

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO – ECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS
AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL**

JANE ROSICLEI PINHEIRO

FLORIANÓPOLIS
DEZEMBRO/1999

JANE ROSICLEI PINHEIRO

**CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS
AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Economia, na área de concentração em Economia Industrial, ao Centro de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Professor Dr. Renato Ramos Campos.

FLORIANÓPOLIS

DEZEMBRO/1999

JANE ROSICLEI PINHEIRO

**CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS
AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Economia, na área de concentração em Economia Industrial, ao Centro de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Professor Dr. Renato Ramos Campos.

FLORIANÓPOLIS

DEZEMBRO/1999

CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL

JANE ROSICLEI PINHEIRO

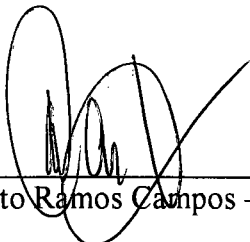
Dissertação apresentada e aprovada no Centro de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do grau de mestre em Economia, na área de concentração em Economia Industrial.

Coordenador do Curso



Professor Dr. Laércio Barbosa Pereira

Orientador



Professor Dr. Renato Ramos Campos – CPGE/UFSC

Banca Examinadora:

Professora Dr^a Maria Cristina Araújo Passos – UNISINOS



Professor Dr. Luiz Carlos de Carvalho Júnior – CPGE/UFSC

Florianópolis, 28 de Dezembro de 1999.

AGRADECIMENTOS

A meu orientador, professor Dr. Renato Campos, pela compreensão e tempo dedicado à leitura e comentários sobre este trabalho.

Às empresas do Rio Grande do Sul, representadas pelas pessoas dos Senhores Edson Pearson e Nélcio Giovanella, por todas as informações que me disponibilizaram.

Aos órgãos ligados à indústria, como ABIMAQ, IPT/SP, FIERGS e outros, pelo acesso aos dados contidos neste trabalho.

À Coordenação do Mestrado em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina, pela possibilidade de realização do Curso.

Ao Departamento de Economia e Contabilidade da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, pelo apoio e incentivo.

A todas aquelas pessoas que acreditaram e sempre estiveram ao meu lado, especialmente a minha família.

SUMÁRIO

Lista de siglas e Abreviaturas	vii
Resumo	ix
Abstract	x
INTRODUÇÃO	1
1-CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS.	7
1.1. Os Produtos e sua Operação	7
1.2. Caracterização do Processo Produtivo	11
1.3. Formação e Desenvolvimento da Indústria no Brasil	13
1.4. Evolução da Indústria nas Décadas de 80 e 90: Impactos da Reestruturação Produtiva e Processo de Concentração	17
1.4.1. O Processo de Reestruturação Industrial da Economia Mundial nos Anos 80 .	17
1.4.2. Principais Características das Mudanças Recentes na Indústria Mundial de Máquinas Agrícolas	19
1.4.3. Tendência à Concentração da Indústria nos Anos 90 e Configuração Atual no Brasil	22
1.5. Evolução das Vendas e Exportação da Indústria Brasileira	27
2-TECNOLOGIA E CONCORRÊNCIA NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS	34
2.1. Inovação e Padrão de Concorrência	34
2.2. A Dinâmica Tecnológica e o Padrão de Concorrência na Indústria de Má- quinas Agrícolas	41
2.2.1. Características do Avanço Tecnológico na Indústria de Máquinas Agrícolas	41
2.2.2. O Padrão de Concorrência na Indústria de Máquinas Agrícolas	44

3- AS EMPRESAS DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL: ORGANIZAÇÃO E NÍVEL TECNOLÓGICO	48
3.1. Origens e Desenvolvimento das Empresas da Indústria de Máquinas Agrícolas no RS	48
3.2. Produtos e Inovações em Produto	53
3.3. Características do Processo Produtivo e a Introdução de Novas Tecnologias de Processo	56
3.4. A Infra-estrutura e Nível Tecnológico das Empresas	58
4-OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA	62
4.1. Conceituação de Processos de Aprendizagem e Capacidade tecnológica.	62
4.2. Esforço Interno de P&D e Fontes de Informação Tecnológica	64
4.3. Características das Formas de Transferência de Tecnologia.	68
4.3.1. Acordos de Cooperação Tecnológica	71
4.3.2. As Relações com os Fornecedores e Características da Subcontratação como Elemento de Capacitação Tecnológica.	76
4.3.3. As Relações com os Clientes para a Capacitação tecnológica	80
4.4. As Estratégias Tecnológicas das Empresas	83
CONCLUSÕES	89
ANEXOS	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ALADI** – Associação Latino Americana de Integração
- ABIMAQ** – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
- ANFAVEA** – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
- BNDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento
- CEE** – Comunidade Econômica Européia
- CNC** – Computer Numeric Control
- ECIB** – Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira
- EUA** – Estados Unidos da América
- FIERGS** – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
- IMA** – Indústria de Máquinas Agrícolas
- IPT** – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
- MERCOSUL** – Mercado Comum do Sul
- MCT** – Ministério da Ciência e Tecnologia
- MICT** – Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
- OCDE** – Organization for Economic Co-operation and Development
- P&D** – Pesquisa e Desenvolvimento
- PIB** – Produto Interno Bruto
- PMEs** – Pequenas e Médias Empresas
- SESI** – Serviço Social da Indústria
- SENAI** – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SYGMA – Syndicat General des Constructeurs de Tracteurs et Machines Agricoles

UNCTAD – United Nations Conference of Trade and Development

USA – United States of America

RESUMO

Este trabalho visa analisar a capacitação tecnológica na indústria de máquinas agrícolas – segmento produtor de colheitadeiras – no Estado do Rio Grande do Sul.

O objetivo principal é verificar os processos de aprendizagem tecnológica na indústria de máquinas agrícolas, de forma a conhecer as possibilidades de sustentação ou ampliação das capacitações tecnológicas das empresas.

Pela representatividade da indústria gaúcha no contexto brasileiro e mundial, esta foi escolhida como objeto de estudo. Assim, foi realizada uma pesquisa junto a duas empresas instaladas no Rio Grande do Sul. Primeiramente, foram realizadas entrevistas, através da aplicação de um questionário. Para a análise, tomou-se como referência a visão neoschumpeteriana de competitividade, a qual enfatiza a importância das inovações no processo de concorrência.

As conclusões demonstram que a capacitação tecnológica apresentada pelas empresas é determinada, principalmente, por alguma forma de associação que mantêm com empresas maiores, estrangeiras, fornecedoras de tecnologia. Entretanto, essa capacidade é complementada, internamente, pela empresa, seja através de pesquisa realizada em seus laboratórios ou através da aprendizagem que acontece no momento da produção e uso do produto.

Essa capacidade tecnológica adquirida pelas empresas vem garantindo a adequação das mesmas ao padrão de concorrência vigente na indústria mundial de máquinas agrícolas, o qual tem na possibilidade de diferenciação e na qualidade da assistência técnica os elementos fundamentais.

ABSTRACT

This work analyses the technological empowerment in the Agricultural Machine Industry - Harvesting Machines Production Sector – in the state of Rio Grande do Sul.

The main objective of the study is analyzing the technological learning processes in the agricultural machines industry, as to knowing the possibilities of maintenance or enlargement of the industries technological empowerment.

Due to the important role the gaucha industry plays in the brazilian as well as in the world context, it was chosen as object of this research. So, it was made a survey in two companies set up in Rio Grande do Sul. First, some interviews were carried out; through a questionnaire. Supporting the present analysis, the neoschumpeterian of competitiveness vision was taken as reference, which emphasizes the importance of the concurrence process inovations.

The conclusions show that the technological empowerment presented by the industries is mainly determined through some kind of association they have with larger foreign corporations suppliers of know-how. However, the industry complements internally this capability either through research carried out in its own laboratory facilities or through the learning process taking place in the production line and in product utilization.

This technological capability acquired by the industries has guaranteed their accommodation to the industry presently effective competition standard, whose fundamental elements are the differentiation feasibility and technical assistance quality.

INTRODUÇÃO

Durante a década de sessenta, a demanda interna por máquinas agrícolas era crescente no Brasil. Até então foram significativas as importações dessas máquinas, chegando a representar 4% do total das importações brasileiras. Gradualmente, a indústria nacional começou a substituir as importações através da produção doméstica, chegando ao pleno atendimento dessa demanda no início da década de setenta. Hoje estão instalados, no Brasil, seis fabricantes de tratores agrícolas e três fabricantes de colheitadeiras, sendo que no Rio Grande do Sul estão duas dessas fábricas de colheitadeiras, além de alguns fabricantes de tratores que, em alguns casos, são os mesmos das colheitadeiras. Essas empresas instaladas no referido Estado são líderes de mercado e têm demonstrado uma participação significativa, ao longo do tempo, nos rumos da indústria brasileira (Súmula Econômica, 1996).

O Rio Grande do Sul é responsável pela produção de aproximadamente 65% das colheitadeiras e 50% dos tratores agrícolas vendidos no Brasil. A indústria gaúcha de máquinas agrícolas apresenta uma estrutura intensiva em capital na qual procura desenvolver produtos com tecnologia moderna, resultando na expansão da sua participação no mercado nacional e no exterior. A participação brasileira no contexto internacional de produção de máquinas agrícolas, contudo, tem sido bastante irregular desde 1980, chegando, em alguns anos, a patamares superiores a 8% da produção mundial (Súmula Econômica, 1996).

Paralelo ao surgimento da indústria nacional de máquinas agrícolas, surgia um novo paradigma industrial e tecnológico, decorrente dos avanços na microeletrônica, biotecnologia e novos materiais. Até então, o sistema de produção vigente estava vol-

tado para a produção em massa de bens padronizados, feitos em grandes plantas industriais integradas verticalmente, utilizando máquinas específicas e mão-de-obra especializada na execução de tarefas fragmentadas. Dentro desse novo paradigma, o novo modelo de produção surgiu baseado no uso das tecnologias de informação, tendo como características principais a integração e a flexibilidade, possibilitando às empresas produzirem lotes menores e diferenciados de produtos, sem perdas de eficiência. As mudanças, dentro desse novo paradigma industrial e tecnológico, envolveram não somente o sistema de produção mas também os produtos, que começaram a apresentar novos padrões tecnológicos, e seus projetos, que passaram a ser informatizados.

Por outro lado, o governo brasileiro vem adotando rigorosas políticas de estabilização econômica, na linha do neoliberalismo, visando controlar a inflação mas provocando desequilíbrios no balanço de pagamentos. Desde o início dos anos 90, a adoção de políticas e estratégias voltadas às relações com o exterior tem contemplado a desregulamentação e abertura da economia através da liberalização do comércio de bens e serviços, pela redução ou eliminação das tarifas de importação, expondo cada vez mais a economia nacional à concorrência externa.

Concretamente, essas ações têm funcionado, de um lado, como pressão para forçar a indústria nacional a modernizar-se, aumentando sua produtividade e competitividade, pois esta fica vulnerável à concorrência externa direta. De outro lado, têm permitido a entrada crescente de capital externo no país, através de investimentos e aquisições de empresas nacionais ou mesmo instalação de filiais de empresas estrangeiras.

Atrelado a isso está o processo de globalização pelo qual vêm passando as economias mundiais, que tem como característica principal a progressiva redução do grau de territorialidade das atividades econômicas de um país, no qual indústrias passam a desenvolver suas atividades com apoio crescente de recursos específicos de qualquer nação ou território. As características deste processo podem ser verificadas através de situações como: (a) crescimento numérico das empresas transnacionais na comunidade mundial de negócios; (b) avanço tecnológico e queda dos custos em áreas-chave como transportes, comunicações, processamento e transmissão de dados; (c) consolidação dos processos de integração econômica e política das nações a partir da constituição de

blocos econômicos, como é o caso do Mercosul, na América do Sul; e (d) crescente empenho dos governos dos países em melhorar os padrões de competitividade via maior abertura das suas economias a produtos e a fatores reais e financeiros, em vez de proteger seus mercados.

Nas empresas localizadas nos países desenvolvidos, são diversas as conseqüências da globalização, entre elas é possível destacar: (a) quebra de barreiras à entrada de concorrentes com mudanças nas estruturas de concorrência; (b) mudança nas estruturas de custo das empresas, com a expansão de gastos em P&D (pesquisa e desenvolvimento), melhora dos serviços pré e pós-venda e garantias associadas aos produtos; (c) intensificação de alianças estratégicas e fusões entre empresas, com ênfase naquelas que resultam em riscos compartilhados e complementação de capacitações; (d) crescente integração do processo de produção, com maior complementariedade entre estruturas produtivas instaladas em países distintos; e (e) mudança no eixo de competição das empresas, que deixa de ser o preço, tendo como foco a tecnologia de processos e encurtamento do ciclo de vida dos produtos.

Estas mudanças afetaram de forma diferenciada as condições de competitividade das empresas nos diversos países em desenvolvimento e o acirramento da concorrência, entre outros aspectos, ampliou as exigências de capacitação tecnológica.

Especificamente, na indústria de máquinas agrícolas, o padrão de concorrência sustenta-se, principalmente, na diferenciação de produtos e em estratégias de vendas que enfatizam a assistência técnica. Sabe-se também que nesta indústria a participação de capitais externos marcou sua evolução no Brasil. Tais características implicam certas especificidades relativas ao impacto da reestruturação industrial recente.

A Indústria de Máquinas Agrícolas (IMA) caracteriza-se por uma estrutura de mercado heterogênea na qual coexistem empresas de diferentes tamanhos e características técnicas e organizacionais. Existem três segmentos de mercado nos quais estas estruturas de mercado e as condições de produção diferem bastante: tratores de rodas; colheitadeiras e; implementos de tração mecânica; sendo estes segmentos definidos de acordo com a natureza do produto. Nessa estrutura industrial, as barreiras à entrada, as exigências tecnológicas de produto e processo e os canais de distribuição são específicos a cada segmento, havendo competição intensa intra-segmento.

Pela representatividade da indústria gaúcha no contexto brasileiro e, por consequência, no contexto mundial, a mesma foi selecionada para ser o objeto de estudo no presente trabalho. Dentro dessa indústria, o destaque ao segmento produtor de colheitadeiras se deve ao fato de pertencerem a esse segmento as maiores empresas que compõem a indústria de máquinas agrícolas tanto no Estado do Rio Grande do Sul como no Brasil.

Frente às mudanças mencionadas, emergem algumas questões, quais sejam:

a) Como as empresas desenvolvem sua capacitação tecnológica, dado o padrão de concorrência desse setor.

b) Quais as possibilidades competitivas das empresas, frente ao nível tecnológico que apresentam.

Assim, tem-se como objetivo analisar os processos de aprendizagem tecnológica na indústria de máquinas agrícolas, de forma a conhecer as possibilidades de sustentação ou ampliação das capacitações tecnológicas das empresas. Neste sentido, especificamente, objetiva-se: a) identificar as fontes de informação para o desenvolvimento tecnológico, bem como as estruturas internas que sustentam tais processos; b) conhecer o nível tecnológico das empresas e suas possibilidades competitivas.

Para a análise destas questões, tomar-se-á como referência a visão neoschumpeteriana de competitividade, que enfatiza a importância das inovações no processo de concorrência, as quais significam introdução ou modificação de produto ou processo no setor produtivo. Nessa visão, as inovações são colocadas como novas oportunidades de abertura de espaços econômicos que possibilitam a criação de vantagens competitivas. A concorrência é vista assim como o processo de confrontação das empresas na busca do lucro através do esforço inovativo. Nesse sentido, destaca-se o conceito de capacitação tecnológica como sendo a capacidade de uma empresa de gerar inovações, implicando em investimentos expressivos na formação de recursos humanos, consolidação de redes de informação tecnológica, desenvolvimento e difusão de métodos de gestão e manutenção e desenvolvimento de uma adequada infraestrutura tecnológica, o que tem relação direta com questões de aprendizagem.

Todos os conceitos anteriores estão ligados às noções de paradigma e trajetória tecnológicos. Paradigma tecnológico pode ser definido como um padrão de solução

dos problemas tecnológicos de uma determinada indústria ou segmento, o que dá idéia da direção que segue o progresso tecnológico. Quando se tem um padrão normal de solução para esses problemas tecnológicos, durante um determinado período de tempo, se está diante de uma trajetória tecnológica.

Para tanto, tem-se como hipóteses iniciais que: (a) As empresas da indústria de máquinas agrícolas apresentam um nível tecnológico compatível com o padrão mundial. (b) Os processos de aprendizagem informal, que acontecem no momento da produção e uso dos produtos, assim como os processos de aprendizagem formal, estruturados nas atividades de P&D, estão sendo determinantes da capacitação tecnológica das empresas, pois proporcionam condições de absorção de tecnologia e criam capacidades para adaptações de produtos e melhoramentos de processos. (c) A forma de capacitação tecnológica seguida pelas empresas vem garantindo sua adequação ao padrão de concorrência da indústria dado o papel da tecnologia nos processos de diferenciação.

Com base no referencial teórico analítico, tomou-se como objeto de análise as empresas brasileiras produtoras de colheitadeiras instaladas no Rio Grande do Sul, visto que existem apenas três empresas, no Brasil, neste segmento e que duas delas estão no Rio Grande do Sul. Primeiramente, foi feita uma ampla revisão bibliográfica juntamente com o levantamento de dados sobre a indústria, após procedeu-se a elaboração de um questionário, enfocando os principais pontos a serem levantados, considerando à realidade empírica e as referências teóricas. Este questionário foi aplicado junto às empresas, sendo retomado alguns itens do mesmo quando surgiram necessidades de maiores esclarecimentos. A partir do levantamento das informações e tratamento destas, foram feitas as análises tornando-se possível elaborar as conclusões colocadas no presente trabalho.

Este trabalho está organizado em quatro capítulos. No primeiro capítulo, é feita a caracterização geral da indústria de máquinas agrícolas, com a descrição dos seus produtos e processos produtivos, sua formação e desenvolvimento no Brasil, bem como sua evolução nas décadas de 80 e 90 frente aos impactos da reestruturação produtiva e processo de concentração industrial, abordando as tendências da indústria no contexto mundial e brasileiro. Ainda, neste capítulo, são caracterizados os mercados interno e externo da indústria.

No capítulo seguinte, discute-se a relação entre inovação e padrão de concorrência, onde são tratados os conceitos de paradigmas e trajetórias tecnológicas, assim como as características gerais do avanço tecnológico em produtos e processos na indústria de máquinas agrícolas que demonstram, respectivamente, tendências à produção de máquinas mais leves, menos poluidoras, mais econômicas, mais informatizadas e cada vez mais complexas, em um processo de produção flexível com uma nova configuração fabril, utilizando máquinas e equipamentos com tecnologia de base microeletrônica e novas técnicas de gerenciamento da produção. Dados esses avanços tecnológicos, é definido também o padrão de concorrência vigente na mesma indústria, o qual tem a diferenciação de produtos e a qualidade da assistência técnica como elementos determinantes.

No terceiro capítulo, são tratadas as informações específicas das empresas estudadas no Rio Grande do Sul, quanto as suas origens e desenvolvimento, estrutura e principais mercados, avanços tecnológicos de produto e de processo - tendo como foco apenas o produto colheitadeira e seu respectivo processo de produção - e infraestrutura tecnológica das empresas, identificando assim o nível tecnológico destas.

No quarto e último capítulo, são discutidos os processos de aprendizagem formais e informais, as características da capacitação tecnológica das empresas estudadas, incluindo-se as principais fontes de informação para essa capacitação e a importância dos processos de aprendizagem como forma de capacitação tecnológica. Além disso, são analisadas suas estratégias tecnológicas.

CAPITULO I

1. CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

O objetivo deste capítulo é examinar os principais fatores condicionantes do surgimento da indústria de máquinas agrícolas no Brasil a partir da década de sessenta, bem como os fatores que determinaram o rumo de sua evolução em termos de estrutura produtiva e mercados.

O capítulo está organizado em cinco itens. O primeiro e o segundo itens estão voltados à descrição dos produtos e processos produtivos dessa indústria, acima citada. O terceiro item destaca o papel do desenvolvimento da agricultura e as políticas de crédito rural como elemento estimulador do surgimento da indústria de máquinas agrícolas no Brasil. No quarto item, procura-se mostrar o processo global de reestruturação industrial pelo qual passou a indústria em geral, na década de oitenta, e seus reflexos sobre o sistema de produção e organização da indústria de máquinas agrícolas. Por último, o enfoque é a comercialização da indústria brasileira de máquinas agrícolas (mercados interno e externo) e seus rumos diante das perspectivas de mercado e estratégias adotadas.

1.1 - Os Produtos e sua Operação

Segundo Katz (1986), a maquinaria agrícola pode agrupar-se em três níveis; no primeiro, encontram-se os arados, grades, cultivadores, equipamentos de irrigação e outros; nenhum deles tem tração própria e são usados acoplados ao trator; no segundo

nível, encontram-se diversos equipamentos com tração própria; e no terceiro, os tratores e a maquinaria autopropelida que se usa nos estágios mais avançados da mecanização agrícola.

Ainda, conforme STI/MIC *apud* Amato Neto (1985), segundo o grau de complexidade, as máquinas produzidas pela IMA podem ser classificadas como:

a) Ferramentas manuais e implementos de tração animal: neste conjunto incluem-se as ferramentas manuais, máquinas e implementos de tração animal, pequenos equipamentos destinados a melhorar a performance destas ferramentas e máquinas, a reduzir o esforço manual e a eliminar restrições como a morosidade do trabalho; são equipamentos utilizados ao longo de toda a produção agrícola como arados, grades e cultivadores de tração animal, equipamentos carregados pelo homem, como pulverizadores manuais, etc.

b) Máquinas e equipamentos de acionamento mecânico, de pequena complexidade: são máquinas e equipamentos que contêm um pequeno número de subconjuntos, que não possuem fonte de potência própria, mas a recebem de uma fonte mecânica externa através de acionamento e/ou acoplamento simples (barra de tração, engate de três pontos, polia de motor, etc).

c) Máquinas e equipamentos de acionamento mecânico, de grande complexidade: são máquinas e equipamentos que contêm um pequeno número de subconjuntos, que incluem um motor de baixa potência ou que são acionados por uma fonte de potência externa, executando-se a transmissão por meio de engrenagens de alta potência (segadeiras, enxada rotativa, etc).

d) Tratores, máquinas automotrizes e motores estacionários: são máquinas do tipo automotriz, como tratores e colheitadeiras, nos quais o número de subconjuntos é elevado e a tecnologia empregada é bastante complexa; nesta categoria também se incluem os motores estacionários.

Considerando que a atividade agrícola envolve uma série de operações produtivas e que, para a realização de cada uma delas, exige-se a utilização de uma ou um grupo de máquinas projetadas para cada fim específico, agrupam-se as máquinas e implementos, de acordo com suas funções, como executoras das seguintes tarefas:

- a) Preparo inicial do solo: são trabalhos como o desmatamento e limpeza do terreno, executados por máquinas, como as lâminas de desmate, a roçadeira e os enleiradores de raízes.
- b) Preparo periódico do solo: abrange as operações cíclicas de preparo do solo com vistas à implantação de culturas, como a aração, a gradagem e a subsolagem. Máquinas típicas desta operação são os arados e grades.
- c) Semeadura, plantio, transporte, adubação e correção do solo: são atividades simultâneas e executadas por máquinas muito afins como, por exemplo, as semeadoras-adubadoras a lanço ou em linhas (plantadeiras).
- d) Tratos culturais: visa manter as condições adequadas de desenvolvimento das culturas, controlando plantas invasoras, pragas e moléstias; são típicos desta operação o cultivador e o pulverizador.
- e) Colheita de forrageiras: são operações de colheita de plantas ou partes de plantas destinadas ao consumo animal imediato; são executadas por máquinas tipo a segadeira de barra, o ancinho enleirador, etc.
- f) Colheita de grãos: é essencialmente a operação de colheita de grãos executada pelas colheitadeiras automotrizes.
- g) Transporte: para transportar os materiais dentro da propriedade agrícola, normalmente são utilizadas as carretas agrícolas e graneleiras.
- h) Movimentação, pré-processamento e armazenamento da produção: são atividades executadas visando colocar a produção agrícola em condições de ser preservada durante um determinado período de tempo; para isso é utilizada uma grande variedade de equipamentos, entre eles estão os trituradores de grãos e os secadores.
- i) Conservação do solo e da água: esta operação visa manter e aprimorar as condições do solo e da água com vistas a sua utilização na produção agrícola; é executada por máquinas como arados terraceadores, retroescavadeiras e outros.
- j) Acionamento: visa fornecer a potência necessária ao acionamento das máquinas e implementos que executam as operações descritas anteriormente e que não possuem uma fonte própria de potência; equipamentos típicos para esta operação são os tratores e motores estacionários.

No caso específico das colheitadeiras, segundo Fonseca (1990), de acordo com o rendimento que proporcionam, ainda podem ser classificadas como pequenas, com capacidade de colheita de até 60 sacas/hora; médias, entre 60 a 100 sacas/hora; e grandes, acima de 100 sacas/hora de rendimento. Seu desempenho está estreitamente relacionado ao tipo de cultura, condições climáticas, rendimento no campo, aspectos topográficos, características do solo, etc; de tal forma que o desempenho das máquinas varia sensivelmente quando tais condições mudam. A colhedora combinada autopropelida de grãos¹, de acordo com Gadanha Júnior *et al* (1991), é uma máquina que realiza o corte, trilha e limpeza de grãos e cereais no sistema mecanizado; para sua adequação à colheita de diferentes culturas, é necessário a troca de alguns componentes e, em alguns casos, até sistemas; é mais utilizada para áreas extensas, que justifiquem sua alta capacidade operacional e elevado custo inicial. Tal máquina é constituída por órgãos auxiliares e órgãos fundamentais; os órgãos auxiliares constam basicamente de um motor de combustão interna, sistema de transmissão para deslocamento, tanque de combustível e uma cabine com posto de operador, onde se encontram os comandos da máquina; os órgãos fundamentais compõem a unidade de colheita, que é dividida em sistema de corte e alimentação, trilha, separação e limpeza. Com relação à potência do motor, largura da plataforma segadora ou número de linhas da plataforma despigadora, capacidade do tanque graneleiro e área de trilha, separação e limpeza, existem diversos tamanhos de colhedoras autopropelidas combinadas de grãos; a capacidade operacional varia conforme o tamanho, condições da cultura e tipo de grão a ser colhido.

