

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
NÍVEL MESTRADO**

MARILISE DORNELES SPAT

**A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE
DO SUL: UM ESTUDO SOBRE A TRAJETÓRIA RECENTE DO SETOR**

**São Leopoldo
2013**

MARILISE DORNELES SPAT

**A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE
DO SUL: UM ESTUDO SOBRE A TRAJETÓRIA RECENTE DO SETOR**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Área de Concentração: Organização Industrial

Orientadora: Profa. Dra. Angélica Massuquetti

São Leopoldo

2013

S738i Spat, Marilise Dorneles.
A indústria de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul : um estudo sobre a trajetória recente do setor / Marilise Dorneles Spat. – 2013.
110 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2013.
"Orientadora: Profa. Dra. Angélica Massuquetti."

1. Máquinas agrícolas – Indústria -- Rio Grande do Sul.
2. Inovações agrícolas – Rio Grande do Sul. 3. Implementos agrícolas – Rio Grande do Sul. I. Título.

CDU 33

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecário: Flávio Nunes – CRB 10/1298)

MARILISE DORNELES SPAT

**A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE
DO SUL: UM ESTUDO SOBRE A TRAJETÓRIA RECENTE DO SETOR**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Aprovada em 28 de agosto de 2013

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Angélica Massuquetti

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Prof. Dr. Tiago Wickstrom Alves

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Prof. Dr. Ricardo Augusto Cassel

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Profa. Dra. Marcia Regina Godoy

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma colaboraram para a elaboração e finalização deste trabalho.

A Deus, por ter colocado todas essas pessoas especiais em meu caminho e claro, pela vida.

Aos meus pais, que são a base de tudo: de vida, de família, de valores, de educação, de formação e de amor.

Ao meu “eterno namorado”, pelo tempo dispensado em me ajudar ou me aguentar. Por ser tão companheiro. Sua paciência e carinho fazem muita diferença em minha vida!

À professora, orientadora e amiga Angélica, não há palavras suficientes para expressar minha gratidão, serei eternamente grata.

Aos professores do PPGE da Unisinos pela transmissão de conhecimentos, em especial aos que realmente foram mestres na arte de ensinar.

Aos amigos das aulas do mestrado, pelas experiências, estudos, longas conversas, angústias, risadas e conhecimentos compartilhados. Saudades de vocês! Foi pouco tempo, mas valeu!

Ao Cristiano Lindol e ao Juliano Luiz Koch, colegas que me ajudaram com seus conhecimentos no momento certo.

A todos vocês: Muito Obrigada!

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar a trajetória recente da indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no Rio Grande do Sul, no período 1995-2010. Como metodologia, além da revisão bibliográfica, utilizou-se o Quociente Locacional (QL), empregado como indicador relativo de especialização, a partir da base de dados RAIS/MTE. Além disso, foram analisadas as variáveis produção e vendas internas no atacado, com base em ANFAVEA, e exportações, a partir de MDIC. Como resultados, observou-se que as mudanças no padrão de competitividade dessa indústria estão relacionadas às alterações geradas pela introdução de inovações tecnológicas nos produtos e processos deste segmento. Em relação ao número de estabelecimentos e de empregados, houve crescimento no decorrer do período, com destaque para a região noroeste do estado. No que se refere à especialização produtiva, pode-se afirmar que o setor constitui-se como polo relativo de especialização no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado. A produção, as vendas internas e as exportações apresentaram evolução em todo o período analisado, com exceção do ano de 2005, devido à crise climática enfrentada pelo setor agrícola. Confirma-se, assim, a importância do Rio Grande do Sul e da região noroeste na produção nacional de Máquinas e Implementos Agrícolas.

Palavras-chave: Máquinas e implementos agrícolas. Rio Grande do Sul. Inovação.

ABSTRACT

The aim of the study was to analyze the recent trajectory of Agricultural Machinery and Implements in Rio Grande do Sul, in the period 1995-2010. As methodology, beyond the literature review, we used the location quotient (LQ), used as a relative indicator of expertise, from the database RAIS / MTE. Furthermore, were analyzed the production variables and domestic sales in wholesale based on ANFAVEA, and exports from MDIC. As results, it was observed that changes in the pattern of competitiveness of this industry are related to the changes generated by the introduction of technological innovations in products and processes in this segment. Regarding the number of establishments and employees, there was a increase during the period, with emphasis on the northwestern region of the state. With regard to production specialization, it can be stated that the sector is constituted as a center of expertise on the Rio Grande do Sul and in the northwest of the state. The production, domestic sales and exports showed progress throughout the period analyzed, with the exception of 2005, due to the climate crisis faced by the agricultural sector. It is confirmed, thus the importance of Rio Grande do Sul and the northwest in the national Agricultural Machines and Implements.

Keywords: Agricultural machines and implements. Rio Grande do Sul. Innovation.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – QL de estabelecimentos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293) – Rio Grande do Sul e noroeste do estado – 1995/2000/2005/2010.....	85
Gráfico 2 - QL de empregos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293) – Rio Grande do Sul e noroeste do estado – 1995/2000/2005/2010.....	86
Gráfico 3 - QL de empregos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, por classes – Rio Grande do Sul – 1995/2000/2005/2010.....	87
Gráfico 4 - QL de empregos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, por classes – noroeste do estado – 1995/2000/2005/2010.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção mundial de Máquinas e Implementos Agrícolas por região – 2005/2006/2007.....	19
Tabela 2 – Demanda mundial de Máquinas e Implementos Agrícolas por região – 2001/2005/2007.....	20
Tabela 3 – Exportações de máquinas agrícolas automotrizes, por continente de destino – 2005-2010.....	21
Tabela 4 – Faturamento líquido e participação no PIB industrial da indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no Brasil – 1970-2010.....	38
Tabela 5 – Principais dificuldades enfrentadas segundo os portes das empresas de máquinas agrícolas no Rio Grande do Sul.....	74
Tabela 6 – Principais fatores de diferenciação competitiva segundo as mesorregiões produtoras de máquinas agrícolas no Rio Grande do Sul.....	74
Tabela 7 – Principais fatores tecnológicos segundo os portes das empresas de máquinas agrícolas do Rio Grande do Sul.....	75
Tabela 8 – Número de estabelecimentos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293) – Rio Grande do Sul, noroeste do estado e Brasil – 1995/2000/2005/2010.....	82
Tabela 9 – Emprego total do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293) – Rio Grande do Sul, noroeste do estado e Brasil – 1995/2000/2005/2010.....	82
Tabela 10 – Emprego total do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, por classes – Rio Grande do Sul, noroeste do estado e Brasil – 1995/2000/2005/2010.....	84
Tabela 11 – Produção de máquinas agrícolas automotrizes – 1990/2002/2005/2010.....	89
Tabela 12 – Vendas internas no atacado de máquinas agrícolas automotrizes – 1995/2000/2005/2010.....	90

Tabela 13 – Exportações da indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas – 1997/2000/2005/2010.....	92
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização da indústria mundial de Máquinas e Implementos Agrícolas.....	23
Quadro 2 – Caracterização da indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no Brasil.....	37
Quadro 3 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas.....	79

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Classificação Nacional de Atividades Econômicas.....	109
Anexo B – Exportações da indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas – 1997/2000/2005/2010.....	110

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 PANORAMA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS.....	16
2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	16
2.2 PANORAMA DO SETOR NO BRASIL.....	24
2.3 PANORAMA DO SETOR NO RIO GRANDE DO SUL.....	39
3 PADRÃO DE COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS.....	50
3.1 DEBATE SOBRE COMPETITIVIDADE.....	50
3.2 PROCESSOS INOVATIVOS.....	58
3.3 INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS.....	67
4 A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL.....	78
4.1 MATERIAL E MÉTODOS.....	78
4.1.1 Fonte dos Dados.....	78
4.1.2 Quociente de Localização (QL).....	80
4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	81
4.2.1 Evolução da Fabricação de Tratores e de Máquinas e Equipamentos para a Agricultura, Avicultura e Obtenção de Produtos Animais no Rio Grande do Sul.....	81
4.2.2 Especialização Produtiva no Rio Grande do Sul e no Noroeste do Estado.....	84
4.2.3 Produção e Vendas Internas no Atacado da Indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no Rio Grande do Sul.....	89
4.2.4 Exportação da Indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no Rio Grande do Sul.....	91
5 CONCLUSÕES.....	95
REFERÊNCIAS.....	100

ANEXO A – CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	109
ANEXO B - EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS – 1997/2000/2005/2010.....	110

1 INTRODUÇÃO

A indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas (MIA) caracteriza-se por uma estrutura econômica e produtiva heterogênea, estando inserida numa cadeia de produção que abrange diferentes setores e que envolve relações interindustriais. O setor é composto por empresas de grande e pequeno porte, de capital estrangeiro e nacional e que se dedicam à produção de bens distintos entre si no que tange aos insumos requeridos e às características físicas e funções técnicas (de uso) dos produtos. A estrutura de oferta é segmentada, onde se distinguem dois principais campos de atuação das empresas do setor: máquinas agrícolas automotrizes e implementos agrícolas. Essa segmentação do mercado se reflete ainda sobre os condicionantes da dinâmica competitiva da indústria, de modo que em termos de fontes de barreiras à entrada, fontes de vantagens competitivas, formas de capacitação tecnológica e padrões de estratégias produtivas e mercadológicas observam-se diferenças marcantes em cada segmento. Outra característica é a necessidade das empresas de acompanhar a modernização do setor agrícola e agroindustrial, o que exige constantes mudanças nas características dos produtos e processos (LUCENTE, 2010; VARGAS, 1994; FONSECA, 1990).

As máquinas agrícolas formam, junto com os defensivos agrícolas, as sementes e os fertilizantes, os principais insumos da atividade produtiva agropecuária. Por atuar em uma atividade muito abrangente, o setor de máquinas agrícolas também se apresenta muito heterogêneo, envolvendo a produção de bens que participam de todas as etapas produtivas, que vão do preparo do solo e do plantio até procedimentos de pós-colheita e armazenamento da produção agropecuária¹. As máquinas e equipamentos para a agricultura representam, ao mesmo tempo, investimento e inovação. A atividade inovativa nessa indústria representa, ainda, mudança estrutural nas atividades agropecuárias, ou seja, as inovações de produto levam a inovações dos processos nas atividades agrícolas (BOLETIM NEIT, 2004).

¹ Devido à dinâmica do setor agrícola, a indústria de MIA é capaz de captar o movimento geral da expansão ou da retração da atividade agropecuária e quando há expansão da área plantada e da produção agrícola, torna-se fundamental o papel exercido pelo financiamento para a aquisição de máquinas agrícolas (BOLETIM NEIT, 2004).

Para as empresas nacionais, a reestruturação setorial apoiou-se em instrumentos de cooperação entre as empresas e preservação da estrutura do capital. No Brasil, o governo federal e as associações promoveram programas cooperativos ou de consórcio entre empresas, tendo em vista uma racionalização produtiva (ECIB, 1993). O processo de fusões e aquisições concentrou ainda mais o mercado no Brasil, tradicional produtor de máquinas agrícolas. Esta concentração somada aos condicionantes favoráveis de demanda interna e externa propiciaram expressivos investimentos em expansão e modernização das plantas produtivas no país, com forte incorporação de tecnologia nos produtos. Assim, esse setor apresenta máquinas tecnologicamente mais sofisticadas, mais potentes e com mais eficiência na realização de suas tarefas (BOLETIM NEIT, 2004).

Segundo ABIMAQ (2005), a indústria nacional de MIA enfrentou altas taxas de juros e elevada carga tributária, incluindo os encargos sociais sobre a mão de obra, financiamentos insuficientes e excessiva burocracia. Tais fatores exigiram maior esforço para que as empresas pudessem competir em um mercado globalizado. Além disso, o processo de inovação tecnológica tornou-se mais importante para inserção e manutenção das empresas no mercado interno e externo, que vem exigindo constante incorporação de tecnologias de última geração.

De acordo com SIMERS (2013), trata-se de um setor dinâmico e diversificado, formado por indústrias de todos os portes, desde negócios familiares até multinacionais, responsáveis por impulsionar outros ramos da indústria brasileira. Este setor demanda desde chapas de aço, parafusos, perfis adesivos e aços especiais, passando por produtos químicos de várias naturezas e aplicações, bem como tintas, componentes plásticos e borrachas. Além disso, trata-se de um segmento econômico que gera 20 mil empregos diretos e outros 100 mil indiretamente. Aproximadamente 70% das empresas do setor nacional localizam-se no estado do Rio Grande do Sul².

A indústria de MIA gera, portanto, emprego e renda no país e, em especial, no estado do Rio Grande do Sul e região noroeste do estado, sendo que a mecanização das lavouras aumenta a produtividade e tem influência sobre outros setores industriais, ocasionando, por exemplo, maior consumo de fertilizantes, de

² Na Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul, elaborada pela Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE), no ano de 2003, a produção de máquinas e tratores respondia por 9,6% do total da composição da indústria de transformação do Rio Grande do Sul, revelando a importância econômica do segmento para o estado (PORSSE, 2007).

defensivos e de sementes. A escolha do tema deu-se pela relevância que a indústria de MIA gaúcha apresenta no cenário brasileiro e mundial.

Nesse contexto, o questionamento que orienta este estudo é: como se configurou a indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no estado do Rio Grande do Sul (estabelecimentos, empregos, produção, vendas e exportação), no período 1995-2010? E como objetivos específicos, a pesquisa visa:

1. Exibir os antecedentes históricos da indústria mundial de MIA, com o intuito de compreender como se deu sua inserção e desenvolvimento no Brasil e no Rio Grande do Sul.
2. Apresentar o padrão de competitividade, os processos inovativos e a evolução das inovações tecnológicas incorporadas pela indústria de MIA.
3. Analisar a evolução, no setor de MIA, do número de estabelecimentos e de empregos no Rio Grande do Sul e, em especial, no noroeste do estado, e da produção, das vendas internas no atacado e das exportações no estado.

A dissertação foi desenvolvida em cinco capítulos. Além dessa introdução, no segundo capítulo, foram apresentados os antecedentes históricos da indústria de MIA no mundo, no Brasil e no Rio Grande do Sul. No terceiro capítulo, foram abordados o padrão de competitividade e os processos inovativos, bem como as inovações tecnológicas adotadas pela indústria de MIA. No quarto capítulo, foi exposta a metodologia empregada e analisados os resultados da pesquisa. Por fim, no quinto capítulo, foram apresentadas as principais conclusões do estudo.

2 PANORAMA DA INDÚSTRIA DE MIA

Neste capítulo, apresenta-se um histórico do segmento da indústria de MIA no mundo e sua inserção e trajetória no Brasil e no Rio Grande do Sul, que é o principal estado brasileiro neste setor.

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

No que diz respeito à mecanização agrícola mundial, de acordo com Nogueira (2001), seu primórdio ocorreu em países caracterizados por grandes propriedades, como, por exemplo, os Estados Unidos da América (EUA). Isto demonstrou, desde o início, que as pequenas propriedades iriam enfrentar dificuldades técnicas e econômicas para transformar uma produção intensiva em mão de obra numa produção mecanizada.

De acordo com Vargas (1994), a evolução da agricultura e das técnicas de cultivo gerou a necessidade da criação, primeiramente, dos implementos agrícolas, ou seja, de arados, grades, ceifadeiras, roçadeiras e carroças, que permitiam ganhos expressivos de produtividade no cultivo da terra e na colheita de grãos. A criação da maior indústria de implementos ocorreu nos EUA, em meados do século XIX: a *International Harvester*, a qual operou por mais de um século e foi, posteriormente, absorvida pela *Case*. Segundo Fonseca (1990), os EUA tornaram-se o centro mundial do progresso tecnológico na fabricação e utilização de máquinas e implementos para a agricultura de grãos no meio oeste. Já no tocante às máquinas automotrizes, tratores e colheitadeiras, a produção industrial teve início no século XX, acompanhando e relacionando-se diretamente com o desenvolvimento do motor ciclo diesel e à combustão, como também com outras inovações tecnológicas que vinham surgindo naquele período (VARGAS, 1994).

Já na América Latina, no século XIX, iniciou-se na Argentina a produção de ferramentas manuais e utensílios simples, atendendo as necessidades do país como produtor e exportador de produtos agrícolas. Cabe aqui destacar que, conforme Unido (1984), este desenvolvimento incipiente deu origem a vários utensílios baseados em projetos originais, inclusive o desenho e fabricação de uma das

primeiras colheitadeiras automotrizes. Este processo inicial de industrialização de máquinas agrícolas na América Latina ocorreu simultaneamente no Brasil e no México, desenvolvendo-se lentamente até o período posterior à Segunda Guerra Mundial. Ele foi favorecido pelas dificuldades decorrentes da redução das importações, que acabavam incentivando a produção industrial a partir de desenhos próprios (VARGAS, 1994).

O desenvolvimento industrial das nações desenvolvidas teve influência na evolução da indústria de MIA a partir de meados do século XIX, visto que este processo desencadeou o aumento da demanda por alimentos para uma população urbana crescente. Assim, houve o incentivo na utilização dos progressos técnicos existentes para a fabricação de máquinas e equipamentos mais eficientes e na busca por instrumentos que permitissem o aumento da área plantada e da produtividade (FONSECA, 1990).

No que diz respeito à evolução técnica das máquinas e implementos agrícolas, segundo Fonseca (1990), esta teve a participação de grandes inventores da época, como *Cyrus McCormick* e *John Deere*. Como exemplos de máquinas, podem-se citar as colhedeiças inventadas na Grã Bretanha, em 1780, e só utilizadas meio século depois, com uma série de melhoramentos.

