

Capacitação tecnológica em usina do setor sucroalcooleiro

Maria Rita Pontes Assumpção (UFSCAR) dmrp@power.ufscar.br
Edilson Pedro (UFSCAR) edipetro@terra.com.br

Resumo

Este trabalho contribui para estudos sobre a capacitação tecnológica na agroindústria sucroalcooleira. Para verificação das iniciativas empreendidas em usina açucareira são analisadas as possibilidades de segmentação no mercado industrial para uso do açúcar e de seus derivados e as implicações estratégicas para o setor. Sob este contexto apresentam-se as iniciativas de uma usina em sua estrutura e os processos gerenciais adotados para capacitação tecnológica.

Palavras chave: capacitação tecnológica, setor sucroalcooleiro, açúcar.

1. Introdução

A abertura da economia brasileira, na década de 90, gerou um processo de reorganização tecnológica das empresas para continuarem competitivas no mercado interno e almejem o externo. Esta situação foi vivida no setor sucroalcooleiro pós-regulamentação estatal do controle de preços e subsídios à produção e comercialização. O acirramento da competição gerou iniciativas de diferenciação de produto, e diversificação produtiva e de mercados e induziu as usinas a desenvolverem maior capacitação tecnológica.

Além disso, a abertura da economia brasileira da economia propiciou a entrada do capital estrangeiro no setor alimentício que se reestruturou estrategicamente, com unidades locais de produção em território brasileiro. O Brasil para explorar e constituir um mercado consumidor de alimentos com grande potencial de crescimento. A reestruturação estratégica gerada com a desregulamentação. Com a desregulamentação dos serviços portuários, o Brasil passa a ter operações mais eficientes para exportação, passando a ser um local estratégico visou a montagem de uma plataforma exportadora para a América Latina -, aspecto importante para a competitividade das transnacionais que aqui se instalam, diante da expectativa de formação da ALCA, ou consolidação do MERCOSUL (ASSUMPÇÃO, 2001). Objetivando operações mais eficientes para exportação competitiva, a reestruturação do setor alimentício impulsionou as mudanças tecnológicas na agroindústria em geral.

Este artigo apresenta um estudo de caso de capacitação tecnológica em empresa de relevância no segmento agroindustrial, a nível nacional, com iniciativas de inovação organizacional e tecnológica. O trabalho está organizado na seguinte forma: o item 2 caracteriza o setor sucroalcooleiro e analisa sua competitividade junto ao mercado industrial; o item 3 apresenta conceitos sobre tecnologia e sua importância para a competitividade da firma. No item 4 são apresentadas as iniciativas da usina estudada. O artigo é finalizado com algumas considerações sobre os principais aspectos do caso analisado.

2. Competitividade na agroindústria

CASSIOLATO & LASTRES (1995), considerando o contexto de reestruturação da produção pela abertura a mercados globais, identifica os desafios das empresas de *commodities* agroindustriais para serem competitivas: i) agregar valor ao produto para entrada em novos mercados; ii) associar parâmetros energéticos e ambientais ao uso da base de recursos naturais; iii) fortalecer o porte empresarial e internacionalizar as operações e a estrutura

patrimonial; iv) desenvolver novas estruturas para engenharia financeira, em parceria público-privada; v) promover regulações da concorrência e do meio ambiente; e vi) buscar eficiência técnica e capacitação tecnológica. Estes autores propõem as seguintes diretrizes para busca de competitividade: desenvolver canais de comercialização e disputar mercados de maior valor agregado; qualificar recursos humanos; ampliar a integração produtiva e adotar estratégias exportadoras mais agressivas.