Os tratores de rodas são a fonte de potência que traciona os implementos agrícolas; neste segmento podem também ser incluídos os motocultivadores ou cultivadores motorizados, pequenas máquinas de baixa potência que podem ser utilizadas como fonte de tração, mas que, ao contrário do trator, vários implementos podem nela ser acoplados; tais máquinas geralmente são usadas em pequenas propriedades. As colheitadeiras são utilizadas na última etapa da produção agrícola, a colheita; podem ser classificadas de acordo com sua autosuficiência motriz, uso (funcionalidade) e capacidade de colheita; quanto à autosuficiência, podem ser

¹ Termos utilizados por alguns autores, referindo-se a colheitadeiras.

agrupadas como automotrizas compostas por um corpo mecânico, que se assemelha a um trator montado ao inverso ao qual são anexados os sistemas de trilhas, saca-palhas, sistemas de peneira e ventilador, tanque de grãos e plataforma de corte; no Brasil, são fabricadas colheitadeiras para grãos e cereais, colhedoras de cana, de café e alguns tubérculos; porém, as colheitadeiras de grãos e cereais são as mais destacadas em termos de volume de produção e uso na agricultura brasileira. Os implementos de tração mecânica participam de diversas etapas da agricultura, desde a preparação do solo até a colheita, sendo acoplados aos tratores e motocultivadores. Os segmentos produtores de tratores e colheitadeiras são compostos basicamente por empresas de grande porte, enquanto no segmento de implementos agrícolas predomina a pequena empresa com grande número de produtores.

Para o desenvolvimento de qualquer produto nessa indústria, é necessário passar pelas diversas fases da atividade conhecida como engenharia de produto, a saber: pesquisa, *design*, dimensionamento, desenho, testes e assistência técnica. A pesquisa é a atividade realizada para a concepção e/ou aperfeiçoamento dos produtos. O *design* é a atividade de desenho industrial necessária para a criação e concepção de um novo produto. O dimensionamento são cálculos dimensionais realizados antes da concepção do produto. O desenho refere-se ao detalhamento de informações sobre o produto para o setor de fabricação. Os ensaios são feitos através de testes de protótipos e/ou desempenho das máquinas. A assistência técnica são serviços prestados pelas empresas produtoras ou por seus revendedores ou, ainda, por pessoal treinado visando assistir o consumidor quando da utilização dos produtos.

1.2 - Caracterização do Processo Produtivo

O processo de fabricação das máquinas e implementos agrícolas envolve um conjunto de operações distribuídas em diversas fases, ou seja, fundição, forjamento, usinagem, corte e dobra, tratamento térmico, soldagem, montagem, pintura, inspeção e testes.

A fundição e o forjamento são atividades de moldagem mecânica de peças. A usinagem compreende as várias operações de torneamento, furação, brochamento, etc.

O tratamento térmico consiste nas modificações e melhoramentos das propriedades das peças e componentes de metais como: alívio de tensões, aumento da resistência à tração e à dureza, etc. A soldagem, também conhecida como processo de união, consiste em todas as operações que objetivam a junção de peças e componentes como: soldagem, aperto de porcas e parafusos, rebitagem, etc. A montagem inclui todas as operações destinadas a juntar peças, componentes e produtos semi-acabados em um único corpo.

Vargas (1994) destaca que no extremo inicial do processo produtivo, encontram-se as operações de processo primário, que conduzem aos componentes acabados ou semi-acabados. Logo a seguir vêm as operações essenciais de trabalho com metais, encerrando o circuito produtivo com as operações de montagem dos componentes e subconjuntos - que são produzidos internamente ou adquiridos de fornecedores externos ou subcontratados - e com a realização de testes do produto final.

Algumas dessas operações nem sempre são realizadas diretamente pelas empresas produtoras, pois estas adquirem de terceiros peças e componentes. Com o surgimento de um novo padrão de desenvolvimento industrial, de um novo modo de organização da produção e com a abertura do mercado nacional à competição externa, os diversos setores da indústria brasileira estão buscando dotar-se de capacidade de competição como uma questão de sobrevivência. A subcontratação, ou o agrupamento de redes de fornecedores especializados e integrados à cadeia produtiva das empresas, neste contexto, aparece como um fator de incremento à competitividade e produtividade na medida em que flexibiliza o processo produtivo e reduz os custos de transação das empresas (VARGAS, 1994).

A indústria de colheitadeiras, atualmente, segundo Fonseca (1990), depende muito de compras de peças e sistemas oriundos de outras indústrias e setores; são empresas basicamente montadoras que se limitam às operações de estamparia, construção de chassis e montagem de componentes. Muitas fábricas de grande porte, por opção estratégica, são apenas montadoras, embora algumas até possuam fundição própria; outras tentam produzir o seu próprio motor, devido ao seu alto custo no conjunto das compras. Tratores e colheitadeiras compartilham parte dos componentes,

apesar das colheitadeiras terem grande número de sistemas específicos, pelo fato de combinarem algumas tarefas; não compartilham, entretanto, a mesma concepção de projetos que, no caso das colheitadeiras, são mais específicos, ainda que submetidos à mesma lógica de evolução. O processo de fabricação de colheitadeiras, no que diz respeito à seqüência de atividades, é semelhante ao de tratores, proporcionando o aproveitamento das fases em comum.

1.3 - Formação e Desenvolvimento da Indústria no Brasil

De acordo com ANFAVEA (1989), até 1960 a agricultura brasileira registrava baixos índices de mecanização, não havia produção interna de tratores e o mercado interno era abastecido através de importações. Em 1960, com o desenvolvimento do processo de industrialização do país, instalaram-se no Brasil as primeiras indústrias de tratores de rodas e cultivadores motorizados. Foi nesse período, conforme Revista Análise (1995), que ocorria o ingresso do sistema de produção em massa no Brasil, durante o governo Juscelino Kubitschek, que através da implementação do Plano de Metas² buscava atrair investimentos diretos do exterior por meio de incentivos. Firms européias como Wolkvagem, Vemag e Simca foram ativas na apresentação de planos de produção de automóveis no Brasil, instalando fábricas no país. Também vieram para o Brasil as empresas norte-americanas Ford e GM. O surgimento das indústrias montadoras de automóveis, com suas técnicas de montagem e sistema de fornecimento de peças, componentes e motores, facilitou a instalação da indústria de máquinas agrícolas motorizada. A instalação da indústria de tratores e cultivadores motorizados ainda tornou-se possível devido ao nível de demanda que já se verificava na década de 1950, com a expansão da produção agrícola e abertura de novas fronteiras; durante a década de 1960, a agricultura absorveu facilmente os volumes de produção da indústria e ainda foram mantidas as importações como complemento às necessidades do mercado de tratores. Na década de 1970 houve uma acentuada ampliação do mercado, ocasionada pela expansão da economia brasileira e mundial e pela política de crédito

² Plano implementado pelo Governo Juscelino Kubitschek, que visava estabelecer bases de uma economia industrial madura no país, introduzindo de ímpeto o setor produtor de bens de consumo duráveis.

colocada em prática pelo governo, esse processo teve seu auge em 1976. A partir dessa data, como consequência da mudança das políticas de financiamento e investimentos do governo, e agravada pela recessão da economia como um todo, em 1981 observou-se uma retração no mercado que permaneceu ao longo dos anos 80, exceto nos anos de 84 a 86, quando houve um considerável aumento das vendas internas (ANFAVEA, 1989).

Assim, a fase moderna da produção mecânica para a agricultura brasileira iniciou-se no começo da década de sessenta, com a instalação da indústria de tratores. Durante esse período, a indústria de máquinas agrícolas sofreu diversas adversidades, vindo a se consolidar apenas na década de setenta. A produção de colheitadeiras seguiu um caminho semelhante, foi implantada em 1966 e teve maior desenvolvimento na década de setenta, período em que se observam altas taxas de crescimento seguidas de estagnação na década de oitenta (Cruz e Silva, 1990).

Conforme Delgado (1985), o final dos anos sessenta marca o momento de transição entre duas fases do desenvolvimento agrícola: a) Inicia-se um processo de mudança na base técnica da agricultura brasileira, tornando-a menos dependente do “laboratório natural” da terra e da força-de-trabalho e mais articulada, de um lado, com a indústria produtora de insumos e bens de capital para a agricultura e, de outro, com a indústria processadora de produtos naturais. Essa mudança na base técnica significa que sua reprodução passa a depender menos da dotação de recursos naturais utilizados e cada vez mais dos meios de produção gerados pela indústria (fertilizantes, defensivos, máquinas em geral – destacando-se tratores e colheitadeiras). b) O final dos anos sessenta e início da década de setenta também foi um período de intensa urbanização com pressões crescentes em termos de demanda interna agrícola; conjugado a isso ocorreu uma diversificação das exportações agrícolas. c) A política de crédito rural surgiu como articuladora dos interesses rurais e urbanos; a introdução dessa política foi a alavanca da modernização, sendo que nesse período foi organizado um novo sistema de financiamento para as atividades rurais – o Sistema Nacional de Crédito Rural.

Segundo Castro *et al* (1979), a política econômica, a partir dos anos trinta até fins da década de sessenta, privilegiou fundamentalmente a hegemonia do capital

urbano-industrial à medida em que os esforços de investimentos estavam voltados para a expansão industrial e para a infraestrutura requerida. Nesse processo, a agricultura exerceu papéis importantes: contribuiu para a geração de divisas necessárias à importação de bens para expansão industrial e forneceu a força-de-trabalho adicional empregada na indústria. Devido à importância da agricultura, o Estado Nacional dirigiu à estrutura agrária diversos incentivos para alterar sua produtividade: aprimoraram-se e agilizaram-se as políticas de crédito rural, de preços de garantia, incentivos fiscais e subsídios envolvendo as indústrias de máquinas e implementos agrícolas, de fertilizantes, inseticidas, sementes e outras. Os vínculos entre agricultura e indústria foram reforçados e ampliados a partir da década de sessenta, quando ocorreram profundas modificações no setor agrícola. Entretanto, o setor agrícola, caracterizado por uma forte concentração da propriedade da terra e, conseqüentemente, da renda, não poderia se constituir como mercado importante para bens industriais. A estratégia foi a de orientar um processo de modernização tecnológica voltado principalmente para a agricultura de exportação que reunia condições de expandir seu consumo de insumos modernos e máquinas, permitindo, assim, o crescimento dos setores industriais responsáveis por esse fornecimento. O processo de modernização tecnológica, nesse contexto, significava a expansão dos setores industriais ligados à agricultura por relações interindustriais; de um lado, as indústrias fornecedoras de insumos modernos e máquinas (onde aparece a IMA); de outro, a expansão dos setores processadores de alimentos e matérias-primas agrícolas. Nesse sentido, o Estado teve um papel fundamental, fornecendo incentivos e subsídios, criando assim a demanda para os produtos do complexo agroindustrial, através da expansão do crédito altamente subsidiado, a partir de 1967.

Segundo Delgado (1985), dois períodos se contrapõem na sustentação da política de modernização na agricultura. Entre 1969 e 1979, os recursos volumosos e altas taxas de subsídios ao crédito rural fortalecem alianças urbano-rurais e contribuem efetivamente para a mudança na base técnica da produção rural. Entretanto, a partir de 1980, as condições monetárias restritivas da economia, em seu conjunto, desencadeiam um movimento de desarticulação do processo de modernização; retrai-se inicialmente o crédito para investimento acompanhado também da redução do crédito para

comercialização (1980). Depois, inibe-se e retrai-se o crédito para custeio da safra em 1981 - recuperando-se um pouco em 1982. Os reflexos desses movimentos são observados na IMA, com períodos paralelos de crescimento e retração, respectivamente.

De acordo com ANFAVEA (1989), a produção agrícola no Brasil, até a década de sessenta, atendeu fundamentalmente a demanda interna de alimentos e a exportação de produtos tradicionais (café, cacau, fumo, algodão e açúcar). A expansão do mercado internacional de *commodities* e da economia mundial, em geral, possibilitou a entrada da agricultura no mercado de novos produtos de exportação: laranja e soja. A produtividade da agricultura no Brasil aumentou na medida em que novas técnicas agrícolas foram incorporadas ao preparo e cultivo do solo, bem como à colheita; isso é notório quando se verifica que as culturas de exportação, buscando maior competitividade no mercado internacional, passam a usar tecnologia moderna, adequando o cultivo às condições brasileiras. Nos anos 70, todas as linhas de crédito concedidas ao setor rural tiveram um crescimento médio real substancial; foi acentuada a tendência à mecanização da agricultura brasileira com a utilização de tecnologia moderna para o cultivo e preparo do solo, incentivada por linhas de crédito subsidiado pelo governo federal e diminuição dos custos de produção para competir no mercado internacional. Contudo, em 1979, com o segundo choque dos preços do petróleo, iniciou-se um ciclo de crise na economia internacional, tornando escassos os recursos externos, dificultando assim o balanço de pagamentos do Brasil, o que levou o governo federal a cortar os recursos destinados ao crédito rural; em 1989, a situação de crédito restrito tornou-se ainda mais acentuada.

1.4 - Evolução da Indústria nas Décadas de Oitenta e Noventa: Impactos da Reestruturação Produtiva e Processo de Concentração

1.4.1 - O Processo de reestruturação industrial da economia mundial nos anos oitenta

Conforme Costa (1996), a partir do começo dos anos setenta, as economias capitalistas centrais passaram a enfrentar uma crise estrutural com a exaustão do seu dinamismo econômico, apresentando queda nos ritmos de crescimento do PIB devido, principalmente, à diminuição da produtividade industrial. Para o ajuste à crise, instalou-se nos anos oitenta um ambiente de mudanças com as seguintes características: globalização dos mercados, da produção e da área financeira. A globalização dos mercados, tendo as empresas multinacionais como agentes principais com presença marcante nos setores industriais básicos. A globalização da produção, consistindo na fragmentação do processo produtivo, no qual pode-se realizar a concepção de um produto em um país, produzir as matérias-primas em outro, fabricar partes e componentes em outro, e assim por diante. A globalização financeira, marcada pelo aumento do fluxo de capitais em âmbito internacional. Também, nesse processo de globalização, ganham força as alianças estratégicas e fusões, com ênfase no compartilhamento de riscos entre as empresas e complementação de capacitações.

Uma outra característica dessas mudanças está relacionada ao surgimento de um novo paradigma industrial e tecnológico, decorrente dos avanços ocorridos na microeletrônica, na biotecnologia e nos novos materiais. Essa reestruturação industrial, a partir da disseminação de práticas produtivas associadas ao desenvolvimento técnico nessas áreas, poderia recuperar o crescimento econômico estimulando investimentos nos setores geradores de progresso técnico e no rejuvenescimento produtivo dos setores que amadureceram sob a base técnica anterior.

Antes dessa reestruturação industrial, o sistema de produção vigente estava voltado ao modelo fordista de produção, que consistia na produção em massa de bens padronizados feita em grandes plantas industriais integradas verticalmente, utilizando máquinas específicas e mão-de-obra especializada na execução de tarefas

fragmentadas. O esgotamento desse padrão de produção industrial ocorreu devido a sua capacidade, cada vez menor, de acréscimo à produtividade e conseqüente dificuldade de crescimento. O novo modelo de produção, dentro dessa reestruturação industrial, aparece baseado no uso de tecnologias de informação estabelecendo um novo modo de produzir em um novo ambiente organizacional, tendo como características principais a integração e a flexibilidade. Nesse novo modo de produzir, as operações produtivas e as informações sobre as mesmas podem ser tratadas conjuntamente e não apenas como estágios isolados. As tecnologias de base microeletrônica (máquinas de controle numérico, robôs, desenho por computador e outras) constituem-se no instrumental dessa integração, direcionando a indústria a um sistema de produção flexível com a empresa tendo capacidade de produzir lotes menores e diferenciados de produtos, sem perdas de eficiência. Os reflexos desse processo de reestruturação industrial podem ser claramente observados no final deste século, com a geração e difusão dessas novas tecnologias na indústria em geral (COSTA, 1996).

No caso da IMA não é diferente, pois a mesma tem acompanhado esse processo de reestruturação. É possível observar as mudanças ocorridas na IMA comparando-a com a indústria automobilística. A produção de automóveis, segundo Revista Análise (1995), por volta de 1890, dava-se de forma estritamente artesanal, não havia produção em série e conseqüentes economias de escala. Em 1908, através da Ford, foi implementado o sistema de produção em massa, que consistia na montagem em movimento contínuo com completa intercambiabilidade das peças e facilidade de ajustes das mesmas entre si. Nesse processo, cada trabalhador executava uma única tarefa, movimentando-se de um veículo para outro na área de montagem. Em 1913, também através da Ford, foi introduzida a linha de montagem móvel, na qual o carro era movimentado em direção ao trabalhador estacionário. Outra característica desse modo de produção foi a busca da integração vertical devido à rigidez exigida nos prazos de entrega de peças e componentes e à pouca tolerância de variação nos mesmos. A relação entre a montadora e fornecedores era de curto prazo, marcada pela falta de acesso a informações. Esse sistema de produção garantia preços baixos em função da redução nos custos alcançada pelas crescentes economias de escala. Nos

Estados Unidos, o apogeu da produção em massa ocorreu em 1955 e na Europa em 1950.

Paralelo a isso, no Japão, iniciava-se um sistema de produção "enxuta" de automóveis, que se difundiu pela economia mundial após o primeiro choque do petróleo em 1973, ajustando-se à crescente instabilidade dos mercados mundiais. Nesse período, alterou-se, então, o sistema de produção em geral, que passou a basear-se no sistema japonês, o qual é marcado pelos seguintes fatores: a) Mudança nas relações entre montadora e fornecedores, que passa a ser de cooperação e parceria, inclusive para o desenvolvimento de novos produtos. b) Introdução do sistema *just in time*, com a produção dos fornecedores restrita ao que é demandado. Assim, através do *kanban*, as peças são transportadas por *containers* de uma etapa para outra do processo produtivo, e na medida que estes são esvaziados, indicam à etapa antecedente que é necessário retornar a sua produção. c) Produção em pequenos lotes, eliminando os custos financeiros do imenso estoque de peças acabadas que exigia o sistema anterior de produção em massa.

1.4.2 - Principais características das mudanças recentes na indústria mundial de Máquinas Agrícolas

De acordo com ECIB (1993), a nível internacional verifica-se que quatro grandes empresas estão presentes em diversos países. Essas empresas são a John Deere, a IH-Case, a Ford-New Holland e a Massey-Ferguson. As demais empresas tendem a atuar em nichos restritos de mercado (aplicações específicas e/ou países) ou a desaparecer com os processos de aquisições e falências.

O mercado internacional está em processo de transformação, com a redução da quantidade de máquinas produzidas e o aumento da potência e do valor adicionado. Isto reflete a tendência mundial de elevação do tamanho médio das propriedades agrícolas com uma queda no seu número (BNDES, 1995).

No plano internacional, é importante destacar a presença ainda expressiva de pequenas e médias empresas na Indústria de Máquinas Agrícolas, as quais, conforme estudo da IMA japonesa, apresentam grande importância estratégica, visto que são

eficientes na adaptação de produtos, embora não tenham suficientes economias de escala e escopo. Entre as estratégias empresariais, a tendência internacional tem sido o direcionamento de investimentos para a produção de equipamentos que exigem economias de escala, a busca de maior concentração de capital pela formação de *joint ventures* - essa associação de capitais visa integrar os benefícios da globalização produtiva com as necessidades de responder às demandas regionais - exemplos disso são a associação da FIAT e FORD na Itália, visando a produção de tratores para o mercado europeu, e a associação da Massey-Ferguson com o grupo Iochpe no Brasil formando a Maxion (ECIB, 1993).

Além disso, observa-se também uma reorganização do sistema de distribuição através da utilização e formação de cooperativas para intensificar e melhorar a relação com o usuário, bem como intensificar o uso de sistemas de padrões e normas técnicas racionalizando a assistência técnica e acelerando o processo de inovação de produtos adaptáveis às condições regionais (ECIB, 1993).

Assim, os elementos básicos das estratégias da IMA internacional podem ser resumidos na busca de concentração de capital, produção de máquinas que exigem economias de escala, globalização na produção de peças e componentes, diferenciação de produtos e eficiência na informação ao usuário.

Segundo Araujo Júnior (1992), as mudanças na estrutura da indústria mundial de máquinas agrícolas apontam para alterações na direção do progresso técnico (como sugerem as pesquisas voltadas às demandas por proteção ambiental), no perfil da demanda, nas características do produto (devido à introdução de dispositivos microeletrônicos nos equipamentos) e do processo produtivo (que passa pelo esforço de automação a partir da utilização de robôs e centros de manufatura). Essas alterações devem, contudo, acelerar o movimento de concentração do setor, a nível mundial, como resultado do ajuste aos elevados níveis de ociosidade a que vem se submetendo.

No caso da IMA Japonesa, na qual as iniciativas acima descritas assumem grande relevância, existem 400 empresas produzindo implementos agrícolas, das quais 18 grandes empresas são responsáveis por 80% da produção total da indústria. A intensificação da competição no mercado doméstico e internacional tem levado as empresas líderes a se associarem com as pequenas e médias empresas, formando uma

rede diversificada de grandes grupos empresariais. Ainda, cooperativas agrícolas, ou grupo de usuários, vêm investindo na indústria e aumentando sua participação acionária nas grandes empresas, indicando sinais de crescimento da importância de uma estrutura de distribuição. No Japão coexistem dois canais de distribuição: um formado por concessionárias das empresas e outro formado por associações de produtores rurais e cooperativas; este último representando cerca de 70% das compras da indústria doméstica. Também, por atuarem como agentes financeiros, as cooperativas têm se tornado os clientes preferenciais das empresas da IMA, influenciando em muito as decisões de produção e investimentos em P&D das empresas.

O mercado Japonês tem promovido, internamente, *joint ventures* com empresas estrangeiras; especificamente a Ford-Hokkai Tractoro Ltda é a líder em tratores de grande porte, assim como parte da linha de colheitadeiras da Ford-New Holland – *joint venture* de empresas americanas - está sendo produzida em associação com a Hokkai Japan. Para o mercado interno, o objetivo da IMA japonesa é de desenvolver máquinas agrícolas polivalentes, automatizadas, em sistemas integrados e de menor sazonalidade de uso possível. Para o mercado externo, concentra-se na produção de máquinas de grande porte, e em específico, para transporte de produtos químicos, tendo como maior concorrente o produtor americano. Várias *joint ventures* com empresas americanas estão sendo analisadas visando a entrada da indústria japonesa no mercado internacional, e em particular no mercado americano. A principal estratégia seguida pelas empresas japonesas líderes, Kubota, Yanmar e Iseki, tem sido de estabelecer unidades de produção na Ásia, América Latina e Europa e buscar intensificar a transferência de tecnologia.

No Japão, as empresas estrangeiras não são consideradas competitivas em relação às PMEs locais de máquinas e implementos de pequeno porte, pois estas possuem maior adaptabilidade às condições agrícolas japonesas e ainda recebem subsídios governamentais para sua capacitação tecnológica; entretanto, as máquinas e implementos de grande porte são em sua maioria importados, por isso têm sido incentivadas as associações entre empresas japonesas e estrangeiras visando a formação de plataformas de exportação (ECIB, 1993).

De acordo com SYGMA (1993), no que se refere à IMA francesa, esta vem exportando tratores e máquinas agrícolas, sendo que suas exportações estão em constante crescimento desde 1989, apesar das incertezas na política agrícola em geral e da acirrada concorrência entre Europa e USA. Devido à diversidade de demanda no mercado interno, a IMA francesa tem desenvolvido uma grande variedade de equipamentos agrícolas que se mantêm na frente em termos de modernidade devido ao nível de pesquisa e desenvolvimento existente.

Com um mercado interno altamente competitivo, os produtores franceses aparecem no topo em relação à concorrência. No mercado mundial, a estratégia para sua alta competitividade é o crescimento constante na produtividade. A automação e robotização, resultantes de sua grande habilidade com a eletrônica, estão inseridas em aparelhos mais convencionais mecânicos, hidráulicos e elétricos. Os produtores franceses estão constantemente aumentando sua parcela de mercado na Europa, compensando assim os custos de pesquisa e desenvolvimento. A implantação de grandes multinacionais na França contribuiu para dirigir esta indústria à exportação; porém, as firmas de pequeno e médio porte conseguem espaço no cenário mundial devido as suas estratégias de nicho em tecnologias especiais (SYGMA, 1993).

Os fabricantes dos países desenvolvidos estão preparados para consolidar seu crescimento e beneficiar-se da abertura de novos mercados, tais como nos países do Leste, que estão buscando equipamentos mais sofisticados com a finalidade de melhorar sua performance agrícola, e os países em desenvolvimento, que estão gradualmente se mecanizando. A indústria de máquinas agrícolas da França, por exemplo, fornece seus produtos a 150 países espalhados em todos os Continentes (SYGMA, 1993).

1.4.3 - Tendência à concentração da indústria nos anos 90 e configuração atual no Brasil

No Brasil, a indústria de colheitadeiras evoluiu num processo de concentração com a desativação de algumas empresas e aquisição de outras, assemelhando-se com as características da indústria mundial. Por exemplo, da união da Massey-Ferguson com o

grupo Iochpe surgiu a Maxion, depois esse mesmo grupo Iochpe adquiriu a Ideal. Mais tarde a Iochpe-Maxion vendeu toda sua divisão agrícola para a AGCO do Brasil. Outras empresas desapareceram, pois não conseguiram sobreviver às diversas crises (financeiras e estruturais) por que passaram, esse é o caso da Santa Matilde e Lavrale.

Fazendo um retrospecto da história das empresas de maquinaria agrícola, verifica-se que no segmento de colheitadeiras, em 1988, eram seis as empresas que fabricavam colheitadeiras para grãos e cereais no Brasil: Massey Perkins S.A, Schneider-Logeman (SLC), New Holland, Ideal, Lavrale e Santa Matilde. Estas últimas com participação apenas marginal. Na tabela a seguir é possível observar a posição destas empresas no mercado:

TABELA 1

PRINCIPAIS FABRICANTES DE COLHEITADEIRAS AUTOMOTRIZES SEGUNDO ORIGEM DO CAPITAL, Nº DE FUNCIONÁRIOS E PARTICIPAÇÃO NAS VENDAS (BRASIL - 1988)

<i>EMPRESA</i>	<i>ORIGEM/LOCALIZ.</i>	Nº/FU	<i>PART.</i>
		NC.	<i>VENDAS (%)</i>
SLC S.A. Ind. e Com.	BRASIL/ Horizontina-RS	1.328	31,0
New Holland Máq. Agric. Ltda	EUA/Curitiba-PR	1.200	27,3
Massey Perkins S.A.	BRASIL/São Paulo-SP	6.770	23,5
Ind. Máq. Agric. Ideal S.A	BRASIL/Santa Rosa-RS	1.050	17,3
Cia Industrial Santa Matilde	BRASIL/Petrópolis-RJ	2.490	0,9*
Lavrale Máq. Agric. Ltda	BRASIL/Caxias do Sul-RS	550	
Total			100

Fonte: Elaboração própria conforme cadastro do IPT, 1988, e tabela adaptada de Maxion, *Evolução do Mercado Agrícola de Máquinas Agrícolas, 1988 apud Fonseca (1990).*

* Participação de Santa Matilde e Lavrale

De acordo com dados publicados em Coelho *et al* (1991), quanto às empresas produtoras de colheitadeiras no Brasil naquele ano, ainda observava-se a presença das seis empresas anteriores, porém algumas já com outra denominação, como é o caso da Ford New Holland Indústria e Comércio Ltda e da Maxion S.A. Ambas tiveram sua denominação alterada devido às associações de capitais que realizaram - a Ford New

Holland em função da associação entre a FIAT e a FORD que ocorreu na Itália, como já mencionado anteriormente – a Maxion S.A também como resultado da associação entre a Massey-Ferguson (Massey-Perkins) e o grupo Iochpe.