De acordo com Sabbatini (2009), a partir de 1917, o trator *Fordson* tornou-se o primeiro modelo da categoria a obter sucesso. Ele foi fabricado em estrutura de ferro e com motor a querosene e foi produzido até meados do século XX, passando por muitas melhorias incrementais. Em 1921, surgiram os modelos D da *John Deere* e *Lanz Bulldog*. Cabe observar que este último tinha como principal característica o uso de gasolina ou óleo vegetal. A partir de 1925, surgiu a concorrência para o *Fordson*, com a criação do modelo *Farmhall*, da *International Harvester*. Este trator já trazia inovações importantes na tração de implementos e podia fazer várias operações em culturas que exigem cultivo em linha, como os grãos. Cabe ressaltar o surgimento de uma importante inovação que ocorreu na década de 1930, com a substituição da roda de ferro por pneus, aumentando a capacidade de tração e permitindo o deslocamento em distâncias maiores.

Segundo Vian e Andrade Junior (2010), nos anos 1950, as máquinas agrícolas entraram num processo de convergência após a criação do *desing* do trator *Ferguson*, que serviu de padrão para outros fabricantes. Essa onda de padronização foi acompanhada, também, pela ampliação da gama de produtos

vendidos pelos fabricantes de tratores, que passaram a desenvolver e comercializar maior número de implementos que acompanhavam este produto. Este processo permitiu maior integração da indústria no mundo, a partir da padronização *Ferguson*, facilitando o intercâmbio de componentes a nível mundial (FONSECA, 1990).

A inovação mais expressiva, no entanto, deu-se com o uso do sistema hidráulico para o engate e regulagem de altura dos implementos. Isto aumentou a eficiência das operações e permitiu o uso de equipamentos maiores e mais pesados. Nas décadas seguintes foram sendo criadas inovações incrementais para os tratores e apenas a partir dos anos 1990 surgiram algumas novas tendências em termos de *design* dos tratores (SABBATINI, 2009).

De acordo com Vian e Andrade Junior (2010), esta trajetória deu conformação ao padrão atual. Houve avanços dependentes das condições de operação e da adaptação a outras condições de solo e clima, como também da necessidade de adaptação de implementos melhores e mais pesados às máquinas. As empresas buscaram cada vez mais a diferenciação pela qualidade e por potência das máquinas agrícolas, permitindo melhor eficiência, maiores ganhos e redução de custos. A localização e a estrutura atual da indústria de MIA foram condicionadas por um longo processo de evolução técnica e pela ocupação dos mercados domésticos dos respectivos países, migrando, posteriormente, para países como o Brasil, Índia e China, com o intuito de atender os países vizinhos e a África.

Conforme Vegro (1997), não se deve tomar os padrões estadunidense e europeu como referências devido à diferenciação de seus climas e suas condições naturais. Estes dados, portanto, devem ser analisados, levando-se em consideração a localização de cada país, visto que a diferença de clima influencia diretamente na produção agrícola. Países de clima temperado, por exemplo, precisam ter um número maior de máquinas para otimizar o tempo de realização das tarefas, pois o período de cultivo das lavouras é menor, o que acarreta, posteriormente, na ociosidade da frota. Já em países de clima tropical, as máquinas podem ser utilizadas ao longo de todo o ano agrícola, atendendo a diferentes culturas, safras e regiões, por meio do deslocamento das mesmas.

Segundo Sabbatini (2009), verificou-se que a produção mundial de máquinas e implementos agrícolas teve um aumento de 19% entre os anos de 2005 e 2007, passando de 48 bilhões de euros para 57,1 bilhões de euros, conforme se pode verificar na Tabela 1.

Tabela 1: Produção mundial de MIA, por região (bilhões de euros) – 2005/2006/2007

Países/Regiões	2005	%	2006	%	2007	%
União Europeia	20,5	42,7	21,6	42,7	23,9	41,8
América do Norte	13,7	28,5	14,2	28,1	15,8	27,7
América Latina	4,0	8,3	3,3	6,5	4,4	7,7
China	2,6	5,4	3,4	6,7	4,2	7,3
Índia	2,2	4,6	2,6	5,2	3,2	5,6
Europa do Leste	2,2	4,6	2,2	4,3	2,4	4,2
Japão	2,0	4,2	2,3	4,6	2,2	3,8
Outros países/regiões	0,8	1,6	0,9	1,8	1,0	1,8
Total	48,0	100	50,5	100	57,1	100

Fonte: Sabbatini (2009, p.181).

No ano de 2005, a produção mundial de máquinas se concentrou na União Europeia (43%) e na América do Norte (29%). A China e a Índia somaram 10% do total e a América Latina representou 8%. Em 2007, a União Europeia e a América do Norte representaram 41,8% e 27,7%, respectivamente. China e Índia somaram 12,9%, enquanto a América Latina teve uma participação de 7,7%. Pode-se perceber a maior participação da Índia e China e o crescimento da Europa e EUA, condizente com a modernização da frota e com o aumento da área cultivada, aumentando, assim, a demanda por MIA.

Segundo Sabbatini (2009), cabe destacar que a realocação das plantas produtivas para os países em desenvolvimento, em detrimento das regiões centrais, não foi tão abrangente no caso das máquinas agrícolas, ao contrário do que ocorreu em outros segmentos da indústria mecânica. As empresas líderes mundiais mantiveram suas bases de produção em seus países de origem, bem como os principais centros de pesquisa e desenvolvimento. Visto que,

[...] estes mercados continuam significativos (em termos de tamanho e/ou índice de mecanização, com renovação permanente de frota) e assimilam com rapidez as inovações, além de haver abundância de capital para financiar as máquinas a juros baixos (SABBATINI, 2009, p.181).

De acordo com Vegro (1997), o mercado de máquinas agrícolas é, em geral, influenciado pela evolução da agricultura e do mercado de produtos agrícolas. O setor agrícola vem se transformando nos últimos anos, com a introdução de processos inovativos, efeitos de políticas econômicas e/ou agrícolas, abertura de novas fronteiras, mudança na composição da pauta de produtos cultivados, pressões ambientais, novas tendências de consumo e necessidades de geração de saldos cambiais.

Sabbatini (2009) afirma que algumas regiões tem potencial de demanda de máquinas agrícolas menor do que a produção, o que faz com que a Europa Ocidental e a América do Norte tenham expressiva inserção exportadora. Na Tabela 2 observa-se a demanda mundial de máquinas agrícolas, por regiões, no período 2001/2005/2007.

Tabela 2: Demanda mundial de MIA, por região (%) – 2001/2005/2007

Região	2001	2005	2007
Ásia/Pacífico	31	34	37
Europa Ocidental	31	24	27
América do Norte	26	30	22
Demais Regiões	12	12	14
Total	100	100	100

Fonte: Sabbatini (2009, p. 182).

Nota-se a evolução da demanda de máquinas e equipamentos entre 2001 e 2007, como no caso da Ásia/Pacífico, que alcançou 37% da demanda mundial, em 2007, devido ao avanço da modernização da agricultura na China, Índia, Camboja, Vietnã, entre outros. A Europa Ocidental foi responsável por 27% da demanda mundial, em 2007, no entanto, em 2001, sua participação era de 31%. Em 2005, na América do Norte, houve crescimento na demanda por máquinas³, em comparação ao ano de 2001, no entanto, declinou em 2007. Este fato ocorreu, no início do período, devido às políticas de produção de biocombustíveis, que incentivaram a produção de milho e podem ter levado a um processo de renovação da frota agrícola dos EUA, Canadá e México. A América Latina está inclusa nas demais regiões, onde a agricultura foi influenciada pela produção de matérias primas para biocombustíveis e alimentos em geral, com destaque para os grãos, demandando a renovação da frota de países como Brasil, Argentina, Indonésia e Rússia, que ainda têm baixa mecanização se comparados com os países da Europa e EUA.

Na Tabela 3 é apresentada a exportação de máquinas agrícolas automotrizes, por continente de destino, no período 2005/2010, a qual confirmou a grande participação da América do Sul, seguida pela África e Ásia.

³ Os países desenvolvidos deverão manter sua tendência de crescimento por conta dos investimentos em biocombustíveis e da crescente tendência de uso de novas tecnologias, como a agricultura de precisão, o que demanda a renovação da frota, pois os equipamentos que são criados para atender tais propósitos não conseguem adaptar-se às máquinas antigas. Como, por exemplo, o uso da transmissão de dados via satélite para controle das atividades, o uso de referenciamento por satélite para adubação e pulverização e a integração entre máquinas e implementos (SABBATINI, 2009).

Tabela 3: Exportações de máquinas agrícolas automotrizes, por continente de destino (%) – 2005/2010

Continente	2005	2010
América do Sul	51,0	57,5
América do Norte	20,5	7,6
América Central	3,9	4,4
Europa	2,8	3,0
África	9,7	15,0
Ásia	10,9	12,2
Oceania	1,2	0,3
Total	100	100

Fonte: Elaborada pela autora a partir de ANFAVEA (2011; 2006).

De acordo com Fonseca (1990), desde o pós-guerra e até os anos 1950, em nível internacional, houve expressivo crescimento do mercado consumidor de equipamentos agrícolas, propiciando o surgimento de inúmeras pequenas firmas. Estas, no entanto, acabaram sendo extintas no período posterior, de 1950 a 1970, quando ocorreu retração da demanda. As maiores empresas, por terem condições de executar projetos mais sofisticados e por atuarem com maiores escalas de produção e distribuição, adquiriram melhores condições de permanência no mercado. Ao final da década de 1970, os três maiores fabricantes mundiais de tratores, *Massey Ferguson*, *International Harvester* e *Ford*, seguidos por *Deere* e *Fiat*, detinham grande participação no mercado, em diferentes países.

No início dos anos 1980, as empresas líderes de vendas continuaram sendo as anteriormente citadas, acrescidas da *New Holland*, *Tenneco-Case*, *Kubotta-Tekko*, *Allis-Chalmers* e *Deutz*. Em meados dessa década, a *Ford* absorveu a *New Holland* e a *Case* adquiriu a *International Harvester*. Na década de 1980, a empresa líder de mercado era a *John Deere*, com cerca de 20% do mercado mundial, seguida pela *Case*, com 15%, a *Massey*, com 10%, e a *Ford*, com 5%, ou seja, juntas, respondiam por cerca de 50% do *market share* deste segmento. Cabe destacar que, nesta mesma época, o segmento passou por um importante processo de fusões e aquisições, como a aquisição da *International Harvester* pela *Case* e da *New Holland* pela *Ford*. Posteriormente, nos anos 1990, houve a fusão destas duas empresas, formando a atual *Case New Holland*, a qual faz parte do Grupo *Fiat* após processo de integração com a *Fiat Allis*. A *AGCO* adquiriu a *Massey Ferguson* e comprou a *Deutz* (TATSCH, 2008; FONSECA, 1990).

De acordo com Sabbatini (2009), relativo ao setor de MIA mundial, destacam-se três empresas como as mais importantes: *Case New Holland*, *AGCO* e *John Deere*. Tais empresas são atuantes em todos os continentes através de fábricas

próprias e/ou parcerias com empresas locais. Além destas três, que atuam globalmente, há empresas regionais e locais, como a *Claas*, da Alemanha, a *Kubota* e a *Yanmar*, do Japão, e a *Mahindra*, da Índia, no âmbito regional; a *Bobard* e a *Renault Agriculture*, da França, a *Carraro*, da Alemanha e a *Argo*, da Itália, no âmbito local.

Há parcerias firmadas entre as empresas regionais e os grandes *players* do mercado, como forma de estratégia para o desenvolvimento, a produção e a comercialização de equipamentos específicos e de pequeno volume de produção, como também há uma tendência de parcerias entre as empresas de equipamentos autopropelidos⁴ e a de implementos agrícolas (SABBATINI, 2009).

Conforme já mencionado, o setor de máquinas agrícolas automotrizes em nível mundial é caracterizado por poucas empresas oligopolizadas, que possuem algumas estratégias em comum: economias de escala, aquisição de empresas menores que as possibilitem alcançar maiores mercados consumidores, padronização de peças, máquinas e equipamentos, a fim de facilitar o intercâmbio entre filiais de um mesmo grupo. Estas estratégias em comum foram definidas a partir da crise estrutural dos anos 1980, que também desencadeou um intenso e contínuo processo de fusões e aquisições, contribuindo para a concentração ainda maior do setor no mundo. O processo de fusões e aquisições foi importante para a consolidação do setor, aproveitando sinergias entre as marcas e viabilizando a entrada em novos mercados sem a necessidade de construção de novas fábricas e, portanto, não houve elevação substancial da capacidade instalada, mas uma otimização desta (MARANGONI; PLÁ, 2002).

O segmento de implementos agrícolas mostrou-se de difícil caracterização internacional por ser composto por pequenas e médias empresas em cada país. Segundo Sabbatini (2009), a partir de dados obtidos nas entrevistas com os grandes *players* no Brasil, notou-se uma tendência de avanço das empresas de tratores para este segmento, um processo de diversificação produtiva e também a tendência de consolidação de parcerias entre empresas de tratores e implementos. Estes dados podem ser observados no Quadro 1.

⁴ Máquina ou equipamento que tem movimento próprio, ou seja, tem seu próprio meio de propulsão.

Quadro 1: Caracterização da indústria mundial de MIA

Empresa	Origem	Área de Atuação	Produtos	Parcerias
<i>Deere & Co.</i>	EUA	Global: fábricas em 15 países.	Tratores, colheitadeiras e implementos.	<i>Tianjin Tractor – Tiantuo (China)</i>
<i>CNH (FIAT)</i>	Itália-EUA	Global: fábricas em todas as regiões.	Tratores, colheitadeiras e implementos.	n.d.
<i>AGCO</i>	EUA	Global: 140 países atendidos por revendedores.	Tratores e colheitadeiras.	<i>GIMA – Transmissões</i>
<i>Kubota</i>	Japão	Regional: Ásia e América do Norte.	Tratores e colheitadeiras de pequeno porte.	<i>Land Pride – Implementos</i>
<i>Claas</i>	Alemanha	Regional.	Tratores e colheitadeiras.	n.d.
<i>Yanmar</i>	Japão	Regional: Japão, EUA e América Latina.	Tratores e cultivadores motorizados.	n.d.
<i>Same Deutz Farh</i>	Alemanha	Regional: Europa.	Tratores e colheitadeiras.	n.d.
<i>Argo</i>	Itália	Regional.	Tratores e colheitadeiras.	n.d.
<i>Mahindra</i>	Índia	Regional: Índia e EUA.	n.d.	n.d.
<i>Bucher Industries</i>	Alemanha	Regional.	n.d.	n.d.
<i>Kverneland</i>	Noruega	Regional.	n.d.	n.d.
<i>Bobard</i>	França	Regional.	Pulverizadores motorizados.	n.d.
<i>Carraro</i>	Itália	Regional.	Tratores.	<i>AGCO – Tratores para fruticultura e vinhedos</i>
<i>Renault Agriculture</i>	França	Regional.	Tratores.	n.d.
<i>Fóton</i>	China	Regional.	Tratores e colheitadeiras.	n.d.
<i>Eichner</i>	Índia	Regional.	Tratores.	<i>John Deere</i>

Fonte: Sabbatini (2009, p. 185).

Internacionalmente, diante das crises que ocorreram a partir da década de 1970, tanto as empresas europeias quanto as estadunidenses, ao enfrentarem queda em suas vendas, buscaram reorientar suas estratégias, estabelecendo parcerias e processos de compra e venda de empresas (TATSCH, 2008). Segundo ECIB (1993), a indústria de máquinas agrícolas em nível internacional seguiu duas tendências: a centralização de capital – especialmente da indústria de tratores e colheitadeiras automotrizes, impondo economias de escala – e a reorganização – particularmente da indústria de implementos, visando à preservação das pequenas e médias empresas e permitindo economias de escopo. Logo, as estratégias da indústria internacional de máquinas e implementos agrícolas visaram essencialmente à globalização, à diferenciação e à eficiência de informação ao

usuário. Segundo Tatsch (2008), a concentração de capital, tendendo a viabilizar tanto economias de escala como de escopo foi o caminho perseguido pelas empresas do setor. Outra estratégia adotada foi a utilização de fontes globais de suprimento de peças e componentes, como na indústria automobilística.

De acordo com Tatsch (2008), as transformações que ocorreram em escala mundial induziram a indústria de MIA no Brasil a buscar novas estratégias de expansão e a conquistar novos mercados. A diversificação das linhas de produto e a busca de ampliação do mercado externo, calcadas em um forte processo de capacitação tecnológica, constituíram-se nas duas principais linhas de ação das empresas desse segmento industrial.

2.2 PANORAMA DO SETOR NO BRASIL

De acordo com Vargas (1994), o segmento de máquinas agrícolas teve sua base produtiva instalada no Brasil a partir dos esforços de consolidação da indústria de bens de capital nacional, na década de 1950. Assim como outros segmentos da indústria de bens de capital, iniciou sua trajetória tecnológica com as oficinas de reparo e manutenção de equipamentos importados, introduzindo, aos poucos, melhorias e mudanças nos equipamentos, adaptando-os às especificidades das diversas culturas locais.

Conforme Fritz e Costa (2005), para entender o processo de evolução da indústria de máquinas e implementos agrícolas no Brasil, torna-se essencial compreender como se deu a evolução do setor agrícola. Devem-se considerar os fatos que marcaram o desenvolvimento da agricultura nacional, visto que o aumento da produtividade da agricultura brasileira deveu-se a diferentes fatores, inclusive à expansão da área plantada.

