



Cadeia Produtiva de Produtos Agrícolas

Prof. Luís César da Silva
e-mail: silvalc@cca.ufes.br

Cadeia Produtiva, ou o mesmo que *supply chain*, de forma simplificada pode ser definida como um conjunto de elementos (“empresas” ou “sistemas”) que interagem em um processo produtivo para oferta de produtos ou serviços ao mercado consumidor.

Em virtude da globalização, evolução dos mercados consumidores, e implementações tecnológicas dos processos produtivos; o conceito de cadeia produtiva tem aprimorado.

Especificamente, no caso de produtos de origem vegetal, cadeia produtiva pode ser visualizada como a ligação e inter-relação de vários elementos segundo uma lógica para ofertar ao mercado *commodities* agrícolas *in natura* ou processadas. Neste contexto, conforme a metodologia de proposta pela EMBRAPA, atuam neste sistema cinco segmentos constituídos dos seguintes atores (Figura 1) (SCHULTZ, 2001):



Figura 1 – Representação esquemática de uma cadeia produtiva de produto de origem vegetal, segundo metodologia da EMBRAPA

- Fornecedores de Insumos:** referem às empresas que têm por finalidade ofertar produtos tais como: sementes, calcário, adubos, herbicidas, fungicidas, máquinas, implementos agrícolas e tecnologias.
- Agricultores:** são os agentes cuja função é proceder ao uso da terra para produção de commodities tipo: madeira, cereais e oleaginosas. Estas produções são realizadas em sistemas produtivas tipo fazendas, sítios ou granjas.

- c) Processadores: são agroindustriais que podem pré-beneficiar, beneficiar, ou transformar os produtos *in-natura*. Exemplos: (a) pré-beneficiamento - são as plantas encarregadas da limpeza, secagem e armazém de grãos; (b) beneficiamento - são as plantas que padronizam e empacotam produtos como: arroz, amendoim, feijão e milho de pipoca; (c) transformação - são plantas que processam uma determinada matéria prima e a transforma em produto acabado, tipo: óleo de soja, cereal matinal, polvilho, farinhas, álcool e açúcar.
- d) Comerciantes: Os atacadistas são os grandes distribuidores que possuem por função abastecer redes de supermercados, postos de vendas e mercados exteriores. Enquanto os varejistas constituem os pontos cuja função é comercializar os produtos junto aos consumidores finais.
- e) Mercado consumidor: é o ponto final da comercialização constituído por grupos de consumidores. Este mercado pode ser doméstico, se localizado no país, ou externo quando em outras nações.

Conforme a Figura 1, os atores do sistema cadeia produtiva estão sujeitos a influências de dois ambientes: institucional e organizacional. O ambiente institucional refere aos conjuntos de leis ambientais, trabalhistas, tributárias e comerciais, bem como, as normas e padrões de comercialização. Portanto, são instrumentos que regulam as transações comerciais e trabalhistas.

O ambiente organizacional é estruturado por entidades na área de influência da cadeia produtiva, tais como: agências de fiscalização ambiental, agências de créditos, universidades, centros de pesquisa e agências credenciadoras.

As agências credenciadoras podem ser órgãos públicos como às secretarias estaduais de agricultura ou empresas privadas. Estas em alguns casos possuem a função de certificar se um determinado seguimento da cadeia atende quesitos para comercialização. Isto ocorre, por exemplo, na certificação dos produtos com Identidade Preservada - IP.

1. Aplicação do Conceito de Cadeia Produtiva

O entendimento do conceito de cadeia produtiva possibilita: (1) visualizar a cadeia de forma integral; (2) identificar as debilidades e potencialidades; (3) motivar o estabelecimento de cooperação técnica; (4) identificar gargalos e elementos faltantes; e (5) certificar dos fatores condicionantes de competitividade em cada segmento.

Sob a ótica de cada participante, a maior vantagem da adoção do conceito está no fato de permitir entender a dinâmica da cadeia, principalmente, em compreender os impactos decorrentes de ações internas e externas, respectivamente.

Por exemplo, no caso de ações internas pode ser citado o efeito decorrente da organização de agricultores em cooperativas. Nesta situação estes passam a: (i) comprar e comercializar insumos, (ii) armazenar e comercializar commodities, e (iii) beneficiar ou transformar matérias primas. Isto geralmente imprime maior grau de competitividade.