Após esse período, foi ainda mais acentuada a onda de fusões, aquisições e falências de empresas. Nesta evolução, o resultado foi a existência, já em 1996, de apenas três dessas empresas, com características e denominação diferentes, fruto de novas associações e/ou fusões e aquisições. Essas três empresas são a New Holland, Iochpe-Maxion e SLC, que mudaram sua denominação para New Holland Latino Americana Ltda, AGCO do Brasil Indústria e Comércio Ltda e SLC-John Deere S.A, respectivamente, devido a grandes empresas internacionais como a AGCO ter comprado a Iochpe-Maxion e a John Deere ter se associado com a SLC. São essas as empresas que permanecem instaladas até os dias atuais no Brasil.

Outro fator relevante é o número de funcionários de cada empresa. Se forem observados os números de 1988, colocados na tabela acima, poder-se-ia classificar determinadas empresas como relativamente grandes; porém, seu tamanho não foi o que determinou sua capacidade de sobrevivência. Muitos fatores tiveram influência sobre esse processo, entre eles, merecem destaque a entrada de capital externo no Brasil e a crescente abertura à concorrência internacional, a partir dos anos noventa.

Conforme texto do ECIB (1993), no grupo de colheitadeiras prevalecem empresas de diferentes tamanhos e complexidade tecnológica. As colhedoras autopropelidas são normalmente produzidas por empresas de tratores, embora existam no mercado brasileiro três empresas desse ramo independentes. Atualmente, essas três grandes empresas dominam o mercado interno³ e, juntas, correspondem a mais de 80% deste mercado.

A SLC-John Deere possui três fábricas instaladas em Horizontina, Estado do Rio Grande do Sul, e é considerada a maior indústria de colheitadeiras da América Latina. Foi constituída em 1945 quando fabricava trilhadeiras para atender ao mercado interno, sendo que em 1965 começou a fabricação de colheitadeiras. Essa empresa é resultado da associação da SLC S.A. com a Deere & Company, que é líder mundial na

³ Ainda concorrendo no mercado interno, existe a CASE (empresa estrangeira), que apenas comercializa o produto.

fabricação, pesquisa e desenvolvimento de equipamentos agrícolas; essa associação ocorreu em 1979 quando a Deere & Company dos USA associou-se à SLC com 20% do seu capital, chegando mais tarde, em 1995, a uma participação de 40%. A referida empresa mantém uma rede de concessionários que estão localizados nas principais regiões agrícolas do país. Em 1997, suas vendas atingiram a cifra de R\$ 302,5 milhões com uma produção de 2.041 unidades de colheitadeiras e 2.838 unidades de tratores, mantendo um total de 1.539 empregados⁴.

A New Holland Latino Americana é uma empresa multinacional do grupo Fiat, originária da fusão da Ford New Holland com a Fiat em 1991, fabricante de colheitadeiras e tratores agrícolas. A fábrica brasileira está instalada em Curitiba, Estado do Paraná, e é considerada um dos centros de P&D do grupo. Em 1996, essa fábrica chegou a obter um faturamento da ordem de R\$ 308 milhões com uma produção de 897 unidades de colheitadeiras e 4.180 unidades de tratores, o que demonstra a predominância nessa empresa da produção de tratores quando comparado à produção de colheitadeiras. Em 1997, sua participação no mercado interno chegou a 40,8%⁵.

A AGCO do Brasil iniciou suas atividades neste país em 1996, através da aquisição da divisão de máquinas agrícolas da Iochpe Maxion; sendo que as fábricas brasileiras estão sediadas em Canoas e Santa Rosa, no Rio Grande do Sul. A empresa oferece uma linha de produtos que inclui tratores (fábrica de Canoas) e colheitadeiras (fábrica de Santa Rosa). O grupo AGCO é originário dos USA e, além das duas plantas brasileiras, também adquiriu duas plantas na Argentina. Antes de ser adquirida pela AGCO, em 1955, a empresa de Santa Rosa, IDEAL S.A., fabricava trilhadeiras com a marca "Ideal"; depois, em 1965, passou a fabricar colheitadeiras com a mesma marca. Em 1979, ao enfrentar uma grande crise financeira, realizou uma associação internacional com a FAR da Alemanha. Em 1982, devido a outra crise, teve injeção de capital do banco Iochpe, que também comprou a fábrica de tratores da Massey-Ferguson do Brasil, passando então a empresa IDEAL S.A. a denominar-se Iochpe-Maxion S.A, até quando o grupo Iochpe-Maxion (em 1996) desfez-se da sua divisão

⁴ Dados fornecidos pela própria empresa

⁵ Dados coletados na *home page* da empresa, na internet

agrícola, vendendo, assim, esta planta industrial para a AGCO. Em 1998, suas vendas, na unidade de Santa Rosa, atingiram o montante de R\$ 78 milhões com uma produção de 763 unidades de colheitadeiras, mantendo em torno de 450 empregados⁶.

Em 1995, segundo o BNDES, a participação nas vendas internas de colheitadeiras por empresa era assim distribuída: New Holland com 34,48%; Iochpe-Maxion com 33,84% e SLC com 31,37%.

Na tabela a seguir é possível observar a evolução da produção de colheitadeiras por empresa, no Brasil, desde 1976 até 1997.

TABELA 2

PRODUÇÃO DE COLHEITADEIRAS POR EMPRESA - BRASIL -1976/1997(unidades)

<i>ANOS</i>	<i>AGCO</i>	<i>IDEAL</i>	<i>NEW HOLLAND</i>	<i>SLC-JOHN DEERE</i>
1976	1.918	737	1.515	2.311
1977	650	572	1.356	1.664
1978	697	204	1.614	1.204
1979	842	189	1.635	1.562
1980	929	797	1.935	2.342
1981	820	668	1.954	1.449
1982	591	511	1.179	1.153
1983	736	332	1.079	1.176
1984	1.515	848	1.748	1.695
1985	1.481	930	2.167	1.849
1986	1.660	1.110	2.029	1.948
1987	1.757	902	2.121	1.947
1988	1.487	900	1.567	1.697
1989	1.642	524	1.386	1.468
1990	876	230	885	980
1991	502	218	584	655
1992	599	286	593	967

⁶ Dados fornecidos pela própria empresa.

<i>ANOS</i>	<i>AGCO</i>	<i>IDEAL</i>	<i>NEW HOLLAND</i>	<i>SLC-JOHN DEERE</i>
1993	695	390	1.038	1.322
1994	1.147	536	1.707	1.936
1995	398	97	859	1.017
1996	415	137	897	1.082
1997	330	48	1.296	2.041

Fonte: ANFAVEA, 1998

* Nessa tabela, encontra-se separada a produção total da AGCO conforme as marcas Massey-ferguson e Ideal, porém a produção da Ideal também é produção da AGCO.

Os maiores picos de produção estão concentrados nos anos de 1985-86-87. Em geral, todas as empresas foram diminuindo o seu nível de produção nos últimos anos. Contudo, a SLC-John Deere praticamente manteve o mesmo nível. Conforme os dados, em 1997 esta elevou a produção de colheitadeiras, das 1082 unidades do ano anterior, para 2041 unidades, quase dobrando sua produção. A New Holland também aumentou sua produção no mesmo período, porém, em proporções menores. As demais empresas continuaram diminuindo seu nível de produção. Isso parece refletir a dificuldade das mesmas em ampliar os mercados. Conforme dados coletados junto à empresa, em 1998 a AGCO do Brasil (que também engloba a Ideal) conseguiu aumentar sua produção chegando a 763 unidades de colheitadeiras.

1.5 - Evolução das Vendas e Exportação da Indústria Brasileira

Em relação à IMA e ao mercado interno brasileiro, o que pode ser observado historicamente é uma forte demanda por máquinas agrícolas durante a década de setenta e uma constante retração de demanda neste mesmo mercado a partir de 1979.

Atualmente, a região sul ocupa a liderança em termos de demanda interna com cerca de 46% das compras nessa indústria, seguida da região sudeste, com cerca de 26% (sendo o Estado de São Paulo responsável por mais de 16%) e do centro-oeste, com quase 20% da demanda de máquinas agrícolas. (BNDES, 1995)

Os números evidenciam queda na produção e venda de máquinas agrícolas desde 1990. O mercado interno apresenta forte demanda reprimida, provocada pela

descapitalização e pelo comprometimento da capacidade creditícia do agricultor brasileiro (MICT, 1996). Na década atual, o ritmo de mecanização tornou-se mais lento, caracterizado por um menor volume de vendas, baixa remuneração do agricultor e o desamparo do governo a esse tipo de investimento.

É possível observar, na tabela a seguir, a evolução das vendas de colheitadeiras tanto para o mercado interno quanto para o externo.

TABELA 3

VENDAS DA PRODUÇÃO NACIONAL DE COLHEITADEIRAS – BRASIL - 1976/1977 (unidades)

	<i>VENDAS AO MERCADO INTERNO</i>	<i>VENDAS AO MERCADO EXTERNO</i>
1976	5.315	80
1977	5.127	129
1978	3.457	145
1979	5.087	224
1980	5.410	279
1981	4.522	314
1982	3.285	120
1983	3.512	164
1984	5.469	310
1985	5.775	534
1986	6.544	525
1987	5.747	522
1988	4.753	776
1989	3.942	1.227
1990	2.350	891
1991	1.718	447
1992	2.004	569
1993	2.735	611
1994	4.049	1.204
1995	1.423	948
1996	899	1.689
1997	1.662	1.906

Fonte: Elaboração própria, conforme ANFAVEA, 1998

As vendas de colheitadeiras sofreram inúmeras quedas no mercado interno, ao passo que aumentaram no mercado externo; contudo, por muito tempo, foram maiores no mercado interno quando comparadas ao externo. A partir de 1996, o cenário se alterou: as vendas externas superavam as vendas internas. Em 1997, entretanto, há um

pequeno crescimento das vendas no mercado interno, motivado, talvez, por fatores como o pequeno aumento do crédito agrícola⁷ e/ou sucateamento da frota de máquinas em atividade.

Segundo dados publicados pela ABIMAQ/SINDIMAQ (1998), as exportações da indústria brasileira de máquinas e implementos agrícolas, que em 1991 totalizavam um valor de US\$ 58 milhões, em 1997 chegaram a US\$ 217 milhões. Esses dados demonstram um aumento contínuo a cada ano. Em 1994 foram exportadas 5000 unidades entre tratores e máquinas agrícolas em geral, chegando a 8400 unidades no ano de 1996, o que mostra mais uma vez a evolução das exportações. Conforme estudo da ALADI (1994), o Brasil apresentou um saldo positivo em sua balança comercial setorial na ordem de US\$ 51 milhões, o que demonstra a predominância das exportações sobre as importações. Segundo Cruz e Silva (1990), em termos de exportações, a tendência é de empresas que produzem produtos mais sofisticados (tratores e colheitadeiras) expandirem-se nesta direção, ao passo que as indústrias de produtos mais simples, principalmente implementos agrícolas, tendem a voltar-se para o mercado interno.

A partir da tabela a seguir, é possível observar as exportações brasileiras de colheitadeiras nos diversos mercados.

TABELA 4

EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE COLHEITADEIRAS POR MERCADOS (1994 - 1997)(unidades)

MERCADOS	EXPORTAÇÕES 1994	EXPORTAÇÕES 1995	EXPORTAÇÕES 1996	EXPORTAÇÕES 1997
América do Sul	1.184	856	1.539	1.407
América Central	12	22	58	53
Europa	3	6	63	382
África	5	55	29	63
Ásia	-	9	-	1
Total Geral	1.204	948	1.689	1.906

Fonte: Elaboração própria, conforme ANFAVEA, 1998

⁷ Conforme Boletim da ANFAVEA/ 1998: **Crédito Agrícola – Custeio, investimento e Comercialização –1969/ 1997.**

Observa-se que as exportações brasileiras de colheitadeiras sempre concentraram-se em países da América do Sul. Em 1996, avançaram mais para países da América Central, Europa e África. Segundo ANFAVEA (1998), na Europa predominam exportações para a Alemanha e França, sendo que estas aumentaram bastante no ano de 1997, demonstrando uma possível tendência de crescimento desse mercado, o que pode estar diretamente relacionado ao tipo de produto que a indústria brasileira vem oferecendo. Em geral, desde 1994 as exportações crescem, chegando a superar as vendas internas em 1997.

De acordo com BNDES (1995), a América Latina é destino de 45% das exportações de máquinas e implementos agrícolas da indústria brasileira, e vários países da região já contam com um sistema de assistência técnica e distribuição, sendo que atualmente a Argentina é o principal importador da maquinaria brasileira. Conforme estudo da ALADI (1994), o percentual de vendas de máquinas agrícolas em geral para países da América Latina chega até 65%, reafirmando os dados da tabela 4.

Nesse sentido, um fator de grande relevância é o Mercosul, pois o crescimento das exportações para os países da América do Sul e principalmente para a Argentina foi mais acentuado a partir de 1994. Além desse tratado de comércio facilitar as vendas, é preciso considerar a proximidade geográfica do Brasil com esses países, que mesmo sem o tratado seriam alvo dos negócios brasileiros. Nesse contexto, O Rio Grande do Sul aparece numa posição geográfica de destaque, pois está no centro geográfico da integração, mais próximo da Argentina e dos outros países do Mercosul do que os demais estados do Brasil, o que facilita mais ainda suas exportações para estes países. De acordo com Brum (1995), no setor da indústria, especialmente de máquinas e implementos agrícolas, no Mercosul, o Rio Grande do Sul apresenta uma boa vantagem, pois além da proximidade com os países do bloco, apresenta um grau de modernidade das empresas, qualidade e preços competitivos em seus produtos. Os parques industriais são expressivos e motivados para a modernização, tendo à disposição uma mão-de-obra razoavelmente qualificada e não muito cara, o que torna mais barato os custos de produção. Essa situação pode ser uma das explicações para o fato das empresas localizadas no Rio Grande do Sul, mesmo com todas as dificuldades

e mudanças enfrentadas por esse segmento industrial, terem sobrevivido tornando-se ainda maiores e mais competitivas.

Deve-se considerar também que os países mais desenvolvidos detêm a maior parte do produto mundial. Os grandes fluxos de comércio em escala mundial se dão entre CEE, Estados Unidos e Japão. A participação do Brasil ainda é muito pequena no comércio internacional, e isso se reflete em cada segmento industrial, como é o caso da indústria de máquinas agrícolas.

Por outro lado, de acordo com o resultado de pesquisa publicada por Cruz e Silva (1990), as exportações representam um mercado de importância crescente, mas ainda limitado. A maioria das empresas que exportam têm como principais clientes os países da América Latina, sendo esta uma indicação de que os produtos exportados ainda não estão penetrando nos mercados mais sofisticados, talvez em decorrência de apresentarem um padrão tecnológico não muito avançado ou então de não se ter encontrado um nicho de mercado para o qual o país tenha vantagens comparativas em relação aos países mais desenvolvidos. Conforme estudo da ALADI (1994), boa parte do consumo de maquinaria agrícola nos países da América Latina continua sendo abastecido por fornecedores estrangeiros e o comércio de máquinas agrícolas tem pouco significado no comércio exterior quando comparado às exportações globais. Entretanto, o Brasil é o único país exportador da área que tem conseguido melhores resultados na conquista de novos mercados, visto que conta com destinos mais diversificados para sua produção exportável.

Em relação à importação nesse setor, a mais significativa é a de componentes, sendo mais reduzida a importação de produto acabado. Isso ocorre como reflexo da tendência internacional de globalização de peças e componentes no setor de máquinas agrícolas quando reduz-se cada vez mais o índice de nacionalização dos mesmos.

Na tabela a seguir, pode-se verificar a evolução das importações de produtos acabados de 1992 até 1995.

TABELA 5

IMPORTAÇÃO DE TRATORES E COLHEITADEIRAS EM VALORES (US\$ FOB)

	1992	1993	1994	1995 (até set)
Tratores	883.374	1.570.133	6.303.988	5.553.334
Colheitadeiras	3.826.666	2.456.884	8.168.752	12.692.960

Fonte: MICT, 1996

As importações de máquinas agrícolas se mantiveram, de certo modo, constantes por muitos anos. Entretanto, recentemente, os produtores brasileiros passaram a sofrer uma maior concorrência dos produtos importados devido à maior abertura da economia. Nos anos de 1994 e 95, as importações de colheitadeiras elevaram-se substancialmente em termos de valor total, como pode ser visto na tabela 5, indicando o acirramento da concorrência no mercado interno.

Diante do exposto, é possível observar que a implantação da IMA no Brasil, na década de sessenta, foi estimulada pelo elevado nível de demanda interna que se verificava na época. Nos anos de 1970, essa demanda cresceu mais ainda devido aos fortes incentivos do governo através das políticas de crédito facilitado. Na década seguinte, anos oitenta, começou a se alterar esse processo de desenvolvimento da indústria com a retirada dos incentivos por parte do governo e com o início do processo de globalização das economias mundiais, afetando diretamente o Brasil. Com as significativas alterações por que passou a economia deste país e, principalmente, com o processo mundial de globalização da produção, dos mercados e financeira, essa indústria teve que buscar estratégias para sobrevivência e crescimento. A IMA precisou enquadrar-se no sistema moderno de produção e, se não havia condições próprias para tanto, a solução foi partir para associações com outras empresas. Foi nesse período, conforme explanado anteriormente, que algumas empresas brasileiras desse segmento industrial tiveram a primeira participação de capital externo na formação do seu capital social. A SLC, em 1979, passou a ter a participação da Deere e Company dos Estados Unidos. A Ideal, em 1979, fez uma associação com a Far da Alemanha e, em 1982, teve nova injeção de capital externo através do banco Iochpe.

Com o acentuado processo de abertura da economia, a partir dos anos noventa, intensificaram-se os investimentos externos no Brasil, levando a uma maior

concentração nessa indústria através de fusões e aquisições das empresas nacionais. Por outro lado, houve um redirecionamento das vendas, com o crescimento das mesmas para o mercado externo, principalmente para os países da América Latina. Paralelo a isso, verifica-se um aumento da importação de peças e componentes, bem como intensificação da diferenciação dos produtos oferecidos por esse segmento industrial.

Evidencia-se, então, que a indústria brasileira, assim como a indústria mundial, passa por um momento de grandes mudanças que contribuem para alterações em direção ao progresso técnico.

CAPITULO II

2. TECNOLOGIA E CONCORRÊNCIA NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Neste capítulo serão definidos os conceitos de inovação tecnológica e padrão de concorrência e a relação existente entre eles, o que servirá de referência para compreender a dinâmica da IMA. Primeiramente, são abordados os conceitos de tecnologia e padrão de concorrência, seguindo-se os conceitos de paradigma, trajetória e regime tecnológico, busca, rotina e seleção, e sua influência sobre a direção do progresso técnico. Posteriormente, analisa-se o padrão de concorrência e a dinâmica tecnológica na indústria de máquinas agrícolas, procurando destacar qual é o padrão de concorrência vigente nesta indústria, bem como os rumos do avanço tecnológico que esta vem seguindo.

2.1. Inovação e Padrão de Concorrência

Segundo Dosi *apud* Deza (1995), a tecnologia deve ser compreendida de forma ampla, abrangendo tanto os elementos materiais como os conhecimentos e a experiência; consistindo num conjunto de elementos de conhecimento prático e teórico, *know how*, métodos, procedimentos, experiência de acertos e erros e, conseqüentemente, aparatos físicos e equipamentos. A tecnologia implica em mecanismos de busca e aprendizagem de que dispõe a empresa para a melhora da eficiência produtiva e o desenvolvimento de novos produtos e métodos de produção. O

progresso técnico é então um processo sequencial de resolução de problemas no marco de um paradigma tecnológico, seguindo uma determinada trajetória tecnológica. O Paradigma tecnológico é definido como um modelo e um padrão de solução dos problemas tecnológicos selecionados, baseado em princípios derivados das ciências naturais e de tecnologias específicas. De acordo com isso, define-se trajetórias tecnológicas como um padrão de solução normal dos problemas dentro de um paradigma tecnológico específico. A emergência de um novo paradigma marca descontinuidades na dinâmica do progresso técnico. Um novo paradigma emerge a partir de novas possibilidades oferecidas pela ciência. Para explicar a configuração deste, existe a hipótese de que, a longo prazo, a seqüência das forças econômicas e dos fatores institucionais e sociais opera como um mecanismo de seleção fundamental. A direção do progresso técnico normal é analisada por Dosi como o desenvolvimento de trajetórias tecnológicas cuja direção está determinada pela forma normal de resolução dos problemas que é próprio a cada paradigma; ou seja, cada paradigma determina trajetórias tecnológicas e estas trajetórias um conjunto de padrões tecnológicos para um período considerável de tempo.

Ainda, Nelson e Winter *apud* Deza (1995) admitem a existência de certas irregularidades nos padrões de progresso tecnológico. Os autores consideram a existência de um conjunto de possibilidades tecnológicas resultantes de um certo número de tecnologias diferentes, sendo que para cada uma dessas possibilidades o progresso tecnológico segue uma trajetória particular, ou seja, em um determinado momento, a P&D pode dirigir-se mais para uma ou para outra. Da mesma forma, pode ocorrer que seja criado algum conhecimento que melhore significativamente uma parte do conjunto em que era ineficiente e que a investigação aplicada tendia a ignorar. A conjunção de ambas as circunstâncias poderia provocar uma mudança na natureza da P&D. Além disso, essa mudança poderia afetar não só a P&D, mas também a pessoas com diferentes tipos de preparação e a diferentes tipos de empresas, dando lugar a uma nova trajetória tecnológica. O assinalado caráter pré-definido das trajetórias aparece na medida em que estas se desenvolvem dentro dos limites de um paradigma, explorando em uma determinada direção as possibilidades técnicas contidas no mesmo. A trajetória tecnológica representa, assim, a concretização daquilo que diz o novo paradigma.

Dosi *apud* Deza (1995) destaca algumas características das trajetórias: (a) Podem haver trajetórias mais gerais ou mais circunscritas, mais poderosas e menos poderosas. (b) Geralmente existem complementaridades entre as diferentes formas de conhecimento, experiência, destreza. O desenvolvimento ou não de uma tecnologia pode promover ou impedir o desenvolvimento de outras. (c) O progresso em uma trajetória tecnológica é provável que tenha caráter cumulativo, ou seja, a probabilidade de futuros avanços está também relacionada com a posição anterior da empresa com respeito à fronteira tecnológica. (d) Quando uma trajetória é verdadeiramente poderosa, é difícil trocar por outra alternativa. (e) É duvidoso que seja possível comparar e valorizar *a priori* a superioridade de uma tendência tecnológica sobre outra.

Deza (1995) discute que é necessário considerar algumas características do processo de avanço tecnológico, entre elas, quatro características afetam o ritmo e a modalidade da atividade inovadora: (a) o caráter acumulativo e específico do progresso técnico; (b) as oportunidades tecnológicas que oferece cada paradigma; (c) a apropriabilidade privada dos efeitos da mudança técnica; e (d) a incerteza dos resultados.

A atividade inovadora tem um caráter acumulativo e específico dado que os conhecimentos em que se embasam as atividades de inovação são muito diferenciados e correspondem especificamente a aplicações e organizações concretas. Essa cumulatividade refere-se ao acúmulo de capacidades para se fazer determinado produto, onde tudo o que se realiza hoje é resultado daquilo que já se fez no passado. As empresas tendem a fazer suas buscas em áreas próximas as suas atividades produtivas e de investigação, em um processo cujo êxito depende de capacidades prévias.

Cada paradigma tecnológico oferece determinadas oportunidades tecnológicas, de tal forma que, para um mesmo nível de esforço inovador, a probabilidade de obter resultados e a importância dos mesmos dependem dessas oportunidades, que variam em função do setor e da tecnologia de que se trata.

Uma condição necessária para realizar um esforço inovador é que os resultados desse esforço se traduzam em algum tipo de benefício para quem o realiza, esse

benefício dependerá, entre outros fatores, do grau de apropriação privada dos resultados. As tecnologias diferem quanto ao grau em que podem ser apropriadas, a apropriabilidade influi de forma direta no nível de esforço inovador das empresas para um nível dado de oportunidades tecnológicas.

Outra característica da atividade inovadora comumente admitida é a incerteza quanto aos resultados. A incerteza deriva não somente da carência de conhecimentos sobre os resultados e os custos das diferentes alternativas possíveis, mas essencialmente da falta de conhecimentos sobre a lista de alternativas possíveis. Essa incerteza é máxima nas fases de mudança de paradigma e vai se reduzindo à medida em que o paradigma se consolida. A articulação concreta destas características relativas a uma tecnologia, em um dado momento, define o regime tecnológico.

A base de conhecimento primeiramente pode ser específica da firma, local e tácita ou bastante codificada e universal, tornando-se relativamente mais fácil de acessá-la. Da mesma forma, a base de conhecimento relevante pode mostrar graus variados de complexidade porque as inovações podem requerer a integração de disciplinas científicas e tecnologias diferentes, e porque as atividades inovativas dependem de uma variedade de competências em relação ao processo de produção, à natureza dos mercados, às características da demanda e assim por diante. Algumas destas competências podem ser externas às firmas e indústrias e podem derivar, por exemplo, de fornecedores de materiais, produtores de equipamentos, usuários, universidades e laboratórios governamentais.

Altas condições de oportunidade representam um forte incentivo para o entendimento das atividades inovativas. Alta cumulatividade implica uma propensão estratégica a favor de pesquisa incremental e da exploração de tecnologias e capacidades existentes. Além disso, implica uma tendência em direção a uma crescente especialização das atividades inovativas em direções específicas. Baixas condições de apropriabilidade implicam que estratégias imitativas são viáveis para seguidores e que aquelas firmas inovativas têm que considerar a proteção de inovações como uma dimensão estratégica chave na sua atividade inovativa. A combinação destas condições identifica, portanto, alguns *trade offs* estratégicos gerais para as firmas. Em diferentes regimes tecnológicos, as firmas enfrentam diferentes imperativos estratégicos e opções.