Já para Nogueira (2001), cabe acrescentar a este desenvolvimento a relação existente entre a evolução da agricultura no Brasil e a Revolução Verde. Este processo, mundialmente conhecido, foi marcado pela intensificação de insumos industriais no campo. Embora, para o autor, o foco desta evolução, num primeiro momento, esteve limitado à produção de máquinas e equipamentos agrícolas como forma de substituição das importações.

Conforme Tatsch (2006), o início da mecanização agrícola no Brasil ocorreu no século XIX, bem como a produção dos primeiros utensílios para o preparo da terra. Porém, o processo de industrialização de máquinas e implementos agrícolas evoluiu lentamente até o período posterior à Segunda Guerra Mundial. Inicialmente, produzia-se no país, quase que exclusivamente, arados de tração animal e outros implementos agrícolas de fabricação artesanal, que constituíam a base do que se poderia chamar de indústria local de máquinas agrícolas. Já nas lavouras de café do estado de São Paulo e, posteriormente, do Paraná, eram demandados equipamentos mais sofisticados e estes vinham da importação, prática que se tornou mais intensa a partir do início do século XX, quando houve também a aparição das primeiras máquinas agrícolas com tração mecânica.

Segundo Castilhos et al. (2008), em 1919, instalou-se no Brasil, no estado de São Paulo, a empresa *Ford*, com o objetivo de importar tratores, e, em 1926, a empresa *International Harvester*, voltada para a produção interna de máquinas agrícolas. Entre 1920 e 1940, houve a abertura de filiais de outras grandes empresas estrangeiras no país, tendo como principal objetivo a importação de equipamentos. Cabe salientar que, nesse período, também houve o surgimento de empresas nacionais, como, por exemplo, a empresa *Kepler Weber*, no estado do Rio Grande do Sul, no ano de 1925, e a *Baldan*, em 1928, empresa paulista que foi criada com o intuito de produzir arados de tração animal.

Entre as décadas de 1920 e 1940, portanto, teve início um processo de implantação de pequenas e médias empresas nacionais e filiais de grupos internacionais, voltadas para a importação e para a produção de tratores e máquinas agrícolas com tração mecânica. Conforme Souza (2003), por volta dos anos 1920, unindo-se os estados de Mato Grosso, Goiás, Espírito Santo, Pará, Ceará, Sergipe, Maranhão, Amazonas e Distrito Federal, o total de tratores existentes era de apenas 28. Já no Rio Grande do Sul, na mesma época, registravam-se 817 tratores, em São Paulo, 401, e, em Minas Gerais, 153.

Com o início da primeira etapa do processo de substituição de importações no Brasil, nos anos 1930, a produção industrial voltou-se, principalmente, para os segmentos tradicionais, como alimentos e bebidas, têxteis, calçados e artigos de couro. O suprimento de bens de capital necessários ao funcionamento das atividades produtivas coube ao capital estrangeiro ou às importações (TATSCH, 2008).

A expansão do setor produtor de máquinas e implementos agrícolas teve início a partir da Segunda Guerra Mundial, pois este evento acarretou na limitação da importação de bens de capital, inclusive, de tratores, o que acabou impulsionando a produção local desses bens. Com a limitação das importações nesse período, a indústria brasileira em geral foi estimulada, como também houve elevação da produtividade agrícola, para atender a crescente demanda por alimentos e insumos agrícolas. O período entre os anos de 1940 e 1975 ficou caracterizado por novos investimentos e pelo crescimento acelerado do número de empresas. Entre 1945 e 1950, em especial, houve forte expansão das áreas plantadas, intensificação do uso de insumos químicos e sementes selecionadas e, conseqüentemente, da mecanização agrícola (CASTILHOS et al., 2008). Conforme Souza (2003), verificou-se a expansão da demanda interna por tratores e máquinas agrícolas, com o aumento da frota nacional de tratores importados, sendo que esse número passou de 1.400 unidades, no ano de 1920, para 50.000 no final dos anos 1950.

Segundo Lucente (2010), o aumento da produção agrícola, advindo, principalmente, da expansão da área plantada, influenciou diretamente o processo evolutivo da indústria de máquinas agrícolas no Brasil, na década de 1950. Após este período, em meados das décadas de 1950 e 1960, deu-se no Brasil a instalação da indústria automobilística, fato que serviu como um impulsionador para a evolução da indústria de MIA. Nesta época, houve o desenvolvimento do transporte rodoviário, de outros segmentos industriais fornecedores de insumos e do setor de autopeças, atendendo a demanda da indústria de MIA. É importante ressaltar que, de acordo com Amato Neto (1984), o setor de MIA no Brasil demonstrou, desde o começo da instalação da indústria, sua dependência em relação às linhas de crédito e financiamento para alavancar as vendas.

Conforme Costa e Perez Filho (1993), também em meados das décadas de 1950 e 1960, a produção agrícola estava voltada para o mercado interno de alimentos e para a exportação de *commodities*, como café, cacau, algodão e açúcar. O aumento das exportações e a demanda internacional por outros produtos, como por exemplo, laranja e soja, elevou a demanda por MIA nesse período.

Outro fato importante na década de 1960 foi a instalação da primeira indústria de tratores no Brasil. Até então, as máquinas utilizadas pelos agricultores eram importadas de diversos países, o que acarretava dificuldade na resolução de

problemas relacionados à falta de assistência técnica e na manutenção das mesmas. Este também foi um período de expressivo desenvolvimento no país, baseado na entrada de capital estrangeiro, nos investimentos estatais e no capital privado nacional (AMATO NETO, 1984).

Ainda, no período entre os anos de 1955 e 1961, ocorreu o Plano de Metas, o qual objetivava a produção de bens de consumo duráveis e de bens de capital pela indústria brasileira. Dentro do escopo do Plano, houve a expansão da indústria nacional de tratores e componentes através do lançamento do Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas, criado pelo Decreto n. 47.473, de 22 de dezembro de 1959. Este estabelecia metas de nacionalização, do mesmo modo que na indústria automobilística, e limitações à importação de equipamentos com similar nacional. Portanto, pode-se dizer que a expansão dos investimentos na indústria de MIA, para atender à crescente demanda doméstica, foi garantida pela Segunda Guerra Mundial e pelo Plano de Tratores (TATSCH, 2008).

De acordo com Castilhos et al. (2008) e Tatsch (2008), o Plano de Tratores contribuiu para o surgimento de fábricas nacionais de tratores, como também para a expansão da indústria de autopeças e componentes, fator essencial para o desenvolvimento da indústria de MIA. Dentro desse contexto, verificou-se o aumento expressivo de novas empresas nacionais e estrangeiras, implantadas no Brasil entre os anos de 1950 e 1970. Além da ampliação e diversificação da nacional *Baldan Implementos Agrícolas*, têm-se as estrangeiras: *Ford*, *Allis Chalmers*, *Valmet* do Brasil, *Massey Ferguson*, *Yanmar Diesel* do Brasil, *Fiat*, *Case* e *Fundituba Metalúrgica*, *Companhia Brasileira de Tratores*, *Demisa Deutz*, *Fendt*, todas em São Paulo, e a *New Holland*, no Paraná.

Para Lucente (2010), a partir de 1960, observou-se uma nova tendência no aumento da produção agrícola. Esta deixou de ter seu foco principal no aumento da área plantada e passou a ter outros fatores que influenciaram a produtividade, beneficiando o segmento e intensificando seu desenvolvimento, como a política de preços mínimos, o crédito rural e os programas de assistência técnica. De acordo com Faveret Filho e Paula (2003), o Governo Militar definiu políticas de apoio à agricultura que promoveram sua rápida modernização, de meados dos anos 1960 a meados dos anos 1970, via oferta de crédito para a mecanização, visando impulsionar a produção. O papel da agricultura, portanto, era duplo: gerar divisas

para sustentar a balança comercial e contribuir para reduzir o custo de vida, com a diminuição dos preços agrícolas.

Conforme Souza (2003), como resultado da oferta interna, houve substituição dos equipamentos importados, sendo que, em 1961, cerca de 80% dos tratores vendidos no Brasil eram importados e já, em 1962, 81% dos tratores vendidos tinham origem na produção interna. Este fato impulsionou a criação da indústria de implementos, pois era necessário o acoplamento desses aos tratores para que pudessem operar.

Durante o período de acelerado crescimento da indústria, que ocorreu após 1968, observou-se a instalação de empresas estrangeiras e de novas unidades produtivas nacionais, bem como o rápido crescimento de outras já existentes. As empresas produtoras de maquinaria agrícola passaram a produzir com elevada sofisticação técnica, sendo que a maioria das inovações tecnológicas adotadas ocorreu sob a forma de transferência tecnológica por parte das firmas estrangeiras associadas às empresas locais. As novas técnicas de produção eram acessíveis somente às empresas de grande porte (SEVERO, 1980).

No entanto, segundo Severo (1980), tais fatos não chegaram a impedir o crescimento das pequenas empresas, que, devido à ampliação do mercado, continuaram acompanhando a evolução das maiores. Entretanto, estavam criadas as condições para iniciar um movimento de centralização do capital e, quando a indústria entrou em crise, em 1977, a concorrência se acirrou e as pequenas empresas, não possuindo condições para enfrentá-la, acabaram fundindo-se ou desaparecendo. Nesse período, constatou-se que várias empresas da indústria faliram ou tentaram associar-se a outros capitais, nacionais ou estrangeiros. O movimento de centralização do capital, que se acentuou num momento de crise das empresas, ajudou a aumentar a quantidade de capitais em poder de um número reduzido de empresas.

A implantação de empresas estrangeiras teve um papel importante no sentido de dar maior dinamismo ao processo de crescimento experimentado pela indústria, considerando-se que foram instaladas unidades de produção de grande porte e, portanto, detentoras de tecnologias mais avançadas que as já existentes. O capital estrangeiro deve ter sido atraído, nesse período pela perspectiva de lucros elevados, assim como pela ampliação do mercado. Algumas empresas locais efetuaram também associações com grupos estrangeiros, a fim de superarem as dificuldades financeiras surgidas, bem como, tiveram que se fortalecer para fazer frente à concorrência. Não dispo de conhecimentos técnicos e, muito menos, de

recursos necessários, a opção que se apresentava na época era a associação com capitais externos, que de certa forma, resolveria ambos os impasses (SEVERO, 1980, p. 80).

Ainda de acordo com Severo (1980), deve-se ressaltar que o capital estrangeiro implantou empresas e se associou com firmas locais no setor de ponta da indústria de máquinas agrícolas (empresas produtoras de máquinas automotrizes e tratores). As pequenas empresas de implementos agrícolas, por sua vez, continuaram dependendo das grandes empresas produtoras de tratores, principalmente as de São Paulo, pelo fato de os implementos funcionarem adaptados aos tratores.

Para Lucente (2010), a partir da década de 1970, passou a existir um novo padrão de produção na agricultura brasileira, havendo um aumento considerável na utilização de máquinas, equipamentos e insumos agrícolas a fim de intensificar a produção agrícola. Para ilustrar essa mudança, até o início da década 1960, a relação ha/trator era de 1 trator para cada 413 hectares plantados e, em 1970, esta relação passa a ser de 1 trator para cada 90 hectares plantados. Faveret Filho e Paula (2003) também observaram que a indústria de alimentos ganhou certa prioridade na tarefa de agregação de valor exportado, com destaque para o processamento da soja, que se tornou uma cultura importante a partir dos anos 1970 e, desta forma, a agroindústria cumpriu essa tarefa, embora sua marcha tivesse sido acompanhada de vários desequilíbrios. Até 1955, os valores destinados para a agroindústria correspondiam a somente 1% do total desembolsado pelo credenciados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Em 1956, concederam-se financiamentos a projetos agroindustriais em curso, financiamentos esses que então correspondiam a 3% do total já emprestado pelo Banco. E então, durante as décadas de 1960 e 1970, o Banco financiou diversas indústrias complementares das atividades agropecuárias, concentrando sua atuação nas indústrias alimentícias.

De acordo com ANFAVEA (2009), na década de 1970, a economia brasileira passava por uma recuperação global, a qual ficou conhecida como “milagre econômico”. Nesse período, houve expansão agrícola e econômica, o que propiciou a estabilização e consolidação da indústria de MIA, elevando a produção do segmento de forma significativa e atingindo seu auge, no período, de 82,6 mil unidades, no ano de 1976.

Segundo Fonseca e Gonçalves (1995), as pré-condições para o estreitamento das relações entre a agricultura e indústria, iniciada pela modernização da agricultura, foram criadas a partir de meados dos anos 1960, com o suporte dado pelo crédito rural subsidiado à compra de tratores, implementos e outras máquinas agrícolas. Estes equipamentos tornavam-se baratos graças à política que privilegiava os agricultores com taxas de juros negativas, estimulando sua demanda. No entanto, em 1979, conforme Ferreira Filho e Costa (1999), devido à diminuição do crédito rural, muitas empresas fabricantes de MIA acabaram falindo, gerando concordatas e desnacionalizações, pois devido ao encarecimento de alguns maquinários, houve racionalização no uso dos mesmos.

De acordo com Castilhos et al. (2008), no final dos anos 1970, as empresas de MIA, no Brasil, iniciaram um processo de reestruturação, onde se incluía a fusão ou a associação entre empresas e a aquisição de empresas nacionais por internacionais. Os anos 1980 também foram caracterizados pelos processos de fusões e aquisições ocorridas em nível mundial e como tendência geral, os grandes grupos internacionais compraram os capitais nacionais e muitas unidades nacionais de empresas estrangeiras. Este processo se intensificou a partir de meados dos anos 1980 e se inseriu na estruturação e internacionalização do agronegócio no Rio Grande do Sul e no Brasil. A internacionalização do agronegócio refletiu-se na intensa aquisição de terras para agricultura por capitais externos, bem como no processo de fusão e aquisição das indústrias de alimentos e de outras ligadas à agroindústria.

Entre as décadas de 1970 e 1980, observou-se a estabilização e consolidação da indústria de MIA em decorrência da expansão agrícola e econômica observada no período. Grandes empresas multinacionais instalaram-se no Brasil e passaram a dominar uma parcela de exportação de máquinas e equipamentos agrícolas (KRAHE, 2006). Fato este que desencadeou, conforme Amato Neto (1984), uma alteração no panorama da agricultura brasileira, que passou a seguir a tendência internacional de reduzir o número de máquinas na lavoura e aumentar a potência e o tamanho dos modelos produzidos, bem como, uma mudança na estratégia de muitas empresas do setor, as quais foram em busca de novos compradores fora do Brasil.

Outro fato significativo que ocorreu na década de 1980, no segmento em questão, foi a diferença do destino dado à produção de MIA e de tratores. Enquanto

a maioria das máquinas e implementos produzidos no Brasil ficava no mercado interno, os tratores tinham parte relevante da produção voltada ao mercado externo (LUCENTE, 2010). De acordo com ABIMAQ (2005), houve um expressivo crescimento no setor de máquinas agrícolas entre as décadas de 1960 e 1980: o número de empresas passou de 291, em 1960, para 600, em 1986.

Em relação, novamente, ao crédito rural, na década de 1980 houve mudança nas condições do crédito que vinham sendo disponibilizadas, o que levou a uma diminuição nos incentivos para a agricultura nacional. Entretanto, a agricultura continuou desenvolvendo-se através do aumento da produtividade oriundo de tecnologias modernas e da diminuição nos custos de produção dos insumos⁵ (LIMA; GONZÁLES, 1998 apud FRITZ; COSTA, 2005).

No início dos anos 1990, a abertura comercial brasileira e os acordos regionais de comércio exerceram impacto significativo sobre as atividades produtivas e sobre o comportamento das empresas no país. Com a pressão da concorrência internacional, as empresas manufatureiras tiveram que se reestruturar, o que as levou a reduzir a diversificação de produtos, buscar insumos mais baratos ou de melhor qualidade etc. (GONÇALVES, 1999). Concomitantemente, houve uma expansão no tamanho das indústrias com vantagens comparativas e uma diminuição no tamanho das que estavam em situação oposta. Dado observado pelos números das produções agrícola e manufatureira, por exemplo, que passaram de um índice 100 e 100, em 1989, para 125,7 e 107,6 em 1999, respectivamente (CINQUETTI, 2007).

Conforme Hidalgo (2002), os setores manufatureiros intensivos em mão de obra qualificada e com altos retornos de escala passaram por uma forte retração, devido ao aumento expressivo das importações de bens de capital, que permitiu acesso às máquinas importadas mais baratas e/ou eficientes, originando concorrência para os ganhos de produtividade da manufatura. Porém, de acordo com Cinquetti (2007), na indústria de MIA (exclusive tratores) o ajuste foi diversificado, o saldo comercial positivo não só se manteve como ampliou, demonstrando um avanço em suas vantagens comparativas.

⁵ Cabe citar ainda que, desde a década de 1980, o panorama agrícola brasileiro vinha alterando-se, a partir do plantio direto, com a introdução de tecnologias que levaram as máquinas brasileiras a equivalerem-se com as estadunidenses e europeias (KRAHE, 2006).

Os primeiros anos da década de 1990 continuaram sendo de instabilidade para o setor agrícola, bem como de crise na indústria de MIA, em decorrência das mudanças que vinham sendo praticadas nas regras de financiamento e comercialização e nos subsídios para aquisição de tais produtos (ROMANO; BACK; OGLIARI, 2001). Isto influenciou a indústria de MIA e levou a uma diminuição da produção entre os anos de 1994 e 1996. Porém, devido ao ciclo positivo das *commodities* e à disponibilidade de crédito, a mesma conseguiu recuperar-se a partir de 1998. Cabe lembrar que a produção desta indústria é também influenciada pelo ciclo de vida útil dos equipamentos (em média de 10 a 15 anos), condicionando seu comportamento em termos de oferta e demanda (LUCENTE, 2010).