2.1 O setor sucroalcooleiro pós desregulamentação

As décadas de 1980 e 1990 caracterizam-se por mudanças nos padrões de regulação do comércio internacional, nas décadas de 1980 e 1990, causandoram desarticulação no sistema agroindustrial consolidado nos anos 1960 e 1970. Estas mudanças foram de natureza global e geral: nas políticas agrícolas, no comércio internacional, nas bases científicas e tecnológicas, nas formas de consumo, na organização da pesquisa e nos mercados de produtos agrícolas. O regime tecnológico da agroindústria até os anos 90 foi direcionado pela racionalização dos custos de produção, onde os vetores da mudança tecnológica, combinada com políticas protecionistas e mecanismos de sustentação de preços, estimularam aumentos crescentes na produtividade agroindustrial. Segundo o novo padrão tecnológico após a desregulamentação, a indústria de transformação de produtos agrícolas automatizou suas plantas, adotando novos sistemas de produção e gestão. Também impôs a toda a cadeia de alimentos processados a informatização, gestão da qualidade e dos fluxos logísticos em tempo real - difundindo a adoção do *just in time* (JIT) no suprimento entre os processos produtivos. No nível setorial esses ajustes ainda buscaram maior racionalidade econômica para obter redução de custos, agora visando a romper pontos de estrangulamentos para realização de ganhos de escala e de escopo e mais rapidez na distribuição do produto. São consolidadas novas estruturas de financiamento e de comercialização em substituição àquelas vigentes antes da desregulamentação do setor.

Esta mudança no padrão tecnológico articula as atividades de produção e atendimento do mercado, com adoção de estratégias de operações, visando os atributos de custo, qualidade, flexibilidade e velocidade. As empresas investem em sua capacidade de responder efetivamente ao mercado, baseadas em mudanças tecnológicas. Neste contexto de *descommoditização* e abertura de mercados regionais ao mercado mundial, a desregulamentação impulsionou que os produtores de açúcar criassem competências para adoção destas estratégias de operações.

2.2 O mercado industrial do açúcar

O produto agrícola na nova engenharia de alimentos é visto como fonte de bio-massa para produção de ingredientes *genéricos*, extraídos de refinarias de primeiro processamento, e *específicos*, produzidos por processos químicos ou bioquímicos. O açúcar é ingrediente genérico, insumo direto para fabricação de alimentos e é bem intermediário para produção de ingredientes específicos, que facilitam a processabilidade dos alimentos. Esta é a base das mudanças que ocorrem nos sistemas de fornecimento de açúcar à indústria de alimentos.

É sob esta lógica que, após a desregulamentação, as usinas foram obrigadas a buscar capacitação para atendimento ao mercado industrial, que com a abertura do mercado brasileiro, segue padrão mundial de produção, caracterizado pela velocidade nos ciclos de lançamento de produtos e nos ciclos de atendimento dos pedidos. Até então, as inovações focavam a produção agrícola e industrial voltada à exportação, com crescimento extensivo e inovações para modernização agrícola e industrial. As inovações centravam-se na melhoria de variedades da cana e maior produtividade nos processos de produção de açúcar.

Na década de 1990, o processo de inovação tecnológica na base produtiva das usinas volta-se para o atendimento ao crescente mercado industrial. O crescimento do mercado industrial de açúcar é atribuído a dois fatores: i) mudança no perfil do consumidor final de alimentos, que busca maior conveniência em produtos já processados industrialmente, impulsionando o crescimento da indústria alimentícia e de bebidas e ii) uso do açúcar como bem intermediário para produção de ingredientes específicos (tais como ácido cítrico, sorbitol, ciclamato monossódico, sais de RNA) para exportação e uso no mercado industrial interno brasileiro.

