procura-se, então, compreender as variáveis determinantes da interdependência vertical e das formas organizacionais de coordenação das transações em cadeias de alimentos para definir um futuro modelo referencial de análise. A estrutura argumentativa dessa etapa indica a necessidade de aprofundar conceitos em torno da abordagem evolucionista sobre inovação tecnológica e *filière* para efeito de estudo do uso estratégico de TI's por empresas posicionadas na cadeia produtiva. Na parte empírica do trabalho, apresentam-se alguns sistemas de informação mais adotados em sistemas agroindustriais dos E.U., Europa e Brasil, procurando alinhar sua funcionalidade com as estratégias de negócio. Enfatiza-se os *Interorganizational Information Systems* na coordenação vertical das cadeias de produção de sistemas agroindustriais.

---

(\*) Doutoranda do Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. Bacharel em Economia pelo Programa Integrado de Mestrado em Economia e Sociologia da Universidade Federal de Pernambuco. Mestre em Administração Rural pela Universidade Federal de Lavras. E-mail: rosaflor@mail.ioys.com.br.

## As Visões Conceituais do Sistema Agroindustrial e as Normas de Coordenação

Agentes do setor agropecuário, priorizando tradicionalmente as questões de 'dentro da porteira', não podem mais prescindir da perspectiva sistêmica como pressuposto fundamental para apoiar o processo de tomada de decisões corporativas e empresariais, num mundo onde os negócios são cada vez mais interdependentes e regulados pelo padrão e ritmo do desenvolvimento tecnológico para atender as necessidades dos clientes, de demanda intermediária e final.

A noção de interdependência tecnológica inter-setorial remonta do conceito da matriz insumo-produto, posteriormente melhor desenvolvida até se chegar a duas diferentes visões do sistema agroindustrial: o conceito de *agribusiness*, da escola de Harvard, de Davis e Goldberg, e o de 'cadeia agro-alimentar' ou *filière*. Enquanto estágios econômicos de produção sequenciados para disponibilizar um dado produto para o consumidor, os dois conceitos incorporam a noção de agregação de valor em cada estágio e salientam a importância da coordenação vertical dessas operações e o papel institucional para indicar a maior ou menor competitividade de um sistema agroindustrial (Zylbersztajn; 1995).

Segundo Goldberg, citado por Zylbersztajn (1995: 118), o enfoque de *agribusiness commodity system - CSA*

*engloba todos os atores envolvidos com a produção, processamento e distribuição de um produto. Tal sistema inclui o mercado de insumos agrícolas, a produção agrícola, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo, demarcando um fluxo que vai dos insumos até o consumidor final. O conceito engloba todas as instituições que afetam a coordenação dos estágios sucessivos do fluxo de produtos, tais como instituições governamentais, mercados futuros e associações de comércio.*

Já o conceito de *filière* de produto, originário da escola de economia industrial francesa, é definido pela soma das operações de produção, logística e de comercialização necessárias para que

matérias-primas de base se transformem num produto pronto que atenda e chegue ao consumidor (Batalha, 1993).

Entende-se por *coordenação vertical* os possíveis arranjos econômico/institucionais envolvidos na transferência de recursos (insumos, matérias-primas, bens e serviços) entre os diversos estágios de um sistema de produção (Williamson, 1985; Martinez & Reed, 1996).

Nas empresas dos sistemas agroindustriais, a coordenação de dois ou mais estágios da produção de alimentos pode ser feita de 3 maneiras. A mais tradicional é a de firmas independentes negociarem abertamente via preço no mercado spot. Num pólo oposto, tem-se a integração vertical, quando pelo menos dois ou mais estágios sucessivos de produção, tecnologicamente separáveis (Williamson, 1985), são internalizados numa mesma firma. A terceira, cada vez mais comum, compõe-se de uma variedade de formas de coordenação entre esses dois extremos: contratos formais antecipados de produção, com ou sem compartilhamento de riscos; parcerias, franchising, licenciamento de produção, alianças estratégicas, acordos informais de produção, etc.

## A Importância da Coordenação Vertical para a Competitividade do Negócio Alimentar

De 1970 para cá, percebe-se uma mudança paulatina da organização institucional para coordenar as relações comerciais e tecnológicas entre as firmas nos diferentes segmentos do sistema de produção e suprimento de alimentos.

A focalização da questão alimentar como um problema restrito à produtividade a nível da produção agropecuária propriamente dita começa a revelar seus limites à medida que surgem problemas de custo de produção, de desertificação de algumas áreas, geração de excedentes estruturais na Europa, perdas e desperdícios de safras, assim como preocupações com a qualidade organoléptica dos produtos.