A produção nacional de máquinas e implementos agrícolas é voltada tanto para o mercado doméstico quanto para o mercado externo, sendo que, ao longo dos anos, as exportações ocorreram quando o mercado nacional estava desaquecido. A demanda por esses produtos é influenciada por diversos fatores, dentre os quais se podem citar a variação climática que afeta diretamente as safras, o preço interno dos produtos agrícolas, a variação do valor das *commodities* no mercado mundial e a disponibilidade de crédito (TATSCH; RUFFONI; MORAIS, 2012).

Dada a importância do crédito para este segmento, cabe saber que o montante anual de recursos aplicados na agropecuária em custeio, investimento e comercialização era de cerca de US\$ 21 bilhões no início dos anos 1990, dos quais US\$ 5 bilhões eram recursos oficiais de crédito. A parcela de antecipações concedida por empresas exportadoras aos agricultores chegava a US\$ 3,5 milhões de dólares, com tendência de crescimento. O restante era composto por recursos dos agricultores, das agroindústrias e cooperativas, através das compras antecipadas (LUCENTE, 2010).

Em 1990, foi criado o programa BNDES Finame Agrícola, que é um financiamento, por intermédio de instituições financeiras credenciadas, à produção e à comercialização de máquinas, implementos agrícolas e bens de informática e automação destinados à produção agropecuária, novos e de fabricação nacional (BNDES, 2013).

Também em 1990, teve início a oferta de mecanismos de financiamento direto pelas próprias indústrias do segmento, no intuito de facilitar a aquisição das máquinas, baseada numa prática já difundida nos EUA (FONSECA; GONÇALVES, 1995). Esses autores observaram, ainda, que os mecanismos de financiamento para

a compra, caracterizando investimento, como no caso das máquinas agrícolas, passaram a integrar as estratégias competitivas das indústrias do complexo agroindustrial na disputa por liderança em segmentos de mercados.

No final da década de 1990, o setor agrícola obteve chance de recuperação da crise econômica financeira⁶, devido à elevação do preço mundial das *commodities* e à criação de políticas e programas que possibilitaram o desenvolvimento do segmento de MIA, resultando no desempenho positivo da produção de tratores e de colhedoras. O Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (MODERFROTA), instituído no ano de 2000, pela Carta Circular BNDES, também teve relevância e visava a modernização da frota de tratores, colheitadeiras e implementos agrícolas, financiando a compra de equipamentos com juros inferiores aos do mercado financeiro e com prazos maiores. O Programa serviu de incentivo direto ao mercado de MIA, pois, em contrapartida, exigia um determinado grau de nacionalização dos componentes das máquinas agrícolas comercializadas. Fato este constatado, conforme Mello (2005), já nos primeiros meses do ano de 2002, através do aumento de 36,3% na venda de colhedoras, comparando-se ao mesmo período do ano anterior.

De acordo com Vegro e Ferreira (2008 apud LUCENTE; NANTES, 2008, p. 35):

Com a implantação do Moderfrota, o segmento de máquinas e equipamentos agrícolas se fortaleceu, e o esquema de equalização dos juros com suporte do tesouro tornou a política mais favorável para a aquisição de tratores e demais máquinas. O aumento da produção e vendas proporcionou a renovação de mais de um terço da frota de máquinas agrícolas do País além de conferir maior conteúdo tecnológico para os equipamentos.

Para Tatsch, Ruffoni e Moraes (2012), o resultado do MODERFROTA é inquestionável: impulsionou as vendas internas de máquinas agrícolas, contribuindo para o aumento da produtividade na agricultura, o que permitiu a geração de sucessivas safras recordes no Brasil. Cabe citar que este Programa apoia também a aquisição de equipamentos de beneficiamento de café.

⁶ Segundo Romano (2003), a crise econômica financeira na indústria de MIA se estendeu até os primeiros anos da década de 1990, que continuou sendo um período de instabilidade para o setor agrícola, pois os subsídios e as regras de financiamento e comercialização de tais produtos ainda continuavam sofrendo mudanças.

Também no ano de 2000, numa parceria da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ) com a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX), criou-se a APEXMAQ, que tinha por objetivo o aumento do número de empresas exportadoras e do volume exportado, a diversificação da pauta de produtos vendidos no exterior, a abertura de novos mercados e a consolidação dos existentes (ABIMAQ, 2003).

Ainda na esfera da ABIMAQ, no ano de 2002, criou-se o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Máquinas e Equipamentos (IPDMAQ), o qual visava o estímulo à inovação nas empresas, nas áreas de produtos, serviços, processos e gestão (IPDMAQ, 2006). Também no âmbito da inovação, em 2004, foi lançada a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), visando promover setores estratégicos, dentre eles o de bens de capital, que inclui o segmento de MIA, bem como a modernização industrial, a inovação e o desenvolvimento tecnológico e a inserção externa (ALEM; PESSOA, 2005).

Em 2004 também foi instituído outro programa pela Carta Circular BNDES: o Programa de Renovação do Parque Industrial Brasileiro, denominado MODERMAQ. Este objetivava a troca de máquinas obsoletas por equipamentos mais modernos a fim de tornar os produtos brasileiros mais competitivos. Essa atualização se deu por meio de financiamentos na aquisição de máquinas e equipamentos nacionais cadastrados no BNDES e possibilitou que o salto tecnológico das empresas fabricantes de MIA no Brasil fosse significativo (BNDES, 2006).

Porém, a partir de 2005, uma nova crise afetou o setor, oriunda tanto de fatores internos, como a valorização da moeda nacional frente ao dólar e a estiagem na região Sul do Brasil, que afetou diretamente as lavouras, quanto externos, como a queda dos preços das principais *commodities* agrícolas, devido a grande oferta de produtos no mercado mundial. Conforme Krahe (2006), nesse período, a produção e as vendas de tratores e colheitadeiras retraíram em cerca de 60%, gerando uma fase de dificuldades para as indústrias deste segmento. No entanto, este cenário de crise começou a se modificar a partir de 2007, com a recuperação das safras e dos preços das *commodities* (ABIMAQ, 2009).

Atualmente, há outros programas que incentivam as atividades do setor, como o Programa BNDES de Sustentação do Investimento (BNDES PSI), criado em 2009, cujo objetivo geral é estimular a produção, a aquisição e a exportação de bens

de capital e a inovação tecnológica. O subprograma BNDES PSI – Bens de Capital financia a produção e a aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, inclusive agrícolas, e o capital de giro a eles associados (BNDES, 2013).

O Plano Safra Mais Alimentos da Agricultura Familiar disponibiliza uma linha de crédito específica para financiar investimentos em infraestrutura da propriedade rural e, assim, propiciar o aumento da produção e da produtividade. Trata-se do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) Mais Alimentos, o qual financia tratores e motocultivadores da linha da agricultura familiar (de 11 CV até 75 CV), equipamentos e implementos agrícolas. A partir desta linha de crédito, a compra desses produtos ficou mais acessível devido ao acordo do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), da ABIMAQ e do Sindicato das Indústrias de Máquinas e Equipamentos Agrícolas do Rio Grande do Sul (SIMERS), estabelecido em 2008, o qual garante descontos nos preços dos tratores, motocultivadores e implementos agrícolas (MDA, 2013).

Em 2010, o BNDES lançou o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC). Este plano setorial foi elaborado de acordo com Decreto nº 7.390/2010, artigo 3º, e tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de gases de efeito estufa no setor agropecuário assumidos pelo país, bem como, contribuir para a preservação do meio ambiente e para a sustentabilidade da produção agropecuária. Tal programa inclui o financiamento de máquinas e implementos agrícolas aos agricultores (BNDES, 2013).

Com relação à estrutura produtiva da indústria de MIA, trata-se de um mercado altamente concentrado, um oligopólio mundial, no qual vem ocorrendo, desde a última década, um processo de fusões e aquisições, que concentrou ainda mais o mercado no Brasil, um tradicional produtor de máquinas agrícolas⁷. Esta

⁷ O debate sobre a necessidade que havia de ajustar o parque industrial brasileiro a um novo padrão de desenvolvimento e os esforços em adotar uma política industrial que visasse a abertura e modernização de diversos setores esbarravam no caráter extremamente heterogêneo da indústria no

concentração e os condicionantes favoráveis de demanda interna e externa propiciaram expressivos investimentos em expansão e modernização das plantas produtivas no país, com forte incorporação de tecnologia nos produtos. Este processo fez com que este setor apresentasse máquinas tecnologicamente mais sofisticadas, mais potentes e com mais eficiência na realização de suas tarefas, caso dos tratores com melhor relação peso/potência e das colheitadeiras que reduziram, praticamente a índices próximos de zero, as perdas na colheita (BOLETIM NEIT, 2004).

O Quadro 2 apresenta as empresas integrantes da ANFAVEA, suas unidades industriais e informações selecionadas referentes às fábricas de MIA no Brasil, extraídas do Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. Cabe mencionar que existem outras empresas, como *Jacto* e *Montana*, que produzem pulverizadores automotrizes e colheitadeiras, mas são integrantes da ABIMAQ.

Conforme ANFAVEA (2013), estas empresas localizam-se, principalmente, no Centro-Sul do Brasil, mais notadamente no Rio Grande do Sul, e, em 2012, geraram 19.546 empregos diretos. Já o segmento de implementos agrícolas gera uma quantidade maior de empregos, pois abrange um grande número de pequenas empresas com menor índice de automação e com grande número de atividades intensivas em mão de obra, como a fundição e a tornearia.

país (FERRAZ, 1989). No setor de bens de capital, o padrão de desenvolvimento industrial, a partir do pós-guerra, ocasionou distorções que se refletiram no elevado grau de integração vertical do setor (ERBER, 1973).

Quadro 2: Caracterização da indústria de MIA no Brasil – 2012

Empresas	Unidades Industriais/Outras	Produtos/Serviços
AGCO	Canoas – RS (<i>Massey Ferguson</i>) Santa Rosa – RS (<i>Massey Ferguson, Valtra</i>) Ibirubá – RS (<i>Massey Ferguson, Valtra</i>) Jundiá – SP (<i>Massey Ferguson, Valtra</i>) Mogi das Cruzes – SP (<i>Valtra</i>)	Tratores de rodas, retroescavadeiras, pulverizadores. Colheitadeiras, plataformas de corte. Plantadeiras, semeadeiras, plataformas de milho, distribuidores, plainas frontais, carregadeiras. Central de peças. Tratores de rodas.
Agrale	Caxias do Sul – RS (Unidade 1) Caxias do Sul – RS (Unidade 2) Caxias do Sul – RS (Unidade 3) Caxias do Sul – RS (<i>Agrale Montadora</i>)*	Tratores de rodas, motores, componentes. Comerciais leves, caminhões, chassis de ônibus. Componentes de veículos e tratores. Caminhões <i>International</i> (montagem).
Caterpillar	Piracicaba – SP Campo Largo – PR	Tratores de esteiras, motoniveladoras, compactadores, escavadeiras hidráulicas, retroescavadeiras, carregadeira de rodas, geradores de energia elétrica, carregadeiras subterrâneas. Retroescavadeiras, carregadeiras.
CNH	Curitiba – PR (<i>Case IH, New Holland AG</i>) Piracicaba – SP (<i>Case IH, New Holland AG</i>) Contagem – MG (<i>Case CE, New Holland CE</i>) Sorocaba – SP (<i>Case IH, New Holland AG</i>)	Tratores de rodas, colheitadeiras, plataformas. Colheitadeiras, plantadeiras, pulverizadores. Retroescavadeiras, pás-carregadeiras, motoniveladoras, tratores de esteiras, escavadeiras hidráulicas. Máquinas agrícolas, componentes, centro de distribuição de peças.
John Deere	Horizontina – RS Catalão – GO Montenegro – RS Campinas – SP	Colheitadeiras de grãos, plantadeiras, plataformas de corte e de milho. Colheitadeiras de cana-de-açúcar e seus acessórios. Tratores de rodas. Centro de distribuição de peças para América do Sul.
Komatsu	Suzano – SP Arujá – SP	Tratores de esteiras, escavadeiras hidráulicas, pás-carregadeiras, motoniveladoras, fundição. Cabines, tanques, outros.
Mahindra	Dois Irmãos – RS	Tratores de rodas.
Valtra	(Ver AGCO)	Tratores de rodas, colheitadeiras, outros.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de ANFAVEA (2013).

Nota: (*) Mesma Unidade Industrial.

Na Tabela 4, pode-se analisar o faturamento líquido da indústria de MIA no Brasil e sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) industrial no período 1966-2012. Segundo Cinquetti (2007), desde a implantação das empresas do segmento de máquinas automotrizes no Brasil, estas obtiveram evolução do faturamento, com exceção de alguns períodos, quando ocorreram quedas significativas devido às

mudanças no comportamento da agricultura. Como, por exemplo, nos anos 1980, quando houve uma diminuição nas vendas em função do descontrole da economia e da sequência de planos econômicos, o que levou a restrição do crédito subsidiado. Isto refletiu no desempenho da agricultura, por ser um setor dependente dos programas de crédito, e cuja queda acentuada continuou até 1992. De acordo com Nogueira (2001), outro fator que causou queda nas vendas de MIA foi a perda de renda do setor resultante da elevação dos juros e do câmbio valorizado, dificultando as exportações.

Tabela 4: Faturamento líquido e participação no PIB industrial da indústria de MIA no Brasil – 1970-2010 (anos selecionados) (US\$ milhões)

Ano	Máquinas agrícolas automotrizes	Participação % no PIB industrial
1970	913	14,6
1975	8.152	20,6
1980	6.640	13,3
1985	8.044	14,3
1990	5.194	10,6
1995	3.053	13,1
2000	4.184	13,0
2005	6.443	14,6
2010	9.719	19,2

Fonte: Elaborada pela autora a partir de ANFAVEA (2013).

Analisando-se os dados da Tabela 4, pode-se ver a evolução do faturamento líquido e da participação no PIB industrial da indústria de MIA no Brasil. Destaca-se o período entre os anos de 1995 e 2010, quando houve um aumento do faturamento de 218%, cerca de 6.666 milhões, e a participação no PIB industrial neste mesmo período aumentou 46,56%, passando de 13,1% para 19,2%. Já entre os anos de 1995 e 2000, nota-se um comportamento diferente, onde o aumento no faturamento foi de 37%, passando de 3.053 milhões para 4.184 milhões e a participação no PIB industrial apresentou uma pequena redução, passando de 13,1% para 13,0%, no período.

A expansão da atividade agropecuária no país, nos últimos anos, gerou demanda suficientemente atraente para máquinas agrícolas, que incentivou investimentos com modernização de plantas e aumento da escala produtiva, que serviu para atender a produção nacional e gerar capacidade também para o atendimento de uma estratégia exportadora. Em relação ao investimento na produção local de máquinas, sabe-se que o Brasil é um dos poucos países com capacidade para expandir sua área agricultável. Algumas culturas, como a cana de

açúcar, a soja, o algodão e o café, entre outras, podem ter suas áreas de cultivo ampliadas, bem como terem o nível de mecanização em suas colheitas estendido, expandindo, assim, o mercado para tratores, colheitadeiras e outras máquinas agrícolas (BOLETIM NEIT, 2004).

Segundo Tatsch (2008), a diversificação das linhas de produto tem relação com a evolução das técnicas agrícolas e com a segmentação por nichos de mercado (culturas e tamanhos de propriedade diversos, que requerem equipamentos distintos). Também é importante ressaltar que nos últimos anos ampliou-se significativamente a demanda por novos equipamentos devido às novas tendências do agronegócio brasileiro em direção à cultura de cana de açúcar e da silvicultura.

Portanto, fica comprovada a relevância do segmento de MIA para o país. Destaca-se, ainda, a importância da instalação de outros fabricantes no Brasil, poloneses e chineses, a centralização mundial das operações nas filiais brasileiras e os diversos projetos de expansão das montadoras. Entretanto, o segmento necessita construir mútuas vantagens entre fornecedores, montadoras, governo e produtores rurais. Ao governo federal compete ações, visando aumento de competitividade no mercado interno e contenção do aumento dos preços dos suprimentos da indústria de máquinas e equipamentos em um momento em que o problema inflacionário volta a preocupar a economia brasileira e mundial (LUCENTE, 2008).

De um modo geral, observa-se que o mercado de MIA é instável, bem como, a comercialização de produtos agrícolas, inclusive, porque a indústria em questão faz parte da cadeia produtiva agroindustrial brasileira, a qual também apresenta instabilidades. Devido ao progressivo aumento da importância da indústria de MIA do Rio Grande do Sul, tanto em relação ao parque industrial gaúcho, quanto em relação à produção nacional de MIA, na próxima seção apresenta-se uma análise do histórico e evolução desta indústria no estado gaúcho.

2.3 PANORAMA DO SETOR NO RIO GRANDE DO SUL

O processo de mecanização da agricultura no Rio Grande do Sul teve início no século XIX, com a introdução da lavoura de arroz, a qual intensificou sua produção a partir da década de 1920. Entretanto, o uso de máquinas no ciclo

produtivo da agricultura gaúcha⁸ era incipiente até os anos 1940, embora elevado se comparado à média nacional. Cabe destacar a importância do início das operações da empresa de capital gaúcho, *Kepler Weber*, no município de Panambi, no ano de 1925 (CASTILHOS et al., 2008).