A inserção das cadeias agroindustriais açucareiras ao mercado industrial reflete o novo padrão de funcionamento em fluxo tenso do espaço de produção-circulação de alimentos processados, caracterizado como um sistema mais interconectado de empresas que se relacionam com formas mais complexas de interação com compromissos duráveis (diz-se funcionamento em fluxo tenso, como GREEN & SANTOS (1997) conceitua, porque há maior responsividade no ciclo de atendimento de pedidos e diminuição no ciclo de desenvolvimento de produtos). A coordenação do espaço produção-circulação de alimentos busca eficiência no fluxo físico, com diminuição nos ciclos de desenvolvimento de produtos e de entrega dos produtos. O suprimento do açúcar para a produção de alimentos segue, também, a velocidade requerida para o capital circulante com entregas *just-in-time*. Assim, o padrão disseminado para a maioria das usinas com condições de atendimento ao mercado industrial foca no gerenciamento das operações direcionado às mudanças tecnológicas e organizacionais segundo dois vetores: i) sincronização dos processos produtivos e na distribuição para atendimento da demanda; ii) oferta de produtos com inovações que ofereçam valor agregado ao cliente. Para tal, a entrada das usinas nos mercados industriais depende de sua capacitação para integração operacional às redes industriais.

3. Tecnologia e competitividade

A presença de mecanismos de aprendizado que promova a realimentação sistêmica entre mudanças tecnológicas e organizacionais e adequação dos recursos da firma é, segundo SANCHES (1995), um importante recurso competitivo. A capacitação gerada pela aprendizagem no processo de mudança permite que as firmas desenvolvam sua competitividade garantindo seu posicionamento e liderança no ambiente.

3.1 Estratégia Tecnológica

A estratégia tecnológica define o conjunto de esforços, planos e procedimentos da organização para ampliar sua capacidade tecnológica (habilidades, conhecimentos e experiência). A estrutura para gestão da tecnologia, definida segundo a estratégia tecnológica da empresa, determina sua capacitação tecnológica e o desempenho resultante, conforme ilustrado na figura 1.

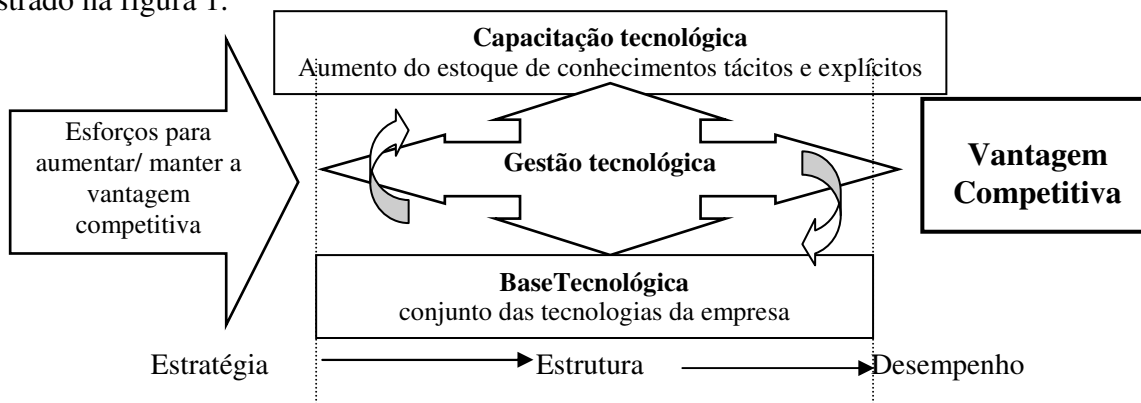


Figura 1: Gestão tecnológica.

ROUSSELL *et al* (1992), é mais específico quando diz que uma firma será mais ou menos competitiva conforme sua capacidade para inovar em resposta às necessidades do mercado e investidas da concorrência.

3.2 Capacitação e aprendizagem tecnológica

BELL&PAVITT (*op cit*) considera capacitação tecnológica como constituída por recursos que geram e administram as mudanças: habilidades, experiências, *inputs* tecnológicos e estruturas organizacionais /institucionais. Estes autores vêem a aprendizagem tecnológica como o processo gerencial no qual a capacitação tecnológica da empresa é ampliada e potencializada.

Para LEI *et al* (2000:165) os processos de aprendizagem são baseados em 3 diferentes níveis (figura 2): transferência de informação, experimentação e rotinas dinâmicas, que, se integrados, promovem o desenvolvimento de competências dinâmicas.