Uma nova onda de valores passa a orientar os desejos dos consumidores e definir segmentos diferenciados de mercado: a preocupação com questões ambientais e a importância crescente dada à qualidade dos produtos agrícolas, sem

resíduos tóxicos; nutrição, com menor teor de gordura; durabilidade e conveniência, com significativa demanda por alimentos processados.

A indústria alimentícia procura se adaptar ao mercado, introduzindo inovações técnicas que visam respeitar essas novas tendências do mercado consumidor. Isso significa que mais valor é adicionado aos produtos alimentícios nos estágios de processamento e distribuição, resultando num conjunto amplo de alimentos diferenciados. A noção de qualidade e modernidade está cada vez mais ligada aos serviços que podem incluir os produtos tradicionais de marca ou frescos: adaptabilidade, rapidez, conservação, acessibilidade, informação, diferenciação. O comportamento do consumidor passa a condicionar pesquisas tecnológicas voltadas para o manejo de produtos agrícolas com menor uso de pesticidas, por exemplo, e tecnologias de pós-colheita como embalagens, conservação/refrigeração, transporte mais adequado e eficiente.

Nos países desenvolvidos, segundo Martinez e Reed ( 1996 ), os produtores rurais estão cada vez mais expostos a riscos adicionais e incertezas diante da lenta tendência de crescimento da taxa de consumo alimentar. Uma das maneiras de reduzir ou realocar tais riscos e incertezas é a de buscar maior estreitamento com firmas em outros estágios de produção. Isso implica na reorganização da produção em bases mais industrializadas e coordenadas verticalmente através de contratos antecipados de produção ou através da integração vertical. Em produtos perecíveis como vegetais e frutas frescas, esses dois tipos de coordenação já são predominantes junto a empresas de distribuição.

A valorização de relações mais dinâmicas entre os atores da cadeia produtiva vai fazendo com que o produtor rural passe a incorporar cada vez mais inovações em detrimento da sua antiga autonomia decisória. Em compensação, diminuem os seus riscos de comercialização, com possibilidade de até receber prêmios acima do preço de mercado. Esse *trade-off* é uma consequência inevitável de imposições dos estágios à jusante da fazenda, especialmente a indústria de processamento e os canais de distribuição como os supermercados, mais perceptíveis às necessi-

dades dos diferentes nichos do mercado consumidor.

As estratégias das empresas processadoras de alimentos se orientam pela redução de custos, diminuição das incertezas e diferenciação de produtos. Para tanto, padronização da matéria-prima segundo atributos especificados em qualidade, quantidade e regularidade no fornecimento para atender sua escala de produção são cada vez mais exigências que definem suas relações com os produtores rurais.

Produção agropecuária oriunda de espécies vegetais e animais geneticamente desenvolvidas, domínio de técnicas adequadas de manejo, investimentos em equipamentos e instalações específicas passam a definir o ritmo de produção das fazendas, visando aumentar a produtividade, com qualidade e eficiência. O outro lado desse processo está ligado à organização interna e externa. Na perspectiva sistêmica, o empresário rural precisa mudar sua maneira de encarar e organizar o seu negócio, reestruturando-se internamente e conhecendo seu ambiente competitivo, para viabilizar alternativas mais adequadas, para frente e para trás, de sua inserção na cadeia produtiva.

No caso brasileiro, só no início dos anos 90, com o acirramento da concorrência devido a fatores como a abertura dos mercados, a desregulamentação de cadeias como a do leite, por exemplo, e a criação do Mercosul têm servido para sinalizar os agentes mais direcionados à produção agropecuária para a importância da coordenação e, conseqüentemente, da organização institucional dos sistemas agroindustriais como pré-requisito de competitividade.

A *competitividade* de sistemas agroindustriais pode ser trabalhada sob várias dimensões e abordagens conceituais (Jank, 1996). Vale lembrar idéias básicas embutidas em alguns desses conceitos, relacionados à produtividade; inovações tecnológica, gerencial e organizacional; a infraestrutura de apoio; preço, qualidade, diferenciação, *market-share* e lucratividade.