Conforme Gonçalves (2011), desde o século XIX, o planalto do estado evoluiu, mantendo interações, inicialmente, com o processo de colonização e mais tarde com o processo de modernização da agricultura e desenvolvimento econômico. Quando a agricultura colonial atingiu seu limite e a atividade bovina estava em declínio, no final da década de 1940, o futuro da região parecia destinado à estagnação. Entretanto, a modernização agrícola, que havia sido iniciada na década de 1940, à luz de políticas de incentivo à cultura do trigo, levou ao surgimento dos granjeiros, os quais, no período 1950-1980, introduziram as novas técnicas na agricultura regional.

Segundo Castilhos et al. (2008), a formação do aglomerado industrial de máquinas agrícolas da região noroeste do Rio Grande do Sul, já no pós-guerra, constituiu-se num ambiente econômico favorável a investimentos nessa área. Isto ocorreu devido aos atributos da região, como a existência de um importante e crescente mercado para a indústria de MIA, advindo da forte expansão da agricultura, baseada na produção de grãos para alimentação com uma estrutura fundiária menos concentrada do que a do sul do estado. Também foram importantes a preexistência de uma indústria de implementos agrícolas com capacidade de reconversão, passando a produzir autopeças e componentes, e a infraestrutura de ensino voltada para as necessidades produtivas locais, como o Colégio Evangélico Panambi, criado em 1903, e a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ijuí (FAFI), criada em 1957, que, em 1985, tornou-se uma universidade (UNIJUÍ).

Conforme FEE/CODESUL (1979), entre os anos de 1940 e 1949, verificou-se uma transição na agricultura gaúcha em direção a formas mais modernas de produção, com a expansão da lavoura empresarial e o aumento da importância da utilização de equipamentos de tração mecânica. De acordo com Lenz (1980), entre os anos de 1945 a 1956, foi a cultura do trigo que impulsionou a mecanização da lavoura gaúcha. Como o trigo era um dos principais componentes da alimentação dos trabalhadores, o governo federal manteve sua oferta a partir de uma série de

⁸ Nessa época, especialmente máquinas de tração animal.

medidas, visando facilitar a mecanização da lavoura tritícola, como a abertura de créditos especiais para aquisição de máquinas, silos, moinhos etc. Em consequência desse incremento na oferta de crédito, houve um processo de intensificação da mecanização, inclusive a tratorização.

De acordo com Brum (1985), a modernização agrícola, elemento fundamental para a reorganização da região noroeste foi realizada em três etapas: na primeira ocorreu a expansão da cultura do trigo, na década de 1950; na segunda a disseminação da soja, na década de 1970; e na terceira a diversificação, na década de 1980. Para Gonçalves (2011), foi entre a primeira e a segunda etapa da modernização agrícola que houve uma ruptura na organização regional e, portanto, na indústria. A introdução da soja em uma região fortemente orientada para a agricultura familiar alterou a lógica da produção e, como consequência, o sistema colonial de produção desapareceu, cedendo espaço para o sistema de granjas com uma agricultura mais técnica e capitalista, guiada por uma política de agroexportação pautada na mecanização agrícola.

Segundo Severo (1980), a indústria de bens de capital no Rio Grande do Sul teve crescimento significativo no período 1949-1970. A mecânica, em especial, se apresentou muito dinâmica e cresceu acima da média da indústria de transformação. As taxas anuais de crescimento acumulativo para a mecânica foram de 11,11%, para o período 1949-1959, e de 18,68%, para 1959-1970, enquanto que para a indústria de transformação foram de 9,25% e de 6,75%, respectivamente. No tocante à absorção de mão de obra, houve um crescimento acelerado na indústria mecânica, principalmente entre 1959 e 1970. Resta ainda salientar que ela participava com cerca de 5% na produção industrial do estado, em 1970, ao passo que, em 1949, esta participação não alcançava 2%. Uma parcela significativa do crescimento experimentado pela mecânica deve ser atribuída à indústria de MIA, uma vez que esta apresentou um desempenho favorável, chegando a responder por 36% da produção total do segmento em 1970.

No Rio Grande do Sul, o rápido crescimento da indústria de MIA deveu-se, principalmente, à intensificação da mecanização da agricultura gaúcha, através da recuperação da lavoura de trigo e do crescimento da de arroz, bem como, da expansão acelerada da cultura de soja, a partir dos últimos anos da década de 1960. A política governamental de apoio, “através da isenção de impostos de fabricação, redução na taxa de juros e aumento nos prazos de financiamento para a aquisição

de máquinas e implementos agrícolas, tornou-se um importante estímulo à ampliação da produção de equipamentos agrícolas” (SEVERO, 1980, p. 73). Assim, notadamente a partir de 1968, a indústria gaúcha de MIA passou a ter um mercado de dimensões bem maiores que as de anos anteriores.

De acordo com Castilhos et al. (2008), uma das fases do desenvolvimento da indústria de MIA foi marcado pela Segunda Guerra Mundial, quando se iniciou a expansão do setor produtor de máquinas e implementos agrícolas. Pode-se, portanto, considerar que essa etapa, que se situa entre os anos de 1940 e 1975, foi caracterizada por novos investimentos e por um crescimento acelerado do número de empresas:

A Segunda Guerra Mundial limitou a importação de bens de capital, onde se incluíam os tratores, o que impulsionou a produção local desses bens. Durante esse período, o impedimento das importações serviu como estímulo à indústria brasileira em geral e também à elevação da produtividade agrícola, visto que existia uma demanda crescente por alimentos e insumos agrícolas por parte dos países envolvidos nesse episódio. Como consequência, no período 1945-50, ocorreu uma forte expansão das áreas plantadas, a intensificação do uso de insumos químicos e sementes selecionadas e, naturalmente, a mecanização agrícola. Nesse mesmo período, cabe destacar-se o pioneirismo das empresas gaúchas Schneider Logemann (SLC) e Fuchs, que se instalaram, respectivamente, em Horizontina, em 1945, e em Ijuí, em 1942 (CASTILHOS et al., 2008, p. 5).

De acordo com Tatsch (2008), com o aumento das restrições às importações, as antigas oficinas de conserto e manutenção iniciaram a produção de tratores e máquinas agrícolas. No Rio Grande do Sul, essas empresas eram a *Schneider Logemann* (SLC), *Stara*, *Fuchs*, *Semeato*, *Jan* e *Fankhauser*.

Lenz (1980) afirmou que a expansão e a consolidação da indústria de MIA no Rio Grande do Sul deram-se a partir do crescimento das lavouras de trigo e de arroz no período de 1950-1960, somadas à implantação da indústria de tratores em nível nacional. A fundação da indústria de tratores multinacional possibilitou a produção de implementos agrícolas, necessários à operação desses tratores, pela indústria gaúcha. Além disso, uma desaceleração econômica entre os anos de 1962 e 1967 incentivou a produção doméstica de maquinário agrícola, pois a política cambial adotada, na época, dificultava sua importação. A partir de 1968, com a retomada do crescimento econômico, foram criados incentivos para a mecanização da agricultura, como a isenção de impostos de fabricação para máquinas agrícolas e o aumento

dos prazos de financiamento para a compra de maquinários. Todos esses apoios contribuíram para o crescimento das lavouras de arroz, de trigo e de soja, no período 1968-1974. A cultura da soja teve um importante papel nesse processo, pois a partir do final dos anos 1960, ela foi impulsionada pelas condições favoráveis do mercado externo, intensificando o processo de capitalização da agricultura gaúcha, o qual privilegiou a utilização da maquinaria agrícola.

Nesse período, ainda de acordo com Lenz (1980), a produção de implementos era bastante diversificada e ligada a um grande número de estabelecimentos de pequeno porte e poucas unidades de médio porte. Em meados dos anos 1970, a maioria dos fabricantes de máquinas e implementos no Rio Grande do Sul ainda apresentava características artesanais em seu processo produtivo (com exceção das firmas produtoras de colheitadeiras e de micromotores).

Conforme Castilhos et al. (2008), entre os anos de 1950 e 1970, pode-se verificar um número expressivo de novas empresas implantadas no Rio Grande do Sul, tanto de capital gaúcho, quanto de capital estrangeiro, destacando-se a participação de empresas de capitais nacionais. Sobressaem os investimentos aplicados na região noroeste do estado, que em pouco tempo passou a ser o principal centro produtor de MIA no Rio Grande do Sul devido à existência de um ambiente econômico favorável a esse tipo de atividade. Dentre as empresas nacionais criadas no estado no período citado, e de capital gaúcho, estão a *SFIL*, Máquinas Ideal, Francisco Stédile (*Fras-Le*), Indústria Gaúcha de Implementos Agrícolas (*Agrisa*), *Lavrale*, Metalúrgica *Arcovila*, *Frankhauser*, *Jan*, *Semeato* e *Stara* e dentre as empresas de capital internacional, a principal foi a *Massey Ferguson*.

Segundo Vargas (1994), entre os anos de 1970 e 1975, devido aos esforços do processo de mecanização da agricultura, houve um crescimento acelerado no estado. Este processo foi impulsionado, de um lado, pelo esgotamento da fronteira agrícola estadual – que passou a impor ganhos de produtividade, e, por outro lado, pelo dinamismo das culturas locais. Ainda segundo o autor, a consolidação da estrutura produtiva do segmento de MIA no Rio Grande do Sul deu-se a partir do crescimento do mercado regional e das culturas locais e, depois, projetando-se para o mercado nacional. Conforme da FEE (1976 apud VARGAS, 1994), no período de 1970 a 1975, o crescimento do segmento de MIA no Rio Grande do Sul foi de 43,7% ao ano, enquanto que no estado de São Paulo foi de 19,46% ao ano. E a

participação do estado em nível nacional passou de 30,66%, em 1970, para 49,92%, em 1975.

Lima, Marcantonio e Almeida (1986) afirmaram que o processo de mecanização foi intenso entre 1970 e 1975, pois o esgotamento da fronteira agrícola exigiu aumentos de produtividade para garantir o crescimento da produção e também porque as principais culturas da agricultura local foram aquelas que obtiveram maior crescimento. Esses fatores impulsionaram a indústria de maquinário agrícola local, que pela sua característica estrutural de produção de máquinas voltadas principalmente para essas culturas, passou a atender esse mercado regional.

A respeito do desempenho da indústria gaúcha, os autores afirmaram que a mesma estava mais bem estruturada, em comparação aos demais estados, para atender ao tipo de maquinário demandado pelas culturas que sofreram o maior impacto da mecanização. Ou seja, as empresas do estado aproveitaram as especificidades regionais num momento em que o mercado local encontrava-se em forte expansão, ganhando também o mercado nacional. As empresas paulistas não fabricavam produtos para as lavouras de arroz e de soja, então, à medida que essas culturas se expandiram para outros estados – Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso –, as empresas gaúchas passaram a atendê-las também, não enfrentando competição nacional.

Nesse contexto, Lima, Marcantonio e Almeida (1986) também afirmaram que as empresas no Rio Grande do Sul foram criadas como unidades fabris de tipo familiar. Sua evolução deu-se a partir da simples produção de peças de reposição e de assistência técnica para a fabricação de produtos com considerável nível de sofisticação tecnológica. Não foram empresas constituídas para um mercado recém-formado, mas sim estabelecimentos que, através da articulação com a economia regional, acumularam capacidade produtiva ao longo do tempo e identificaram os estímulos oferecidos pela demanda, utilizando-os a seu favor.

Desde sua origem, no Rio Grande do Sul, a indústria de maquinário agrícola teve sua localização relacionada à proximidade com os usuários, pois nessa fase as firmas fabricavam peças de reposição e prestavam serviços de assistência técnica ao agricultor da região. Também por serem empresas de pequeno e médio portes, com diferenciais de produtividade reduzidos, o custo de transporte de máquinas agrícolas de grandes dimensões tornava-se um fator de grande relevância,

influenciando a localização das empresas, aproximando-as de seus respectivos mercados. Além disso, em razão da necessidade dos equipamentos agrícolas serem adaptados às características do solo e das culturas, a localização das empresas contribuiu para gerar especificidades nas linhas de produto. Da mesma forma, os usuários eram vistos como importante fonte de informação para o aprimoramento dos produtos (LIMA; MARCANTONIO; ALMEIDA, 1986).

Ainda nesse sentido, Oderich Sobrinho (1997 apud TATSCH, 2008) acrescentou outras razões para grande parte da indústria nacional de máquinas e implementos agrícolas ter vindo instalar-se no Rio Grande do Sul: a presença de empreendedores com capacidade de aceitar riscos, a existência de mão de obra com habilidades artesanais e a proximidade da fronteira agrícola.

De acordo com Lima, Marcantonio e Almeida (1986), apesar de essa indústria passar por forte expansão entre 1970 e 1975, experimentou um período de contração entre 1975 e 1980. Para Vargas (1994), a partir de 1976, houve retração no crescimento deste segmento no estado gaúcho devido às reduções no crédito rural e à queda na capacidade de autofinanciamento da agricultura, levando ao aumento significativo da capacidade ociosa desta indústria, que passou de 13%, no ano de 1976, para cerca de 50%, em 1980. De acordo com FEE (1986, p. 173):

Era um contexto em que as mesmas haviam superestimado seus investimentos na expectativa de uma demanda que não se correlacionasse estreitamente com os custos e os preços praticados na agricultura. Isso ocasionou um deslocamento entre o montante do capital acumulado nessas empresas e as possibilidades de o setor agrícola autofinanciar seus investimentos. Resultou que, com o encolhimento do mercado internacional de grãos e as mudanças de política econômica, se geraram, no ramo de máquinas e implementos agrícolas, a formação de elevados estoques e uma enorme capacidade ociosa.

A retração que ocorreu no segmento de MIA entre os anos de 1975 a 1980, embora fosse mais intensa no Rio Grande do Sul, agravou-se com a crise econômica da década de 1980, atingindo os demais setores da economia nacional. Como resultado da queda nas vendas no mercado interno, as empresas precisaram, então, buscar novas estratégias para sobrevivência no mercado. De acordo com Vargas (1994), as principais alternativas adotadas pelas empresas do segmento foram a diversificação das linhas de produção e o direcionamento ao mercado externo.

Após este período longo de retração para o setor, a recuperação que ocorreu no mercado de insumos relacionados à agricultura refletiu na recuperação do segmento de máquinas e implementos agrícolas. Por se tratar de um setor vinculado à produção de bens de capital, ele caracteriza-se por ser o primeiro a sofrer os efeitos de uma recessão e o último a iniciar o processo de recuperação. Com esta recuperação veio também a necessidade de uma reestruturação e de uma capacitação tecnológica (VARGAS, 1994).

Segundo Tatsch e Passos (2008), na região noroeste do estado está localizada a maioria das empresas de máquinas e implementos agrícolas do Rio Grande do Sul e, inclusive, as plantas das duas maiores empresas de maquinário agrícola do estado: *AGCO* e *John Deere*. No entanto, não reúne territorialmente todos os diferentes segmentos que integram sua cadeia produtiva, pois muitos fornecedores de insumos e equipamentos estão situados em outras regiões do estado, do Brasil ou mesmo no exterior.

Conforme Bittenbender (2010), as empresas *AGCO* do Brasil e a *John Deere* geram aproximadamente 9 mil empregos diretos na região, especialmente em Santa Rosa e em Horizontina. As empresas deste arranjo são as principais fontes geradoras de emprego e de renda na área industrial da região noroeste.

Conforme Tatsch e Passos (2008), o arranjo de indústrias em questão é formado por empresas de diversos tamanhos e tem sua produção voltada particularmente para a fabricação de máquinas e implementos agrícolas. É formado por uma estrutura heterogênea, na qual estão instaladas empresas de grande porte, de capital estrangeiro, produtoras de maquinário automotriz, voltadas para os mercados nacional e internacional, como também empresas de grande e médio porte, de capital nacional, que fabricam implementos agrícolas de tração mecânica tanto para o mercado doméstico quanto para o externo. Há, ainda, empresas de menor porte, de capital nacional, produtoras de equipamentos de menor complexidade, voltados para o mercado nacional, mas principalmente para o regional. Cabe citar, ainda, as empresas produtoras de peças e componentes para as firmas fabricantes de equipamento agrícola de uso final.

Ainda segundo Tatsch e Passos (2008), o núcleo produtivo central desse arranjo está baseado nos segmentos comentados, que são os produtores de equipamentos agrícolas de uso final, de complexidade tecnológica diversa, e os fabricantes de peças e componentes. Para as etapas do processo produtivo, como

fundição e usinagem, geralmente há terceirização do serviço. Para as atividades como manutenção e assistência técnica, serviços de contabilidade e informática, de segurança, alimentação e limpeza existem outras empresas dentro do aglomerado que realizam esses serviços. Há, ainda, um número significativo de firmas fornecedoras de matérias primas e insumos e até mesmo de peças, assim como de equipamentos de fabricação (máquinas-ferramentas) que se localizam em outras regiões ou fora do país.

As empresas da região noroeste mantém boa articulação com as Associações Comerciais e Industriais locais, com Agências de Desenvolvimento e com os Conselhos Municipais e o Conselho Regional de Desenvolvimento, bem como, boas relações com as representações locais, regionais, estaduais e nacionais da categoria, seja em nível de empresários ou de trabalhadores (BÜTTENBENDER, 2010).

Assim, é possível afirmar que possui boa articulação horizontal e vertical, o que facilita suas ações e gera “poder de pressão” sobre as instâncias de planejamento, organização e decisão a respeito das políticas de desenvolvimento. Esta articulação faz com que a influência e os pleitos do setor transitem com relativa facilidade na elaboração dos pactos socioterritoriais e na definição das dinâmicas de desenvolvimento territorial (BÜTTENBENDER, 2010, p. 80).