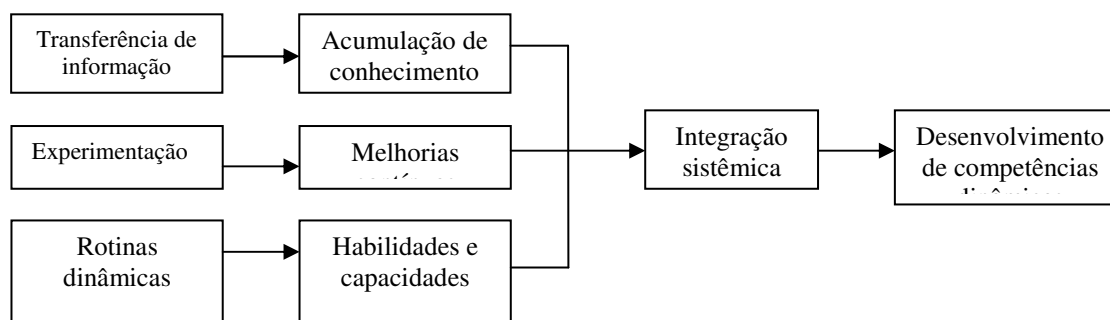


Figura 2: Processos de aprendizagem e competências dinâmicas.

Fonte: Adaptado de LEI *et al* (2000:165).

No primeiro nível há aprendizagem por transferência de informações e conhecimentos entre unidades e departamentos por meio de relatórios, rotação de pessoal, visitas técnicas, educação e treinamento¹. No segundo nível, a aprendizagem acontece na experimentação de novas tecnologias e adoção de conceitos, métodos e ferramentas para desenvolvimento de melhorias contínuas em produto/processo. A aprendizagem no terceiro nível ocorre na experiência das rotinas e de suas mudanças, baseando-se em erros e acertos anteriores com o desenvolvimento de habilidade para compreensão de como é “o fazer” e como podem ser reformulados os procedimentos da empresa.

3.2.1 Tipos de capacitação

A capacitação tecnológica da firma pode orientar-se por cinco formas, conforme IGLÉSIAS (2002): i) capacidade de inovar e introduzir mudanças tecnológicas e técnicas a partir de fontes internas; ii) capacidade de aquisição de tecnologias a partir de fontes externas: habilidade de monitoramento do desenvolvimento tecnológico, conhecimento para negociação de contratos de aquisição, acesso e financiamento; iii) capacidade de adaptação/produção para aplicação ou combinação interna de tecnologia; iv) capacidade de exploração externa da tecnologia para obter lucros ou vantagens por meio de licenciamentos e transferência; v) capacidade de proteção da tecnologia internalizada para dificultar a cópia ou imitação da tecnologia de forma indesejada, sem controle da firma. No gráfico 1 são apresentados diferentes mecanismos de obtenção tecnológica associados grau de autonomia para seu uso.

¹ O aprendizado pode ser absorvido também de fontes externas com a experiência de outras empresas, por meio de *benchmarking* ou parcerias.

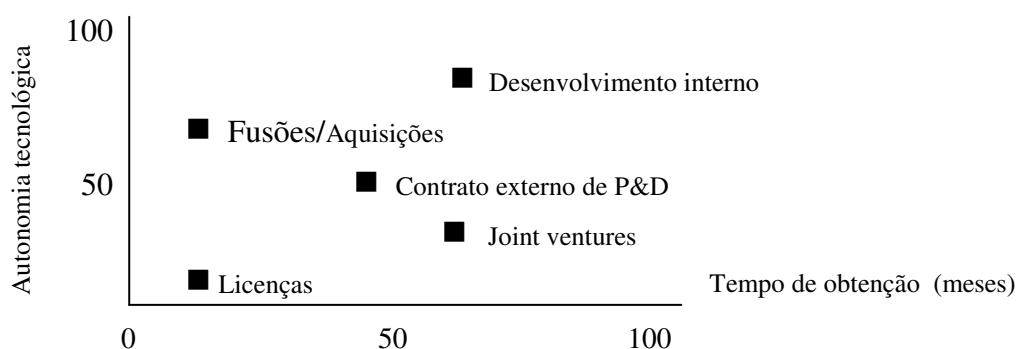


Gráfico 1: Mecanismos de obtenção de tecnologia.