Como ações externas podem ser citados os impactos decorrentes, por exemplo, da: (i) alteração ou criação de alíquotas de impostos, (ii) imposição de barreiras alfandegárias aos produtos destinados a exportação, (iii) normatização de procedimentos de classificação, e (iv) definição de exigências por parte do mercado consumidor quanto aos padrões de qualidades física, sanitária e nutricional.

O conceito de cadeia produtiva é fundamental para o estabelecimento do agronegócio. Este tem demandado constante aprimoramento das cadeias produtivas. Neste cenário, por exemplo, podem ser estabelecidas metas, tais como:

- Promover o aprimoramento dos métodos de produção e comercialização. Isto requer adoção de novas tecnologias e técnicas de gerenciamento.
- Identificar e desenvolver novos serviços e funções para uma dada commodity. Isto pode configurar, por exemplo, na: (i) organização e treinamento dos fornecedores para o atendimento dos padrões de comercialização; (ii) introdução de inovações tecnológicas, (iii) promoção de exportação, e (iv) reorientações de pesquisas e práticas extensionistas.
- Promover inovações nas atividades agrícolas. Produtos de alto valor comercial requerem a constante inovação tecnológica. Isto é uma consequência natural devido às exigências do mercado, o que ocorre devido a forte concorrência entre os fornecedores.
- Gerenciar os métodos de controle de qualidade. Programas de alimentos seguros utilizam o conceito de cadeia produtiva para verificar os fatores que impactam negativamente as qualidades física, sanitária e nutricional, ao longo da cadeia. Neste caso, pode ser aplicada a técnica APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (*HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point*). Esta tem por objetivo identificar e controlar sistematicamente os perigos que podem afetar a saúde do consumidor. Isto pode ser realizado por meio: (a) do uso do manual BPF - Boas Práticas de Fabricação, que descreve normas de higiene pessoal, limpeza e sanitização de instalações agroindustriais; (b) da adoção do MIP - Manejo Integrado de Pragas; e (c) da observância de normas de segurança no trabalho.

2. Estudo de Cadeias Produtivas

Para o estudo, análise, planejamento e gerenciamento de cadeias produtivas é importante o entendimento dos seguintes conceitos: (1) sistema, (2) logística e (3) engenharia de sistemas.

a) Sistema

De acordo com SCHMIDT e TAYLOR (1970) sistema pode ser definido como um conjunto de elementos que interagem segundo uma lógica para o alcance de uma ou mais metas. Assim, por exemplo, no caso de uma fábrica, os elementos são as diversas máquinas (estações de trabalho) dispostas segundo um fluxograma lógico em que a meta é a fabricação de um ou mais tipos de produtos.

Essa definição está altamente relacionada aos propósitos de estudo de sistemas, o que segundo NEELAMKAVIL (1987) implica em: entender, analisar, projetar, modificar, preservar, e se possível controlar a performance. Para atingir estes objetivos é necessário no estudo de sistema: (i) selecionar o conjunto de elementos de acordo com os objetivos do estudo, (ii) estabelecer a inter-relação dos elementos, (c) definir a fronteira do sistema, e (iv) selecionar a variáveis de interesse. Se assim for feito, todos fatos de interesse serão englobados no estudo.

Considerando os aspectos abordados, uma cadeia produtiva constitui em um sistema. Deste modo, para a condução de estudos de cadeias produtivas devem ser utilizados os mesmos ferramentais empregados no estudo de sistemas.

b) Logística

Logística pode ser conceituada como:

- a) *“Logística - é o processo de planejar, implementar e controlar, eficientemente, ao custo correto, (i) o fluxo e armazenagem de matérias-primas, (ii) o estoque durante a produção e produtos acabados, e (iii) as informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo. Isto visando atender aos requisitos do cliente”. (Council of Logistics Management)*
- b) *Logística - É o sistema de administrar qualquer tipo de negócio de forma integrada e estratégica; planejando e coordenando todas as atividades, otimizando todos os recursos disponíveis, visando o ganho global no processo no sentido operacional e financeiro. (definição de Marcos Valle Verlangieri, diretor do Guia Log).*
- c) *Logística Empresarial - Trata-se de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável. (definição de Ronald H. Ballou em seu livro "Logística Empresarial").*