Ainda de acordo com Buttenbender (2010), o Arranjo Produtivo Local (APL) Colheita é o mais organizado e articulado da região, e por isso potencializa suas ações na direção de superar os desafios que o setor metalmeccânico enfrenta, devido à interdependência entre as empresas participantes, e também ao desenvolvimento de ações coletivas para se estabelecer no mercado e negociar políticas públicas favoráveis ao setor. “A tradição da região nesta área também se constitui num diferencial importante, pois vai produzindo um capital social e uma espacialização da atividade que gera lideranças capazes de perceber na interação horizontal e vertical um conjunto de vantagens competitivas” (BÜTTENBENDER, 2010, p. 87).

O Rio Grande do Sul é, portanto, o principal estado brasileiro produtor no segmento de MIA, de acordo com SIMERS (2013). No estado se concentram 65% das indústrias do setor do país, constituindo-se num dos grupos de maior importância da indústria de bens de capital, destacando, ainda, sua forte

participação no valor da transformação industrial. O mercado externo⁹ também é relevante, já que o estado gaúcho faz fronteira com o Uruguai e a Argentina, países que importam as máquinas brasileiras por ser a agropecuária um importante setor em suas economias, embora, atualmente, as exportações sejam direcionadas para todos os continentes.

Conforme SIMERS (2013), a indústria de MIA gera cerca de 20 mil empregos diretos e outros 100 mil indiretos no estado do Rio Grande do Sul (2012). Trata-se de um setor dinâmico e diversificado, formado por indústrias de diferentes portes, desde empresas familiares até multinacionais, responsáveis por impulsionar outros ramos da indústria brasileira. As empresas de máquinas agrícolas demandam produtos de outros setores industriais, oportunizando, desta forma, dinamismo à atividade econômica¹⁰. Outro fator que exerce influência sobre outros setores da economia é a mecanização das lavouras, pois esta se traduz em aumento de produtividade e, conseqüentemente, maior consumo de fertilizantes, de defensivos e de sementes. Sendo assim, trata-se de um setor que mantém uma vasta rede de influência, com impactos positivos importantes na geração de riquezas do Brasil.

Por fim, é possível afirmar que desde a implantação da indústria de MIA no Brasil e no Rio Grande do Sul, esta esteve ligada ao desenvolvimento do setor agrícola e a evolução da produção e comercialização destes produtos esteve associada às políticas de crédito agrícola, principalmente do item crédito de investimento, visto que, a diminuição deste tipo de investimento reflete no andamento da indústria. As empresas do segmento de MIA apresentaram crescimento contínuo e uma importante participação na composição do PIB industrial nacional e nas exportações do país. Os produtos e os processos produtivos das empresas desse segmento vêm se modificando através de inovações tecnológicas, influenciando a realidade dessas empresas.

⁹ Na Agrobrasil 2013, feira do cerrado brasileiro, o estado gaúcho teve participação através da Secretaria de Desenvolvimento e Promoção do Investimento do Rio Grande do Sul (SDPI). A SDPI, o SIMERS e a APEX formaram um estande coletivo, onde ocorreram as rodadas de negócios internacionais, uma ação promovida pelo SIMERS e pela APEX, e a exposição das máquinas agrícolas brasileiras. A Secretaria apoiou nove empresas gaúchas, que conseguiram faturar R\$ 1,45 milhão em vendas nacionais, com negócios fechados durante a feira e iniciados para efetivação nos próximos meses. A expectativa é de que esse valor aumente com a solicitação de novos pedidos no período de pós-feira (SIMERS, 2013).

¹⁰ Por exemplo, a utilização de produtos de empresas fabricantes de chapas de aço, parafusos, perfis adesivos e aços especiais, passando por produtos químicos de várias naturezas e aplicações, tais como tintas e componentes plásticos e borrachas (SIMERS, 2013).

As mudanças tecnológicas influenciam na forma como as empresas atendem as necessidades de seus clientes, exigindo sofisticações no processo de desenvolvimento e fabricação de seus produtos, e permitindo a geração de vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. Levando-se em consideração tais constatações, no próximo capítulo, fez-se uma análise dos padrões de competitividade e processos inovativos que vem se desenvolvendo na indústria de MIA no decorrer de sua história e evolução, até o período atual.

3 PADRÃO DE COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA DE MIA

Neste capítulo, primeiramente, é apresentada uma discussão sobre o padrão de competitividade. Nas seções seguintes são abordadas as inovações tecnológicas, sendo analisada, em especial, a inovação na indústria de MIA.

3.1 DEBATE SOBRE COMPETITIVIDADE

O fenômeno contemporâneo denominado globalização vem alterando, profundamente, as estruturas produtivas, as relações técnicas e sociais de produção e os padrões organizacionais e locacionais. Esse processo é resultado e condicionante das aceleradas mudanças tecnológicas, determinadas pela competição nos mercados, sob a liderança da tecnologia da informação e da sociedade do conhecimento (DINIZ, 2001).

De acordo com Diniz (2001), houve uma mudança nas relações de poder, na criação de cadeias de valor baseadas em novas formas de cooperação e competição e na destruição ou desestruturação das autonomias monetárias nacionais. Esse processo envolveu interações entre uma ampla variedade de aspectos sociais, políticos, econômicos, institucionais, com tendências inter-relacionadas, cujos agentes tanto na cooperação quanto na competição possuem diferentes poderes de ação. Nas palavras de Porter (1990 apud DINIZ, 2001, p. 3):

Em um mundo de crescente competição global, nações tornaram-se mais e não menos importantes. A sede é nação na qual vantagens competitivas essenciais da empresa são criadas e mantidas. É onde a estratégia da empresa é fixada, o produto básico e a tecnologia do processo são criados e mantidos.

A gradual abertura do mercado nacional à competição externa e o processo de liberalização econômica a nível mundial lançaram dúvidas sobre a capacidade de adaptação competitiva dos diversos setores da indústria brasileira. Isto levou a busca de um ajuste competitivo como uma questão de sobrevivência para as empresas frente a crescente globalização dos mercados (VARGAS 1994).

O sucesso econômico de cada país, região ou localidade passa a depender da capacidade de se especializar naquilo que consiga estabelecer vantagens comparativas efetivas e dinâmicas, decorrentes do seu estoque de atributos e da capacidade de sua inovação. Ainda, do esforço de competitividade, centrado no processo inovativo, da capacidade empresarial em promover pesquisa e desenvolvimento (P&D) e identificar novos produtos ou processos e da capacidade local de aprender, no sentido de se criar uma atmosfera de transformação e progresso (DINIZ, 2001).

Porter (1993 apud DINIZ, 2001, p. 8), ao resgatar a análise schumpeteriana, afirma que

[...] uma nova teoria deve partir da premissa de que a competição é dinâmica e evolui. Na competição real, o caráter essencial é a inovação e mudança. A vantagem competitiva é criada e mantida através de um processo altamente localizado. Diferenças nas estruturas econômicas, valores, culturas, instituições e histórias nacionais contribuem profundamente para o sucesso competitivo.

Segundo Schumpeter (1961, p. 114), a mudança estrutural associada à inovação depende, inclusive, do empresário inovador. Para ele, a inovação é um fenômeno endógeno à evolução capitalista, onde “a concorrência que comanda uma vantagem decisiva de custo ou de qualidade e que atinge não a fímbria de lucros e das produções das firmas existentes, mas suas fundações e suas próprias vidas”.

Para López e Lugones (1999 apud Diniz, 2001, p. 9), à medida que os mercados se integram, perde importância a competição baseada em recursos naturais, salário barato e preços e ganha força a competição baseada em capacidade inovativa e alta qualificação, ou o conhecimento como ativo estratégico, o que gera boa qualidade dos produtos, já os preços devem resultar da redução de custos. Desta forma, a moderna firma, inserida em mercados cada vez mais competitivos, não compete em preços, mas sim, na diferenciação e na qualidade dos produtos, que para tanto deve manter-se focada no processo inovativo.

Para Kupfer (1992), competitividade é um conceito com diversos enfoques, abrangências e preocupações. Por este motivo, segundo o autor, os estudos sobre o tema iniciam com uma definição própria. A partir dos diversos conceitos de competitividade, Haguenuer (1989 apud KUPFER, 1992) organizou-os sob duas óticas:

1. Competitividade como desempenho: é de alguma forma expressa na participação alcançada por uma firma em um mercado em um momento do tempo (*market share*). A participação das exportações da firma ou conjunto de firmas (indústria) no comércio internacional total da mercadoria apareceria como seu indicador mais imediato, em particular no caso da competitividade internacional; e
2. Competitividade como eficiência: através da relação insumo-produto praticada pela firma e da capacidade da empresa de converter insumos em produtos com o máximo de rendimento. Aqui a competitividade é associada à capacidade de uma indústria de produzir bens com maior eficácia que os concorrentes no que se refere a preços, qualidade (ou a relação preço-qualidade), tecnologia, salários e produtividade, estando relacionada às condições gerais ou específicas em que se realiza a produção da indústria *vis a vis* a concorrência.

Na primeira visão, é a demanda no mercado que, ao arbitrar quais produtos de quais empresas serão adquiridos, estará definindo a posição competitiva das empresas, sancionando ou não as ações produtivas, comerciais e de *marketing* que as empresas tenham realizado. Na segunda visão, é o produtor que, ao escolher as técnicas que utilizará, submetido às restrições impostas pela sua capacitação tecnológica, gerencial, financeira e comercial, estará definindo a sua competitividade (KUPFER, 1992, p.2).

Na visão da competitividade como desempenho, a eficiência na utilização de recursos produtivos define algumas das fontes de competitividade existentes em uma indústria, mas nunca a competitividade em si, já que esta é multifatorial, podendo ser esses fatores subjetivos ou não mensuráveis. Fajnzylber (1988 apud KUPFER, 1992, p. 2), por exemplo, segue essa linha ao avaliar a “competitividade como desempenho, porém atribuindo-lhe os qualificativos de autêntica (aumento de produtividade via progresso técnico) ou espúria (baixos salários, taxa de câmbio, subsídios, etc.) conforme as fontes que a originam”. Para o autor, os fatores determinantes da competitividade são abrangentes, pois competem no mercado (internacional) não apenas empresas, mas sistemas produtivos, esquemas institucionais e organizações sociais. A competitividade depende também de externalidades, como o sistema financeiro e educacional, infraestrutura de P&D, aparato institucional público e privado etc. (KUPFER, 1992).

A indústria de MIA, objeto deste estudo, caracteriza-se por uma estrutura econômica e produtiva bastante heterogênea, pois faz parte de uma cadeia produtiva que abrange diversos e distintos setores, envolvendo relações interindustriais. O setor é composto por empresas de grande e pequeno porte, de capital estrangeiro e nacional e que se dedicam à produção de bens que são bastante distintos entre si no que tange aos insumos requeridos e às características físicas e funções técnicas (de uso) dos produtos (TATSCH, 2006; VARGAS, 1994; ECIB, 1993; FONSECA, 1990). A contra face desta heterogeneidade é uma estrutura de oferta segmentada, onde se distinguem dois principais campos de atuação das empresas do setor: máquinas agrícolas automotrizes e implementos agrícolas. Essa segmentação do mercado se reflete ainda sobre os condicionantes da dinâmica competitiva da indústria, de modo que em termos de fontes de barreiras à entrada, fontes de vantagens competitivas, formas de capacitação tecnológica e padrões de estratégias produtivas e mercadológicas observam-se diferenças marcantes em nível de cada segmento.

Segundo Fonseca (1990), a indústria de MIA tem um forte estilo de concorrência, assumindo forma de oligopólio na estrutura de mercados, especialmente na indústria de tratores, apoiando-se na diferenciação de produtos. Essa diferenciação é fortemente influenciada pelo processo de mudanças tecnológicas cumulativas não radicais. Ainda, há presença de economias de escala e economias de complementaridade, que acompanharam a tendência à padronização de produtos a partir dos anos 1950.

Outra característica é a necessidade das empresas em acompanhar a modernização da agropecuária, situação que exige constantes mudanças nas características desses produtos. Dois fatos contribuíram para isso, sendo o primeiro na década de 1970, quando a crise ocorrida no setor levou muitas indústrias a mudarem sua estratégia produtiva, desativando modelos antigos de MIAs e investindo em novas linhas de produção, como, por exemplo, a crise do petróleo no Brasil, que passou a incentivar a busca de máquinas movidas a combustíveis alternativos. O segundo, na década de 1980, ocorreu quando houve a necessidade de adaptação das máquinas para serem utilizadas no plantio direto. Entretanto, deve-se também citar, como importantes, os fatos da abertura do cerrado e a necessidade de produção de equipamentos mais robustos e capazes de operar em escalas operacionais de grandes dimensões (ESALQ, 2005).

Ao final da década de 1980, a rápida difusão de inovações de produtos e de processos – em particular as tecnologias de automação flexível de base microeletrônica e as novas técnicas de organização da produção – promoveu uma sensível elevação dos padrões de qualidade e de produtividade da indústria mundial. A maioria das nações industrializadas, assim como diversos países de industrialização recente do sudeste asiático, respondeu positivamente às consequentes transformações nos critérios definidores da competitividade internacional, conseguindo manter posições ou avançar na disputa pelos mercados internacionais. Ao mesmo tempo, a indústria brasileira encontrava-se em um quadro de estagnação. A longa duração da instabilidade macroeconômica travava as possibilidades de expansão do mercado interno enquanto a saída exportadora, embora tenha se consolidado no período, mostrava-se insuficiente para dinamizar a economia. Níveis de produção, emprego e produtividade oscilavam em torno de um patamar, sem demonstrarem qualquer tendência de retomada de crescimento (KUPFER, 1998).

Ainda de acordo com o mesmo autor, com a liberalização econômica a partir de 1990 e a estabilização monetária desde 1994, a estrutura industrial brasileira iniciou um período de transformações. Essas mudanças levaram a indústria a uma reestruturação por terem influenciado o ambiente competitivo, o padrão de concorrência e as definições de estratégias adotadas pelas empresas. Os efeitos da abertura comercial sobre os padrões de concorrência se deram no sentido de atender as fontes de competitividade predominantes no mercado internacional. Na medida em que o processo de abertura foi abrupto, as empresas viram-se forçadas a adaptarem-se com grande velocidade às tendências competitivas internacionais, com maior apoio em eficiência produtiva e mais intensiva em tecnologia do que os padrões de concorrência que vigoravam no mercado interno protegido. Considerando-se a defasagem de capacitação herdada dos anos de estagnação, essa convergência implicou enorme pressão pela modernização dos procedimentos produtivos, sob o risco da própria sobrevivência para as empresas.

Na abertura comercial dos anos 1990, a indústria brasileira de MIA ampliou suas vantagens comparativas, ao contrário do setor de bens de capital brasileiro. Cinquentti (2007) analisou o padrão e o volume de comércio internacional destes bens pelo Brasil e constatou o efeito do custo-transporte no volume e padrão de comércio, a concorrência por diferenciação em qualidade nos produtos sincronizada

à renda dos agricultores e a existência de externalidades locais pelo viés geográfico desta indústria para os antigos centros agrícolas. Tal viés também sugeriu barreiras à entrada associadas a custos fixos.

A partir da metade da década de 1990, com a retração da economia, o setor se desestruturou, apresentando significativas reduções na atividade produtiva. Porém, no final da década de 1990, iniciou-se um novo ciclo de crescimento como decorrência de algumas situações, como a criação do MODERFROTA, a desvalorização cambial, o encerramento da chamada âncora verde, como mecanismo de controle da inflação, e a elevação do preço mundial de *commodities* (ABIMAQ, 2006).

Esse crescimento evidenciou um espaço no mercado que as empresas de máquinas e implementos agrícolas instaladas no Brasil deveriam estar preparadas para ocupar. Para isso, era fundamental que as empresas nacionais adquirissem uma produtividade de classe mundial, qualificando-se para competir nesses mercados. O setor de bens de capitais mecânicos tem mantido crescimento constante, com valores superiores aos do PIB, apesar da oscilação da economia nacional, observando-se investimentos na produção, desenvolvimento tecnológico e aumento no nível de emprego (ABIMAQ, 2006).

Segundo Henkin (2001), houve uma ruptura com o modelo de desenvolvimento vigente nos últimos tempos – o denominado modelo de substituição de importações. No lugar do binômio substituição de importações-protecionismo, que sintetizava o modelo anterior, a nova situação apresentava o binômio integração competitiva-abertura comercial, que representa a ideia central de uma economia mais voltada a promover a capacitação competitiva das suas empresas e a evitar o isolamento e o distanciamento em relação aos movimentos mais dinâmicos da economia mundial, com origem nos países mais avançados.

Assim, conforme o mesmo autor, a nova política econômica tinha como propósito estabelecer uma nova sinalização para as empresas brasileiras, no sentido de uma maior integração aos fluxos internacionais de comércio de produtos e fatores e uma busca mais intensa de capacitação competitiva. Com novas políticas adotadas pelo governo, esperava-se uma dinamização das empresas no processo de transformação, devido não só à redução do grau de proteção às empresas brasileiras, mas, também, da pressão competitiva maior e da sinalização e instrumentalização. Essas novas políticas governamentais adotadas em um novo

modelo para o ambiente competitivo da indústria brasileira tiveram repercussão sob alguns aspectos cruciais, sendo esses determinantes do início da reestruturação industrial brasileira, dentre eles a liberalização (ou abertura) do comércio exterior (este considerado o mais importante devido ao acirramento na concorrência de diferentes mercados), a privatização de empresas estatais, a legislação mais favorável à concorrência, especialmente nos setores de infraestrutura (transportes, telecomunicações e energia) e a estabilização monetária, que só se concretizou com a implantação do Plano Real, em 1994.