Conforme Dosi (1994), as firmas, em função de esforços deliberados, desenvolvem capacidades e regras de decisão. Essas capacidades e regras são modificadas devido a um processo de seleção que é natural, ou seja, a seleção acontece no ambiente de mercado onde se define a sobrevivência e capacidade de mudança das firmas. A regularidade e a visibilidade do padrão de comportamento da firma têm, nesse caso, um papel muito importante. Neste contexto surge o papel da rotina, a qual possibilita uma melhor organização dos procedimentos, pois é na rotina que o aprendizado se desenvolve. Existem rotinas que são características do dia-a-dia da firma, e estas normas habituais criam um padrão de comportamento que influencia as decisões dos agentes. O processo de busca, por sua vez, surge como consequência desse processo de mudança. O processo de busca demonstra como a firma, através de procedimentos rotineiros, realiza o aperfeiçoamento técnico. Assim, a rotina é também um processo de busca quando cada período atual lança condições para o período seguinte. É o comportamento de rotina com busca e o processo de seleção que interagem num ambiente provocando as mudanças ou tomadas de decisões.

Possas (1995), falando da importância teórica da concorrência, enfatiza que a atividade econômica, na visão neo-schumpeteriana, é voltada para o lucro e este é condenado à diluição se não ocorrerem inovações, que são vistas como novas oportunidades de abertura de espaços econômicos passíveis de apropriação privada, ou seja, de criação de vantagens competitivas que possam ser convertidas em lucros monopolistas, temporários ou não.

Então, na expressão de Possas (1995), a concorrência é o processo básico de enfrentamento das unidades econômicas em busca do lucro mediante o esforço inovativo e, se o espaço de concorrência é o mercado, seu agente natural será a empresa, mediante a formulação e execução de estratégias competitivas. As condições específicas da indústria considerada (condições tecnológicas, produtivas e de mercado) e do ambiente econômico são decisivas para que as empresas desenvolvam seu potencial competitivo, diferenciado e assimétrico. As estruturas de mercado são constantemente modificadas por forças competitivas, geralmente endógenas, decorrentes de estratégias empresariais voltadas à concorrência e à inovação.

Sendo assim, a configuração e a evolução das indústrias e mercados devem ser entendidas de acordo com a interação dinâmica entre as estruturas industrial e de mercado e as estratégias empresariais. Entretanto, isso não nega a existência de regularidades de natureza estrutural, especialmente tecnológica e institucional que norteiam comportamentos e expectativas, auxiliando na coordenação das decisões. As noções de paradigmas tecnológicos e de trajetórias tecnológicas enfatizam a importância da difusão e reprodução de referências, procedimentos e enfoques comuns, que orientam o esforço de pesquisa. A difusão e prevalência de determinado paradigma tecnológico em muitas indústrias não implica, porém, homogeneidade absoluta nas soluções tecnológicas e organizacionais e nas estratégias adotadas pelas empresas de uma mesma indústria ou de indústrias diferentes. As regularidades que existem são apenas as decorrentes da difusão de referências e padrões comuns, tecnológicos e até certo ponto organizacionais, que não se difundem imediatamente nem uniformemente entre indústrias e empresas.

É importante ressaltar que a difusão de novas tecnologias não se dá por simples contágio ou por difusão de informações, mas por um conjunto de pressões competitivas combinadas com oportunidades inovativas e de mercado fortemente atreladas a paradigma e trajetória tecnológicos razoavelmente bem definidos, que surgem dentro do processo de concorrência e delimitados pelo respectivo ambiente seletivo de novas tecnologias e produtos. São as características específicas do ambiente competitivo no qual o processo de concorrência realiza suas funções seletivas que vão afetar a extensão, ritmo, abrangência e formas particulares nas quais dar-se-á a difusão, em determinados mercados e indústrias, dos novos paradigmas tecnológicos.

À medida que determinado paradigma se difunde e que os padrões e referências a ele inerentes se tornam conhecidos, além dos fatores institucionais que interferem no ambiente competitivo, é natural que aumente a convergência entre empresas quanto à percepção deste ambiente e à identificação das prioridades estratégicas, aumentando o caráter convencional dos procedimentos estratégicos mais básicos e defensivos, isto é, de mera adaptação ao ambiente. Entretanto, estratégias mais ofensivas, de caráter mais inovativo, dificilmente tornar-se-ão convencionais, pois inovar é buscar e introduzir

vantagem competitiva apropriável, o que supõe inúmeras possibilidades no que se refere à capacitação das empresas (Possas, 1995).

As interações que se estabelecem entre as mudanças tecnológicas e os diferentes ambientes industriais são bastante discutidas dentro da literatura econômica desde as proposições de Schumpeter. No enfoque schumpeteriano, a competição é compreendida tendo como referência um determinado ambiente no qual se manifestam os impactos econômicos da introdução de inovações. Essa visão schumpeteriana procura aprofundar a discussão sobre os inter-relacionamentos estabelecidos entre estrutura de mercado, tamanho da firma e inovação, fundamentando-se numa perspectiva de análise que tem como foco central de investigações os inter-relacionamentos que se estabelecem entre a intensidade do processo inovativo e o grau de concentração dos mercados e os inter-relacionamentos entre aquele processo e o tamanho das firmas (BRITO e LIFSCHITZ, 1992).

No entanto, ao se considerar o grau de incerteza que acompanha a introdução de inovações tecnológicas nos diferentes ambientes industriais, é preciso também considerar uma perspectiva em outra direção, da mudança tecnológica para a estrutura de mercado. Nessa perspectiva, a oportunidade de mudança tecnológica nos diferentes ambientes industriais será independente quando a possibilidade de obter ganhos econômicos fará com que determinadas firmas acelerem a introdução de inovações, o que tanto poderá conduzir à ampliação como à redução do grau de oligopolização dos diferentes mercados (BRITO e LIFSCHITZ, 1992).

Conforme os mesmos autores citados acima, essa seria uma perspectiva dinâmica de análise na qual qualquer teoria que trate do impacto de mudanças tecnológicas sobre estruturas industriais deve, necessariamente, considerar as interações que se estabelecem entre as tecnologias, que são dotadas de níveis diferenciados de apropriabilidade e relacionadas a informações ou bases de conhecimento específicas, as firmas, que são entendidas como organizações no interior das quais as inovações serão geradas e adotadas, e um ambiente de seleção no qual as empresas operam e onde irão se manifestar concretamente os impactos da introdução de inovações. A inovação é vista, assim, como elemento que traz dentro de si a

possibilidade de ruptura, criando incerteza e desestabilizando os ambientes competitivos nos quais as firmas se inserem.

2. 2. A Dinâmica Tecnológica e Padrão de Concorrência na Indústria de Máquinas Agrícolas

2.2.1 - Características do Avanço Tecnológico na Indústria de Máquinas Agrícolas

Segundo Fonseca (1990), foi a partir da década de setenta que começou a ocorrer uma reestruturação da indústria de máquinas agrícolas. É nesta fase que se observa as inúmeras fusões e aquisições de empresas, o que coincide com a difusão de novas tecnologias de ponta, principalmente da informática e dos novos materiais. A informática, com seus sistemas digitais de automação, dá uma certa flexibilização aos processos produtivos dentro das fábricas, sem abrir mão das vantagens de escala, pois eleva a produtividade de modo não convencional, abrangendo desde o gerenciamento administrativo da produção até a elaboração do projeto, realizado com o auxílio do computador. A evolução dos novos materiais, por sua vez, acena com grandes mudanças ao nível da engenharia de produtos, de sistemas e de componentes, ensejando o aparecimento de novos padrões de *designs* e modificando as atuais concepções que orientam os atuais projetos de máquinas e implementos agrícolas.

De acordo com Cruz e Silva (1990), as características mais importantes do novo paradigma tecnológico, que tem como base a revolução eletrônica, no setor de bens de capital são o aumento da precisão, da velocidade de operação e da flexibilidade dos sistemas produtivos. Estas características, que no passado estavam associadas a grandes escalas e à grande especificidade dos produtos, permitem que os mesmos sejam acessíveis sob encomenda, sendo quase que projetados e produzidos unitariamente, sem tornarem-se excessivamente dispendiosos. Assim, o ciclo de produção reduz-se drasticamente, permitindo economia de capital de giro. Novas técnicas gerenciais, como o *just in time* e *Kanban*, tornam-se mais econômicas. Os recursos de laboratório passam a representar os ingredientes usuais dos processos

produtivos. A eletrônica define, por si, campos de especialização, alterando, dessa forma, as qualificações requeridas nos processos produtivos, o que significa novos processos de trabalho.

Conforme pesquisa realizada por Vargas (1994), as inovações que vêm sendo realizadas por essa indústria, no Brasil, envolvem não somente o desenvolvimento e a diversificação dos equipamentos produzidos, mas também a adoção de novas configurações fabris, mais flexíveis, e a utilização de máquinas com tecnologia de base microeletrônica em determinados estágios da rota tecnológica de produção. Segundo ele, a nova configuração fabril está baseada na manufatura celular, com a utilização do sistema *Kanban* para a alimentação da linha de produção, no qual cada célula é vista como cliente e/ou fornecedora das demais; porém, o grau de autosuficiência em relação ao fornecimento externo de componentes é muito maior na fabricação de colheitadeiras quando comparado à fabricação de tratores.

De acordo com BNDES (1995), a nova tecnologia de mecanização agrícola aponta três princípios básicos: (a) combate à erosão, com a utilização de máquinas mais leves, menos compactadoras do solo; (b) redução da poluição e economia de combustível; e (c) utilização de máquinas informatizadas, visando uma maior produtividade.

Os produtos apresentam, ainda, tendência ao aumento de tamanho e potência, na medida em que aumentam suas escalas de uso na agricultura e que se procura abranger uma área cada vez maior, em menos tempo de trabalho. Além disso, os mesmos demonstram uma propensão a tornarem-se cada vez mais complexos.

Tanto no mercado internacional quanto nacional de colheitadeiras, as principais tendências voltam-se ao desenvolvimento de projetos que resultam em máquinas mais adaptáveis e flexíveis, que aceitam alterações nos seus subsistemas e mudanças nos mecanismos, permitindo a incorporação de componentes (ESALQ/IPT, 1986 *apud* Fonseca, 1990). As tendências apontadas para o mercado nacional são as seguintes: maior eficiência no processo de trilha e limpeza; maior volume do tanque graneleiro; redução de peso - sem prejuízo da potência do equipamento - menores perdas de grãos; maior flexibilidade e maior automatização do controle da altura do corte e

controle eletrônico para acompanhamento do desempenho da máquina em operação (FONSECA, 1990).

Segundo ECIB (1993), a dinâmica tecnológica da IMA depende basicamente de inovações externas à própria indústria. Desta forma, cabe à IMA absorver inovações externas e sintetizá-las em um novo produto que incorpora mudanças qualitativas em sua concepção e cujo desempenho vai refletir o estado das artes em outras indústrias e o ecossistema no qual o mesmo deverá ser utilizado. Nessa dinâmica tecnológica, quatro fatores exercem um papel essencial: (a) a necessidade de articulações com indústrias inovadoras e centros interdisciplinares para incorporação das novas concepções de produto ao uso agrícola; (b) a necessidade de adaptar os atributos dos implementos e máquinas a culturas agrícolas específicas e a ecossistemas distintos; (c) a maioria das inovações adaptativas se dão por melhoramentos sucessivos realizados dentro da empresa, seja em seu departamento de P & D ou no chão-da-fábrica; e (d) a dinâmica tecnológica da IMA depende de uma forte integração, dentro da empresa, entre os departamentos de assistência técnica e desenvolvimento de produto. Assim, o desenvolvimento tecnológico da IMA exige forte coordenação com fornecedores, de um lado, por ser uma indústria montadora, e com clientes, por outro, por ser uma indústria de uso tecnológico final.

Atualmente, a combinação de máquinas a dispositivos microeletrônicos para o controle, o ajuste automático, maior precisão e potência do equipamento vem conferindo uma nova injeção de tecnologia à indústria de máquinas agrícolas. Um caso ilustrativo é o das colheitadeiras, cujo desempenho tem sido melhorado pela incorporação de componentes microeletrônicos de monitoramento que reduzem as perdas associadas à colheita. Há um tipo de componente eletrônico associado ao sensor que permite uma melhor adaptação da máquina às características dos terrenos, monitorando a altura da plataforma de corte automaticamente. No Brasil, os equipamentos que ainda não oferecem esse avanço chegam a perdas de até 5%, quando poderia ser de apenas 1%. A partir do final da década de oitenta, novos requerimentos e padrões de proteção ambiental têm redirecionado os esforços de P&D, conduzindo à redução de nível de barulho dos equipamentos motorizados, à diminuição da emissão de fumaça, etc (ARAÚJO JÚNIOR, 1992). A trilha de acesso ao intercâmbio

tecnológico indica que o caminho é produzir sem interferir no meio ambiente e colher a um grau zero de danos e perdas de grãos (Revista Gazeta Mercantil Rio Grande do Sul, 1998).

2.2.2 - O Padrão de Concorrência na Indústria de Máquinas Agrícolas

Conforme estudo feito pelo ECIB (1993), quando foram analisadas estratégias competitivas de algumas empresas líderes em cada segmento da IMA brasileira, constatou-se que as estratégias para o mercado interno diferem entre os segmentos. Para as empresas de implementos agrícolas, baixo preço e pequeno prazo de entrega são as dimensões competitivas básicas. Já para as empresas de tratores, cultivadores e colheitadeiras, a forte identificação da marca e elevada durabilidade associadas à elevada eficiência da assistência técnica são as dimensões competitivas mais importantes. Para Katz (1986), na medida que se assemelham as qualidades dos produtos que se espalham em todo o âmbito geográfico de venda das diversas empresas e que estas concorrem no mercado com produtos similares, a concorrência se dará mais e mais nas características dos equipamentos, nos preços e nas condições de venda. No que tange à estratégia de exportação, ainda segundo o estudo do ECIB, independentemente do segmento de mercado a que pertencem, todas as empresas têm baixo preço e elevada durabilidade como dimensões importantes de competitividade no mercado externo.

Estas dimensões estão em consonância com o tipo de barreira à entrada que caracteriza cada segmento. No grupo de produtoras de tratores e cultivadores motorizados são significativas as barreiras à entrada. Economias de escala na produção e amplitude dos canais de distribuição são as barreiras mais relevantes, sendo que esta última representa custos mais altos para as empresas. As colheitadeiras, apesar de serem normalmente produzidas por empresas de tratores, pertencem a outro segmento de mercado, competindo com empresas especializadas em implementos para colheita. Quanto a barreiras à entrada, predominam economias de escala, porém menores que para o segmento de tratores, e diferenciação do produto, sendo que a diferenciação se dá tanto em relação à complexidade tecnológica do produto quanto ao tipo de cultura

agrícola a ser utilizado. No grupo de empresas produtoras de implementos agrícolas, no qual existem empresas de diversos portes, as barreiras à entrada são menores, tanto em termos de economia de escala como em amplitude de canais de distribuição (ECIB, 1993).

De acordo com Araujo Júnior (1992), dadas as características da evolução da base técnica do setor e do produto ofertado, é possível inferir o padrão de concorrência vigente na indústria mundial de máquinas agrícolas. Para tanto, é necessário destacar que: (a) sua capacitação tecnológica centra-se sobretudo na relação usuário-produtor - uma vez que são imprescindíveis alterações particulares no modelo padrão para adequá-lo à especificidade da cultura, do solo, do clima e demais variáveis associadas à atividade agrícola - o que é viabilizado pela rede de distribuidores; (b) mesmo que o modelo Ferguson (trator) tenha se generalizado por toda a indústria, é característica do setor a possibilidade de modificações marginais no produto final, de baixo custo para seu realizador, que servem de estratégias de segmentação de mercado; (c) a histórica padronização dos equipamentos possibilitou uma sensível redução de custos e - *ceteris paribus* - de preços.

Dessas características provem um padrão de concorrência sustentado no componente “qualidade” (potência, vida útil, resistência, etc) - incluindo-se a assistência técnica e distribuição de produtos - em detrimento do componente “preço”. A facilidade de diferenciação de produto, *vis-a-vis* o esforço necessário à redução de preços, explica a configuração deste padrão.

Para Fonseca (1990), as características de desenvolvimento tecnológico na indústria de tratores e de máquinas agrícolas reforçam certos padrões de concorrência e fortalecem estratégias que se baseiam na diferenciação de produtos, através da introdução de melhorias e inovações que funcionam como mecanismo de seleção no mercado. A forma mais importante de competição entre os fabricantes é viabilizada pela incorporação de qualidade, que depende de inovações incrementais e pequenas melhorias acrescentadas aos produtos.

Na IMA brasileira, diferenciar produtos, por meio da incorporação de melhorias tecnológicas adaptando-os às necessidades dos agricultores, é a prática preferida como estratégia de concorrência. Também a assistência técnica e o acesso facilitado ao

usuário a peças de reposição são outros elementos importantes de competição entre as empresas. Para tanto, é necessário cada empresa manter uma boa rede de distribuição e de vendedores autorizados bem localizados. A indústria de colheitadeiras apresenta uma tendência estratégica de localização perto dos usuários reais e potenciais, ou seja, a maioria das empresas estão localizadas em estados cuja produção de grãos e cereais é expressiva, como Rio Grande do Sul e Paraná. A proximidade com o usuário proporciona maior facilidade de desenvolvimento e de aperfeiçoamento dos produtos (FONSECA, 1990).

Diante do exposto, conclui-se que o padrão de concorrência vigente na IMA nacional estaria fundamentado essencialmente em questões de ordem tecnológica, quando o tipo de produto oferecido tem mais importância do que o preço do mesmo, estando o tipo de produto estreitamente relacionado à inovação, visto que se depende cada vez mais de inovações para que seja oferecido um produto sempre melhor e mais adequado às necessidades. Neste contexto surge a importância, principalmente, de inovações incrementais ou adaptativas, criadas e realizadas pelas empresas como elemento de diferenciação dos seus produtos, os quais trazem em si condições de atender às especificidades dos consumidores.

Devido a esse padrão de concorrência, existe uma dinâmica tecnológica específica, a qual cria condições para manter a atividade inovativa e conseqüente diferenciação de produtos. De um lado está a necessidade de relação direta com o usuário, tanto para orientá-lo ao melhor aproveitamento do produto, quanto para obter dele informações sobre as características da futura fabricação.

De outro lado, está a necessidade de criação de produtos totalmente novos. No caso da indústria brasileira de colheitadeiras, os projetos são, em geral, transferidos da matriz para a filial ou através de acordos tecnológicos ou através de *joint ventures*; este é o caso da SLC com a Deere, da Massey, que trouxe projetos desenvolvidos por empresas coligadas no Canadá e na Inglaterra, etc. É através de associações de caráter temporário, acordos de transferência de tecnologia e *joint ventures* com fornecedores de tecnologia, em geral empresas estrangeiras, que os fabricantes de máquinas agrícolas procuram obter capacitação tecnológica para enfrentar a concorrência. No

caso de filiais de empresas multinacionais, a tecnologia é transferida internamente, entre matriz e filial, ou através das firmas associadas estabelecidas em outros países.

Essa dinâmica, que é resultado das pressões competitivas dentro da indústria, também está atrelada ao novo paradigma de produção industrial, o qual tem como base a revolução da microeletrônica. Nesse novo paradigma, os produtos são produzidos com o uso de dispositivos microeletrônicos para o controle, ajuste automático e maior potência da máquina, tornando-a facilmente adaptável. Isso pode ser observado nas colheitadeiras produzidas no Brasil. O processo de produção é realizado dentro de novas configurações fabris, com a utilização de máquinas com tecnologia microeletrônica em determinados estágios da produção, permitindo assim maior flexibilidade e rapidez, o que se traduz na possibilidade de produzir produtos com características bastante distintas – de acordo com as necessidades específicas de cada consumidor.

CAPITULO III

3. AS EMPRESAS DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL: ORGANIZAÇÃO E NÍVEL TECNOLÓGICO

Este capítulo objetiva identificar o nível tecnológico da Indústria de Máquinas Agrícolas no Rio Grande do Sul. Neste sentido, realiza-se uma caracterização de cada empresa enfocando alguns itens como sua história e desenvolvimento, propriedade do capital, tamanho e mercados, características e principais inovações dos seus produtos e processos produtivos e infraestrutura tecnológica⁸.

3. 1. Origens e Desenvolvimento das Empresas da Indústria de Máquinas Agrícolas/ RS

A Indústria de colheitadeiras tende a estar localizada próxima a mercados potenciais; é o caso da sua localização no Rio Grande do Sul onde é expressiva a produção de grãos e cereais, sendo esta região (região sul), como já mencionado, responsável por cerca de 46% das compras dessa indústria. No estado do Rio Grande do Sul, encontram-se duas das grandes fábricas de colheitadeiras do Brasil: a SLC John Deere S.A. e a AGCO do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

A SLC iniciou suas atividades em 1945, como uma ferraria (fabricava enxadas, foices e machados) na cidade de Horizontina/RS. A empresa chamava-se Schneider-

⁸ Todos os dados deste capítulo foram obtidos durante as entrevistas realizadas nas empresas.

Logmann e Cia Ltda, tendo a família Schneider a maior participação de capital na sociedade. Em 1947, junto com a ferraria, começaram a fabricar trilhadeira e, já em 1953 produziram 23 unidades de ceifadeiras rebocadas⁹. Em 1955, essa empresa passou por grandes dificuldades financeiras tendo que diversificar suas atividades; nesse período mudou sua denominação para Indústrias Reunidas Schneider Logmann Ltda. Até 1962 continuava produzindo trilhadeiras, culminando, nesse mesmo ano, com a produção da primeira colheitadeira nacional, cujo projeto foi trabalhado durante cerca de três anos. A criação e produção desse novo produto foi estimulada pelo apoio do governo à agricultura, na década de sessenta. Nesse momento estava surgindo um novo mercado - mercado de colheitadeiras - e esta empresa preparou-se para alcançá-lo. Em 1969, já produzia 100 colheitadeiras/ ano, em 1970, 1000 colheitadeiras/ ano e, em 1977 produzia 2000 colheitadeiras/ ano. Sempre houve demanda para tanto, pois tratava-se de um período em que as condições eram muito favoráveis à indústria nacional.

Contudo, a partir de 1978, com o início do processo de globalização das economias mundiais, a empresa começou a ter problemas de ordem tecnológica, o que afetou diretamente suas condições de competitividade, sendo que em 1979 ocorreu a primeira associação com capital externo. A referida empresa associou-se com a Deere dos USA: 20% do capital passou a ser da Deere e a denominação da empresa mudou novamente passando a ser Schneider Logmann S.A. Em 1982, como resultado dessa associação foi lançado o primeiro produto com tecnologia transferida da Deere, a SLC 6200. Em 1996, houve ampliação do acordo, iniciando-se também a fabricação de tratores quando a Deere aumentou sua participação no capital para 40% passando a empresa a chamar-se SLC John Deere S.A. Atualmente fabrica 8 modelos de tratores, 3 modelos de colheitadeiras (pequeno - médio - grande) e plantadeiras.

A outra empresa, hoje denominada AGCO, iniciou suas atividades como um moinho de milho, em 1945, na cidade de Santa Rosa/RS. Posteriormente, em 1950/55, com o desenvolvimento da agricultura, começou a fabricar trilhadeiras. A marca dessas trilhadeiras, assim como o nome da empresa, era IDEAL. Em 1965, começou a fabricar colheitadeiras: o modelo foi copiado – um modelo convencional igual ao dos

⁹ Espécie de colheitadeira que funcionava acoplada a um trator.

demais concorrentes – a partir de um modelo importado. Em 1979, a empresa passou por uma crise financeira ao mesmo tempo em que perdia espaço em seus mercados devido à conseqüente perda de poder competitivo. Essa crise também ocorreu como reflexo da situação econômica difícil por que passava o país. Nesse momento, buscou uma associação internacional com a FAR da Alemanha, havendo, então, entrada de capital e, essencialmente, tecnologia. Contudo, o nome da empresa permanecia IDEAL S.A. Essa associação durou cerca de 3 anos.

Em 1982, enfrentou outra crise, associada à retirada de subsídios por parte do governo: o número de funcionários reduziu-se de 600 para 50; porém, conseguiu sobreviver com a injeção de capital na empresa por parte do Banco Iochpe. Nesse mesmo período, a Iochpe também comprou a fábrica de tratores da Massey-Ferguson do Brasil. Sua razão social, entretanto, continuava como IDEAL S.A. Dois anos depois passou a denominar-se Iochpe-Maxion S. A., por ter sido totalmente adquirida por esse grupo.

Em 1997, a Iochpe-Maxion desfez-se de sua divisão agrícola vendendo assim as fábricas de tratores e colheitadeiras localizadas, respectivamente, em Canoas e Santa Rosa. Foi o grupo AGCO dos Estados Unidos que comprou essas duas unidades. Além dessas duas fábricas no Brasil, a AGCO também adquiriu duas plantas da Deustsch na Argentina.

Atualmente, a AGCO está fazendo uma reestruturação no âmbito do projeto institucional, denominado Projeto América do Sul, que objetiva desenvolver no Brasil máquinas modernas, com base tecnológica internacional, para atender a demanda de todos os países da América do Sul. A referida empresa reduziu ao mínimo necessário a produção de colheitadeiras na Argentina: o produto está sendo feito no Brasil, ficando para as empresas da Argentina basicamente a atividade de venda e assistência técnica. Na planta de Santa Rosa fabricam-se apenas colheitadeiras, oferecendo-se dois modelos de tamanho pequeno e dois modelos de tamanho médio, tendo projeções para oferecer mais dois modelos de tamanho grande a partir de agosto de 1999.

Verifica-se assim que a IMA produtora de colheitadeiras do Rio Grande do Sul surgiu num período de condições favoráveis quando intensificava-se o processo de mecanização na agricultura e a demanda interna era crescente. Entretanto, durante seu

desenvolvimento, enfrentou dificuldades de ordem financeira e tecnológica que foram determinantes para as fusões e aquisições porque passaram as empresas gaúchas.

O atual parque industrial da SLC possui 98.000 m² distribuídos em três fábricas: a fábrica I que tem uma área construída de 16.000 m² e as fábricas II e III, localizadas no Distrito Industrial de Horizontina, que possuem uma planta industrial de 82.000 m² de área construída abrigando o processo de fabricação de colheitadeiras, plantadeiras e tratores.