Portanto, ao sumarizar estes conceitos, tem-se que: *Logística é um conjunto de métodos de controle contábil, tributário, financeiro e operacional dos fluxos de matérias primas e produtos acabados deste os pontos de fornecimento até os pontos consumidores, envolvendo fatores, tais como: estruturas de armazenagem; plantas de pré-beneficiamento, beneficiamento, ou de transformação, estações de transbordos, modais de transporte e meios de comunicação.*

c) Engenharia de Sistemas

O termo Engenharia de Sistemas pode ser definido como a arte de planejar, implementar, operacionalizar e gerenciar sistemas produtivos de forma otimizada considerando fatores de ordem operacional, econômica e ambiental. Para tanto, devido à complexidade dos sistemas reais devem ser empregados ferramentais de Pesquisa Operacional - PO.

Pesquisa Operacional – PO (*Researches Operations - RO*) pode ser definida como o ramo da matemática que disponibiliza ao homem, o tomador de decisão, uma coletânea de ferramentas que possibilitam a modelagem de sistemas reais. As ferramentas podem ser técnicas de controle de processo (estatística aplicada), programação linear, teoria de jogos, redes neurais e simulação de processos.

No caso específico da simulação, a sua adoção tem trazido benefícios, tais como: (a) previsão de resultados na execução de uma determinada ação, (b) redução de riscos na tomada decisão, (c) identificação de problemas antes mesmo de suas ocorrências, (d) eliminação de procedimentos em arranjos industriais que não agregam valor, (e) redução de

custos com o emprego de recursos (mão-de-obra, energia, água e estrutura física), (f) revelação da integridade e viabilidade de um determinado empreendimento em termos técnicos e econômicos, e (g) condução de experimentos tipos: análise de sensibilidade, comparação de cenários, otimização e simulação de Monte Carlo.

Para o uso da técnica de simulação é necessária a implementação de modelos. Estes tratam da descrição da lógica do funcionamento de sistemas reais. Para a implementação dos modelos em computadores são utilizadas: (a) linguagens de programação, como: FORTRAN, Visual Basic, C e PASCAL, ou (b) linguagens de simulação, como: SLAM, GPSS, GASP, POWERSIM, ARENA e EXTEND.

2.1 Operacionalização do Estudo de Cadeias Produtivas

O estudo e análise de cadeia produtiva devem partir do princípio que esta é um sistema. E este é constituído por diferentes elementos agrupados em seguimentos conforme representado na Figura 1.

Desta forma, as seguintes ações devem ser implementadas: (1) identificar os elementos e tipificar suas funções - o que implica em destacar qual é o produto final de cada segmento; (2) compor a lógica de ligação e inter-relação de cada elemento considerando os passos anteriores e subseqüentes; (3) compreender os fluxos produtos ao longo da cadeia; (4) compor as matrizes de custo; (5) identificar para cada ponto às parcerias e as concorrências; (6) delimitar os limites do sistema; (7) especificar recursos em termos humanos, insumos, tecnologias e capital; e (6) identificar os gargalos do sistema.

Em complementação devem ser estudados os fluxos de capital e das transações sócios econômicas identificando a distribuição de benefícios entres os atores do sistema.

Ao implementar estas ações, pode ser observada a necessidade do emprego dos conceitos de sistemas, logística e engenharia de sistemas.

3. Formatação de Cadeias Produtivas

A constituição das cadeias produtiva não segue padrões pré-estabelecidos. Pois, cada arranjo depende de inúmeras variáveis, que normalmente estão associadas aos contextos regionais e as exigências de mercado. No caso específico das cadeias produtivas de produtos de origem vegetal são apresentados dois exemplos nas Figuras 2 e 3.

Na Figura 2 é representada uma cadeia produtiva dedicada. Isto significa que fluxos de insumos, matérias primas, produtos e capitais, bem como, os repasses de tecnologia ocorrem sob regências contratuais. E estes são estabelecidos para garantir a fidelidade entre os segmentos e elementos da cadeia.

Sob esse cenário são definidas estratégias para o estabelecimento de competitividade e o uso dos recursos de logística. É amplamente reconhecido, que a cooperação entre os segmentos e elementos da cadeia é a ferramenta mais eficaz para o sucesso no mercado interno e externo. Ou seja, quanto mais efetiva é a cooperação; maior presença de mercado e competitividade são estabelecidas.