Fonte: FERNANDES (1998: 65).

4. Capacitação Tecnológica na empresa

Este item analisa a função tecnológica na Usina, considerando informações coletadas na pesquisa de campo sobre as decisões para mudanças técnicas e tecnológicas, com relação a processos gerenciais e planos e programas adotados pela empresa do estudo de caso. A relevância produtiva e tecnológica da empresa, suas iniciativas de inovação organizacional e tecnológica nas áreas agrícola, industrial e logística e, principalmente, sua abertura para o estudo, condicionaram a escolha (PEDRO, 2003).

4.1 Caracterização da empresa

A Usina, sediada na região de Ribeirão Preto, é responsável por aproximadamente 15% do açúcar e 30% do álcool exportado no país, com faturamento em torno de 200 milhões de dólares (safra 2001/2002) e capacidade produtiva diária para esmagar 32 mil toneladas de cana, produzir 1,4 milhão de litros de álcool, 40 mil sacas de açúcar de 50kg e 60 MWh de energia elétrica. As quatro estratégias competitivas da usina são mostradas no quadro 1.

- 1) Desenvolvimento de eficiência nas áreas agrícolas e industrial, para reduzir os custos das operações produtivas e logísticas;
- 2) Agregação de valor em seu faturamento pela melhoria de seus processos e diferenciação dos seus produtos;
- 3) Alocar recursos no mercado financeiro a curto e médio prazos e aplicá-los em uma estrutura produtiva eficiente;
- 4) Criação de canais de comercialização de *commodities* e venda direta de seus produtos diferenciados.

QUADRO 1: Estratégias competitivas da usina

4.2.1 Produtos comercializados

Há iniciativas de diferenciação de produtos e produção de subprodutos com maior valor agregado. A usina produz 7 tipos de açúcar (cristal: standard, superior e especial; açúcar não sulfitado / demerara; açúcar *Very High Polarization/ VHP*; açúcar de granulometria controlada; açúcar líquido invertido); 6 tipos de álcool (álcool neutro; álcool refinado e neutro; álcool anidro; álcool anidro especial; álcool hidratado carburante; álcool iso-amílico) e 5 classes de subprodutos (bagaço de cana; óleo fúsel; vinhaça concentrada e melaço e melaço em pó).

A usina faz alinhamento das estratégias de operações com as estratégias competitivas e financeiras com o objetivo de aumentar a rentabilidade das operações produtivas. A empresa foi pioneira em deslocar seus esforços de gestão, setorialmente voltados à produção, para estruturação de estratégias de marketing para desenvolver competências mercadológicas, pós desregulamentação. No final da década de 1990, por meio de *pool* formado com outras usinas, criou-se entidade comercial responsável pela comercialização e distribuição de *commodities*

visando um maior desempenho operacional nas transações com clientes industriais do mercado interno e para exportação. A usina comercializa individualmente os produtos diferenciados.

4.2.2 A história de sua capacitação tecnológica

Analisando a trajetória história da empresa por ciclos tecnológicos da sua base produtiva, pode-se distinguir cinco ciclos desde a sua origem, como exposto no quadro 2. Considera-se como ciclo tecnológico a introdução, desenvolvimento e superação de um padrão tecnológico do sistema funcional.