Sua capacidade de produção instalada oferece condições para produzir 9 colheitadeiras/dia, 25 tratores/dia e 40 linhas/dia¹⁰ de plantadeiras; porém, vem produzindo um volume correspondente a 65% dessa capacidade. O número total de funcionários que trabalham na empresa aumentou de 1539, em 1998, para 1611, em 1999.

Seu faturamento foi de R\$ 311 milhões em 1998 e estima-se um faturamento de R\$ 240 milhões para 1999, pois há uma previsão de queda nas vendas internas devido à situação econômica do país que tem reflexos, principalmente, sobre o agricultor e sua capacidade de compra. A SLC vende cerca de 50% da sua produção para o mercado interno e 50% para o mercado externo usando como canais de comercialização os revendedores autorizados, os quais somam 86 no Brasil e 23 no exterior. Entre as estratégias adotadas para atingir esses mercados destacam-se duas, de maior importância: marca (tecnologia) e serviço pós-venda ao cliente.

A AGCO possui uma planta industrial em Santa Rosa, na qual fabrica colheitadeiras, numa área construída de 29.348 m², onde estão instaladas todas as atividades relativas à produção deste produto.

Sua capacidade de produção instalada é de 200 colheitadeiras/mês, entretanto produz um volume correspondente a somente 50% dessa capacidade. O número de funcionários da empresa vem diminuindo gradualmente, em 1998 era de 450 pessoas; entretanto, há dez anos empregava cerca de 800 funcionários. Seu faturamento foi de R\$ 78 milhões no ano de 1998 e estima-se, da mesma forma que a empresa anterior, uma queda do mesmo para 1999 em função de uma previsão de queda nas vendas para o mercado interno.

Atualmente vende para o mercado interno em torno de 80% da sua produção e 20% para o mercado externo tendo como canais principais de comercialização, tanto no Brasil como no exterior, os revendedores autorizados: no Brasil são 450 e no exterior 1500. As estratégias adotadas para alcançar os mercados estão voltadas à marca e à qualidade e, ainda, para o mercado interno, às boas condições de financiamento.

Comparando as empresas em termos de faturamento, pessoal ocupado e capacidade e/ou escala de produção, observa-se que a SLC vem apresentando um maior faturamento, mantendo maior quantidade de pessoal ocupado - de 1500 a 1600 funcionários - com uma escala média de produção de 2000 unidades de colheitadeiras/ano, enquanto a AGCO mantém em torno de 450 funcionários com uma escala de produção anual média de 750 colheitadeiras. Estes indicadores revelam o tamanho dessas empresas, demonstrando que pelo menos a primeira empresa apresenta um tamanho compatível com as grandes empresas do segmento em nível mundial.

Observa-se também que ambas as empresas estão operando com capacidade ociosa na produção e que há uma tendência crescente em atingir o mercado externo. Estas, cada vez mais, estão buscando condições para adequar-se ao nível de exigência da demanda externa, adotando estratégias de comercialização baseadas, principalmente, em duas questões-chaves: marca e qualidade, esta última viabilizada através da assistência técnica. Verifica-se que o mercado interno apresenta uma tendência à retração, o que ocasiona previsões de queda nas vendas totais dessas empresas.

Os indicadores de exportação, por sua vez, revelam a capacidade competitiva das duas empresas, ou seja, nos dois casos são crescentes as exportações e, no caso da SLC, suas exportações já são iguais as suas vendas para o mercado interno, com tendência a aumentar. Considerando esse nível de penetração no mercado internacional de colheitadeiras das empresas brasileiras instaladas no Rio Grande do Sul, pode-se concluir que as condições de competitividade destas assemelham-se a outras empresas que estão concorrendo nesse mercado.

¹⁰ Cada unidade de plantadeira possui de 2 a 16 linhas de plantio.

Uma característica importante é a origem e formação do capital social das mesmas. Ambas surgiram na década de sessenta como empresas de capital nacional. Entretanto, já na década de oitenta tiveram a primeira participação de capital externo, sendo que durante este mesmo período houve também a fusão de uma delas com outro grupo. Nos anos noventa, esse processo foi ainda mais acentuado com o aumento do percentual de participação de capital externo e até mesmo aquisição de uma das empresas por um grupo internacional. Assim, configura-se uma nova situação em relação à indústria brasileira neste segmento, com a tendência crescente de entrada de capital estrangeiro, facilitado com a maior abertura da economia brasileira.

Paralelo a essas mudanças de propriedade do capital das empresas, ocorreram significativas alterações no sentido da melhoria dos produtos e processos produtivos, adequando-se ao paradigma tecnológico e ao perfil da demanda que se verificavam. Tais alterações se refletem nas características desses produtos e processos produtivos, as quais são apresentadas a seguir.

3.2. Produtos e Inovações em Produto

A SLC produz colheitadeiras, tratores e plantadeiras. Na linha de colheitadeiras apresenta três tipos de produto: a colheitadeira 1165, com 4 saca-palhas que corresponde a 40% da produção total de colheitadeiras, sendo que esse produto foi lançado no mercado há 17 anos; a colheitadeira 1175, com 5 saca-palhas, lançada há 11 anos, que é produzida principalmente para o mercado europeu e; a colheitadeira 1185, com 6 saca-palhas, que também corresponde a 40% da sua produção, sendo um produto lançado há apenas 4 anos.

As principais inovações que vêm ocorrendo nos últimos anos nesses produtos correspondem à produção de colheitadeiras com maior potência, à implantação do sistema de controle da altura de corte em todas as colheitadeiras e à introdução de diversos acessórios¹¹ na colheitadeira 1175, que é destinada ao mercado europeu.

¹¹ Um exemplo disso, é a introdução do computador de bordo nessa colheitadeira, onde todas as operações são executadas através de comandos eletrônicos.

Ainda, suas colheitadeiras são produzidas com pneus adequados ao tipo de solo em que serão usadas, diminuindo assim os problemas de compactação do terreno.

A AGCO produz somente colheitadeiras em sua fábrica de Santa Rosa. Produz colheitadeiras consideradas de baixa, média e grande capacidade. As colheitadeiras de baixa capacidade, cujo rendimento atinge até 60 sacas/hora (MF 36/40 e MF 56/50), foram lançadas no mercado há 25 anos. As colheitadeiras de média capacidade, que colhem até 100 sacas/hora (MF 68/55 e IDEAL 90/90), começaram a ser desenvolvidas há 15 anos. No que se refere às colheitadeiras de grande capacidade, que são aquelas com rendimento na colheita acima de 100 sacas/hora (MF 34 e MF 38), o projeto se encontra em desenvolvimento.

As principais inovações nos produtos da AGCO, nos últimos anos, estão relacionadas ao uso de conjuntos hidráulicos e à implantação do sistema de monitoramento eletrônico nas máquinas grandes. Existe também uma tendência à utilização de novos insumos em ambas as empresas, como é o caso da substituição do tipo de tintas em uma delas e uso de plástico nos tanques de combustíveis em outra.

Considerando a fronteira tecnológica mundial, em termos de colheitadeiras, cuja tendência, como já mencionado, é produzir máquinas mais leves ou menos compactadoras do solo, máquinas mais econômicas, menos poluidoras do meio ambiente e mais informatizadas, é possível verificar como a IMA gaúcha tem evoluído. A partir dos casos estudados, observa-se que as empresas acompanham as principais tendências tecnológicas em termos de produto. O produto (colheitadeira) que vêm oferecendo tem como características principais a utilização de sistemas de controle eletrônico para monitorar a altura do corte na colheita, bem como toda a operação da máquina. Também é notória a preocupação com o meio ambiente quando, nas máquinas, procura-se usar pneus adequados ao tipo de solo e motores menos poluidores.

Entretanto, quando se observa que cada empresa tem, pelo menos, um produto mais novo ou está introduzindo novos produtos mesmo que ainda permaneçam existindo os mais antigos, é possível destacar outra característica importante deste segmento que são as constantes melhoras, mudanças incrementais, introduzidas, as quais praticamente transformam produtos mais antigos em novos, com características

totalmente diferentes das originais. Apesar do grande espaço de tempo para o lançamento de produtos pode-se observar a atualização tecnológica dos mesmos em ambas as empresas. Além disso, verifica-se também que há um produto lançado nos últimos cinco anos pela SLC, bem como o desenvolvimento recente de um novo produto pela AGCO.

Também, observa-se uma tendência divergente entre as empresas estudadas quanto à comercialização dos seus produtos, ou seja, na AGCO, o produto mais vendido é o modelo mais antigo (em torno de 55% do faturamento) enquanto na SLC é o modelo mais novo (também em torno de 55% do faturamento). Isto parece revelar o perfil do cliente principal das mesmas. No primeiro caso, predomina aquele cliente menos exigente, que procura um produto mais simples, do ponto de vista tecnológico. No segundo caso, ao contrário, predomina o cliente mais exigente, que busca o que existe de mais avançado em termos de produto.

Outro fator que merece destaque é o tempo de existência dos produtos dessas empresas no mercado, pois verifica-se que na SLC é oferecido um produto lançado no mercado há 17 anos, outro há 11 anos e outro há apenas 4 anos. Na AGCO, o produto lançado há mais tempo tem 25 anos e o mais recente foi lançado há 17 anos, estando em fase de desenvolvimento um novo. É importante comparar esta conjuntura com a situação da mesma indústria no Japão, onde se leva em média 5 anos para lançar um novo produto no mercado. Neste caso, comparando a indústria japonesa com a gaúcha, esta última estaria ainda colocando no mercado um produto com idade tecnológica considerada ultrapassada. Contudo, mesmo os modelos mais antigos, vêm sofrendo diversas modificações.

Verifica-se, também, que a IMA brasileira produtora de colheitadeiras continua oferecendo um produto mais simples do ponto de vista tecnológico (as colheitadeiras menores), visto que a tecnologia aumenta os custos do produto e, entre os seus consumidores, ainda têm aqueles que privilegiam um produto mais barato, principalmente no mercado interno. Existe um *mix* de produtos tecnologicamente diferenciados desenvolvidos para mercados diferentes, onde os produtos mais sofisticados estão sendo produzidos principalmente para o mercado externo e para consumidores mais exigentes.

Quanto às estratégias de vendas para o mercado externo, parecem ser menos intensas naquela empresa que é filial do grupo estrangeiro - a AGCO -, talvez por isso seus produtos tenham características diferentes, quando comparados aos produtos da outra empresa, condicionadas principalmente pelas exigências da demanda interna. A SLC, ao contrário, almeja cada vez mais o mercado externo e apresenta produtos com características compatíveis com o nível de exigência dessa demanda.

3. 3. Características do Processo Produtivo e a Introdução de Novas tecnologias de Processo

Comparando-se as empresas brasileiras de máquinas agrícolas com o que se apresenta na fronteira internacional em termos de inovação em processo, poder-se-ia dizer que estas vêm acompanhando a evolução quando a automação, o uso da robótica e a informatização se apresentam bastante presentes nas diversas etapas de produção realizadas pelas mesmas. Destacam-se os processos de precisão, nos quais não podem ser admitidas falhas ou erros, como os mais automatizados. Incluem-se nesses processos: a pintura, estamperia, soldagem e usinagem, responsáveis principalmente pela aparência e qualidade do produto resultante.

Os principais avanços tecnológicos que estão ocorrendo no processo de produção da SLC são a automatização de todo o processo de pintura, a introdução da robótica no processo de soldagem e o uso de máquinas a laser e puncionadeiras CNC na usinagem. Os processos de precisão são priorizados para se automatizar, depois os processos repetitivos. Na AGCO, os principais avanços tecnológicos que têm ocorrido a nível do processo produtivo são a automatização do processo de pintura, a troca de máquinas convencionais por sistemas controlados por computador nos processos de estamperia e outros, a substituição de sistemas de utilização de tinta "alquídeo" por sistemas de tinta "PU", a introdução de novos requisitos para testes e máquinas e a substituição de máquinas comuns por máquinas a laser na estamperia. Paralelo a isso, adota o novo sistema organizacional do processo produtivo, utilizando os métodos *just in time* e *Kanban*.

Nesse sentido, merece destaque o sistema de produção em células, usado nas duas empresas, que é portador da mais avançada tecnologia de processo existente no mundo. A SLC tem seu processo de fabricação dividido em seis minifábricas, responsáveis individualmente pela produção de um determinado produto da empresa. Estas minifábricas são dirigidas por mecanismos de gestão participativa. Cada uma delas possui administração própria e processos de produção constituídos por células, cuja finalidade é realizar todas as operações necessárias à fabricação de cada peça, ou seja, uma célula é composta por diversas máquinas capazes de realizar todos os processos necessários para deixar prontas as diversas peças que compõe o produto, eliminando assim a inconveniente necessidade de movimentação de peças dentro da fábrica, que tornaria mais lento o processo de produção.

Atualmente, a SLC realiza internamente todo o processo de usinagem, estamparia, soldagem, montagem, pintura, testes e, ainda, parte do tratamento térmico. As demais operações são realizadas por fornecedores externos, sendo que seu principal fornecedor de fundidos pertence ao mesmo grupo. Na AGCO são realizados internamente todos os processos de montagem, pintura e testes, 90% da soldagem, 80% da estamparia e 70% da usinagem. O restante é realizado por fornecedores externos.

Observa-se, portanto, que ambas as empresas apresentam um processo de produção bastante verticalizado, embora o grau de verticalização seja diferente entre elas. A maioria das etapas de fabricação dos produtos são realizadas internamente, deixando para o fornecedor externo apenas parte de algumas etapas ou aquelas etapas iniciais no processo, ou seja, são subcontratadas aquelas atividades como tratamento térmico, fundição e forjamento que estão voltadas à moldagem mecânica de peças.

Em relação às alterações no processo produtivo, observa-se que as duas empresas mudam constantemente o *lay out* da fábrica, seguindo o ritmo de evolução dos seus produtos. Ambas adotam as técnicas gerenciais *just in time* e *kanban*; porém, na AGCO a adoção do *just in time* é menos intensa. As principais evoluções nos processos produtivos também estão associadas à introdução de máquinas modernas (mais informatizadas, com comandos eletrônicos, bem como máquinas a laser) substituindo as convencionais.

3. 4. A Infraestrutura e o Nível Tecnológico das Empresas

É possível identificar o nível tecnológico apresentado pelas empresas instaladas no Rio Grande do Sul, tomando por base alguns indicadores como a qualificação da mão-de-obra, incluindo a formação do pessoal técnico, gastos realizados com P&D, qualidade da infraestrutura tecnológica, sistema de organização da produção e características dos produtos que oferece.

Em termos de infraestrutura tecnológica, a SLC possui um laboratório interno de pesquisa onde trabalham quarenta engenheiros graduados, alguns deles com pós-graduação. Seus investimentos em P&D chegam a ser de 2 a 5% do faturamento. A AGCO também possui um laboratório interno definido como laboratório para experimentação, neste laboratório trabalham dez engenheiros e alguns técnicos, com formação em nível de segundo grau, que vão a campo testar os produtos. Investe em P&D de 1 a 2% do seu faturamento.

Comparando-se a qualificação do pessoal que trabalha nesses laboratórios das empresas, verifica-se que a SLC possui mais engenheiros envolvidos e que mantém dez destes realizando cursos de pós-graduação em nível de mestrado, sendo que dois já concluíram seus estudos.

Quanto à qualificação do pessoal que trabalha nessas empresas, na AGCO, que possui o menor número de funcionários, a maior parte do pessoal envolvido diretamente na produção (chão-da-fábrica) ainda possui primeiro grau incompleto, cerca de 80%. Nos demais setores (laboratórios, administração e comercialização) desta empresa está o pessoal com maior nível de escolaridade, ou seja, cerca de 85% deste pessoal possui segundo ou terceiro grau completo. Na empresa maior, a SLC, esse quadro é bastante diferente: do total de funcionários - dos quais a maior parte fica na produção - 10% têm o primeiro grau incompleto, 11,2% possuem primeiro grau completo, 27,1% possuem segundo grau incompleto, 30,3% têm segundo grau completo, 9,8% possuem terceiro grau incompleto e 11,2% possuem o terceiro grau completo, sendo que alguns destes já possuem curso de pós-graduação ou estão cursando.

Nos departamentos experimentais ou laboratórios internos, são realizadas atividades necessárias para o desenvolvimento de produtos, no sentido de adaptar os projetos às necessidades locais. No laboratório, é melhorado o projeto do produto, podendo até mesmo serem feitas grandes alterações. Em alguns casos, cria-se um produto quase que totalmente diferente do original para atender às necessidades de algum cliente. Além disso, são realizadas as atividades de testes de protótipos, testes de resistência e projeção de novas peças e componentes.

Outro aspecto importante desses laboratórios, é que servem também para a preparação de mecânicos das concessionárias, visando capacitá-los para melhorar a assistência técnica, que é realizada pelos mesmos junto ao cliente. Os mecânicos são treinados para ensinar o novo proprietário a operar a máquina, repassando informações sobre regulagens, ajustes e conservação do equipamento. Assim, mantém-se uma relação direta entre esses laboratórios internos de pesquisa com as diversas atividades da empresa, sejam elas ligadas à produção ou comercialização. No caso da produção, a relação com o pessoal que trabalha no chão-da-fábrica é considerada muito importante, pois muitas possibilidades inovativas são descobertas no momento da produção e, quando isso ocorre, todas as informações são passadas para a engenharia que encarrega-se de desenhar e testar as alterações a serem feitas.

Revela-se uma diferença em termos de qualificação da mão-de-obra nessas empresas. Na SLC, parece haver maior preocupação com esse aspecto como elemento essencial para criar capacidade própria de absorver tecnologia. Já se avançou muito em termos de melhoria da qualidade dos recursos humanos e percebe-se uma busca constante por qualificação dos mesmos através de cursos e/ou treinamentos e até mesmo incentivo à formação via ensino formal, visto que existe uma meta de, em pouquíssimo tempo, todos os trabalhadores terem pelo menos o primeiro grau completo. Possui uma infraestrutura tecnológica com todas as condições necessárias para absorver a tecnologia que lhe é transferida, assim como para melhorá-la. Quanto à fronteira mundial, esta empresa vem acompanhando as mudanças, pois sua grande sócia no exterior possui um laboratório de pesquisa considerado um dos maiores laboratórios mundiais.

Na AGCO, a qualificação da mão-de-obra poderia ser considerada um obstáculo para chegar a um nível tecnológico mais elevado, visto que a maior parte dos recursos humanos ainda possui apenas o primeiro grau incompleto. Porém, assim como a empresa anterior, procura desenvolver programas e/ou treinamentos para capacitação da mão-de-obra. Também, a sua infraestrutura tecnológica é um pouco mais limitada, seus gastos em P&D interno correspondem 1 a 2 % do faturamento, pois sua necessidade de desenvolver capacidade interna de absorção de novas tecnologias parece ser bem menor que no outro caso, visto que desfruta das mesmas capacidades desenvolvidas na matriz, assim como tem a sua disposição todo o pessoal que trabalha na matriz. Seu laboratório interno, assim com na outra empresa, tem tanto a função de desenvolver capacidade de absorver tecnologia quanto de criar inovações incrementais sendo que, muitas vezes, essas inovações são criadas no próprio chão-da-fábrica e repassadas ao laboratório.

Quanto ao produto, na SLC, procura-se produzir máquinas menos compactadoras do solo, através do uso de pneus adequados, máquinas mais informatizadas, máquinas mais econômicas de combustível e menos poluidoras do meio ambiente, sendo que todas as inovações de produto ocorridas nos últimos anos foram totalmente absorvidas de fontes externas com inovações adaptativas dentro da empresa. Na AGCO, da mesma forma, procura-se produzir máquinas mais informatizadas, mais velozes, usando motores que tornem essas máquinas mais econômicas e menos poluidoras do meio ambiente. Nessa empresa toda a tecnologia de produto é desenvolvida na Dinamarca, onde está instalado um dos laboratórios de pesquisa do grupo a que pertence.

Diante do que se verifica, conclui-se que ambas as empresas apresentam um nível tecnológico bastante elevado, compatível com os padrões mundiais. A manutenção deste nível tecnológico, entretanto, está relacionado à propriedade externa do capital destas empresas e suas possibilidades de acesso à tecnologia. Em um dos casos - o da AGCO - devido a sua condição de filial, há possibilidade de acesso ao desenvolvimento tecnológico realizado pelo grupo a qual pertence. No outro caso - o da SLC - devido à participação acionária de um grupo de capital externo, combinado com acordo para utilização da tecnologia desenvolvida pelo mesmo, são transferidas

inúmeras tecnologias. Associado a isso, a manutenção deste nível tecnológico também é definida pela infraestrutura tecnológica interna de que dispõe essas empresas, a qual garante a capacidade de absorção de novas tecnologias.

CAPITULO IV

4. OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Neste capítulo objetiva-se identificar as características da capacitação tecnológica das empresas relacionando-as aos processos de aprendizagem formal e informal. Primeiramente, são abordados os conceitos de capacitação tecnológica e processos de aprendizagem, seguindo-se a identificação das principais fontes de informação para a capacitação tecnológica que dispõe as empresas e características das formas de transferência da tecnologia. Posteriormente, analisam-se as formas de capacitação tecnológica a partir dos casos estudados no Rio Grande do Sul e procura-se identificar as estratégias tecnológicas das empresas.

4. 1. Conceituação de Processos de Aprendizagem e Capacidade Tecnológica

Segundo UNCTAD (1996), capacidade tecnológica é uma combinação complexa de habilidades, conhecimento tecnológico e estruturas organizacionais requeridas para operar eficientemente uma tecnologia e suportar qualquer processo de mudança tecnológica. Elas podem ser temporariamente construídas internamente ou buscadas de fontes externas; porém, capacidades centrais têm que ser desenvolvidas pelas firmas e expandidas no tempo.

Em resumo, para capacitar-se tecnologicamente, uma empresa pode dispor de várias fontes de informação, entre elas destacam-se: desenvolvimento de P&D na própria empresa; treinamento de pessoal no país ou no exterior; utilização e adaptação de novos equipamentos adquiridos; aquisição de patentes no país ou no exterior; institutos de pesquisa e universidades no país ou no exterior; associações com empresas nacionais ou estrangeiras; relações com clientes no país ou no exterior; e relações com fornecedores no país ou no exterior.

Segundo os autores neoschumpeterianos, no momento da produção e uso de qualquer produto, desenvolvem-se processos de aprendizagem em inovação tecnológica, entre os quais destacam-se: aprender fazendo; aprender usando; e aprender por interação.

O aprender fazendo é uma forma de aprendizagem que acontece na fase industrial, depois que o produto foi projetado ou depois que foi encerrada a fase de P&D. Nesta fase, a aprendizagem se dá pelo desenvolvimento de habilidades crescentes em produzir a fim de reduzir custos de trabalho por unidade produzida. Pode ser definida então, como o momento de envolvimento direto no processo produtivo acrescentando melhoras à produtividade. Para isso, é preciso treinamento e experiência. Segundo Fonseca (1990), o desenvolvimento potencial de uma nova técnica depende de tempo e experimentação, é através da solução de gargalos que vão surgindo, ao se tentar levar à prática uma nova concepção técnica, que as empresas adquirem novas capacidades: o método implícito neste processo é o de tentativa e erro.

O aprender pelo uso acontece depois que um novo produto está sendo usado. É através do seu uso prolongado que vai ser possível determinar suas características de desempenho, podendo, assim, aperfeiçoá-lo. Esse tipo de aprendizagem gera duas formas de conhecimento úteis: incorporado e não-incorporado. O conhecimento que é incorporado consiste numa modificação física do produto. O conhecimento obtido com o uso e o desempenho do produto levam a uma modificação no seu *design*. O conhecimento não-incorporado se expressa em modificações quanto ao uso do produto e não implica em alteração no *design*. Nos dois casos há inovação, mesmo não havendo mudança na estrutura do produto. Rosemberg (1976) destaca que o aprendizado pelo uso é muito importante para indústrias que operam com sistemas

complexos. Ainda, as melhorias pelo uso teriam papel importante nas decisões de adotar novas tecnologias.

O aprendizado por interação é um processo que se dá na relação entre firmas e/ou setores que produzem bens de capital e de consumo, no sistema produtivo, no qual setores diferentes interagem no desenvolvimento de tecnologia e competitividade. Tanto o produtor como o usuário inovador de um determinado produto dependem da aprendizagem por interação. A aprendizagem interativa, segundo Corona *et al* (1994), é o processo mais relevante, visto que o conhecimento tácito só se transmite na medida que os agentes interagem. Esse processo proporciona o aumento da qualidade e da quantidade de informações, fortalecendo os canais e códigos existentes, o que resulta em uma atividade inovadora mais intensa. Essa interação também pode ocorrer entre uma firma e um usuário final do seu produto que, através do uso, desenvolve informações sobre a qualidade do mesmo podendo, em função de suas necessidades, sugerir alterações no produto existente. Outra forma dessa interação é a relação com os fornecedores de máquinas, equipamentos, peças e componentes.

Conforme Freeman *and* Lundvall (1992), a capacidade para inovar não pode ser avaliada de forma isolada a partir de esforços na ciência, pesquisa e desenvolvimento, pois nem todo o insumo do processo de inovação emana apenas de esforços de P&D. Experiência na produção, por exemplo, também aumenta o conhecimento técnico e orienta a direção da solução que pode ser obtida.

4. 2. Esforço interno de P&D e Fontes de Informação Tecnológica

A partir de casos estudados, em firmas da indústria de colheitadeiras no Rio Grande do Sul, foi possível identificar as principais fontes de informação para a capacitação tecnológica e o esforço de pesquisa interna.

A SLC realizou uma associação com a empresa Deere dos USA para a aquisição de tecnologia. No acordo, existe um canal aberto para transferência de tecnologia do grupo estrangeiro a essa empresa e entre qualquer uma das unidades produtivas do grupo. Além disso, através desta parceria, acontece um intercâmbio de pesquisa, através da presença permanente de dois técnicos da empresa nos

centros/laboratórios de pesquisa da Deere. O objetivo é contribuir com o esforço de pesquisa do grupo e, ao mesmo tempo, melhorar a capacidade própria de pesquisa. Essa pode ser destacada como sua fonte principal de informação tecnológica.

Através da relação com os clientes, esta empresa também tem acesso às informações necessárias para melhorar seu produto ou mesmo para diferenciar o produto incorporando novas características e/ou especificações definidas pelos clientes.

O fornecedor de máquinas e equipamentos é outra fonte de informação para a capacitação tecnológica da empresa, o que se verifica na SLC, no entanto, isso não ocorre de forma direta, pois a transferência de novas tecnologias de produto, cuja principal origem é o laboratório do grupo internacional, é acompanhada também pelas tecnologias de processo, as quais estão associadas às novas máquinas e equipamentos.