As práticas competitivas foram influenciadas pelas pressões dirigidas para aumentar a resistência e a vida útil das máquinas e, ainda, para melhoria da sua *performance*, pressões que acabaram resultando em melhorias e inovações. Estas são consequências da evolução, ao longo do tempo, de um padrão tecnológico específico aos tratores e demais equipamentos. Esse padrão, embora semelhante ao da automobilística, diferencia-se dele na medida em que as alterações nas máquinas agrícolas representam mudanças reais de qualidade na percepção de Fonseca (1990).

Em contrapartida, segundo Fonseca (1990), alguns fatores que estimularam a diferenciação de produtos na indústria automobilística estão presentes na indústria de tratores e colheitadeiras, entre os quais a necessidade de atuação na área de distribuição de produtos. Quase todos os estudos sobre concorrência nesta indústria são unânimes em atribuir aos investimentos realizados na implantação das redes de distribuição uma das principais causas da capacidade de liderança em vendas.

Segundo Büttenbender (2010), no Rio Grande do Sul, mais expressivamente na região noroeste do estado, o setor metalmeccânico foi sendo constituído ao longo de sua história, especialmente pelo fato da região possuir uma economia centrada na produção e na transformação de produtos provenientes das atividades agropecuárias. A produção de máquinas e equipamentos foi aprimorada ao longo da trajetória regional, alcançando competências para atuar em mercados nacionais e internacionais. Produziram-se, assim, máquinas e implementos capazes de agilizar e dar maior qualidade ao processo produtivo, desde o preparo do solo, passando pelo plantio, manuseio, colheita, transporte, armazenagem, transformação e venda ao consumidor final. Com isso, o pioneirismo da região, nesta área, é reconhecido internacionalmente.

Os desafios da competitividade das empresas metalmeccânicas, inseridas na cadeia de fabricação de máquinas e implementos agrícolas, apontaram para a necessidade do uso estratégico de novos arranjos empresariais e produtivos. Büttenbender (2008, 2005, 2001) e Büttenbender e Klanj (2007) destacam a importância da acumulação de novas competências tecnológicas dentro das firmas (produtos, equipamentos e processos organizacionais) e externamente via articulação das empresas fornecedoras (terceirização) e a organização de arranjos produtivos locais entre as empresas participantes deste segmento produtivo.

Na busca pela terceirização, criou-se um conjunto de empresas produtoras dos mais variados tipos de peças utilizadas nestas máquinas e implementos. Para dar conta desta demanda, as empresas terceirizadas foram em busca de equipamentos de alta tecnologia, que lhes permitissem executar complexos processos de fabricação de peças, nos mais variados tipos de materiais (BUTTENBENDER, 2010).

Segundo ABIMAQ (2006), o setor de bens de capitais mecânicos tem mantido investimentos constantes, nos últimos anos, dirigidos à modernização e ao aperfeiçoamento do parque produtivo. Além de aumentar a capacidade de produção, os recursos contribuem para o desenvolvimento tecnológico, visando a melhoria da qualidade dos produtos.

Fatores como a alta sazonalidade da demanda e características gerenciais peculiares, como o fato de as empresas fabricantes de máquinas e implementos agrícolas serem predominantemente empresas familiares ou em transição, são entraves à evolução do setor. Estes podem ser reduzidos através da realização de esforços voltados para a inovação tecnológica, principalmente os relacionados à cooperação com parceiros, permitindo às empresas desse segmento alcançarem a competitividade sustentável, no longo prazo (ABIMAQ, 2005).

Segundo LAFIS (2003), a demanda interna de máquinas agrícolas é fortemente influenciada pelo preço dos produtos agrícolas e pelas condições de crédito e de acordo com Mano (2006), as pressões do ambiente competitivo, de regulamentações e atendimento de normas de certificação, fizeram com que as empresas fabricantes de MIAs voltem suas atenções para suas estratégias de produtos, gestão do conjunto de projetos e a busca pelas inovações tecnológicas, nos produtos e nos sistemas de produção, como meio para, inclusive, alavancar as exportações.

Ainda sobre competitividade, Sonáglio e Marion Filho (2006, p. 1) afirmaram que:

A competitividade das empresas, das cadeias produtivas, das regiões e das nações depende da eficiência das tecnologias de produto, de processo e de gestão. O novo paradigma competitivo da chamada Economia do Conhecimento traz em seu cerne a necessidade de as empresas serem detentoras de uma grande capacidade de aprendizado, para que o conhecimento codificado e amplamente difundido pelo uso de tecnologias de informação possa ser aplicado ao processo produtivo. Porém, a simples aquisição das tecnologias, composta por grande quantidade de conhecimento codificado, não é suficiente para garantir às empresas vantagem competitiva.

De acordo com esses autores, o processo de geração de inovação engloba ainda, relações com a difusão, a absorção e o aperfeiçoamento das tecnologias para a aplicação na atividade produtiva. Para tanto, as empresas precisam ter competências para transformar as tecnologias e aplicá-las ao processo. Essas adaptações, somadas ao conhecimento tácito (saber fazer), implicam um processo cumulativo e irreversível que transforma as formas de produção, alterando a dinâmica competitiva. O que leva as empresas a recorrerem a estratégias colaborativas no intuito de adquirir habilidades que ainda não possuem e a ação conjunta das empresas de uma mesma localidade, onde predomina um setor produtivo específico gera economias externas.

Analisando-se o que foi exposto nesta seção, percebe-se que as mudanças no padrão de competitividade da indústria de MIA estão relacionadas às alterações geradas pela introdução de inovações tecnológicas nos produtos e processos deste segmento, no decorrer de sua evolução e nas definições de estratégias para manter-se competitiva no mercado, acompanhando a evolução da agricultura. Com isto, as próximas seções tratam da evolução das inovações tecnológicas e, em especial, na indústria de MIA.

3.2 PROCESSOS INOVATIVOS

No campo da Ciência Econômica, a inovação tecnológica foi, desde os primórdios, apontada como um fator relevante no desenvolvimento econômico. *Adam Smith* e *Karl Marx* reconheceram na inovação tecnológica a dinâmica do

sistema capitalista. Depois deles, muitos outros economistas também o fizeram sem que, no entanto, o progresso técnico fosse incorporado como uma variável endógena no sistema econômico (VARGAS, 1994).

Schumpeter (1982)¹¹ resgatou a temática sobre mudança técnica, ressaltada por *Adam Smith* e a economia clássica, para o cerne da teoria econômica. A partir de sua obra, o progresso técnico, entendido no sentido da “destruição criadora”, voltou a ser referência obrigatória na análise do desenvolvimento econômico. Ao enunciar a inovação, o autor apresenta-a como uma mudança, um salto na função de produção, que confere à empresa que a introduz, em primeiro lugar, uma vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. A inovação corresponde à introdução de novas combinações, na passagem do estado econômico de fluxo circular¹² ao desenvolvimento econômico¹³.

Vargas (1994) observou que *Joseph Alois Schumpeter* foi um dos autores que mais se notabilizou pelo resgate do papel crucial da inovação tecnológica no desenvolvimento econômico. Foi o primeiro a explicitar a relevante distinção entre a invenção e a inovação neste processo. Ao apresentar em sua obra a ruptura do fluxo circular, viabilizada pela ação do empresário inovador, que introduz a inovação no sistema econômico, o autor lançou as bases para a análise dinâmica dos fenômenos microeconômicos a partir da interação entre a mudança tecnológica e as estruturas de mercado.

Segundo Schumpeter (1982), uma nova técnica só poderá estar associada a uma nova função de produção quando esta for diferente da anterior. Daí surgirá uma nova combinação distinta e esta função de produção irá definir de que maneira varia a quantidade de produtos, quando a quantidade de fatores varia. Se, em vez de quantidades de fator, o que variar for a forma da função, haverá uma inovação.

A ausência de uma explicação causal para o processo inovativo será substituída pela figura do empresário schumpeteriano: o empresário dotado de audácia, senso de oportunidade e coragem para enfrentar o risco de adotar inovações¹⁴. Resumidamente, Schumpeter (1961) baseou a sua análise do

¹¹Obra original publicada em 1942.

¹²Situação em que o sistema econômico está condenado a manter suas estruturas relativamente inalteradas.

¹³ Situação que comporta a mudança estrutural.

¹⁴ O autor apresentou, em sua obra posterior, “História da Análise Econômica”, publicada em 1954, um conceito alternativo de função de produção. Esta função de produção referia-se à substituição entre fatores capital e terra.

capitalismo na figura individual e heroica do empresário inovador. A partir disso, ele reconhece que o espírito empreendedor pode ser substituído por procedimentos burocratizados nos departamentos de P&D das grandes empresas, porém, diz que isso levaria à decadência do capitalismo como sistema em evolução.

Conforme Schumpeter (1982), a inovação surgiu, procedendo a invenção. A inovação trata de um conjunto de novas funções evolutivas que alteram os métodos de produção, e ao produzir mercadorias, possibilita a abertura de mercados mediante a criação de diferentes usos e consumos. Com base nesse conceito, o autor destaca as formas de inovação:

1. Introdução de um novo bem com que os consumidores ainda não estejam familiarizados;
2. Introdução de um método de produção que ainda não tenha sido testado pela indústria de transformação e que, de algum modo, precisa estar baseado numa descoberta científica e que pode constituir uma maneira inédita de comercializar uma mercadoria;
3. Abertura de um mercado, em que um ramo particular da indústria de transformação do país em questão ainda não atue;
4. Conquista de fontes de oferta de matérias primas ou de bens semimanufaturados, independentemente do fato de essa fonte já existir ou ter que ser criada;
5. Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio ou a fragmentação de uma posição de monopólio.

Nas definições de Schumpeter (1982), a inovação consiste nas novas formas de combinar fatores de produção e a essência está na novidade, sendo que ao empresário não inovador, resta a imitação. A inovação recém-criada e difundida gera lucro extraordinário e esse vai diminuindo à medida que vai sendo imitada, posteriormente.

A distinção entre inovações primárias e secundárias é importante para explicar a instabilidade e os ciclos, fenômenos associados ao desenvolvimento econômico, entretanto, não facilita o entendimento do progresso técnico como fenômeno intrínseco ao sistema econômico. Cria-se uma disjunção que ressalta o ato de liderança e a criatividade associada à introdução pioneira de uma técnica em comparação com a mera atividade de imitação (ROSENBERG, 2006).

Cabe mencionar, ainda, o argumento de Nelson e Winter (2005), de que a atividade inovativa é incerta e que a percepção *ex-ante* da curva de demanda para novos produtos é muito pouco provável num ambiente em rápida mudança técnica, especialmente em se tratando de invenções patenteadas ou inovações primárias. Uma das versões neoclássicas mais conhecidas é a das “inovações induzidas”, onde a hipótese principal é a de que, ao longo do tempo, o fator trabalho torna-se mais caro do que o capital, o que impele as empresas a adotar técnicas poupadoras de trabalho humano e intensivas em capital. De acordo com a teoria neoclássica, o mercado determina, a cada momento, via preço, a sinalização quanto às técnicas e combinação de fatores que devem ser adotados, quando os empresários se comportam racionalmente e tentam maximizar lucros.

Schumpeter (1982) ainda apresenta que as novas combinações propostas não serão necessariamente realizadas pelas mesmas pessoas que controlam o processo produtivo a ser substituído, como também não surgem pelo emprego de meios de produção que se encontram ociosos na economia. Uma vez implementada a inovação, pode ter um caráter incremental ou radical. Quando radical, traz a ruptura capaz de gerar a “destruição criadora”, processo este essencial para a compreensão da instabilidade e surgimento dos ciclos, fenômenos relacionados ao desenvolvimento econômico (VARGAS, 1994).

No entanto, Vargas (1994) citou que a limitação da análise de *Joseph Alois Schumpeter* transparece, justamente, na ausência de causa econômica para as inovações. Neste caso, a mudança tecnológica, ainda que essencial ao desenvolvimento econômico, é exógena à lógica interna do processo e a atividade inovativa continua a pertencer ao campo da ciência pura.

A década de 1970 trouxe consigo uma nova concepção social emergente, de conservação do meio ambiente e de reação contra a massificação do consumo, demonstrando que o paradigma vigente até então havia se esgotado. Através dele não eram mais possíveis ganhos crescentes de produtividade em seus setores-chave. Fazia-se necessário o surgimento de um novo padrão de desenvolvimento industrial, e que, segundo alguns autores, estava surgindo na forma de um novo modo de organização da produção. Sobre esta mudança, Vargas (1994, p. 17) acrescentou:

Tal processo de transformação, a exemplo de qualquer revolução, implica em mudanças que abarcam a própria ordem institucional vigente e que não se mostram muito claras. Evocam um pouco aquela concepção econômica da figura de Robinson Crusuê, proposta por Stephen Hymer. Entregue à própria sorte, busca um novo referencial que permita a manutenção de um padrão de acumulação capitalista. O antigo paradigma já não oferece uma base de referência. Ao mesmo tempo, o novo ainda não se encontra totalmente estabelecido. A respeito deste processo de transformação, Hymer (1971) coloca: “Robinson é um homem de transição, olhando para trás e para cima ao invés de olhar para baixo e para frente”.

Já Perez (1986) afirmou que era preciso haver difusão das transformações tecnológicas, insumos amplamente acessíveis, organização dos mecanismos de seleção e estruturação de cada paradigma tecnológico, capazes de exercer influência no comportamento da estrutura de custos relativos.

Parte dos modelos neoclássicos, conforme Nelson e Winter (2005), refere-se à difusão de tecnologia, quantificada através de uma taxa de adoção das inovações. A preocupação é com a difusão após a introdução da inovação, de como ela se propaga através de empresas e mercados. Ao se difundir, a tecnologia apresenta comportamento temporal relativamente regular, caracterizando um padrão. E para observá-lo, os neoclássicos propõem modelos que permitem descrever o comportamento da taxa de adoção de novas técnicas. Um dos primeiros autores a examinar o padrão de difusão do milho híbrido nos EUA foi Griliches (1957). De acordo com o autor, o processo de difusão medido por uma taxa de adoção pode durar muitos anos, pois a mesma cresce lentamente. A adoção aumenta até o ponto em que há muitas empresas adotantes e, a partir daí, começa a decair, podendo ser representado por uma função logística, resultando numa curva em forma de “s”.

Os modelos de difusão mais conhecidos são os “epidêmicos”, assim chamados porque supõem que a inovação se difunde por contágio, como uma epidemia. É importante observar que não só as características da inovação influenciam a sua taxa de adoção ao longo do tempo, mas, além disso, a própria difusão de tecnologia frequentemente desempenha uma importante influência sobre a inovação, afetando, sobretudo, as concepções básicas de uma inovação de produto.

A ideia de trajetórias tecnológicas supõe considerar que a direção tomada pelo processo de inovação e de mudança técnica tem autonomia em relação a grande parte das variáveis econômicas tradicionais. Há uma lógica nessas trajetórias, que não consegue ser captada apenas através das condições de

demanda, modificação de preços relativos ou custos. Trata-se do reconhecimento de que há algo que não pode ser totalmente filtrado através dos sinais convencionais. A concepção de que o processo inovativo implica numa trajetória natural pode ser atribuída a Nelson e Winter (2005) e pretende dar conta das evidências de que o progresso técnico tem direção, dimensão temporal e contornos específicos, e de que a mudança técnica não está condenada a ser arrastada pela demanda ou variação nos preços relativos.

É inegável que a teoria evolucionista ofereceu um novo referencial analítico para explicar de que forma ocorrem mudanças na estrutura industrial a partir do processo de inovação tecnológica. Tal abordagem apresentou limitações na tentativa de demonstrar, efetivamente, o caráter endógeno da inovação na dinâmica industrial. Carecia de elementos teóricos que possibilitassem uma ligação mais clara entre a estrutura industrial e o comportamento empresarial no que dizia respeito às mudanças tecnológicas (POSSAS, 1988).

A possibilidade de uma empresa ou uma indústria progredir em termos técnicos é função dos níveis tecnológicos já adquiridos e de suas características organizacionais, também adquiridas, ao longo do processo. A percepção de que o processo técnico tem direção e manifesta uma lógica própria é apresentada com bastante clareza por Rosenberg (2006). São compulsões e imperativos que guiam a evolução tecnológica, a direção do progresso técnico define-se em função de um conjunto de elementos e problemas que surgem ao longo do desenvolvimento de uma tecnologia. As inovações são impulsionadas por desequilíbrios tecnológicos, ao longo de sequências, no processo de montagem de sistemas, ocorrendo um encadeamento de aperfeiçoamentos e melhoramentos que geram pressões internas, orientando as atividades para determinadas direções.

Os produtores, a partir do reconhecimento das necessidades relevantes através dos movimentos da demanda e preços no mercado, irão desencadear o processo de inovação, trazendo, posteriormente, ao mercado os novos produtos. Isto significa, por um lado, que a determinação da função de demanda é dada pelas funções de utilidade dos consumidores. Por outro lado, que os produtores contam com um elenco de possibilidades tecnológicas cujo resultado também é conhecido antecipadamente (VARGAS, 1994).

A própria definição de necessidade sofre uma séria limitação. Como é destacado por Dosi (1984 apud VARGAS, 1994), as necessidades, tanto podem ser

expressas em termos gerais, como meras satisfações básicas (comer, vestir etc.) e, portanto, sem relevância econômica, como num sentido específico (locomover-se em automóvel), o que tornaria impossível o seu surgimento antes da invenção básica que a satisfaça.