1º ciclo tecnológico
Início de operação com tecnologia disponível no mercado brasileiro nas décadas de 20 e 30.
2º ciclo tecnológico
A partir de 1950, a empresa desenvolve como recursos principais a eficiência operacional e o conhecimento técnico na área industrial, promovendo modernização dos processos de moagem e fermentação. O aprendizado resultante foi o desenvolvimento de capacitação tecnológica para difusão de tecnologia com implantação de outras usinas, a partir de 1955.
3º ciclo tecnológico
A decisão pela produção de álcool abriu o terceiro ciclo tecnológico, com a implantação da destilaria anexa à usina no início dos anos 60, sendo responsável pela instalação de um dos primeiros projetos de destilaria de álcool carburante nos anos 1970. A capacitação tecnológica criada com estas iniciativas levou à reestruturação nas técnicas e nos processos com conseqüente aumento na produtividade industrial.
4º ciclo tecnológico
O quarto ciclo tecnológico teve início na década de 1980 quando a produtividade industrial dos anos 1970 pressiona o aumento da produtividade agrícola, levando à modernização da área agrícola da empresa. Os esforços desdobram-se em pesquisa de solos, fertilização, irrigação, controles de pragas, variedades de cana e desenvolvimento e adaptação de colheitadeiras, para adoção de corte mecanizado. A mecanização do corte é intimamente associada aos conflitos trabalhistas que ocorrem nesta época. Nesta fase houve um aumento nos investimentos em P&D para a área agrícola, contratação de técnicos e engenheiros, projetos conjuntos com institutos de pesquisa e laboratórios para transferência de tecnologia, parcerias com empresas para desenvolvimento de máquinas e sistemas para sistematização do corte mecanizado.
5º ciclo tecnológico
No início da década de 1990 a usina intensifica seus esforços para reduzir custos de produção da matéria prima. Em meados da década de 90, a usina iniciou uma reestruturação dos processos produtivos e logísticos integrando as áreas agrícola, industrial e comercial. Este ciclo responde às pressões ambientais (determinada pela legislação paulista de redução de queimada para o corte da cana) e abertura de oportunidades para exportação, pela queda das cotas preferenciais de exportação para o Nordeste. Outros fatores incentivam as mudanças empreendidas, tais como: custo dos encargos trabalhistas e possibilidades de diversificação da base produtiva para cogerar energia e produção de novos produtos a partir do melaço.

Quadro 2 : Ciclos tecnológicos da usina

4.3 Componentes da gestão tecnológica da firma

Existe maior concentração de recursos tecnológicos internos em desenvolvimento e em aplicação na área agrícola. As iniciativas tecnológicas são para especialização de técnicos e montagem de laboratórios para atividades internas de P&D em: solos, processos de cultivo; técnicas de plantio, fertilização e irrigação; controle de pragas; controle ambiental dos resíduos; biotecnologia para desenvolvimento de variedades mais produtivas. Há também desenvolvimento de capacitação para mecanização de atividades agrícolas, logística de transporte e gerenciamento agrícola. São firmadas parcerias com universidades e empresas em pesquisas genômicas e melhorias varietais. A área agrícola, além de apresentar infra-estrutura técnica para pesquisa e desenvolvimento, concentra também o maior número de funcionários em suas operações produtivas (76%).

Para o diretor industrial, as consultorias representam a modalidade principal de acesso às tecnologias externas para a área industrial, não existindo atividades de desenvolvimento internalizadas. A diretriz principal é para aumento da produtividade e redução de custos operacionais, pela adaptação de tecnologias disponíveis. Absorve a quase totalidade das tecnologias e capacitação em fontes externas (fornecedoras de tecnologia e equipamentos), com os quais desenvolve processo de aprendizagem por treinamento ou resolução conjunta de problemas. Na pesquisa de campo detectou-se que a maior parte das tecnologias industriais da usina é proveniente da compra de pacotes tecnológicos e equipamentos: compra por catálogo, por especificação, contratação de especialistas, aliança estratégica. Também há aquisição de tecnologia em pesquisa com universidades, sob contrato e P&D interno.