Também, de forma menos intensa, os fornecedores de peças, componentes e insumos têm sido fonte de informação sobre inovações. A introdução de novos insumos como, por exemplo, o uso do plástico no lugar do metal nos tanques de combustíveis, resultou de relações deste tipo.

No caso da AGCO, a fonte de informação tecnológica mais importante é a empresa matriz, também dos USA. Toda a P&D da matriz é colocada à disposição da filial. A fonte das modificações no projeto dos produtos e na tecnologia de processo é principalmente a empresa matriz.

Também procura aproveitar as informações/*feed back* dos clientes para melhorar seu produto ou criar outros. Realiza cooperação informal com clientes, através da chamada “clínica”, uma forma de acompanhamento do cliente, em que se acorda com ele sua contribuição com informações sobre o uso do produto. Essa cooperação ocorre dentro do objetivo da empresa de adequar-se ao usuário. Além disso, realiza pesquisa sistemática sobre a satisfação dos clientes.

A relação com seus fornecedores, principalmente fornecedores do exterior, é outra fonte freqüente de informação para sua capacitação tecnológica. Alguns componentes do seu produto, portadores de alto conteúdo tecnológico, são adquiridos de fornecedores externos. Um exemplo disso é o fornecedor de motores que, através do seu produto, disponibiliza para a empresa as inovações, que são incorporadas nos motores..

Além disso, as empresas também estabelecem relações de cooperação, ainda que pouco significativas, com instituições como: (a) escolas técnicas, com o objetivo de aperfeiçoar a capacitação/treinamento de recursos humanos; (b) entidades de apoio às empresas como SENAI e SESI - na área de assistência e formação profissional; e (c) universidades e centros de treinamento, tendo-as como fonte de pesquisa em áreas mais desconhecidas, através do uso dos seus laboratórios.

Como explanado no capítulo anterior, ambas as empresas possuem infraestrutura tecnológica, a qual se traduz em laboratórios internos de pesquisa, que têm se caracterizado como importantes fontes de informação para a capacitação tecnológica, conforme passa-se a analisar.

Conforme OCDE (1992), capacidade de absorção se refere à habilidade das firmas para aprender a usar novas tecnologias por um processo que envolve investimentos significativos, particularmente de natureza intangível. Neste contexto surge um duplo papel da P&D: além de inovação, a P&D também desenvolve a capacidade para entender e adquirir qualquer tecnologia, acompanhando suas evoluções. Para Nelson e Winter (1982), a capacidade de imitar e tirar proveito dos avanços tecnológicos pode depender crucialmente das despesas de P&D de uma firma.

Segundo Deza (1995), a difusão internacional de tecnologia requer a existência de uma capacidade local de inovação, inclusa nas empresas que são usuárias de novas tecnologias. Uma condição para rápida difusão, é a existência de uma capacidade técnica de investigação vinculada à produção, implicando a integração de agentes com conhecimentos científicos e técnicos de categorias diversas (investigadores, engenheiros, técnicos, etc.).

Essa capacidade de investigação parece estar presente nas empresas da IMA produtora de colheitadeiras do Rio Grande do Sul, nas quais parece ocorrer, internamente, algum tipo de pesquisa aplicada, além das atividades de adaptação de projeto e adaptação do produto às necessidades dos clientes. Para manter essa capacidade de investigação, todas as empresas possuem seu laboratório de P&D.

Verifica-se que, em seus laboratórios, além de serem produzidas modificações para adaptar o projeto às condições locais (adaptação ao tipo de solo, aos operadores da máquina, etc.), também há situações em que, a partir do projeto básico do produto,

desenvolvem produtos diferenciados. A SLC, por exemplo, faz cerca de 200 combinações diferentes de colheitadeiras, obtendo assim um tipo específico de produto para cada necessidade, conforme a solicitação do cliente. Exemplos de atividades de P&D, na função de absorver novos projetos e adaptá-los às condições locais, podem ser observados em ambas as empresas.

Na AGCO, no caso do projeto que é objeto de transferência tecnológica da Dinamarca, os técnicos da empresa brasileira, num primeiro momento, procuram observar as condições de produção na fábrica do grupo que já produz a colheitadeira para conhecer os equipamentos e as instalações físicas. No momento seguinte, os técnicos da empresa dinamarquesa acompanham os primeiros seis meses de produção e, depois disso, passam a fornecer uma assistência técnica sistemática na produção local. Aliado a isso, está todo o sistema de comunicação que permite contato permanente entre as empresas sempre que houver dificuldades ou dúvidas sobre o projeto.

Na SLC, para desenvolver um projeto novo, é trazido junto com o projeto um modelo do produto, já desenvolvido, para ser testado nas condições da realidade local. A partir disso são trabalhadas as inovações adaptativas a serem introduzidas. Para desenvolver esse tipo de inovações existe um laboratório próprio, chamado de departamento experimental, onde as mesmas são criadas e testadas.

Considerando o padrão do processo inovativo do setor, as empresas da indústria gaúcha têm como principais fontes de informação, para seu desenvolvimento tecnológico, aquelas apresentadas pela literatura, quais sejam: os fornecedores de máquinas e equipamentos, os fornecedores de peças, componentes e insumos, bem como os clientes.

Também ocorre um esforço de investigação, interno à empresa, expresso nas suas atividades de pesquisa realizadas nos laboratórios de P&D. Neste trabalho, não foi possível obter as informações necessárias que permitissem avaliar as atividades específicas de pesquisa da empresa. Observa-se, entretanto, que a existência de laboratórios para P&D, ainda que suas funções de desenvolvimento de produto, de projeto de peças e componentes, de testes e de treinamento para assistência técnica pós-venda sejam as mais importantes, sugerem a possibilidade de haver atividades de

investigação relacionada à pesquisa aplicada. Essa possibilidade decorre também das relações que se observam entre as empresas estudadas e sua matriz ou laboratórios de P&D do grupo a que estão ligadas. Tais relações envolvem, necessariamente, capacitação para a pesquisa, que se expressa no intercâmbio entre os técnicos da empresa. Nestas condições, as relações diretas com centros de pesquisa ou universidades não são relevantes como fonte de informação tecnológica das empresas, para as atividades de pesquisa.

O que, entretanto, deve ser destacado, é que as atividades nos laboratórios de P&D estão, principalmente, relacionadas ao desenvolvimento de produto no que se refere a adaptações às condições locais. Neste sentido, a capacitação tecnológica, que derivou deste esforço interno da empresa, é elemento essencial dos processos de aprendizagem tecnológica das mesmas.

O destaque quanto às fontes de informação para a capacitação tecnológica, são as relações das empresas com a matriz ou o sócio de capital externo. Em ambos os casos, a superioridade tecnológica daqueles, num contexto de subordinação hierárquica, que resulta da propriedade do capital, interferem no uso das demais fontes de informação, influenciando decisivamente nas formas de capacitação tecnológica das empresas, conforme se analisa nos itens seguintes.

4. 3. Características das Formas de Transferência de Tecnologia

De acordo com Corona *et al* (1994), partindo do enfoque que na economia industrial moderna a divisão vertical do trabalho determina que produtores e usuários de inovações sejam unidades separadas, a interação destes agentes é fundamental na atividade inovativa. A aprendizagem interativa é o processo mais relevante já que o conhecimento tácito só se transmite na medida que interagem os agentes. Por outro lado, a medida que pela inovação aumentam as transações tecnológicas, cresce também a incerteza do produtor quanto à apropriação dos benefícios derivados de sua inovação e a do usuário em relação às vantagens das novas características do produto; então, é insuficiente a informação contida nos preços e se torna essencial a informação qualitativa para ambos. Porém, a medida que há um contato mais estreito entre as

unidades produtivas da empresa e usuárias, é possível que a informação flua com mais liberdade em ambos os sentidos. A proximidade entre as unidades de P&D e os departamentos que usam suas inovações, permite um conhecimento mais específico de suas necessidades mútuas, além do intercâmbio de informações, que são conseguidas mediante a aprendizagem que acontece ao fazer e usar as novas tecnologias. Em muitos casos, a interação entre produtor e usuário assume a forma de cooperação direta entre ambos, para solucionar um problema específico do usuário ou desenvolver e experimentar um novo produto. Ao existir unidades formalmente independentes, a tomada de decisão dos agentes - comparada com a hierarquia - é mais flexível. Ao estabelecer-se canais e códigos de comunicação, reduz-se a incerteza, a confiança mútua e os laços de cooperação diminuem o comportamento oportunista dos agentes, gera-se um ambiente adequado ao desenvolvimento dos processos de aprendizagem interativa e se pode tomar a interação como uma externalidade dinâmica que afeta o processo de aprendizagem tecnológico de cada agente.

Nesse contexto, aparecem as redes, que são uma forma de organização dos mercados, nas quais as relações de cooperação interempresarial e o fluxo de informação são a razão de seu funcionamento. Do ponto de vista de sua estrutura, as redes podem ser: (a) redes comerciais, quando as relações se baseiam principalmente no fluxo de bens e serviços, ou; (b) redes de conhecimento, quando as relações se caracterizam pelo fluxo de informação e o intercâmbio de conhecimento. Entre as redes de conhecimento encontram-se: (a) acordos de intercâmbio de tecnologia; (b) acordos conjuntos para desenvolver projetos de P&D; (c) licenciamento e acordos de segunda fonte; (d) subcontratação; (e) banco de dados computadorizados e redes de valor agregado por intercâmbio científico e tecnológico; e (f) redes informais. Essas redes de conhecimento podem ainda ser horizontais (produtor-produtor, usuário-usuário) ou verticais (produtor-usuário) (CORONA *et al*, 1994).

Lundvall e Perez *apud* Corona *et al* (1994), pontuam benefícios e obstáculos dessa interação usuário-produtor para ambos os agentes. Entre os principais benefícios, destaca-se que: o produtor pode apropriar-se e comercializar inovações geradas pelo usuário, pode apropriar-se do conhecimento adquirido pelo usuário no processo de aprendizagem pelo uso. Na medida que existe uma extensa rede de usuários, o

produtor pode contar com um campo de prova que lhe permite identificar as insuficiências dos novos produtos ou os novos usos dos mesmos podendo, dessa forma, melhorar o desempenho dos novos produtos. Ainda, ele pode identificar gargalos do usuário e oferecer inovações. O usuário pode obter um resultado mais satisfatório do novo produto quando oferece ao produtor suas necessidades específicas, pode fazer com que o produtor participe diretamente na solução de gargalos, beneficiando-se, dessa maneira, com um melhor assessoramento técnico, já que o produtor também tem interesse nas especificidades necessárias ao uso de seus novos produtos. Essa interação permite ainda ao usuário ter acesso, de maneira privilegiada, a oportunidades tecnológicas, pois sua estreita comunicação com o provedor lhe permite conhecer as características específicas de novos equipamentos antes de seus competidores. De outro lado, existem alguns obstáculos: por serem unidades independentes, na interação, podem surgir elementos de desconfiança associados a comportamentos oportunistas; podem haver diferenças na capacidade competitiva e nas estratégias tecnológicas de produtores e usuários; se o usuário ou o produtor forem conservadores, refreiam unilateralmente a informação, o que se traduz num menor dinamismo da atividade inovadora, tornando as inovações mais simples ou não radicais; as diferenças culturais e a localização se traduzem em canais de informação pouco sólidos e, na ausência de códigos comuns, isso limita o fluxo de informação; se o produtor domina o usuário e lhe impõe a melhora técnica, pode desviar a trajetória tecnológica deste; se a cultura tecnológica não favorece a inovação, se cria um entorno pouco favorável à interação exitosa dos agentes. Do ponto de vista setorial, existem diferentes tipos e intensidades de interações produtor-usuário, que dão lugar a padrões de inovação específicos e isto depende da natureza do conhecimento, sua forma de acumulação, sua localização e as formas de apropriação dos benefícios da inovação.

Lundvall *apud* ECIB (1993), falando de interações de usuários e produtores de inovações, em uma variedade de indústrias, enfatiza que sua proximidade geográfica constitui uma vantagem competitiva; por outro lado, a inexistência de interações efetivas usuário-produtor pode levar a ineficiências significantes. A chave, então, para efetividade não é exatamente a proximidade de ambos os agentes, mas a qualidade de

sua interação, a qual por sua vez parece depender das capacidades tecnológicas do usuário de tecnologia tanto quanto das capacidades tecnológicas do produtor.

Neste item serão analisadas as redes de conhecimento, selecionadas segundo a importância das fontes de informação que foram observadas, quais sejam: a) as relações com a matriz e sócio de capital externo; b) as relações com os fornecedores de peças e componentes; e c) as relações com os clientes.

4.3.1. Acordos de Cooperação Tecnológica

De acordo com Possas (1995), nos dias atuais, sob a influência do novo paradigma - que reduz a importância relativa das economias de escala de monoprodução e da busca de aproveitamento eficiente das *core competencies* - desenvolveu-se o sistema de cooperação entre empresas, um processo parecido com o processo da formação de cartéis. Trata-se da formação de alianças estratégicas que favorecem o aproveitamento de sinergias técnicas e produtivas, diluição de riscos de investimento em P&D, enfrentamento conjunto da alta incerteza, associada a tais investimentos e à inovação, compartilhamento do elevado aporte financeiro desses investimentos e tentativa de obter rendimento ótimo da complementaridade nas competências específicas das empresas. Tanto quanto o cartel, a cooperação nem extingue a concorrência, nem é o seu contrário; mas uma forma institucional, mais ou menos localizada (principalmente em setores de grande dinamismo tecnológico) e caracterizada pela interação entre empresas, de caráter não permanente e voltado à maior competitividade.

Pérez (1992), salienta que as diversas maneiras de cooperação, em estruturas industriais interconectadas, se traduzem na racionalização conjunta de custos e na aprendizagem coletiva. A competitividade e a adaptabilidade de cada empresa tendem a depender cada vez mais do estabelecimento de relações eficazes entre usuários e produtores: os sistemas dinâmicos e bem integrados criam condições de competitividade estrutural que beneficiam a todas as empresas participantes. Esta colaboração também pode realizar-se entre competidores: as atividades realizadas conjuntamente em matéria de investigação e desenvolvimento na fronteira da ciência,

desde a investigação básica até suas aplicações, são uma maneira de compartilhar custos na etapa pré-competitiva.

“As firmas buscam arranjos cooperativos com a finalidade de conseguir rápido acesso a novas tecnologias ou novos mercados, beneficiar-se de economias de escala em pesquisa e/ou produção conjunta, explorar os recursos de *know how* localizados fora dos limites da firma e para partilhar os riscos de atividades que estão além do alcance ou capacidade de uma única organização” (OCDE, 1992).

A cooperação e/ou troca de tecnologia entre firmas podem tomar lugar em um único ponto do processo de P&D ou podem abranger o processo inteiro. Elas podem se referir à criação de nova tecnologia ou à aquisição e uso de uma tecnologia já existente ou a ambas. A cooperação pode se referir, exclusivamente, a P&D ou pode também envolver arranjos para acesso de mercado ou comercialização conjunta.

As formas mais clássicas de produção conjunta e transferência de tecnologia incluem:

(a) As novas corporações de Pesquisa: são as *joint ventures* do setor privado financiadas por um certo número de firmas. Tais corporações conduzem suas pesquisas em laboratórios separados ou em outras instituições de pesquisa. Os programas geralmente focam as tecnologias genéricas que se relacionam diretamente ao interesse competitivo dos parceiros da *joint venture*.

(b) Arranjos baseados em equidade: são aqueles que envolvem o uso do capital de risco associado pelas grandes firmas para estimular o processo inovativo, dentro das organizações menores, e para monitorar o desenvolvimento de novas tecnologias no mercado. Esta forma permite às grandes firmas tirar vantagem do fluxo contínuo de novas tecnologias produzidas pelas companhias de pequeno e médio tamanho.

Através do capital de risco associado, a grande firma pode avaliar em tempo real seu interesse em tecnologias e produtos em desenvolvimento, enquanto não interfere nas atividades das pequenas unidades inovativas, que continuam autônomas em suas direções de P&D e gerenciamento.

(c) Arranjos de pesquisa de não-equidade cooperativa: visam resolver problemas de pesquisa específicos, através de formas flexíveis de cooperação, que geralmente envolvem um número muito pequeno de firmas, possuidoras de

complementaridade em P&D doméstico. Esses arranjos são de duração limitada e têm o objetivo de atingir estritamente resultados definidos.

(d) Uma ampla variedade de arranjos tecnológicos em direção a tecnologias já consolidadas: as formas dependem das características específicas das indústrias e das tecnologias. Esta categoria reflete a flexibilidade buscada pelas firmas (OCDE, 1992).

Entretanto, segundo Lastres (1977), é reconhecido que programas cooperativos sozinhos são insuficientes para transformarem a capacidade inovativa das instituições envolvidas. Para efetiva utilização dos resultados da pesquisa desenvolvida externamente, requer-se o desenvolvimento de capacitação suficiente nas empresas. Se falta tal capacitação interna, a pesquisa cooperativa geralmente não tem trazido resultados positivos. Destaca-se que as várias formas de aquisição de tecnologia de terceiros - inclusive acordos de cooperação, licenciamentos e outras formas de transferência de tecnologia interempresas - não podem ser vistas como possíveis substitutos para atividades inovativas endógenas. A construção de bases internas de pesquisa e desenvolvimento, por parte das empresas, é vista como condição necessária tanto para a efetiva importação/absorção de tecnologias, quanto para participação em esforços colaborativos (Pérez, 1992).

De acordo com Lastres (1997), as empresas vêm buscando parceiros internacionais para realizarem pesquisa e desenvolvimento em colaboração. Evidências empíricas mostram que aumentou muito, nos últimos anos, o número de acordos de cooperação tecnológica entre empresas e entre estas e outras instituições. Também verificou-se uma mudança qualitativa nas formas, objetivos e características dos novos arranjos de colaboração. A concentração dos novos arranjos de cooperação, nos setores de alta tecnologia, vêm liderando o novo paradigma tecno-econômico. Neste contexto, verifica-se a predominância de grandes e diversificadas companhias transnacionais nos novos acordos colaborativos de P&D. Entre os principais motivos identificados para associação de empresas predominam: (a) promover o acesso mais rápido ao conhecimento científico; (b) reduzir, minimizar e compartilhar incertezas em novas áreas de P&D e diminuir o período entre invenção e inovação; (c) desenhar estratégias relacionadas ao aumento da competência tecnológica conjugado ao acesso e

posicionamento em novos mercados; e (d) monitorar mudanças e oportunidades tecnológicas.

A partir do estudo realizado, pode-se destacar os principais acordos ou arranjos de cooperação que as empresas do Rio Grande do Sul vêm realizando.

Uma das empresas, a SLC, mantém acordo com uma empresa estrangeira, a qual já possui 40% do seu capital social; é um acordo com fins comerciais e industriais. A empresa brasileira ajusta-se a um plano estratégico do grupo internacional e não concorre com outra empresa do mesmo grupo em nenhum país onde o grupo já esteja estabelecido. Trata-se de uma demarcação dos mercados mundiais entre as unidades produtivas do grupo. Por outro lado, nessa parceria, a empresa brasileira tem acesso à tecnologia administrativa e metal-mecânica e pode buscá-la em qualquer empresa do grupo. Da mesma forma, todas as empresas parceiras deste grupo instaladas em qualquer parte do mundo têm livre acesso às demais; por exemplo: uma empresa sócia do grupo (fábrica de colheitadeiras), que está sendo implantada na China, veio até o Brasil conhecer o sistema de treinamento. O acordo é aberto, não concorrente, todos têm seu produto e seus mercados.

A meta principal deste acordo, por parte da empresa brasileira, parece ser a garantia de acesso mais rápido e facilitado à pesquisa e desenvolvimento, reduzindo-se os riscos associados à introdução de novas tecnologias, assim como auxílio na tomada de decisões relativas a estratégias tecnológicas e participação em novos mercados.

A AGCO, quando era uma empresa nacional, realizou um grande acordo de cooperação com um grupo da Alemanha, visando capacitar-se tecnologicamente para desenvolver novos produtos e/ou fazer adaptações nos produtos já existentes. Atualmente tem condições de desenvolver sua própria tecnologia devido ao apoio de que dispõe por parte da matriz instalada no exterior; porém, ao mesmo tempo, essa condição vem contribuindo para diminuir sua autonomia na tomada de decisões.

Conforme OCDE (1992), arranjos inter-firmas e alianças devem também ser analisados como instrumentos das estratégias de competição da corporação, alguns tendem ao conluio na forma de uma proteção implícita de tecnologia-chave através da cooperação entre novos agentes. Isto ocorre onde níveis mais altos de concentração industrial têm levado à emergência de estruturas oligopolistas de oferta.

Verifica-se que os arranjos realizados por essas empresas caracterizam-se, principalmente, por envolver a união de capitais com relações de subordinação nos processos de decisão. Essas relações de subordinação podem ser observadas nas decisões tomadas quanto a alterações no produto e processo produtivo bem como sobre a conquista de mercados.

Além dessa característica principal dos arranjos, observa-se ainda que os mesmos estão relacionados a estratégias comerciais e ocorrem entre parceiros com diferentes capacidades tecnológicas, sendo que a capacidade desenvolvida pela empresa externa, seja ela sócia ou filial, lhe permite gerar inovações, enquanto a capacidade da empresa nacional se resume à capacidade de absorver inovações.

Esses acordos não são acordos para pesquisa aplicada, mas acordos que possibilitam o desenvolvimento de novos produtos. As empresas da IMA, no Rio Grande do Sul, limitam-se a desenvolver um produto com todas as suas especificações prontas. Deve-se ressaltar, no entanto, que os arranjos estão voltados para o *core* de competência da empresa, ampliado nas capacidades para efetuar modificações nos produtos.

Além disso, os riscos e lucros são compartilhados proporcionalmente à participação de capital de cada empresa no acordo. Contudo, nessa parceria, o intercâmbio de tecnologia vem dotando as empresas nacionais da mesma capacidade competitiva do grupo, que tem como elemento mais importante o poder de diferenciação.

Como se observa, esses acordos são determinantes para compreender as formas de capacitação tecnológica nas empresas da indústria de máquinas agrícolas. As relações com clientes, com fornecedores e as atividades de P&D, tornam-se formas complementares de capacitação, que criam as condições internas às empresas para a transferência de tecnologia, gerada nas unidades centrais dos grupos econômicos que detêm a propriedade do capital. Apresenta-se a seguir, as características dessas formas de capacitação.

4.3.2. As Relações com os Fornecedores e Características da Subcontratação, como Instrumento para a Capacitação tecnológica

Segundo Vargas (1994), o sistema de subcontratação ou o agrupamento de redes de fornecedores especializados e integrados à cadeia produtiva das empresas é um fator de incremento à competitividade e produtividade, na medida que flexibiliza o processo produtivo e reduz os custos de transação das empresas. Entretanto, o caminho que leva a um sistema de subcontratação eficiente está longe de se constituir num caminho livre e de fácil acesso; ao contrário, os custos de transação envolvidos na aquisição, transporte e assistência na compra de peças e componentes leva as empresas, muitas vezes, a optarem pela fabricação interna dos componentes utilizados na montagem de seus produtos. Para o autor, as inovações tecnológicas, adotadas pelas empresas, acarretam importantes modificações no relacionamento com seus fornecedores, sendo que tais alterações podem se refletir na redução dos prazos de entrega, na exigência de qualidade assegurada nos componentes ou mesmo no número de fornecedores. As empresas passam a contar com o fornecimento de componentes – na qualidade, prazo e volume desejados – sem a necessidade de arcar com os custos decorrentes da pesquisa de preços relevantes e da negociação constante de contratos. Os fornecedores, por sua vez, ao se atrelarem ao processo produtivo das empresas, podem contar com a transferência de tecnologia ou mesmo com o suporte financeiro na forma de empréstimos ou compra de ferramental para o desenvolvimento de novos componentes. Em resumo, a subcontratação permite a criação de quase-rendas, para ambas as partes – empresas e fornecedores – ao facilitar o fluxo de informações no sistema, reduzir o tempo dos projetos e o custo de produção. A forma que assume a distribuição destas quase-rendas, entretanto, irá depender da profundidade e natureza dos vínculos de cooperação existentes entre as partes.

Uma grande firma poderá descobrir que é mais vantajoso para ela transferir para uma empresa menor (fornecedor) a produção de algumas peças ou componentes, que acarretariam altos custos se fossem produzidos internamente. Entretanto, muitas vezes, os mesmos podem ser partes importantes do produto final, portadores de elevado conteúdo tecnológico.

No que se refere às empresas estudadas, na SLC, no último ano, o total de fornecedores diretos ficava em torno de 200, há dez anos esse número era muito maior, pois comprava-se de qualquer fornecedor. Hoje, existem menos fornecedores, porém estes são mais selecionados (mais comprometidos com a empresa). Compra-se mais, porém de menor número de fornecedores, com a predominância de fornecedores internos (90%) em relação a externos. Na outra empresa, a AGCO, o número total de fornecedores diretos, no último ano, ficava em torno de 200, sendo que esta situação não era diferente há dez anos. Existe a predominância de fornecedores internos (85%) em relação a externos, pois a importação é mais difícil devido a problemas alfandegários. Além disso, existe uma condição interna de financiamento que estabelece que, pelo menos, 60% das peças e componentes da máquina, devem ser de fabricação nacional.

A seleção de fornecedores, na SLC, é feita por uma equipe de desenvolvimento de fornecedores que faz a visita, analisa a capacidade técnica, a capacidade administrativa e inclusive a capacidade financeira destes para suportar dificuldades em possíveis momentos de crise. Sua relação com os fornecedores tem sido muito estável, existem até mesmo alguns que iniciaram suas atividades no mesmo período que a empresa. Esta relação acontece dentro de um dos princípios da empresa que é a parceria, assim, são estabelecidos contratos negociados em comum acordo. As relações são muito próximas, visto que os fornecedores têm apoio técnico da empresa naquilo que precisam para desenvolver o produto solicitado, inclusive com pessoal técnico disponível para auxiliá-los. Assim, esta pode ser considerada uma forma de capacitação tecnológica para o fornecedor.

Na AGCO, existe uma metodologia de avaliação preliminar para seleção dos fornecedores, no âmbito do conceito ISO 9000 (conceito de qualidade). Normalmente se mantém os mesmos fornecedores, as alterações que vêm ocorrendo são muito poucas.