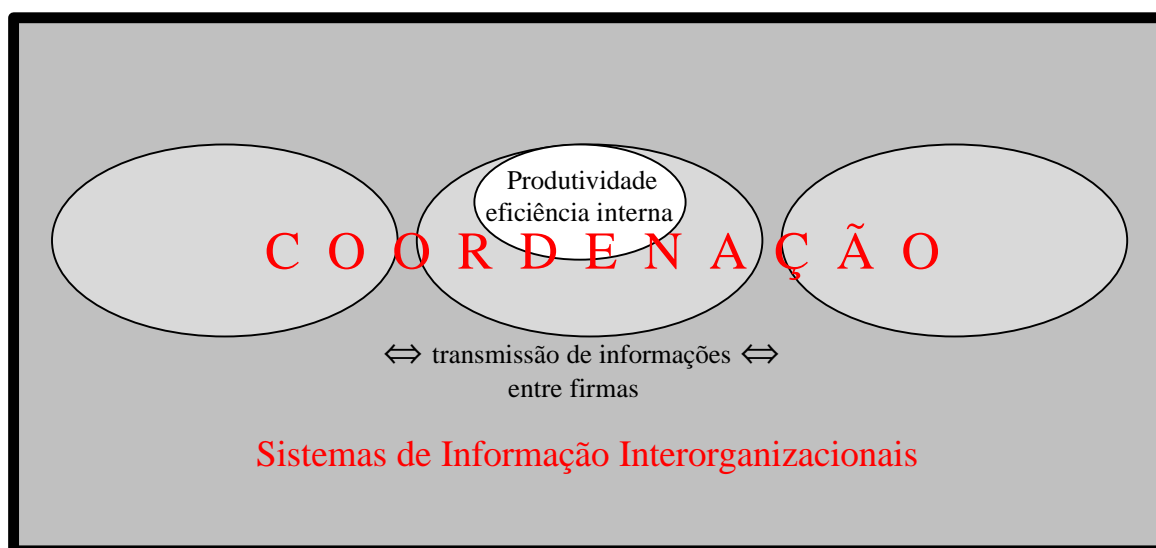
Para efeito desse texto, ressalta-se a declaração de Porter (1993) ao afirmar que a *competitividade* é um conceito mais abrangente do que a simples comparação de custos de produção. Para ele, é preciso associar competitividade à organização interna eficiente e aos sistemas de comuni-

cação e coordenação de atividades interfirmas. Assim, a busca da eficiência produtiva intrafirma não é condição suficiente para ser competitivo.

Essa afirmativa é um alerta para os tomadores de decisão mais ligados ao estágio da produção agropecuária, geralmente restritos à cultura da lógica produtivista. No *agribusiness*, toda eficiência obtida internamente pode ser comprometida se as empresas envolvidas em uma cadeia produtiva não atuarem coordenadamente. Os problemas de desperdício pós-colheita são exemplos típicos.

Na perspectiva sistêmica, a competitividade exige eficiência interna e interorganizacional. Assim, além da minimização dos custos de produ-

ção, é preciso minimizar os *custos de transação* inerentes às operações de transferência de bens e serviços entre firmas envolvidas numa cadeia produtiva (Williamson, 1985). Sendo especificamente custos de coordenação das atividades econômicas, os custos de transação envolvem processamento e comunicação de informações. Portanto, é fundamental refletir que a transmissão de informação entre empresas tem um papel estratégico tão relevante quanto a busca interna de eficiência. A Figura 1 representa, esquematicamente, o conceito de competitividade de um sistema agroindustrial, baseada na coordenação dos agentes, segundo os tipos de sistemas de informação.



**Figura 1 - Competitividade em Sistemas Agroindustriais**

### **Variáveis Determinantes da Interdependência Vertical e das Formas Organizacionais de Coordenação das Transações em Sistemas Agroindustriais**

A tecnologia é considerada variável fundamental para se entender a interdependência vertical entre os diferentes estágios de um sistema agroindustrial e a forma como se dá a coordenação de transações tecnologicamente distintas e sucessivas. Por sua vez, a construção dessas relações tecnológicas dependem da natureza dos produtos envolvidos e da estrutura de mercado. A

conjugação dessas variáveis podem definir diferentes arquiteturas de cadeias produtivas.

Para exemplificar, vejamos a diferença da cadeia de vegetais frescos, incluindo alface congelada, dos Estados Unidos (produzidas na Califórnia) e da Holanda. As características de alta perecibilidade desses produtos exigem uma organização com capacidade para distribuir rapidamente a produção; os estoques dentro da cadeia são baixos; entregas frequentes, em vários pontos dos USA e da Europa. Não dá para fazer especulação nesse negócio; é preciso cooperação e confiança. Nos USA, a solução desse cadeia se

faz através de uma cuidadosa coordenação vertical. Na Holanda, essa cadeia funciona através de leilões. Os produtores são ligados intimamente com os leilões, mas a distribuição e os varejistas operam independentemente na base do mercado spot (Migchels, 1996).