O aumento de sua base tecnológica para produção do melaço em pó foi por meio de aquisição. A Usina adquire planta em funcionamento, faz sua transferência para local próximo para diminuição de custos logísticos e aumentar a flexibilidade das alternativas de uso do derivado da cana de açúcar. Junto com a planta industrial contrata o pessoal capacitado e com a experiência acumulada tanto nas operações produtivas como na comercialização do produto, adquirindo a base de clientes. A Usina é a única detentora da tecnologia de fabricação de melaço em pó, desenvolvida pelo vendedor da planta e proprietário da patente.

A instalação da fábrica de açúcar liquefeito, ainda em fase de teste, não teve respostas positivas do mercado. O segmento focado para atendimento era o de refrigerantes. A produção é de açúcar invertido e a demanda é por açúcar líquido. Este fato demonstra o descolamento que há entre estratégia competitiva / mercadológica e decisões de investimentos tecnológicos.

4.3.1 Atuação do grupo na cadeia produtiva da cana de açúcar

O grupo empresarial da usina diversifica investimentos em outros elos da cadeia produtiva. O grupo comanda um conjunto de empresas que dão suporte e capacitação tecnológica nas operações da cadeia produtiva em: prestação de serviços para a área agrícola, em engenharia, equipamentos e sistemas e a entidade de comercialização e exportação. As duas primeiras foram criadas a partir de *spin-off*, resultado de capacitação interna na usina. A figura 3 posiciona a atuação do grupo em uma visão de cadeia produtiva.

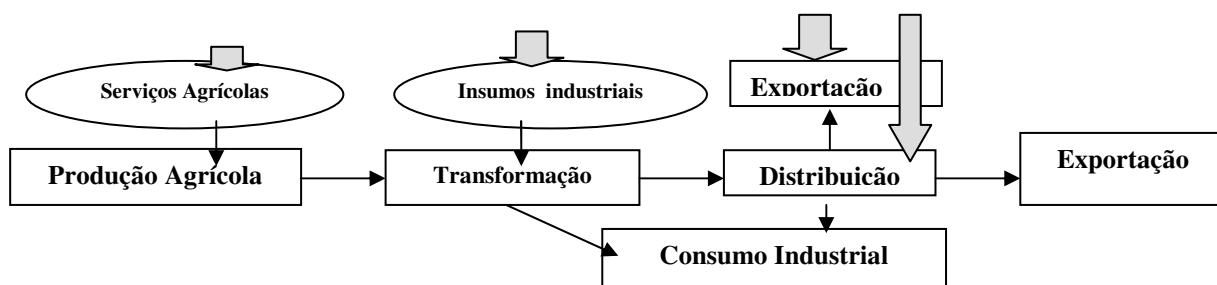


Figura 3: Atuação do Grupo na Cadeia Produtiva Sucroalcooleira

5. Considerações finais

A usina, pós desregulamentação, manteve a estratégia de redução dos custos e melhoria da qualidade dos produtos da década de 80. Na década de 1990, foca na integração de processos gerenciais para maior controle das operações (e integração das áreas agrícola, industrial e comercial) e das informações gerenciais, permitindo eliminar perdas e gargalos nos fluxos físicos (logístico e produtivo). Busca, ainda, diferenciação de seus produtos pela flexibilização industrial (amplica mix de açúcares e de álcool), diversificação (cogeração de energia elétrica, açúcar invertido e melaço em pó), para atender à segmentação de mercados industriais. Cria ainda, novos canais de comercialização de seus produtos.

No cenário atual a capacitação tecnológica da usina é orientada pela demanda dos clientes industriais (setor alimentício e farmacêutico), e pelas metas de produtividade para o mercado de *commodities*, e desenvolvimento da produção e distribuição energética para a rede local. Assim, empresa desenvolve preferencialmente aplicações de tecnologia para gerar melhorias ou adotar novos processos complementares aos já existentes, priorizando o desenvolvimento da capacitação operacional do sistema produtivo à sua capacitação tecnológica – mantendo uma dependência de seus fornecedores de tecnologia para responder aos seus clientes como economizar de investimentos em P&D&E.