Na Figura 3 é representada uma cadeia produtiva com integração horizontal. Neste caso os elementos de um dado segmento podem executar a mesma função em várias cadeias, como também, vários elementos podem executar a mesma função em um dado segmento. Neste caso, há maior liberdade dos elementos quanto ao repasse de produtos. No entanto, isto faz requerer maior grau de capitalização dos elementos.

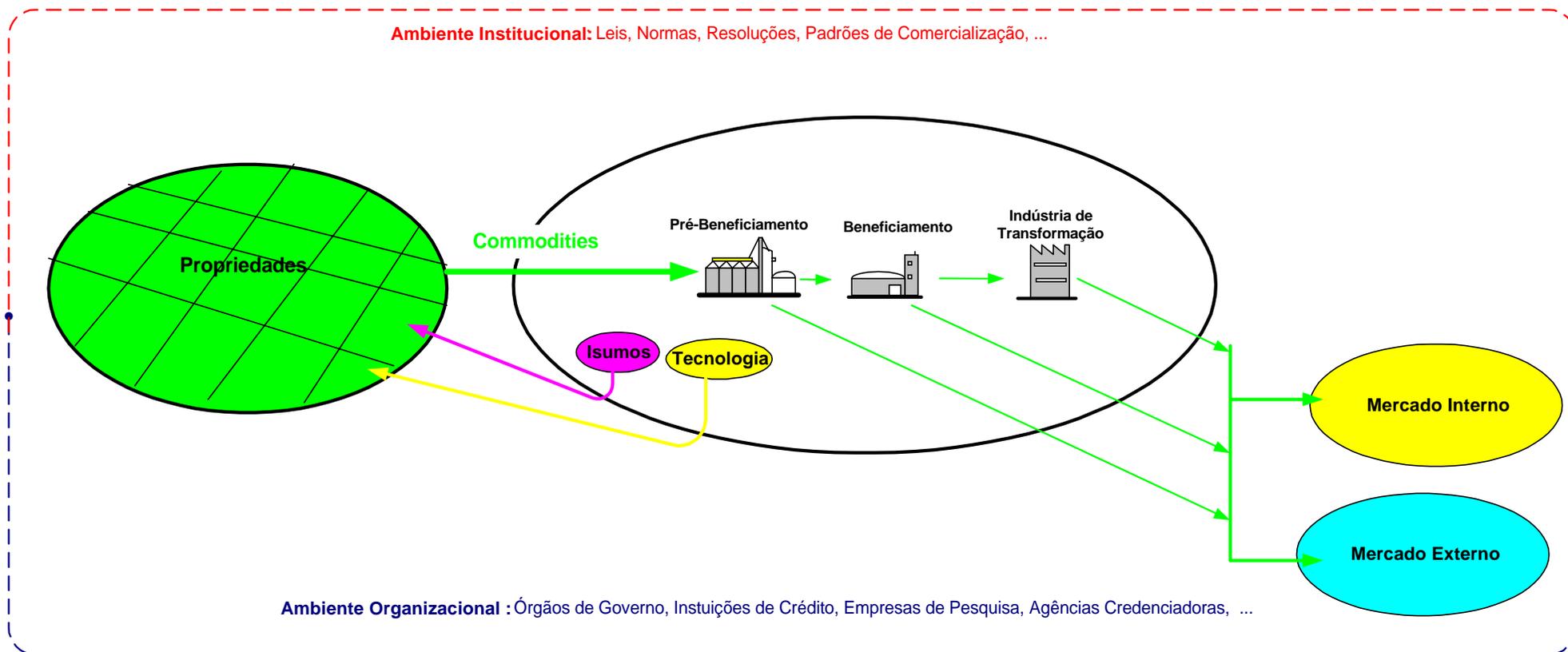


Figura 2 - Representação de uma cadeia produtiva tipo dedicada

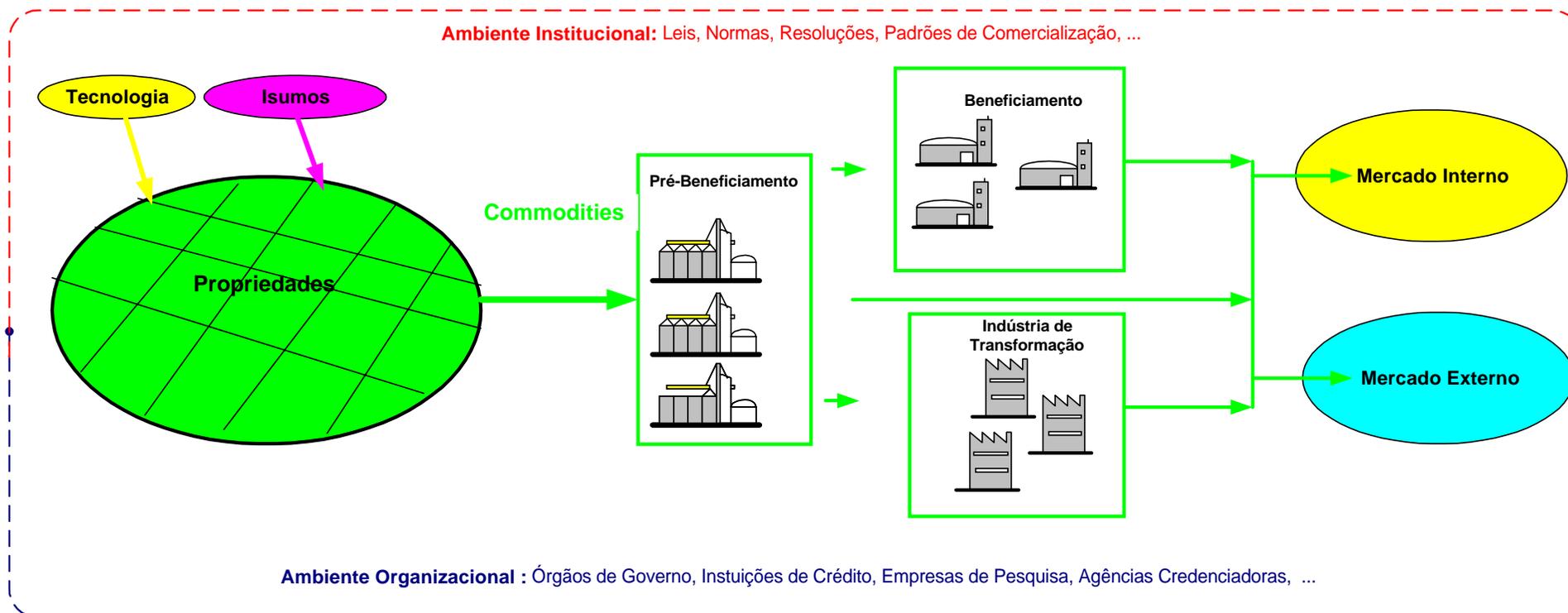


Figura 3 - Representação de uma cadeia produtiva com integração horizontal

4. Gerenciamento de Cadeia Produtiva

A forma de análise das relações entre fornecedores e clientes iniciou na década de oitenta visando melhorar o desempenho de empresa por meio de práticas, tais como: (i) analisar e otimizar os fluxos internos de atividades, (ii) eliminar as atividades que não agregam valor, (iii) reduzir custos, (iv) reduzir os prazos de entrega, e (v) melhorar o fluxo de informação entre os componentes da cadeia.

Estas práticas surgiram em razão das mudanças sociais, econômicas e de mercado, implementadas principalmente pelas necessidades do agronegócio globalizado. Assim, as empresas que antes tinham preocupações restritas aos mercados domésticos foram instigadas a buscar novas oportunidades em mercados externos. Além disto, tem sido observado nestes últimos anos a mudança de comportamento dos clientes finais. Estes tornaram mais exigentes em termos das qualidades físicas, sanitárias e nutricionais dos alimentos. E estes quesitos estão em alta voga na regência do comércio exterior.

Sendo assim, tem tornado difícil para uma empresa, individualmente, alcançar níveis de controle de processos a custos otimizados que propiciem a oferta de produtos competitivos. Isto tende a agravar quanto os concorrentes são elementos de cadeias produtivas bem estruturadas.

Diante deste cenário, surge as necessidades de gestão de processos o que obrigatoriamente envolve o aprimoramento da relação dos elementos da cadeia de tal forma: (i) possibilitar maior cooperação entre os seguimentos da cadeia, (ii) potencializar e otimizar a produção, (iii) reduzir os riscos individuais, e (iv) repassar aos parceiros tecnologias para aprimorar os processos produtivos.