Em mercados superofertados pode ocorrer oportunismos, uma vez que o cliente pode mudar de um fornecedor para outro sem grandes custos. Portanto, fortes laços verticais podem ser úteis para salvaguardar as relações consideradas importantes. Se alguém é vulnerável à mudança de clientes ou fornecedores, isto pode ser razão para se efetuar algum tipo de contrato entre eles.

Essas variáveis analíticas sugerem a inclusão de um atributo embutido nas transações e que é muito importante para se definir formas organizacionais de coordenação vertical: a especificidade de ativos (Williamson, 1985). Quanto mais os ativos são especializados, mais difícil será o reemprego produtivo dos mesmos. A não realização de uma transação, envolvendo ativos específicos, gera altos custos pois dificilmente eles têm usos alternativos. Segundo Williamson (op. cit.), a integração vertical é a forma mais eficiente para reduzir custos de transação quando os ativos são muito específicos pois evita-se os riscos da dependência de terceiros. Estágios sucessivos de produção são controlados por uma mesma firma, hierarquicamente organizada.

No *agribusiness* no entanto, enquanto o mercado de *commodities* é dominado pela coordenação via preço, o mais comum nos negócios não é integrar os atores verticalmente ou horizontalmente, mas sim controlar as ligações, através de contratos formais e informais. Na cadeia citrícola, por exemplo, a agroindústria esmagadora detém apenas uma parcela de produção de laranjas. A integração vertical é parcial; a maior parte da produção agrícola é garantida através de contratos formais com fornecedores. Na cadeia do leite, os contratos são informais e menos exigentes em termos de especificações qualitativas do produto (Farina & Zylbersztajn, 1991).

Percebe-se portanto que, mesmo havendo um conjunto similar de variáveis, a coordenação vertical e os arranjos contratuais resultantes podem ser diferentes. De qualquer forma, a literatura indica que a intensidade de coordenação e con-

trole entre os diferentes segmentos de um sistema agroindustrial sobre seus fornecedores ou clientes é determinada/balanceada por algum(uns) tipo(s) de operação(ões) que confere(m) maior poder de controle e/ou vantagens competitivas aos seus detentores frente aos demais agentes da cadeia produtiva.

A tradição conceitual francesa de *filière* de produto, de natureza evolucionista, indica caminhos nesse sentido ao tentar capturar o aspecto da estrutura relativamente ordenada da hierarquia tecnológica a que estão sujeitos os agentes pertencentes a um mercado, através de uma cadeia seqüenciada de operações ditadas pelas oportunidades tecnológicas de um dado paradigma tecnológico (Dosi & Orsenigo, 1988). Dentro das possibilidades ditadas pela tecnologia, os agentes de uma cadeia produtiva ou *filière* se articulam com interdependência e complementariedade, segundo estratégias determinadas hierarquicamente por aqueles agentes que dominam operações-nó dentro da cadeia (Batalha, 1993; Zylbersztajn, 1995).

Assim, na perspectiva da cadeia produtiva, a empresa ou o elo da cadeia que consegue controlar uma ou mais operações-chave, passa a ter mais capacidade de apropriação de valor e, com isso, criar barreiras a entrada e mesmo deter maior poder de mercado. As funções estratégicas da firma ultrapassam então os seus limites e se ampliam para coordenar e controlar um conjunto maior de operações sob a responsabilidade de outros agentes ao longo da cadeia.

Segundo Batalha (op. cit.), as operações-chave podem decorrer de fatores ligados a aspectos tecnológicos (economias de escala, curva de aprendizagem, patentes de fabricação e P&D), a aspectos logísticos (tipos de circuitos de distribuição ou de abastecimento) ou ainda de aspectos comerciais (imagem de marca, atratividade do mercado, relação de poder entre fornecedores e clientes).

## **A Tecnologia de Informação (TI) como Ferramenta Estratégica em Negócios Agroindustriais**

O desenvolvimento vertiginoso das Tecnologias de Informação (TI's) não só afeta os processos de produção, cada vez mais automatizados, mas também está revolucionando os próprios negócios (Tapscott, 1995; Prahalad & Hamel, 1990). Para sobreviver a essa revolução e continuarem competitivas, muitas empresas estão moldando suas estratégias e estruturas organizacionais em consonância com essas novas tecnologias.