Contudo, as constantes mudanças nas formas e sistemas de produção dentro da fábrica e também as constantes modificações nos produtos, nos últimos anos, provocaram muitas alterações nas relações com os fornecedores, como o aumento do volume de compras, pois hoje se consegue produzir maior quantidade em um prazo

menor (o que se produzia numa semana, é possível se produzir num dia); também reduziu-se o prazo de entrega, sendo possível trabalhar com menos da metade do estoque que se trabalhava há dez anos. Isso foi possível, também, porque melhorou o sistema de comunicação mundial.

Em relação à subcontratação de fornecedores nas empresas estudadas, verifica-se que apesar de existir uma tendência à internalização dos diversos estágios do processo produtivo, muitas vezes opta-se pela subcontratação em função dos elevados custos para se produzir internamente determinadas peças e componentes.

Quanto à capacitação tecnológica do fornecedor, esta é observada pela SLC no momento da seleção deste ou através do apoio técnico oferecido. Também existe um fornecedor que é responsável por todos os fundidos da empresa, bem como a usinagem destes. No caso desse fornecedor, a SLC tem 46% de participação no capital. Observa-se que existe muita influência sobre o produto oferecido por esse fornecedor, porém, não há contrato de exclusividade.

Na AGCO, a capacitação tecnológica dos fornecedores não é acompanhada. Algumas trocas de informações acontecem, porém, mais informalmente. Também, existe muito pouca participação do fornecedor na concepção das peças e/ou componentes fornecidos, normalmente recebem as especificações prontas para fabricação dos mesmos. Os fornecedores apresentam grande dificuldade para absorção de novas tecnologias, devido a serem pequenas ou médias empresas, em sua maioria. A empresa normalmente recomenda a seus fornecedores que tenham até 50% da sua produção voltada à empresa e à área agrícola e o restante para outras atividades, por isso não possui fornecedores com a produção totalmente comprometida com a sua produção.

Essa situação ilustra o que vem ocorrendo nas relações entre as empresas e seus fornecedores e sua importância para a capacitação tecnológica das empresas. De um lado, o fornecedor é o elemento que pode ou não tornar viável qualquer inovação no sistema de produção e, portanto, deve ter as condições necessárias para adequar-se ao novo processo. Um exemplo disso é a introdução do sistema *just in time*, que exige do fornecedor entrega mais rápida sem tolerância a falhas. De outro lado, o fornecedor pode ser também uma fonte de informação para a capacitação tecnológica dessas

empresas, quando oferece produtos com alguma inovação tecnológica ainda não adotada pela empresa. Este último caso é menos relevante para as empresas analisadas. Um exemplo disso é o motor, um componente que nem sempre é fabricado internamente mas que pode ser portador da maior evolução tecnológica. Na SLC, esse componente tem sido produzido por uma empresa pertencente ao grupo Deere. Na AGCO, ele é comprado de fornecedores do exterior, pois no Brasil os motores produzidos ainda não possuem a maior inovação que pode trazer esse componente, ou seja, motores menos poluidores, com grau zero de emissão de fumaça. Outros exemplos de inovações proporcionadas pelos fornecedores são os componentes eletrônicos, comprados de fornecedores por ambas as empresas e portadores de tecnologia de ponta, dando condições as mesmas de oferecerem uma máquina diferenciada e tecnologicamente melhor.

Assim, é possível afirmar que o fornecedor também tem contribuído, como fonte de informação para a capacitação tecnológica das empresas, quando oferece às empresas novidades relativas a determinados componentes do seu produto. Contudo, os fornecedores brasileiros ainda estão muito aquém do nível solicitado em termos de especialização tecnológica e, por isso, quando se trata de componentes mais sofisticados e portadores de grande conteúdo tecnológico, as empresas brasileiras contam basicamente com fornecedores do exterior.

Nesse quadro de verticalização do processo produtivo, combinado com a utilização de processos *just in time* e de sistemas de mini-fábricas, as relações com fornecedores são limitadas a sua dimensão comercial na medida em que predominam os contratos relativos a preços, qualidade e prazos.

Também, essas relações estão subordinadas à direção de grupos internacionais a que pertencem as empresas, na medida em que as peças e componentes de maior conteúdo tecnológico são importadas de outras empresas do grupo internacional, em um dos casos, e adquiridas de fornecedores externos, pertencentes a rede de fornecedores da matriz, no outro caso. Esse aspecto não elimina a dimensão tecnológica nas relações da empresa com o fornecedor, mas sugere que as possibilidades de capacitação, que daí decorrem, não são resultados das decisões

autônomas dos agentes envolvidos, pois estão inseridas nas estratégias do grupo internacional.

Desta forma, o elemento mais importante na forma de capacitação, são as relações com a principal fonte de informação tecnológica, que configura a rede de conhecimento na qual está inserida a relação com os fornecedores.

As informações, obtidas nas entrevistas, mostram que a maior parte dos fornecedores que estão localizados no país são formados por pequenas e médias empresas. Essa situação, combinada com o grau de verticalização das empresas e a importância atribuída ao conteúdo tecnológico das peças importadas, indica que as relações com os fornecedores, localizados no país, não se traduzem em formas importantes de capacitação tecnológica. Isto, contudo, não significa que tal forma seja inexistente, pois os processos de seleção, a que são subordinados os fornecedores, e a estabilidade das relações, sugerem a ocorrência de trocas de informação com prováveis reflexos na capacitação tecnológica das empresas envolvidas.

4.3.3. As Relações com Clientes para a Capacitação Tecnológica

Segundo Freeman e Lundvall (1992), as inovações de sucesso são em alto grau dependentes da proximidade e persistentes contatos entre usuário e produtor. O que do ponto de vista do usuário é um simples “aprender fazendo”, pode do ponto de vista do produtor ser um “aprender usando” seus produtos para o desenvolvimento de suas capacitações. Do ponto de vista do usuário pode também existir limites para sua própria racionalização do processo ou até mesmo o desenvolvimento de produtos que somente podem ser dominados com a ajuda de seus fornecedores de bens intermediários ou de capital. Tanto a inovação pelo usuário quanto pelo produtor de um dado produto é em grande extensão dependente da aprendizagem por interação, que acontece entre as partes, ligadas por fluxos de bens e serviços. A aprendizagem por interação é dependente do tempo e do espaço, necessitando de códigos comuns de conduta e confiança mútua entre as partes. Este processo de aprendizagem pode ser desenvolvido informalmente entre firmas independentes ou através de corporações integradas verticalmente.

Conforme OCDE (1992), na indústria de bens de capital, firmas produtoras têm fortes incentivos para estabelecer relações fechadas com usuários e até mesmo monitorar alguns aspectos de sua atividade. No caso de equipamentos e processos industriais, o conhecimento produzido como um resultado de aprendizagem através do uso, pode somente ser transformado em novos produtos se os produtores tiverem contato direto com os usuários.

Firmas produtoras podem estar interessadas em monitorar a competência e a aprendizagem potencial de usuários, com a finalidade de entender a capacidade das firmas para adotar novos produtos. Usuários, por sua vez, geralmente necessitarão de informação sobre os novos produtos que serão fornecidos pelos produtores.

Os usuários podem ser compelidos a buscar ajuda de um produtor para analisar e resolver problemas relacionados ao uso dos produtos. Isto requer conhecimento detalhado sobre a competência e credibilidade dos produtores. Em situações nas quais processos e equipamentos especializados e complexos estão envolvidos, a cooperação direta é requerida para o processo de inovação. Nos estágios iniciais, o usuário pode colaborar com o produtor apresentando necessidades específicas a serem viabilizadas.

É possível observar muito claramente essa relação dentro da IMA brasileira: todas as grandes empresas de colheitadeiras colocam esta relação como a mais importante para o desenvolvimento dos produtos. Justifica-se a importância do *feed back* do usuário, quando vê-se que cada empresa mantém alguma forma de contato com o cliente, por exemplo, ambas as empresas mantêm pesquisa sistemática sobre a satisfação dos clientes e utilizam essas informações na revisão dos projetos. A AGCO, além disso, realiza todo ano reuniões com clientes de regiões diferentes do Brasil. Também adota o sistema de “clínicas” nas quais o cliente apresenta sua sugestão ou reclamação baseado na experiência de uso do produto. Em ambas as empresas já ocorreram vários casos de inovações surgidas a partir das informações dos usuários.

Nos casos estudados, percebe-se que é dada muita importância a essa dinâmica pois ambas as empresas possuem uma estrutura organizacional montada de forma a possibilitá-las manter contatos constantes e diretos com usuários de seus produtos.

Na SLC, a relação com clientes é permanente, existem três grupos de clientes que toda a semana vêm até a empresa, onde fazem suas observações sobre o uso do

produto. Nestes grupos, encontram-se clientes até mesmo de outros países. Também existe um intercâmbio de pesquisa quanto à satisfação do cliente, que consiste no envio sistemático, juntamente com o produto, de um questionário para o usuário, consultando-o sobre a aceitação e adequabilidade do produto. Assim, muitas modificações nos produtos são realizadas a partir de solicitações ou sugestões dos clientes. A pesquisa sobre a satisfação do cliente é feita no primeiro mês de aquisição do produto, ao final da primeira safra em que foi usado o produto, um ano após a compra e dois anos após a compra.

Além disso, existe o grupo de campo que auxilia na busca de informações do cliente, esse grupo verifica se as solicitações dos clientes são tecnicamente viáveis, dentro dos princípios e condições da empresa. As reclamações dos clientes são utilizadas de forma sistemática e constante na revisão dos projetos.

Na AGCO, realiza-se sistematicamente pesquisas sobre a satisfação dos clientes; todo ano realizam-se reuniões com clientes de três regiões do Brasil, nas quais são apontados os problemas que tiveram com o produto na safra e o que esperam do mesmo. É feito, também, uma pesquisa direta para obter essas informações.

Já ocorreram inovações de produto a partir de informações fornecidas pelo cliente, um exemplo disso foi o sistema de alimentação na colheitadeira de arroz¹², sugerido por um usuário. Após o teste, o sistema foi implantado pela empresa.

Dessa relação com o usuário, as empresas têm conseguido melhorar sua capacidade de inovar em dois sentidos: 1) ao ter o retorno sobre o novo produto, conseguem avaliar a qualidade de sua produção e uso; 2) ao detectar necessidades dos usuários, podem criar inovações do tipo incrementais ou adaptativas, sugeridas pelos mesmos.

Analisando as principais formas usadas para adquirir capacidade inovativa na indústria de colheitadeiras, no Brasil (RS), é possível inferir as mais frequentes e que têm sido a base de sustentação.

Entre as diversas formas estão os acordos de cooperação. A partir de acordos externos acontece, de fato, a transferência de tecnologia, pois as grandes inovações de produto e de processo estão vindo de fontes externas. Entretanto, as capacidades de

usar, adaptar ou melhorar essa tecnologia são desenvolvidas pela empresa, tanto internamente, em seus laboratórios, quanto em cooperação com o usuário, pois esse tipo de conhecimento não é possível transferir. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de existirem laboratórios próprios de P&D, assim como relações diretas e constantes como os clientes. Toda e qualquer inovação somente terá sucesso através de P&D doméstico, aliados aos processos de aprendizagem informal (aprender fazendo e aprender usando), que acontecem ao se produzir e usar o novo produto. As atividades desenvolvidas em seus laboratórios tornam estas empresas capazes de entender todas as informações contidas numa nova tecnologia, ao mesmo tempo em que mostram possibilidades de inovações incrementais ou adaptativas. Como essas possibilidades de inovações incrementais estão associadas ao uso do produto, o retorno do usuário, sobre suas necessidades e/ou problemas enfrentados ao usar o novo produto, é indispensável. O usuário ajudará a indicar o tipo de inovação (melhora ou adaptação) a ser acrescentada no produto. Além disso, a aprendizagem que acontece no chão-da-fábrica, assim como nos laboratórios de P&D, facilita o desenvolvimento da nova tecnologia na medida em que ali se consolida o novo conhecimento tecnológico.

A relação com os fornecedores também tem contribuído para a capacitação tecnológica das empresas quando, através destes, é possível adquirir peças ou componentes portadores de importantes inovações transferindo-as para o produto, todavia, a situação atual que se verifica tem reforçado mais ainda a dependência tecnológica externa, visto que os fornecedores de componentes, com maior conteúdo tecnológico, são predominantemente estrangeiros. Assim, esta forma de capacitação é determinada pelas relações estabelecidas, entre as empresas e sua principal fonte de informação tecnológica, que influencia sobre a seleção desses fornecedores.

4.4. As Estratégias Tecnológicas das Empresas

Conforme Freeman (1975), toda firma opera dentro de um conjunto de possibilidades tecnológicas e de mercado. Nessa medida, sua atividade inovadora não é livre ou arbitrária mas está circunscrita historicamente, sua sobrevivência e crescimento

¹² Sistema utilizado para jogar o cereal para dentro da máquina após o corte.

dependem de sua capacidade para adaptar-se a este ambiente externo rapidamente mutante e da sua possibilidade de modificá-lo. Dentro desses limites, a firma tem uma variedade de opções e de estratégias alternativas: pode utilizar seus recursos e suas capacidades científicas e técnicas em uma diversidade de combinações diferentes; pode dar peso maior ou menor a considerações de curto ou longo prazo; pode formar alianças de distintas classes; pode adquirir licenças de inovações feitas em outros países; pode tentar uma previsão do mercado e da tecnologia; pode tentar desenvolver diversos produtos e processos novos por seus próprios meios; pode modificar a ciência e tecnologia mundiais em pequena medida; porém, não pode prever com exatidão o resultado de seus esforços inovadores ou dos seus concorrentes.

De acordo com seus recursos, sua história e a atitude de seus dirigentes, as empresas podem seguir diversas estratégias alternativas, classificadas por Freeman (1975) em: ofensiva, defensiva, imitativa e dependente, tradicional e oportunista.

Uma estratégia inovadora ofensiva é aquela estratégia adotada para conseguir a liderança técnica e de mercado colocando-se acima de seus concorrentes na introdução de novos produtos. Tal estratégia baseia-se, ou em uma relação especial com parte do sistema científico-tecnológico mundial ou em uma forte P&D independente, ou em uma exploração bastante ágil de novas possibilidades, ou em uma combinação dessas vantagens. A firma que persegue uma estratégia ofensiva, normalmente será muito intensiva em investigação, pois dependerá em grande medida da P&D doméstica e dará grande importância à proteção por meio de patentes, visto que pretende ser a pioneira.

Uma estratégia defensiva pode ser tão intensiva em investigação quanto uma ofensiva, a diferença está na natureza e no ritmo das inovações. O inovador defensivo não deseja ser o pioneiro, mas também não quer ser deixado para trás em relação à mudança técnica, talvez não queira assumir o risco de ser o primeiro a inovar pois pode ser ineficiente em relação aos tipos mais originais de inovação e, em particular, pode ter poucas ligações com a investigação fundamental. Uma estratégia defensiva pode, às vezes, ser involuntária tendo em vista que um inovador potencialmente ofensivo pode ser eliminado por um competidor ofensivo mais avantajado.

A firma imitativa, por sua vez, não aspira sobressair às demais, nem sequer manter-se no jogo, contenta-se em seguir os líderes em tecnologias estabelecidas.

Pode dedicar alguns recursos a serviços e formação técnica, mas estes serão muito menores que no caso de empresas inovadoras. O imitador deve desfrutar de certas vantagens para entrar no mercado competindo com as firmas inovadoras estabelecidas. Estas vantagens podem variar desde um mercado cativo até vantagens decisivas em matéria de custos. Pode também gozar de vantagens em menores custos da mão-de-obra, nos custos para investimento na planta ou nos custos das matérias-primas.

Uma estratégia dependente comporta a aceitação de um papel essencialmente satélite ou subordinado em relação a outras firmas mais fortes. A firma dependente não tem como meta iniciar ou imitar mudanças técnicas em seu produto, exceto como resultado de solicitações específicas de seus clientes ou da empresa matriz. Normalmente é um departamento de uma empresa maior, e com grande frequência tais firmas são filiais de outras empresas. Apesar de sua posição negociadora evidentemente frágil, pode desfrutar grandes benefícios durante longos períodos, devido a seus baixos custos gerais, relativo a seu escasso pessoal qualificado, seu conhecimento artesanal especializado ou outras vantagens locais peculiares.

A firma dependente se diferencia da tradicional na natureza do seu produto: o produto da firma tradicional muda muito pouco enquanto o produto da firma dependente pode mudar muitíssimo, mas sempre em resposta a uma iniciativa e a uma especificação de fora. A firma tradicional não tem motivos para mudar seu produto porque o mercado não pede nenhuma mudança e a concorrência não a leva a fazê-lo. Falta-lhe capacidade científica e técnica para iniciar grandes mudanças no produto; entretanto ela pode ser capaz de fazer alterações de *design* que sejam mais atrativos do que de caráter técnico.

Os esforços das firmas para sobreviver, conseguir benefícios e crescer as têm levado a se adaptar a uma ou várias das estratégias anteriores; mas a diversidade de possíveis respostas às circunstâncias mutantes é muito grande e, para tanto, também pode ser incluída uma outra categoria considerada como estratégia oportunista ou de nicho: existe sempre a possibilidade de que um empresário identifique alguma nova oportunidade no mercado rapidamente mutante que pode não exigir nenhuma P&D doméstica ou *design* complexo, mas que lhe permite prosperar ao encontrar um nicho

importante e fornecer um produto ou serviço que os consumidores necessitam mas que nenhuma outra pessoa tenha pensado em oferecê-lo.

No caso da IMA produtora de colheitadeiras, observa-se que, entre as estratégias tecnológicas mencionadas, a estratégia dependente é a que vem norteando os rumos das empresas no Rio Grande do Sul, visto que existe uma forte relação tecnológica com empresas maiores, localizadas no exterior, responsáveis pela transferência de tecnologia. As inovações realizadas ocorrem quando estimuladas por iniciativas dessas outras empresas ou a partir de solicitações específicas dos clientes. Diversos casos de inovações introduzidas nos produtos dessas empresas foram resultado de necessidades apontadas por seus clientes, contudo, sabe-se que para introduzi-las, é preciso desenvolver uma certa capacidade tecnológica interna, seja através de conhecimento adquirido em laboratórios ou através de aprendizagem informal.

Apesar da dependência existente, observa-se também que as mudanças estão sendo contínuas e muito rápidas. Tal fato revela a capacidade de adequação ao padrão de concorrência vigente na indústria. Então, as decisões de inovar nessas empresas estão provavelmente ligadas às capacidades do parceiro de capital externo, isto é, a direção tecnológica seguida por tais empresas está condicionada a estratégias externas, que vão além dos seus interesses particulares.

Fazendo um paralelo das estratégias tecnológicas seguidas pelas empresas, com a organização e nível tecnológico apresentado pelas mesmas, é possível abstrair algumas conclusões. Todas as empresas estão organizadas para atingir novos mercados, bem como ampliar os mercados já conquistados. Para tanto, têm na parceria do capital externo o principal aliado que, além de contribuir na esfera financeira, contribui, principalmente, com a tecnologia necessária para que mantenham sua capacidade competitiva. Porém, em função desta parceria, a autonomia dessas empresas quanto à adoção de novas tecnologias parece ser bastante limitada. No caso da empresa filial de empresa estrangeira, esta praticamente executa as decisões tomadas pela matriz. No caso da SLC, que ainda possui parte do capital de origem nacional, existe uma certa autonomia quanto a alterações nos produtos em função das

necessidades locais; entretanto, segue as mesmas estratégias da sócia externa ao introduzir inovações mais significativas em seus produtos e processos produtivos.

Nesse contexto, estão evidentes as estratégias tecnológicas que impulsionam as diversas decisões tomadas e o ritmo que acontecem as inovações. Pode-se dizer que as ações das empresas têm sido no sentido de buscar uma posição de destaque em relação à fronteira tecnológica mundial, principalmente, no caso de uma das empresas pesquisadas, a SLC, que procura oferecer a seus clientes, sejam eles nacionais ou internacionais, um produto de um nível tecnológico considerado avançado, apresentando, além disso, todas as condições internas ou externas necessárias para mudá-lo a qualquer momento. Desta forma, o ritmo das inovações, tanto em produto quanto em processo - que é o ritmo determinado pelas empresas responsáveis pela transferência de tecnologia - tem sido semelhante às demais empresas, que poderiam representar uma ameaça a sua competitividade.

Nesse sentido, a IMA do Rio Grande do Sul, para poder oferecer produtos tecnologicamente mais avançados, precisou buscar essas tecnologias em outras fontes, pois não havia capacidade interna de inovação; as capacidades internas serviram, apenas, para adaptá-las à realidade e necessidades do mercado interno. Isso evidencia a estratégia seguida para poder oferecer produtos que estão na fronteira tecnológica mundial, ou seja, a transferência de tecnologia via acordos de cooperação com grandes grupos multinacionais que possuem fortes laboratórios de P&D.

Dado o nível tecnológico das empresas e considerando suas estratégias tecnológicas, conclui-se que muitos fatores podem estar contribuindo para tanto, entre eles, a propriedade do capital das empresas. No caso da SLC, onde há um ritmo mais rápido de introdução de inovações, a propriedade da empresa não é totalmente externa, mas há uma grande participação externa de capital. No caso da AGCO, a empresa é uma filial de outra estrangeira. A origem do capital parece estar sendo um dos fatores determinantes das estratégias tecnológicas seguidas pelas empresas pois, no primeiro caso, há maior preocupação em crescer, ganhar mercados e garantir a sobrevivência, o que é viabilizado através da associação com uma empresa estrangeira. No outro caso, parece não haver estratégias próprias de sobrevivência já que as decisões da empresa

são decisões da matriz externa, o que proporciona um certo grau de garantia de colocação dos seus produtos.

Essa participação de capital externo nas empresas, contudo, tem sido o principal determinante da capacidade tecnológica das mesmas, visto que a principal fonte de informação para a capacitação tecnológica é externa. Talvez por essa razão, as inovações em produto no Brasil seguem as tendências mundiais, orientadas pelo padrão de concorrência da indústria.

É preocupação comum das empresas priorizar o consumidor mais exigente, pois esforçam-se para colocar no mercado produtos que acompanhem as novidades nessa área a nível mundial. Um exemplo disso é o projeto que está em desenvolvimento na AGCO, cuja tecnologia originou-se na Dinamarca. De acordo com informações levantadas na empresa, esse novo projeto visa trazer uma base tecnológica internacional para essa empresa, pois é o que ocorre com todos os concorrentes brasileiros. Na SLC sempre houve uma tendência à exportação de seus produtos, pois esta apresenta em sua linha de produtos, uma produção específica para o mercado externo, mais especificamente para o mercado europeu.

CONCLUSÕES

Ao longo deste trabalho buscou-se investigar as principais formas de capacitação tecnológica na indústria de máquinas agrícolas – segmento produtor de colheitadeiras – instalada no Rio Grande do Sul, considerando o padrão concorrencial do setor. Paralelo a isso, procurou-se examinar também o nível de capacitação tecnológica alcançado pelas empresas, apontando suas possibilidades em termos de avanços tecnológicos e condições de competitividade.

A indústria de máquinas agrícolas do Rio Grande do Sul, em seu segmento de colheitadeiras, durante a sua trajetória, teve dois grandes momentos, marcados por investimentos externos nas empresas. Esses momentos aconteceram, respectivamente, nas décadas de oitenta e noventa. Na década de oitenta, ocorreram as primeiras associações com capital externo: a SLC associou-se com a John Deere enquanto a IDEAL associou-se com o grupo Far, tendo também, neste mesmo período, a entrada de capital da Iochpe. Recentemente, ampliaram-se as participações externas nas empresas, culminando com a aquisição da Iochpe-Maxion, antiga Ideal, pelo grupo AGCO e com o aumento da participação acionária do grupo Deere junto à SLC.

O padrão de concorrência da IMA mundial vem indicando que os elementos determinantes da capacidade competitiva, de qualquer empresa, são o tipo de produto que esta oferece e a qualidade da assistência técnica associada ao uso deste. Nestes termos, a capacidade tecnológica é um importante elemento da capacidade competitiva, pois só terá condições de inovar, aquela empresa que tiver desenvolvido habilidades, conhecimento tecnológico e estrutura interna, necessários para promover a mudança.

Verifica-se que a capacidade tecnológica das empresas gaúchas é dada, principalmente, através de alguma forma de associação que mantêm com empresas maiores, estrangeiras, fornecedoras de tecnologia. Contudo, essa capacidade é complementada internamente pela empresa, seja através de pesquisa realizada em seus próprios laboratórios ou através da aprendizagem que acontece no momento da produção e uso do produto. A aprendizagem informal que acontece durante o processo de produção ou quando o novo produto é usado tem aumentado a capacidade para absorver tecnologias, assim como tem oferecido alternativas inovativas. Entre esses aspectos que têm influenciado na capacitação tecnológica, estão as relações que vêm ocorrendo com os fornecedores, essencialmente os externos, e com os clientes, pois ambos têm sido, também, importantes fontes de informação.

Essa capacidade tecnológica adquirida pelas empresas vem garantindo a adequação das mesmas ao padrão de concorrência vigente na indústria, o qual tem na possibilidade de diferenciação e na qualidade da assistência técnica os elementos fundamentais. Desta forma, as capacidades adquiridas permitem oferecer novidades em termos de produto e processo produtivo assim como a preparação do pessoal para oferecer uma melhor assistência técnica ao consumidor, além de orientá-lo para o uso mais adequado do produto.

Percebe-se que o nível tecnológico - demonstrado através das inovações no processo produtivo e produto de cada empresa - está sendo suficiente para garantir capacidade competitiva nos mercados latino-americano e europeu visto que, no caso das duas empresas estudadas, este vem sendo o alvo principal de mercado. Contudo, para manter essa posição no mercado, é preciso haver uma contínua ampliação das capacidades tecnológicas.

Considerando que ambas as empresas têm, de alguma forma, dependência de outras empresas maiores, no caso, estrangeiras, torna-se impossível analisar separadamente as estratégias da empresa nacional. É preciso analisar a estratégia do grupo, tanto no Brasil quanto no exterior. Sob o ponto de vista restrito às empresas estudadas, suas estratégias tecnológicas, considerando a classificação de Freeman (1975), são do tipo dependentes, tendo em vista que a principal fonte de informação e os estímulos para a inovação, originam-se da firma matriz ou da firma líder do grupo a que pertencem estas empresas.

A capacidade criada internamente, através dos laboratórios de P&D das empresas, tem viabilizado a absorção do conhecimento das tecnologias transferidas e ainda tem permitido criar e testar algumas inovações do tipo adaptativas. Se tal estrutura não existisse, seria extremamente limitada a capacidade da empresa para absorver tecnologia. Nesse sentido, os processos de aprendizagem - aprender fazendo, aprender usando e aprender por interação - têm tido funções complementares à estrutura de P&D montada, quando: (a) No momento da produção, a experiência adquirida e as relações internas com o laboratório, tornam possível consolidar e ampliar o conhecimento tecnológico. (b) Ao usar o novo produto, as relações formais com os clientes indicam a potencialidade dos melhoramentos, bem como outras possibilidades inovativas. (c) A interação com usuários e fornecedores tornará possível, em última instância, a absorção do conhecimento tácito. Essa interação acontece através do contato direto com estes agentes.