A diversificação produtiva no segmento alimentício para diferenciação de produto (açúcar invertido) e produção de sub-produto com maior valor agregado (melaço em pó) se dá em duas formas: a primeira iniciativa ocorre pela instalação de planta industrial, projetada e montada por empresa nacional associada ao grupo e a segunda ocorre pela transferência local de planta fabril em funcionamento pela aquisição de todo pacote tecnológico, incluindo equipamentos e pessoal dedicado para gestão do processo produtivo e da área de marketing. A fábrica de açúcar liquefeito mostra que a estratégia tecnológica da empresa deve ser estruturada, ampliada e alinhada com os negócios da empresa. Para isso é necessária melhor articulação entre produção, marketing, finanças e RH em um sistema de gestão que apóie as decisões tecnológicas e processos de capacitação. Um maior conhecimento das potencialidades de segmentação dos mercados industriais e das estratégias de capacitação para atendê-los pode ser desenvolvido com a estruturação de sistema de informação e prospecção tecnológica, para domínio sobre tecnologias estratégicas. O uso de consultoria com essa finalidade constitui uma prática bastante difundida no setor mas é deficiente em aprendizagem organizacional e tecnológica na capacitação da usina.

6. Bibliografia

- ASSUMPCÃO, Maria Rita. A liga do açúcar: Integração da Cadeia Produtiva do Açúcar à Rede de Suprimento da Indústria Alimentícia. Tese de Doutorado; área de engenharia de produção. 288p. São Paulo, 2001. Escola Politécnica/USP.
- BELL, M. & PAVITT, K. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developing Countries. In: Industrial and Corporate Change. In ARCHIBUGI, D., MICHIE, J. **Technological Globalization and Economic Performance**. pg 83 – 137. Cambridge University Press, 1997.
- CASSIOLATTO & LASTRES; Contribuições do PDCT para a Melhoria das Condições de Competitividade da Indústria Brasileira. 68p. **Relatório** (mimeo). Rio de Janeiro 1995.
- FERNANDES, R. **Tecnologia: aquisição, desenvolvimento, proteção, transferência e comercialização**. 151p. Rio de Janeiro, 1998.
- GREEN, R. H. & SANTOS, R. R. (1991). Economia de rede y reestructuración del sector agroalimentario. Comunicação apresentada no Seminário: **Mudança técnica y reestructuración del sector agroalimentario**, Conselho Superior de Investigaciones da Espanha, Madri: 9-11 de dezembro 1991. Pp: 33.
- IGLECIAS, L. A. Maragoni; Um Modelo para Formulação de Estratégia Tecnológica: O Caso de Uma Montadora na Indústria Automobilística. **Dissertação** de Mestrado, DEP/UFSCar, 2002.
- LEI, David; HITT, Michael, M.; BETTIS, Richard. Competências Essenciais Dinâmicas Mediante a Metaprendizagem e o Contexto Estratégico. In: FLEURY, Maria Tereza; OLIVEIRA JR., Moacir de Miranda. **Gestão Estratégica do Conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competências**. Ed. Atlas p157-186. São Paulo, 2000.
- PEDRO, E.. Capacitação Tecnológica no Setor Sucroalcooleiro para atendimento do Mercado Industrial Brasileiro. **Exame de qualificação para o Mestrado**, DEP/UFSCar, 2003.

ROUSSEL et al. **Pesquisa e Desenvolvimento: como integrar P&D ao Plano Estratégico e Operacional das Empresas como Fator de Produtividade e Competitividade.** Ed. Makron Books, São Paulo, 1992.

SANCHES, R.. Strategic Flexibility in Product Competition. In: **Strategic Management Journal**, 1995. v. 16, summer.