Entende-se por TI o complexo tecnológico que conjuga computadores, *softwares*, redes de comunicação eletrônica pública e privada, tecnologias de telecomunicações, protocolos de transmissão de dados bem como os serviços computacionais em rede, intra e inter empresas, que propiciam serviços de comunicação de dados e *softwares* aplicativos e outros serviços. As tecnologias em telecomunicações referem-se à rede de instalações e serviços proporcionados ao público pelas companhias telefônicas na forma de telefonia, cabos e satélites. A convergência das inovações dessas tecnologias têm sido tão intensas que já se pode falar de uma economia digital corporificada em produtos e serviços em rede eletrônica de padrão aberto, a exemplo do modelo Internet (EIU, 1996). Diante dessas constatações, as organizações estão utilizando cada vez mais as TI's, não apenas como ferramentas de trabalho, mas principalmente como meio para repensar e organizar estruturalmente os seus negócios no contexto de um novo paradigma dominado pela economia da informação.

A informação é uma variável-guia responsável pela qualidade das decisões. Ao assumir o pressuposto da racionalidade limitada do ser humano, a qualidade das decisões dependem de como as informações são selecionadas e processadas (Migchels, 1996).

As TI's têm sido usadas para moldar a moderna configuração em curso da competição globalizada. Deste modo, tanto empresas de capital intensivo quanto aquelas de trabalho intensivo podem usufruir de economias e, com isso, esta-

belecer novas maneiras de competir nos mercados domésticos e internacionais.

O trabalho de Streeter, Sonka e Hudson (1991) é um marco na discussão das relações entre a TI, a coordenação e a competitividade no agribusiness. Fazendo comentários sobre esse trabalho, Cook e Bredahl (1991) acham que ainda falta um modelo conceitual mais rigoroso e abrangente indicando essas relações.

Pelo modelo de Streeter et al. (1991), há indícios de que a coordenação da cadeia alimentar aumenta pela maior capacidade da TI apreender, na ponta da cadeia, os desejos dos consumidores e transferir essas informações para trás. Os *insights* que se podem extrair desse modelo estariam relacionados à necessidade de mudanças nas estratégias das empresas, a partir do varejo, de se adaptarem aos novos desejos dos consumidores por diferenciação de produtos, de maior valor, segundo atributos cada vez mais específicos.

## **Os Papéis das TI's Intra e Interorganizacionais na Coordenação de Transações**

As TI's podem alavancar a eficiência nos níveis interno e externo das organizações. Os sistemas intraorganizacionais atendem as áreas administrativas e operacionais de uma empresa, agilizando atividades de rotina, eliminando desperdícios, automatizando processos, em busca do aumento da produtividade a custo mais baixo, com maior poder de controle, através da criação de redes locais. A adoção de sistemas intra-organizacionais acabam por levar à adoção de sistemas interorganizacionais, ao envolver a integração eletrônica entre as diversas unidades de uma organização e entre essas e seus parceiros de negócios. Esta integração pressupõe o compartilhamento de tecnologias em *hardware*, *software*, protocolos de transmissão de dados, banco de dados e conhecimento. Sistemas interorganizacionais de informação afetam a escolha do sistema de coordenação e podem criar oportunidades estratégicas para as empresas.

Pesquisas têm mostrado que as TI's favorecem a coordenação via mercado, induzindo as empresas a terceirizarem parte de suas atividades

e concentrarem mais no seu núcleo de competências (Malone; Yates & Benjamin, 1987; Prahalad & Hamel, 1990), resultando em maior valor adicionado ao produto final produzido pela cadeia.

Usados conjuntamente, esses *intra-organizational* e *interorganizational systems* têm modificado profundamente a estrutura dos canais de distribuição e os conceitos tradicionais de *marketing* pois facilitam a troca de informações para se efetuar transações (Chandra & Saharia, 1996).

A adoção de sistemas interorganizacionais resultam em melhor e mais rápida comunicação com fornecedores e distribuidores, redução de erros na transmissão de dados, menores custos para identificação de parceiros, redução de custos de processamento de pedidos, faturas, cobrança, redução de inventários através de implantação de sistemas *just-in-time*, maior controle da qualidade do produto e dos serviços prestados por terceiros, monitoramento mais adequado do cumprimento de cláusulas contratuais e aumento do conteúdo informacional do produto.

O setor de serviços, de forte componente informacional, foi pioneiro no uso de tais sistemas: sistemas de reservas de companhias aéreas, sistema financeiro, seguros e serviços de informação, atacadistas, supermercados. A adoção de sistemas interorganizacionais no agribusiness é mais recente.