Esta postura trás uma mudança do paradigma de competição entre os elementos e segmentos da cadeia. Pois, fica claro que a competitividade tem início com a formatação e gestão da cadeia e não apenas na disputa do mercado consumidor. Deste modo, na gestão de cadeias produtivas têm sido empregadas técnicas como: (1) PDCA (*Plan, Do, Check, and Action*) - que visa organizar e propor seqüência de operações para otimizar processos produtivos; (2) JIT (*Just in Time*), MRP (*Materials Resource Planning*) e ERP (*Enterprise Resource Planning*) – que visam planejar os processos de produção e os controles de estoques; (3) PDM (*Product Data Managment*): implica no uso de recursos contábeis e de informática para monitorar em tempo real (*just time*) a movimentação de matérias primas e produtos acabados; e (4) SCM (*Supply Chain Managment*) – que é aplicada com o intuito de planejar, gerenciar, implementar e otimizar: (i) os fluxos de matérias primas e produtos acabados – o que é definido como rastreabilidade, (ii) o emprego de recursos tecnológicos, financeiros, mão-de-obra e de outras espécies, e (iii) o intercambio de informações deste a base dos processos produtivos até o mercado consumidor, isto em dois sentidos.

5. Inserção de Empreendimentos em Uma Cadeia Produtiva

De acordo com os aspectos apresentados acima são apresentadas abaixo considerações a serem observados quando da avaliação da inserção de um empreendimento em uma dada cadeia produtiva:

- Ter conhecimento da tecnologia a ser empregada para imprimir a qualidade física, nutricional e sanitária ao produto a ser ofertado.
-

- Ater as tendências de mercado. Por exemplo, na atualidade está em voga questões quanto ao comércio de produtos transgênicos ou orgânicos, como também, a definição de parâmetros para o credenciamento de Identidade Preservada – IP.
- Avaliar os graus de cooperação e integração entre os elementos da cadeia, principalmente, no ponto de inserção.
- Identificar os fornecedores de insumos, tais como: defensivos, maquinários, lenha, energia elétrica e gás.
- Ater as exigências estabelecidas pelo ambiente institucional: leis ambientais, trabalhistas, tributárias e comerciais; e às normas e padrões de comercialização.
- Identificar as entidades participantes do ambiente organizacional: agências ambientais, instituições de crédito e seus programas de financiamento, agências credenciadoras (secretarias da agricultura e outras) e centros de pesquisa.
- Proceder estudos de viabilidade operacional. Para tanto: (i) considerar os recursos de logística disponíveis - sistema comunicação, rodovias, ferrovias e redes de armazenagem; e (ii) empregar ferramentas de pesquisa operacional, tais como: programação linear e simulação.
- Conduzir estudos de viabilidade econômica. Assim devem ser procedidas análises de riscos e incertezas, como também, a determinação dos seguintes parâmetros econômicos: VPL – valor presente líquido, TIR – taxa interna de retorno, relação custo benefício, e pay-back – tempo de retorno do capital. Desta forma, são considerados diversos fatores de caráter aleatório que poderão comprometer o desenvolvimento do empreendimento.

Referências

CAIXETA-FILHO, J. V. Pesquisa operacional aplicada à agropecuária. Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Série Didática nº 74. 1992.

KRAHL, A. The extend simulation environment. *Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference*. Eds. J. A. Joines, R. R. Barton, K. Kang, and, P. A. Fishwick, pp 280-289. IEEE, Piscataway, NJ. 2000.

LAW, A. M. e KELTON, W. D. Simulation modeling and analysis. McGraw-Hill Inc., 2ª ed. 1991. 759p.

LOEWER, O. J., T. C. BRIDGES, and R. A. BUCKLIN. *On-farm drying and storage systems*. ASAE Publication 9, American Society of Agricultural Engineers. 1974.

MONSEF, Y. *Modeling and simulation of complex systems*. Hungary: European Publishing House. 1997.

NEELAMKAVIL, F. *Computer simulation and modeling*. Great Britain: John Wiley & Sons Ltd. 1987

SILVA, L. C. Stochastic Simulation of the Dynamic Behavior of Grain Storage Facilities. Viçosa: UFV. (Tese Doutorado). 2002.

SCHULTZ, G. As cadeias produtivas de alimentos orgânicos do município de Porto Alegre/RS frente à evolução das demandas do mercado: lógica de produção e/ou de distribuição. Porto Alegre: UFRGS. (Dissertação de Mestrado). 2001.

WINSTON, W. L. Operations research: applications and algorithms. Belmont, California: International Thomson Publishing. 1994. 1312p.