Apesar das empresas apresentarem importante qualificação tecnológica, permanecem ainda incapacitadas para criar qualquer inovação mais radical em seus produtos ou processos. A capacidade obtida está limitada à criação de inovações incrementais.

Observa-se, assim, que o sucesso das empresas tem combinado a aquisição de tecnologia estrangeira com a consolidação interna do seu próprio conhecimento. Com a globalização das economias, os investimentos internacionais foram fortalecidos e isso tem estimulado e facilitado as diversas formas de acordos para transferência de tecnologia.

Por outro lado, maior participação de capital externo na empresa não é garantia de que esta tenha um nível tecnológico mais elevado. Verifica-se que outros fatores também vêm influenciando o nível tecnológico das empresas nacionais. As condições existentes, em termos de recursos humanos disponíveis, grau de exigência dos consumidores e trajetória passada da empresa podem atuar como barreiras ao avanço, mesmo que exista facilidade de acesso a toda e qualquer tecnologia de produto e processo.

Analisando-se as possibilidades competitivas na indústria de máquinas agrícolas produtora de colheitadeiras do Rio Grande do Sul, verifica-se que existe uma tendência à ampliação dos mercados conquistados por essas empresas e isto é reflexo

do nível tecnológico que vêm apresentando, o qual tem garantido a qualidade dos seus produtos. Entretanto, apenas em um dos casos tem sido suficiente para colocar e manter a empresa competindo no mercado externo. No outro caso, o espaço conquistado pela empresa, no mercado externo, ainda é muito pequeno e não tem atingido os mercados considerados mais desenvolvidos, nos quais teria que concorrer com empresas que estão operando na fronteira tecnológica mundial.

Todavia, está evidente que é preciso ultrapassar a capacidade tecnológica alcançada até então, pois esta deve ser suficiente para colocar tais empresas em condições não apenas de absorver novas tecnologias, mas acima de tudo, em condições de criar novas tecnologias.

Anexo

Anexo A
Questionário Utilizado nas Entrevistas

QUESTIONÁRIO

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA:

Nome (razão social):

Data de Fundação/...../.....

Origem do Capital Social: ()% - Nacional
 ()% - Estrangeira

Histórico da Empresa:

Faturamento anual (vendas) em 1998: \$

PRODUTOS E PROCESSOS

1) Produtos principais: (tipos de cada um, idade de cada produto, histórico de cada produto...)

2) Capacidade máxima de produção da empresa dos principais produtos (tamanho da planta...colheitadeira/ano...evolução – série histórica):

PRODUTO	CAPACIDADE
a)
b)
c)

3) Volume de Produção (por produto - unidade):

	1990	1998
Colheitadeiras
Tratores
Outros

4) Cite as etapas de produção realizadas:

	Intern. na empresa		Por fornec. ext.		Na emp. e por fornec.	
	1990	1998	1990	1998	1990	1998
Fundição	()	()	()	()	()	()
Forjamento	()	()	()	()	()	()
Usinagem	()	()	()	()	()	()

Estamparia (corte e dobra)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tratam. Térmico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soldagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pintura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Testes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5) Cite as principais inovações tecnológicas ocorridas em cada uma das etapas de produção (citadas anteriormente), no período 1990/1998:

Montagem:

.....

 ..

Pintura:

.....

 ..

 ..

 ..

6) E naquelas etapas que não são realizadas dentro da empresa, quais as exigências (de qualidade) que são feitas:

Fundição:

.....

 ..

 ..

 ..

7) Fale sobre as fases onde tem ocorrido mais avanços tecnológicos (fases priorizadas em relação a inovações, fases mais automatizadas, que dependem de mão-de-obra mais qualificada, etc):

8) Produtos trazidos da matriz para filial. Existem? Como são feitas as adaptações? (falar):

9) Liste os últimos aperfeiçoamentos tecnológicos efetuados no produto nos anos recentes:
colheitadeira

.....
trator
.....

Outro(especificar)
.....

10) No caso específico de colheitadeiras, quais as tendências tecnológicas seguidas por essa empresa:

máquinas mais leves, menos compactadoras do solo

máquinas mais informatizadas

máquinas mais velozes

máquinas mais econômicas (combustível) e menos poluidoras do meio ambiente

() outras

11) Classificando as inovações de produto ocorridas nos últimos anos, poder-se-ia dizer que estas são mais:

absorvidas de fontes externas com inovações adaptativas dentro da empresa

desenvolvidas dentro da própria empresa através de seu depto de P&D ou no “chão-da-fábrica”, a partir de necessidades específicas

outro (falar)

12) Considerando a fronteira tecnológica mundial de produção de colheitadeiras, como esta empresa se coloca (tem acompanhado, dificuldades, avanços...):

CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

13) Nº total de funcionários da empresa em 1990.....

1998.....

14) Em relação à qualificação da mão-de-obra atual, qual o nível de formação do pessoal (em percentual) :

- Da produção:
- Da administração:
- Das vendas:
- Dos laboratórios de P&D e depts de engenharia:
- Outros:

15) Existe depto de engenharia e/ou laboratório de P&D próprio: () sim () não

15.2 - Qual o número de engenheiros e/ou pesquisadores envolvidos exclusivamente com a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e/ou processos?

15.3 – Que tipo de tarefa desenvolvem:

- () desenvolvimento de protótipos
- () testes de resistência
- () projeto de novas peças e componentes
- () outros

16) Qual o número de patentes (e tipos de patentes) solicitadas e concedidas nos últimos 5 anos:

17) Classifique, pelo grau de importância, as Fontes de Capacitação Tecnológica de sua empresa:

	freqüente	rara	inexistente
a) Pesquisa e desenvolvimento na empresa	()	()	()
b) Aquisição de Patentes no Brasil ou no exterior	()	()	()
c) Associação com empresas nacionais ou estrangeiras	()	()	()
d) Institutos de pesquisa e universidades no Brasil ou exterior	()	()	()
e) Treinamento de pessoal no Brasil ou no exterior	()	()	()
f) Relações com clientes no Brasil ou no exterior	()	()	()
g) Relações com fornecedores no Brasil ou no exterior	()	()	()
h) Aquisição de equipamentos com tecnologia de ponta	()	()	()
i) Aquisição de novos insumos	()	()	()

j) transferência de tecnologia da matriz

l) Outros:

18) Fale sobre os motivos que levam essa empresa a buscar Capacitação Tecnológica a partir das fontes citadas anteriormente:

19) Que **fontes de informação** foram importantes para formulação de alternativas, no sentido de modificar, substituir ou inovar produtos e processos:

(a) grande importância

(b) importância média

(c) sem importância

laboratórios de P&D da empresa

análise dos produtos dos concorrentes

consultorias externas de engenharia, marketing, etc.

fornecedoras de matérias-primas e insumos

outras

20) Quais são as **fontes de financiamento** que a empresa tem acesso atualmente para viabilizar sua capacitação tecnológica:

recursos próprios

bancos de fomento oficiais

bancos privados

outros.....

21) Indique os principais obstáculos para o avanço da capacitação tecnológica da sua empresa:

Falta de recursos humanos adequados

Falta de fornecedores de componentes e serviços preparados tecnologicamente

Insuficiência de normas técnicas

Dificuldade de acesso a institutos financeiros

Instabilidade de mercado

Insuficiência de incentivos fiscais e financeiros

Disponibilidades financeiras próprias

Dificuldades de acesso às informações tecnológicas

Dimensão do mercado limitada

Outros. Especificar

22) Indique o percentual de gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com relação ao faturamento:

não há gasto com P&D

até 1%

de 1 a 2%

de 2 a 5%

mais de 5%. Especifique

23) Comparando ao atual padrão tecnológico das principais empresas exportadoras, no mundo, dos bens mais importantes que esta empresa produz, como podem ser qualificados os seguintes aspectos relativos ao grau de capacitação tecnológica atual da empresa:
Responder de acordo com a seguinte escala:

1. Superior
2. Semelhante
3. Inferior
4. Muito inferior

Grau de modernidade das instalações físicas	()
Grau de automação digital da produção	()
Intensidade de uso das técnicas organizacionais do tipo <i>just in time</i> , <i>Kanban</i> , etc.	()
Produtividade do trabalho	()
Qualidade da operação da(s) fábrica(s)	()
Qualidade do(s) produto(s)	()
Qualidade da mão-de-obra especializada	()

24) Fornecedores:

a) Para cada item, qual o número aproximado de fornecedores:

- (a) menos de 5 (b) até 20 (c) mais de 20 (d) fabricação interna
- aços ()
forjados ()
fundidos ()
motor ()
plásticos ()
outros ()

b) Qual o número de fornecedores diretos 1990
1998

c) Na relação com fornecedores, existem regras (contratos)? Como são estas regras, o que prevêm? São seguidos critérios estabelecidos pela empresa?

d) Como são selecionados os fornecedores? A relação é estável ou muda muito?

e) Em relação a fornecedores **externos** e **internos**, o que predomina (falar sobre importação de peças e componentes... índice de nacionalização de peças e componentes...)

f) A empresa acompanha a Capacitação Tecnológica dos fornecedores (procura dar treinamento... desenvolvem programas conjuntos de P&D... ou troca sistemática de informações sobre a qualidade e desempenho do produto)?

g) Qual o grau de participação dos fornecedores na concepção das peças e/ou componentes fornecidos:

- pequena, não participam da concepção e projeto
- recebem as especificações prontas para fabricação de peças
- participam ativamente da concepção e projeto
- varia conforme o fornecedor (especificar caso exista algum caso onde a participação do fornecedor é alta; como ocorre)

h) A empresa nos últimos 5 anos tem adotado (ou está implantando) algum tipo de modificação relevante nos produtos ou no processo de produção:

- novos desenhos e especificações de produtos
- uma nova configuração fabril
- adoção do sistema *just in time/kanban*
- manufatura celular
- outros

i) Essas alterações geraram (ou têm gerado) alguma mudança nas relações da empresa com seus fornecedores: sim não

j) Em caso afirmativo, quais tipos de mudanças:

- (a) grande importância
- (b) importância média
- (c) sem importância
- no volume total de compras aumento
 diminuição
- nos prazos de entrega
- nas especificações de peças e componentes
- nos custos do material fornecido
- outros

l) A empresa trabalha com algum fornecedor especializado que tenha a sua produção comprometida em grande parte com alguma peça ou componente utilizado na empresa:

- sim não

m) A empresa tem participação no capital de alguma das empresas que fornecem peças e componentes (excluem-se as divisões industriais que estão sob a esfera de controle da empresa) sim não

n) Detalhe outros aspectos das relações com os fornecedores:

25) Acordos de Cooperação: (estratégia)

- a) A empresa estabelece cooperação formal ou informal com:
 empresas do local

- empresas do país
- empresas de outros países
- entidades de apoio a empresas, associações empresariais, etc
- instituições de ensino e pesquisa (universidades, centros de pesquisa, centros tecnológico, centros de treinamento)
- governos (federal/estadual/municipal)
- a empresa não estabelece cooperação com outros agentes

b) Tipos de relação de cooperação existentes:

- com fornecedores (de insumos, componentes, etc)
- com clientes
- com grande empresa nucleadora de rede de fornecedores
- com competidores

c) Explicar como acontece cada um deles:

com fornecedores

com clientes

com grande empresa nucleadora da rede de fornecedores

com competidores

d) Motivos de realização de cooperação:

- capacitação para o cliente
- capacitação de fornecedor
- acesso à tecnologia
- complementaridade tecnológica
- capacitação de RH
- comercialização de produtos

(.....) outros. Especificar

.....

e) Fale sobre os acordos de cooperação que esta empresa já realizou visando capacitar-se tecnologicamente (se existiram):

26) Relação Usuário-Produtor:

a) Pesquisa sobre as expectativas ou satisfação dos clientes:

- realiza sistematicamente com periodicidade fixa
- realiza eventualmente
- em implantação
- aproveita dados publicados por terceiros
- não realiza
- outro

b) Estruturas para atendimento a clientes:

- clientes são periodicamente visitados
- há equipe de suporte técnico

- não há estrutura para tal
- outra

c) Utilização de reclamações dos clientes na revisão de projetos ou na especificação:

- utiliza de forma sistemática em todos os projetos
- utiliza eventualmente
- está implantando
- não utiliza
- outra

d) Serviços de Assistência Técnica:

- assistência técnica e peças de reposição fornecidas pela empresa, mediante consulta ou encomenda
- assistência técnica e peças de reposição fornecidas pelos revendedores (com pessoal próprio)
- assistência técnica e peças de reposição fornecidas pela rede de distribuidores, utilizando pessoal treinado periodicamente na fábrica
- outro

e) Fale como são as relações com os usuários:

26) Dê um exemplo marcante de inovação bem sucedida que ocorreu a partir de:

- **Relação com cliente:**

- **Relação com fornecedor:**

- **Acordos de cooperação:**

- **Outra forma (especificar):**

27) Qual a importância dos aspectos abaixo relacionados na motivação de sua empresa para as inovações realizadas nos últimos dez anos:

Responda de acordo com a seguinte escala:

1. muito importante
2. importante
3. pouco importante
4. sem importância

Introdução de novos produtos ou importantes modificações nos atuais ()

Redução de custos ()

Melhoria da qualidade dos produtos ()

Pressão da concorrência de outras empresas instaladas no país ()

Pressão da competição no mercado interno com produtos importados ()

Necessidade de preservação e/ou conquista de competitividade internacional para exportar ()

Outro ()

ENGENHARIA DE PRODUTO - PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

28) Indique as principais fontes dos projetos dos seus produtos:

- clientes do mercado brasileiro
- clientes do mercado externo
- matriz no exterior
- concorrentes internos
- concorrentes externos
- fornecedores de equipamentos ou materiais
- criação na própria empresa
- aperfeiçoamento na própria empresa
- outras

29) PESQUISA:

- não é realizada
- não se realiza, mas procura-se subsídios em trabalhos de terceiros e/ou informações provenientes da assistência técnica
- realiza pesquisa esporadicamente com pessoal próprio ou serviços de institutos de pesquisa
- possui estrutura própria em termos de laboratório de P&D
- outro

30) DESIGN

- utiliza modelos desenvolvidos por terceiros
- utiliza modelos desenvolvidos por terceiros, mas executa aperfeiçoamentos nos produtos
- produtos de concepção própria voltada para os aspectos exclusivamente funcionais
- produtos de concepção própria, atentando para os aspectos de funcionalidade, estética, segurança, ergonomia, etc.
- outro

31) DIMENSIONAMENTO:

- rudimentar e sem uso de cálculos
- cálculos simplificados e sem atender normas técnicas
- cálculo dimensional adquirido de terceiros
- cálculo dimensional executado pela própria empresa, segundo normas, códigos e critérios adequados
- outro

32) DESENHO:

- inexistente
- desenhos com suficiente nível de detalhamento, porém, com informações suficientes para a fabricação
- desenhos executivos completos para a fabricação
- outro

33) TESTE DE PROTÓTIPO:

- rudimentares, exercendo um controle em unidades lançadas no mercado
- testes minuciosos / correções no protótipo e no projeto

() ídem ao anterior, executando também testes de performance continuada e de desempenho nas interfaces máquina-solo/máquina-homem

() outro.....

COMERCIALIZAÇÃO

34) Total de vendas (em unidades) nos anos de:

OBS: ver possibilidade de obter série histórica

	1990	1997
Tratores
Colheitadeira
Outros

35) Participação de cada produto no faturamento total:

	1990	1998
Colheitadeiras
Tratores
Outros

36) Número de filiais em todo mundo

37) Número de revendedores no exterior

38) Número de revendedores (autorizados e/ou exclusivos) por região do país:

Norte

Nordeste.....

Sul

Sudeste

Centro-oeste

39) Principais mercados consumidores da produção da filial brasileira:

.....

40-a) Principais concorrentes (em ordem decrescente de importância):

No Brasil

No Exterior.....

40-b) Principal mercado dos produtos: ()% - interno
()% - externo

41) Indique os principais produtos exportados e os países de destino:

Produtos

Países de destino

a - -----

b - -----

c - -----

d - -----

42) Total de exportações (em unidades) nos anos de:

	1990	1998
tratores	-----	-----
colheitadeiras	-----	-----
outros	-----	-----

43) Indique os canais de comercialização mais utilizados para vendas ao:

Mercado Interno

- revendedores
- vendas diretas
- formação de cooperativas
- outros: -----

Mercado Externo

- matriz no exterior
- filiais no exterior
- vendas diretas
- revendedores
- outros: -----

44) Indique os fatores que levam esta empresa a exportar:

- busca de economias de escala
- busca de diversificação de mercados
- busca por oportunidades mais lucrativas
- busca por atualização tecnológica
- busca pela liderança tecnológica
- retração do mercado interno
- outros. Especifique: -----

45) Quais as principais estratégias adotadas (baixo preço – redução do prazo de entrega – forte identificação da marca – elevada durabilidade – elevada eficiência da assistência técnica...) para ampliar as vendas ou conquistar mais espaço nos mercados:

a) Interno:

b) Externo:

46) Qual é, na opinião da empresa, o fator mais importante na concorrência (numere por ordem de importância):

- preço
- qualidade
- marca
- assistência técnica
- atendimento ao revendedor
- outro:

47) Em relação aos investimentos, como estes têm sido direcionados (produção de produtos novos similares tecnologicamente ou há grande diversificação na produção – tendência a aumentar ou diminuir sua atividade produtiva...):

48) Localização:

a) A empresa poderia obter resultados similares nas vendas caso não estivesse localizada neste local:

() **sim** () **não**

Porquê?

.....
.....
..

b) Quais as vantagens e desvantagens de estar localizada neste local:

Vantagens.....
.....
..

Desvantagens

.....
.....
..

c) Fale sobre a relação de proximidade com o mercado consumidor (é importante... quais as vantagens ...):

Respondido por:

Cargo:..... Telefone Ramal

.....

BIBLIOGRAFIA

- 1- ALADI. *Maquinaria Agrícola*. [S.l.:s.n]1994. 156p
- 2- AMATO NETO, João. *A Indústria de Máquinas Agrícolas no Brasil: Progresso Técnico e Estrutura de Mercado.*, Escola de Administração .São Paulo: SP: FGV, 1985. 233p
- 3- WOMACK, J., ROOS, Daniel. "*A Máquina que Mudou o Mundo*": Uma Resenha. v.6 Porto Alegre/RS :Raul Assumpção Bastos., 1995,271p.
- 4- ANFAVEA. *Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira*. São Paulo: edição 1997.
- 5- -, *Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira*. : edição 1998. [s.d:s.n]. São Paulo.
- 6- -. *Mecanização e Agricultura*. SP: 1989, 2ª ed.
- 7- ARAUJO, J., et.. al. *Oportunidades Estratégicas da Indústria Brasileira nos Anos 90*. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1992.
- 8- BNDES. "*Máquinas e Implementos Agrícolas*".
[Http://www.bndes.gov.br/publica/informe.htm#bens](http://www.bndes.gov.br/publica/informe.htm#bens) (15/04/98)
- 9- BRITTO, Jorge N. P. *Rede de Firmas: Mecanismos de Operação e Desdobramentos de Política Industrial*. [s.l:s.n].1996. 36 pag
- 10-BRITTO, J., LIFSCHITZ, J. *Inovação Tecnológica, Padrões de Difusão e Diversificação: Uma Resenha da Literatura*. (Texto para Discussão. IEI/UFRJ; N.279). [s.n].Rio de Janeiro.1992. 63 p
- 11-BRUM, Argemiro J. *Integração do Cone Sul: Mercosul.*, 2ª ed.: Ijuí, Editora UNIJUI. 1995
- 12-CARTA DA ANFAVEA,*Publicação Mensal*. São Paulo, , nº 148. 1998.

- 13-CASTRO *et al.* *Evolução Recente e Situação Atual da Agricultura Brasileira: Síntese das Transformações*. Brasília: 1979, BENAGRI. 270p (Estudos sobre desenvolvimento agrícola, vol 7)
- 14-COELHO, José Luiz D. *et al.* *Máquinas e Implementos Agrícolas do Brasil*. São Paulo, 1991. EMOPI - Gráfica e Editora LTDA, IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo S.A.)
- 15-CORONA, J. M., DUTRÊNIT, G., HERNANDEZ, C. A. *La Interacción Produtor-Usuário: Una Síntesis del Debate Actual*. Profesores Investigadores do Departamento de Producción Económica de la UAM-XOCHIMILCO – Revista Comercio Exterior, volume 4, nº 8, agosto de 1994.
- 16-COSTA, Achyles B. *Tecnologia, Reestruturação Industrial e Impactos Sócio Econômicos*. Porto Alegre, 1996, 16p. (Texto para Discussão. UFRGS)
- 17-CRUZ, Hélio Nogueira, SILVA, Marcos Eugênio. “A Situação do Setor de Bens de Capital e Suas Perspectivas”. (1990)
[Http://www.mct.gov.br/mcthome/estudos/Html/DTIB.htm](http://www.mct.gov.br/mcthome/estudos/Html/DTIB.htm). (15/04/98)
- 18-DELGADO, Guilherme da Costa. *Capital Financeiro e Agricultura no Brasil: 1965 – 1985*. Editora UNICAMP, Campinas – SP: 1985.
- 19-DEZA, Xavier Vence. *Economía de la Inovación y del Cambio Tecnológico*. Siglo Veintiuno de España Editores, S.A., Cerro del Agua, México: 1995
- 20-DOSI, Giovanni. *Technical Change and Industrial Transformation: The Theory and its Application to the Semiconductor Industry*. Macmillan Press. London: 1984
- 21-ECIB, Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira. *Adjusting for Survival: Domestic and Foreign Manufacturing Firms in Brazil in the Early 1990s*. Santiago do Chile, 1993: Documento elaborado por Ricardo Bielschowsky (CEPAL) no âmbito do Convênio IBRD-MCT-UFRJ-UNICAMP-SUSSEX-CEPAL. 42p
- 22-ECIB, Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira. *O Access of Developing Countries to New Technologies: The Need for New Approaches to Management and Policy for Technology Imports in Brazilian Industry*. Campinas, SP: Documento elaborado pelos consultores Martin Bell e José Cassiolato (Science Policy Research Unit/University of Sussex), 1993. 107p

- 23- ECIB, *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira: Competitividade da Indústria de Máquinas Agrícolas*. Campinas, SP: Documento elaborado pela consultora Sonia Dahab (NACIT/UFBa), 1993. 82 p.
- 24- FERRAZ, J. C., KUPFER, D., HAGUENAUER, L., *"Made in Brasil"*, Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1996.
- 25-FONSECA, Maria da Graça D. *Concorrência e Progresso Técnico na Indústria de Máquinas para a Agricultura: Um Estudo sobre Trajetórias Tecnológicas*. Campinas, SP: IE/UNICAMP, 1990. 249 p (Tese, doutorado em economia)
- 26-FREEMAN, C. *La Teoría Económica de La Innovación Industrial*. Madri: 1975. Alianza Editorial
- 27-FREEMAN, C. *The National Systems of Innovation in Historical Perspective*. Cambridge:
- 28-1995. *Journal of Economics*. 19 5-24
- 29-FREEMAN, Chris (1994) *A Economia da Mudança Técnica*. *Cambridge Journal of Economics*, 1994, 18, 463 – 514
- 30-FREEMAN, C. and LUNDVALL, B-A *Small Countries Facing the Technological Revolution*. London: 1992, Pinter
- 31-GUIMARÃES, Eduardo Augusto. *Acumulação e Crescimento da Firma: Um estudo de Organização Industrial*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- 32-HAGUENAUER, Lia. *Competitividade: Conceitos e Medidas: Uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro*. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1989.
- 33-KATZ, Jorge M. y Colaboradores. *Desarrollo y Crisis de La Capacidad Tecnológica Latino Americana: El Caso de La Indústria Metalmeccanica*. Buenos Aires, 1986. 354p (estudios sobre desarrollo tecnológico patrocinados por Programa BID/CEPAL/CIID/PNUD)

- 34-KUPFER, David. *Uma Abordagem Neo-Schumpeteriana da Competitividade Industrial*. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1992. 19p. (Texto para Discussão. IEI/UFRJ; n.299)
- 35-LASTRES, Helena Maria Martins. *A Globalização e o Papel das Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico*. Brasília, 1997. 49p. (Texto para Discussão. IPEA/CEPAL; n.519)
- 36-LUNDVALL, B- A. *National Systems of innovations: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: 1992, Pinter
- 37-MICT. “Ações Setoriais Para o Aumento da Competitividade da Indústria Brasileira”. (1996) [Http://www.mict.gov.br/spi/asac/asac0507.htm](http://www.mict.gov.br/spi/asac/asac0507.htm) (17/04/98)
- 38-NELSON, R. R. & WINTER, S. G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge. Harvard Univ. Press, 1982
- 39-OCDE. *Technology and The Economy: The key Relationships*, 1992
- 40-ORSENIGO, Luigi. *Technological Regimes, Patterns of Innovative Activities and Industrial Dynamics*. A Survey of Empirical Evidence and of Some Theoretical Models. *Cahiers d'économie et sociologie rurales*, nº 37, 1995
- 41-POSSAS, Mário L. *Competitividade: Fatores Sistêmicos e Política Industrial - Implicações para o Brasil*. Rio de Janeiro: IEI e FEA/UFRJ, 1995.
- 42-REVISTA GAZETA MERCANTIL Rio Grande do Sul, *Agro Negócios - Expoiner 98: Máquinas Agrícolas*. Porto Alegre - RS, setembro de 1998. Pág 15 a17
- 43-REVISTA *Súmula Econômica*. Estudo Setorial de Máquinas agrícolas. FIERGS – Abril/ 1996. Ano II, edição especial
- 44-ROSENBERG, N. *Perspectives on Technology*. Cambridge, 1976. Cambridge University Press

- 45-SYGMA. *Machines Agricoles de France*. França, 1993: Obra produzida pelo Syndicat General des Constructeurs de Tracteurs et Machines Agricoles. 95 p
- 46-UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. Science e Technology Issues. *Emerging Forms of Technological Cooperation: The Case for Technology Partnership*. Inner Logic, Examples e Enabling Environment. United Nations, New York and Geneva, 1996.
- 47-VARGAS, Marco Antonio. *Subcontratação e Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira de Máquinas e Implementos Agrícolas*. Porto Alegre, RS:1994. 123p (Dissertação, Mestrado em Economia)