Alguns estudos descrevem experiências da aplicação de modernas TI's na coordenação vertical de cadeias de produção agropecuária. Tais cadeias compreendem as atividades necessárias para se obter o produto disponível ao consumidor final: produção de insumos para a agropecuária, produção agropecuária propriamente dita, processamento de produtos agrícolas, distribuição (transporte, atacado, e varejo) e consumo. A grande interdependência entre estas atividades fazem o setor de agribusiness altamente dependente de coordenação vertical.

### **Tipos de Sistemas de Informação Interorganizacional (SII) no Agribusiness**

A grosso modo, os SII podem ser direcionados para “mercados eletrônicos” e para “hierarquias eletrônicas” segundo as características do produto transacionado numa cadeia (Malone et al., 1987).

Quando se trata de um produto *commodity*, geralmente se criam SII para “mercados eletrônicos”. Os sistemas de mercados eletrônicos são criados para facilitar o encontro de muitos vendedores e muitos compradores. No Brasil, pode se citar o caso da BM&F ( Brito, 1996).

Para produtos de maior especificidade se criam SII para “hierarquias eletrônicas”, ou seja, para empresas cujos produtos são mais complexos e exigem mais informações para serem transacionados. A Frito Lay e a Pionner seriam exemplos de empresas que usam a TI para facilitar a coordenação das suas transações com fornecedores e assegurar atributos específicos para certos produtos ao longo da cadeia.

Além de estabelecer contratos com agricultores para produzir tipos específicos de milho, a Frito-Lay monitora o produto ao longo de toda a cadeia, saco por saco, para controle de qualidade (Streeter, Sonka & Hudson, 1991). O sistema de informações da Frito-Lay extrapola os limites da empresa e percorre toda a cadeia, a montante e a jusante. Captura informações externas de firmas de pesquisa de mercado, de concorrentes e de todo o movimento de cada um dos seus produtos nos pontos de venda. Por meio de uma complexa estrutura montada para seu funcionamento, com links de comunicação interligando toda a empresa, possibilita não somente controlar estoques, preços e promoções, como analisar tendências a curto e longo prazos do mercado (Kenn, 1996). É um sistema complexo para coordenar e apoiar as decisões da Frito-Lay e que lhe dá vantagem competitiva frente aos concorrentes.

### **O Poder Estratégico dos Segmentos Detentores de Sistemas Interorganizacionais, as TI's-chaves no Agribusiness**

Dominar as TI's interorganizacionais é deter operações-chave na cadeia produtiva. Essas TI's são exploradas pelas empresas para tornar seus produtos mais competitivos, diferenciando-os ou

reduzindo seu custo frente aos competidores. Os SII podem ser usados para criar barreiras de entrada, criar *switching costs* nos distribuidores, ou mesmo mudar as bases de competição do setor.

Segundo Batalha (op. cit: 182),

*a existência e a natureza das operações-chave condicionam fortemente o comportamento estratégico das firmas. A posição que o segmento que contém a operação-chave (...) pode acentuar ou não seu peso estratégico. Assim, uma operação-chave situada sobre um nó entre duas ou várias filières terá um potencial estratégico mais importante que aquela que pertence a uma filière. Além disto, as operações-nó são posições privilegiadas a partir das quais uma empresa pode pretender se desenvolver mais facilmente ao longo das filières que cruzam este nó. Finalmente, o posicionamento da empresa sobre um segmento de produção comum a várias filières, ou seja, um segmento composto por uma ou várias operações-nó, diminui o risco da empresa em relação a um eventual enfraquecimento da demanda de um produto específico do campo concorrencial. O risco é repartido entre os vários produtos que compõem o campo concorrencial.*

### **Exemplos de Sistemas "Inter" e "Intra" Organizacionais em Agribusiness na Ponta do Consumo e no Lado dos Insumos**

É possível capturar a força da demanda e ajudar a induzir ajustes na cadeia para satisfazer eficientemente o consumidor através de informações coletadas nos caixas de supermercados. Dentre outros fatores, a funcionalidade desses SII dependem de padrões de EDI (*Electronic Data Interchange*) para transações entre empresas, assim como de scanners para leitura ótica de etiquetas em código de barras nos produtos. Assim, a TI pode dar suporte ao ECR (*Efficient Consumer Response*), um novo conceito divulgado nos EEUU a partir de 1993. Trata-se de uma estratégia direcionada ao desenvolvimento de relações de cooperação entre supermercado e fornecedores de alimentos para melhorar o desempe-

nho da cadeia (Applegate, McFarlan & McKenney, 1996). O varejista repassa informações para os atacadistas, processadores e até mesmo para o produtor rural, ajudando-os a introduzir melhorias e planejar mais adequadamente as entregas, na qualidade e especificações desejadas.

As cadeias de auto-suprimento têm adotado esses SII para evitar perdas de lucro. Compensando as perdas em cima de descontos operacionais com compras, aumenta-se o volume de vendas a preços mais baixos e promocionais. Envolve estreita colaboração de ambos os lados. No entanto, muitos atacadistas e fornecedores encaram esse conceito como ameaça aos seus negócios.

Migchels (1996), analisando um caso de ECR com um produtor diferenciado de laticínios indica que os custos de cooperação não são igualmente distribuídos e, portanto, os níveis de apropriação são mais favoráveis para o varejista que tem mais flexibilidade para mudar de fornecedor. Além de desenvolver uma marca forte, de qualidade, operar em marketing e em P&D, o produtor de laticínio ainda tem que manter os laços de união com o varejista, oferecendo altas margens e produtos atrativos. Para viabilizar a cooperação o produtor tem que desenvolver competência organizacional para se ajustar às demandas dos consumidores. Assim, assume mais os custos de transação que o varejista. Por outro lado, o produtor oferece uma linha de produtos de maior valor para muitos varejistas, garantindo a manutenção de relações de longo prazo com esses clientes. Mesmo assim, o número de clientes está diminuindo. O varejo está em processo de concentração, com maior poder de mercado.

No outro extremo, com o auxílio de computadores portáteis ou sensores embarcados em máquinas agrícolas; GPS e sistemas de informação geográfica, é possível se fazer agricultura de precisão, em todas as etapas do ciclo de produção: mapeamento detalhado, com análise e fertilização de amostras de 0,5 até 2 ha de área de solo; fertilização e plantio em doses certas; localização de doenças, pragas e ervas daninhas; medir a umidade e teor de óleo de grãos; tudo isso para aumentar a produtividade com custeio eficiente. Pode-se reduzir até 17% o uso de fertilizantes e



25% do custo total de produção. Os mapas informam quanto se vai colher muito antes das colhedoras entrarem no campo, aumentando o grau de eficácia na comercialização prévia das safras (Tomazela, 1997; Toledo, 1997).

Tais tecnologias já são realidade nos USA. Ter acesso a esse tipo de tecnologia exige um provedor para captar sinais do satélite e o custo pode ser dividido entre sócios de uma cooperativa. No Brasil, a falta de coordenação das cadeias dificulta a difusão dessa tecnologia. Apenas grandes empresas como o grupo Algar de Uberlândia/MG está adotando esses sistemas de informação intra-organizacional. Negociando no mercado futuro de grãos e gado de corte, o grupo alia o que há de mais moderno em TI's intra-organizacional e interorganizacional no mercado de *commodities*. Sua estrutura organizacional é em rede e mantém parcerias com instituições bancárias e fornecedores de insumo para realizar negócios mais vantajosos. Em P&D tem parceria com multinacionais e institutos de pesquisa brasileiros para uso de biotecnologia para aumento de produtividade e combate a pragas. Terceiriza os serviços de manutenção de máquinas, serviços de capina, manutenção de cercas, alimentação dos empregados e manutenção de equipamentos de informática (Tomazela, 1997).

O Sistema PIPA, Planejamento Integrado para Produção de Aves, é um conjunto modulado de *softwares* especializados desenvolvido para a SADIA, integrando informações técnicas, econômicas e administrativas. Busca otimizar as decisões nos níveis estratégico, tático e operacional do negócio aves da empresa (Machado, 1996). Embora informações intra-organizacionais sejam predominantes, o sistema possui elementos de caráter interorganizacional na medida em que possui recursos para captar informações sobre flutuações do mercado, na ponta final da cadeia. Além disso, define o alojamento dos lotes de aves em fase de engorda, sob a responsabilidade dos criadores - os produtores integrados da empresa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo é de natureza exploratória, no intuito de abrir caminhos para definir futuros trabalhos. Algumas direções podem ser apontadas: 1) TI's e estratégias de negócios em cadeias produtivas; 2) O impacto das TI's na estrutura de coordenação das cadeias; 3) TI's e análises comparativas de competitividade entre cadeias (sob a ótica da ECT e da Teoria de Agency).

As cadeias diferem. Os produtos podem ser para mercado *commodity* ou diferenciados, para atender segmentos de mercado. A coordenação de uma cadeia pode adotar estratégias para um desses mercados ou combiná-las. Pode-se enfatizar mais o uso dessas tecnologias em certos elos da cadeia. A jusante ou a montante da fazenda? Onde focalizar? Em que posição da cadeia? Em quais, ou qual cadeia? Onde haveria mais possibilidade de mercado para *softwares* direcionados ao agribusiness? Onde esses *softwares* ajudariam a agregar mais valor? Que empresas ao longo da cadeia poderiam ampliar o uso dessas tecnologias? Quais seriam as oportunidades de desenvolvimento de TI's para coordenar diferentes agentes, inclusive produtores rurais, para atender especificações da demanda? Para conjugar eficiência de produção e agregar mais valor em estruturas de coordenação hierárquica, como no caso do Sistema PIPA da Sadia? Para desenvolver logística? Como as organizações públicas e privadas poderiam difundir mais o uso de TI's no *agribusiness*? Quais seriam os seus limites?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPLEGATE, L. M.; MCFARLAN, F. W. & MCKENNEY, J. L. *Corporate information systems management: text and cases* (4th Ed.). Boston, Harvard Business School Publishing, 1996.
- BATALHA, M. O. Uma metodologia de análise estratégica para as agroindústrias. In: 17º ENANPAD, Salvador. *Anais ...* Salvador, 1993. vol. 5, pp. 178-188.
- BRITO, M. Tecnologia da informação e mercado futuro: o caso da BM&F. In: MARCOVITCH, J. (Org.). *Tecnologia da informação e estratégia empresarial*. São Paulo, Futura/USP, 1996. pp.101-116.

- CHANDRA, M. & SAHARIA, A.** Coordination in marketing channels: the effect of information systems. In: *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*. Phoenix, Arizona, August, 1996. pp. 128-133.
- COOK, M. & BREDAHL, M.** Agribusiness competitiveness in 1990s: discussion. *American Journal of Agricultural Economics*. December, 1991. p. ?
- DOSI, G. & ORSENIGO, L.** Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. In: **DOSI, G.** et al (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London, Pinter Publishers, 1988. pp. 13-37.
- EIU** - The Economist Intelligence Unit. *Global telecommunications to the year 2000: the impact on corporate IT strategies and applications*. New York, EIU, 1996.
- FARINA, E. M. M. Q. & ZYLBERSZTAJN, D.** *Relações tecnológicas e organização de mercados no sistema agroindustrial de alimentos*. São Paulo, PENSA. Série Temas para Discussão 006/91, 1991.
- JANK, M.S.** *Competitividade do agribusiness brasileiro: discussão teórica e evidências no sistema carnes*. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo: USP, 1996.
- KEEN, P. G. W.** *Guia gerencial para a tecnologia da informação: conceitos essenciais e terminologia para empresas e gerentes*. Rio de Janeiro, Campus, 1996.
- MACHADO, R. T. M.** Planejamento Integrado para Produção de Aves-PIPA: aplicação da tecnologia da informação na Sadia. In: **MARCOVITCH, J.** (Org.). *Tecnologia da informação e estratégia empresarial*. São Paulo, Futura/USP, 1996. pp.1-12.
- MALONE, T. W., YATES, J. & BENJAMIN, I.** Electronic markets and electronic hierarchies. *Communications of the ACM*, vol. 30, n° 6, Jun. 1987.
- MARTINEZ, S. W. & REED, A.** From farmers to consumers: vertical coordination in the food industry. United States Department of Agriculture. Economic Research Service. Bulletin # 720. 1996. 9 pp.
- MIGCHELS, N. G.** Interdependence in the food chain. In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Chain Management in Agri- and Food Business*, Wageningen Agricultural University, 1996. pp. 239-252.
- PRAHALAD, C. K. & HAMEL, G.** The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, vol. 68, n° 3, May-Jun. 1990
- PORTER, M.** *Vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro, Campus, 1993.
- STREETER, D., SONKA, S. & HUDSON, M.** Information technology, coordination, and competitiveness in the food and agribusiness sector. *American Journal of Agricultural Economics*. December, 1991. pp. 1465-71.
- TAPSCOTT, D.** *The Digital Economy: promise and peril in the age of networked intelligence*. New York, McGraw-Hill, 1995.
- TOLEDO, J. R.** Agricultura ganha aliados no espaço. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 06 maio, 1997. Agrofolha, p. 1.
- TOMAZELA, J. M.** Empresa monitora lavoura por satélite. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 23abr. 1997. Agrícola, pp. G8-9.
- WILLIAMSON, O.** *The Economic Institutions of Capitalism*. New York, The Free Press, 1985.
- ZYLBERSZTAJN, D.** *Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições*. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo, USP, 1995.