Vargas (1994) observou que na visão de Dosi (1984), a inovação tecnológica enquanto solução de problemas, é um processo que, necessariamente, envolve elementos de descoberta e de criação. Tal processo baseia-se tanto em um conhecimento formal acumulado, como em habilidades específicas e não tangíveis de pesquisadores e engenheiros. O paradigma tecnológico é representado ao mesmo tempo, como um artefato, que fornece um marco de referência para ser desenvolvido e aprimorado, e como um conjunto de heurísticas. Estas como formas de conhecimento nem sempre codificadas que norteiam a direção do progresso técnico:

Cada paradigma tecnológico envolve um equilíbrio específico entre determinantes exógenos da inovação, [...], e determinantes que são endógenos ao processo de competição e acumulação tecnológica de determinadas firmas e indústrias. Mais ainda, cada paradigma envolve modos de pesquisa, bases de conhecimento e combinações entre formas públicas e privadas de conhecimento tecnológico, que são específicas (DOSI, 1988, apud VARGAS, 1994, p. 28).

Na última década, estudos de estratégias corporativas reafirmam os papéis dos recursos internos e externos às empresas e a atribuição das competências tecnológicas como fonte de inovação e vantagem competitiva. Esses estudos diferenciavam-se das perspectivas convencionais que buscavam explicar as vantagens competitivas das empresas pela sua capacidade de posicionamento diante de certas forças do ambiente externo. Muitos estudos na década de 1990 enfatizaram a importância da aquisição e disseminação de conhecimentos como estratégia para que as empresas criem e mantenham suas competências tecnológicas e possam competir em mercados mundiais. São recentes, no entanto, os estudos empíricos, com base em estruturas analíticas, que explorem os processos de aprendizagem e as implicações para a acumulação de competências tecnológicas (BÜTTENBENDER, 2010).

De acordo com Büttenbender (2010), nos estudos sobre conhecimento e competências tecnológicas em empresas industrializadas, as competências tecnológicas inovadoras já existem. Empresas em industrialização, no entanto,

entram num ramo de negócios com base na tecnologia que adquiriram de outras empresas, ou de outras unidades da mesma empresa, em outros países. Assim, em seu estágio inicial, são limitadas as competências tecnológicas básicas para a inovação. Para se tornarem competitivas e alcançarem as empresas de tecnologia de fronteira, elas necessitam, primeiramente, adquirir conhecimento para criar e acumular sua própria capacitação tecnológica. Ao final, avaliar e qualificar as implicações da acumulação de competências tecnológicas no aprimoramento do desempenho tecnológico.

A expressão aprendizagem tecnológica é em geral compreendida em dois sentidos alternativos. O primeiro refere-se à trajetória ou caminho ao longo do qual segue a acumulação de capacitação tecnológica. A trajetória pode variar ao longo do tempo: a capacitação tecnológica pode ser acumulada em direções e velocidades diferentes. O segundo sentido refere-se aos vários processos pelos quais o conhecimento é adquirido pelos indivíduos e convertido para o nível organizacional. Em outras palavras, os processos pelos quais o aprendizado individual se converte em aprendizado organizacional (BUTTENBENDER, 2010, p.17).

Na Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que segue a recomendação do Manual Oslo¹⁵, são encontradas outras definições importantes além da inovação tecnológica. As aceções são: a introdução de um novo bem ou serviço no mercado; a mudança substancial de um bem ou serviço já existente; a introdução de um novo método de produção ou de distribuição ou significativamente melhorados, os quais podem, inclusive, viabilizar a fabricação e distribuição de produtos novos; a redução de custos de produção e logística; e melhoria na qualidade de produtos já existentes. Entendem-se como dinâmica tecnológica, as mudanças para um melhor funcionamento dessas empresas e as principais relações entre os seus elementos, com ênfase nos padrões produtivos e comerciais. A fase da reestruturação industrial apresentou um ambiente que estimulou estratégias empresariais mais comprometidas com a incorporação de progresso técnico na produção.

No que se refere a um produto tecnologicamente novo, Lucente e Nantes (2008) afirmam que é aquele cujas características fundamentais (especificações

¹⁵O Manual é uma proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica, que tem o objetivo de orientar e padronizar conceitos, metodologias e construção de estatísticas e indicadores de pesquisa de P&D de países industrializados. É uma publicação conjunta da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), *European Commission Statistics (Eurostat)*, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

técnicas, utilização, *software* ou outro componente não material incorporado) diferem significativamente de todos os previamente produzidos pela empresa. A inovação também pode ser progressiva, através de um significativo aperfeiçoamento tecnológico de produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aprimorado.

Ainda, conforme os mesmos autores, um produto simples pode ser aperfeiçoado, por exemplo, no sentido de otimizar o seu desempenho e minimizar o seu custo por meio da utilização de matérias primas ou componentes de maior rendimento. O complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos seus componentes ou subsistemas. Desta definição podem ser excluídas as mudanças puramente estéticas ou de estilo e a comercialização de produtos novos integralmente desenvolvidos e produzidos por outra empresa.

O processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado é aquele que envolve a introdução de tecnologia de produção diferente ou significativamente aperfeiçoada, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados para manuseio e entrega de produtos (acondicionamento e preservação). Estes métodos inéditos podem envolver mudanças nas máquinas e equipamentos e/ou na organização produtiva, desde que acompanhadas de modificações no processo técnico de transformação do produto (LUCENTE; NANTES, 2008).

De acordo com Lucente e Nantes (2008), o resultado da adoção de processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado pode ser importante em termos do nível e da qualidade do produto ou dos custos de produção e entrega. A introdução deste processo pode também ter por objetivo a produção ou entrega de produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados, que não possam utilizar os processos previamente existentes. Ou simplesmente aumentar a eficiência da produção e da entrega de produtos já existentes, sendo excluídas as mudanças pequenas ou rotineiras nos processos produtivos existentes e aquelas puramente administrativas ou organizacionais.

Os avanços e as transformações tecnológicas, portanto, têm induzido as empresas a buscarem alternativas de aprimoramento das suas competências tecnológicas e a competitividade crescente. Para tanto, nota-se, por um lado, a busca dos gestores por estratégias inovadoras e, por outro, a procura dos pesquisadores por um melhor entendimento sobre o papel dos processos de

aprendizagem e da acumulação de competências tecnológicas, bem como suas implicações para o desenvolvimento tecnológico (BÜTTENBENDER, 2010).

Cabe destacar a importância das inovações tecnológicas relativas ao aperfeiçoamento ou à criação de produtos ou processos como um fator determinante na melhoria do padrão de vida das pessoas. Portanto, sua importância para o desenvolvimento socioeconômico e a competitividade dos países, despertando grande interesse na identificação dos perfis industriais de inovação tecnológica e seus condicionantes (LUCENTE; NANTES, 2008).

3.3 INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS

De acordo com Vargas (1994), o processo de evolução tecnológica da indústria de MIA está diretamente relacionado ao setor agrícola¹⁶ e agroindustrial devido aos tipos de produtos que fabrica, existindo, ainda, influência entre as políticas agrícolas e as possibilidades de crescimento desta indústria. Para o autor, o ramo de MIA revelou, quando analisado na sua totalidade, um grau de descontinuidade tecnológica elevado. Coexistiam várias pequenas empresas voltadas à fabricação de implementos manuais de pouca complexidade e direcionadas para um mercado cada vez mais restrito. Tal situação colocou esse estrato de empresas à margem do processo de reestruturação produtiva verificado no segmento. Já as grandes empresas, voltadas à fabricação de tratores e colheitadeiras, que operavam em um mercado oligopolizado, contavam com um processo de produção extremamente complexo e tecnologicamente avançado. Tais empresas, por participarem de um mercado em que a diferenciação de produtos assumia uma importância estratégica, estavam direcionadas às técnicas modernas de produção, onde a ligação com fornecedores desempenhava um papel fundamental na redução de custos de produção.

Além da dificuldade em determinar um padrão comum no decurso de atividades tecnológicas no processo produtivo deste segmento heterogêneo de empresas, verificou-se, também, importantes diferenças no nível de complexidade

¹⁶ De acordo com Possas et al. (1994), a atividade agropecuária apresenta características próprias, como capacidade restrita de gerar inovações por meio de seus esforços, já que praticamente todas as inovações são originadas pelas indústrias fornecedoras, baixas taxas de mudança tecnológica e gasto insignificante em P&D. No entanto, os autores destacam a diversidade das trajetórias tecnológicas e das fontes de inovação, por não serem únicas na agricultura, acabam gerando especificidades.

tecnológica existente nesses processos. A existência das descontinuidades tecnológicas juntamente com a rota tecnológica¹⁷ de produção reflete-se diretamente nas relações que se estabelecem entre as empresas e os seus fornecedores, aumentando a importância dos fornecedores no processo de capacitação tecnológica das empresas (VARGAS, 1994). Cabe mencionar que para as empresas do segmento que operam com produtos e processos de produção tecnologicamente mais complexos, há necessidade da subcontratação de fornecedores especializados, para a flexibilização do processo produtivo. Embora não se descarte a necessidade para as demais empresas do segmento, em termos de geração de renda e emprego, porém, elas encontram-se vinculadas à dinâmica de inovação das grandes empresas do segmento (VARGAS, 1994).

Apesar de estarem presentes em todas as empresas do segmento, pelo menos no que diz respeito à sua sequência, as operações de produção podem apresentar variações quanto à frequência e ao nível de complexidade na sua execução, resultando em descontinuidades tecnológicas no processo produtivo conforme o tipo de produto e o estágio tecnológico das empresas (VARGAS, 1994).

A partir da concepção de progresso técnico, considera-se que as inovações tecnológicas adotadas na indústria de MIA tendem a assumir um caráter radical. Isto decorre, por um lado, do fato destas inovações resultarem em uma cadeia de reações circular e autossustentada de melhorias no processo de produção que permitem consideráveis ganhos de produtividade. Por outro lado, as modificações tem se mostrado capazes de desencadear uma transformação no conjunto da indústria em direção a formas desintegradas e flexíveis de produção (VARGAS, 1994).

No que diz respeito à tecnologia (difundida e acessível), as grandes empresas produtoras de máquinas agrícolas têm apostado na chamada agricultura de precisão, considerada a nova fronteira tecnológica na mecanização agrícola. Trata-

¹⁷ A rota tecnológica de produção pode ser entendida como uma sucessão de atividades tecnológicas que compõem o processo produtivo de um determinado produto. Na indústria de MIA, é possível dividi-la em quatro diferentes blocos. No extremo inicial do processo produtivo, encontram-se as operações de processamento primário que conduzem aos componentes acabados ou semiacabados. Logo a seguir, vem as operações essenciais de trabalho com metais. O circuito produtivo encerra 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 com o produto final. Ao todo, o processo produtivo é composto por nove operações básicas: fundição, forjamento, usinagem, estamparia (corte e dobra), tratamento térmico, soldagem, montagem, pintura e testes (VARGAS, 1994).

se de novos produtos lançados pelas indústrias de máquinas agrícolas que incorporam equipamentos computadorizados e tecnologia de satélites, que permitem precisar a quantidade e a localização de insumos como fertilizantes, sementes e pesticidas, reduzindo o desperdício e os poluentes. Através do geoprocessamento, técnica que permite analisar imagens de satélites e dados captados pelo sistema de localização global (GPS) e gerar mapas digitais, é possível monitorar as máquinas e implementos agrícolas. Assim, uma nova geração de tratores e colheitadeiras tem surgido, procurando incorporar inovações que apresentem ao mesmo tempo soluções mais adequadas do ponto de vista ecológico e preservacionista. Nessa linha, as empresas têm procurado lançar novos produtos que impliquem em menor erosão do solo, mais leves e menos compactadoras do solo, máquinas com menor emissão de poluentes e mais econômicas e uso crescente de inovações no campo da informática, que permitam otimizar a utilização de insumos agrícolas (MARANGONI; PLÁ, 2002).

De acordo com Vargas (1994), tanto a agricultura como a agroindústria tendem a qualificar a demanda dos equipamentos agrícolas ao impor necessidades específicas, que se originam nos tipos de culturas predominantes, estrutura agrária, melhorias genéticas e outros fatores relacionados às técnicas de produção agrícolas. Na medida em que estas qualificações são assimiladas pela indústria de MIA, tendem a retornar à agricultura na forma de inovações de processo nas atividades agrícolas.

O processo de inovação tecnológica também é viabilizado a partir de um fluxo de melhorias e inovações provenientes das indústrias metal-mecânica, química e outras que compõem o núcleo de fornecedores de peças e componentes utilizados na indústria de máquinas agrícolas. Tais encadeamentos tecnológicos – sejam eles provenientes da agricultura ou das indústrias fornecedoras - se refletem nos fatores que determinam a trajetória tecnológica da indústria de equipamentos agrícolas. A trajetória, constitui-se basicamente em um caminho possível de desenvolvimento de técnicas, que apresenta uma natureza cumulativa e visa a formulação e solução de problemas específicos dentro de um mesmo paradigma tecnológico (VARGAS, 1994, p.79)

Conforme a análise de Fonseca (1990) há três fatores que influenciam a determinação da trajetória tecnológica na indústria de MIA. Tais fatores relacionam-se à existência de marcos de referência que orientam o desenvolvimento dos equipamentos, às economias de aprendizagem decorrentes da sua produção e utilização e às economias de escala e de tamanho dos mesmos. Para a autora,

portanto, há um padrão tecnológico incremental específico à indústria de MIA, que orientou uma trajetória de inovações baseada em economias de escala e no tamanho dos equipamentos, além de economias do aprendizado, através da experiência no processo de fabricação e pela utilização, além da existência de referências para o desenvolvimento de projetos básicos.

Vargas (1994) observou que a existência de um marco de referência na evolução tecnológica dos equipamentos agrícolas incorpora a própria concepção de paradigma tecnológico, conforme postulado por Dosi (1988). Para o autor, representa o “artefato básico” a partir do qual se originam diferentes trajetórias tecnológicas, provendo uma série de inovações incrementais e que buscam melhorar aquela concepção inicial. Neste caso, o paradigma irá definir a noção de progresso técnico, operando como um fator de exclusão no contexto das atividades de pesquisa e desenvolvimento nas empresas.

Na indústria de máquinas agrícolas, a existência deste marco de referência esteve vinculada ao surgimento, na década de 1920, dos tratores modelo *Fordson* e *Farmhall*, que se constituíram no padrão que vigorou por mais de duas décadas. No decorrer deste período, ocorreram várias modificações, visando melhoras no desempenho e aumento da versatilidade e implicando em profundas alterações do sistema mecânico. Contudo, tais mudanças não foram significativas, ou seja, não provocaram uma alteração no projeto original. Com o esgotamento das possibilidades de melhoras incrementais, a partir da Segunda Guerra Mundial, houve outro marco de referência incorporado no modelo *Ferguson*. A nova concepção baseava-se em um sistema hidráulico com haste em três pontos, permitindo um novo impulso na evolução tecnológica dos equipamentos agrícolas, principalmente pela maior integração proporcionada entre trator e seus implementos, acentuando a utilização destes últimos. Vargas (1994), portanto, observou que a trajetória de inovações tecnológicas incrementais a partir dos marcos de referência na indústria de MIA foi possível não somente pelas demandas oriundas dos usuários finais a partir das redes de assistência técnica, mas também pela capacidade dos fornecedores especializados em proverem soluções técnicas no processo de aprimoramento dos projetos originais.

Segundo Marangoni e Plá (2002), as empresas multinacionais fornecedoras de peças trabalham com tecnologias mais avançadas do que as pequenas empresas nacionais, que tem nível de atualização defasado. As firmas

multinacionais possuem centros mundiais de pesquisa, que geram a tecnologia aplicada nas suas diversas fábricas. Essas firmas se obrigam, através de determinação estatutária, a investir permanentemente, em atualização tecnológica, percentuais relevantes de seus faturamentos. O investimento em pesquisa e desenvolvimento apresenta, assim, fortes economias de escala, o que confere às multinacionais evidentes vantagens competitivas. Em cada fábrica, as firmas realizam a adaptação das tecnologias básicas para o nível local.

Em relação ao dinamismo tecnológico, sendo considerada como uma indústria montadora do complexo metalmeccânico, o segmento de MIA caracteriza-se pela melhoria de produtos por meio da incorporação de peças e componentes, o que valoriza a cooperação com fornecedores. E por ser uma indústria de uso final, a relação com os clientes apresenta-se como fundamental para o aprimoramento tecnológico dos produtos a serem fabricados, visto que estes apresentam, aos fabricantes de MIA, necessidades específicas relacionadas para atender novas técnicas de produção, contribuindo, assim, para o processo de evolução tecnológica do segmento (TATSCH, 2008).

As firmas do segmento de implementos, por sua vez, caracterizam-se pelo capital nacional, já que elas encontraram condições de participar competitivamente nos mercados locais. Elas conduzem pesquisa para adaptar as tecnologias ao nível local e, para tanto, possuem capacitações próprias, contando com o apoio dos governos federal ou estadual, segundo o caso, para o financiamento dos projetos e para a obtenção de informações técnicas, através dos serviços locais de pesquisa e de extensão rural. Muitas vezes, as firmas aproveitam tecnologias que foram geradas por outros, na aplicação de estratégias imitativas. Também é frequente a utilização de acordos *joint-venture* para a transferência de tecnologias entre firmas, permitindo o aproveitamento conjunto dos resultados da pesquisa básica. Tais acordos são particularmente interessantes para as firmas pequenas e médias, que normalmente não possuem recursos para conduzir atividades de pesquisa e desenvolvimento no volume desejado (MARANGONI; PLÁ, 2002).

Também é característica do processo de fabricação das empresas do segmento de MIA, o relacionamento com as demais atividades do próprio setor, o estabelecimento de cooperações com os fabricantes de insumos, de máquinas industriais e de peças e componentes, além de outros segmentos industriais, como o eletroeletrônico (CALANDRO; PASSOS, 1999).

No período de 1980 a 1995, a indústria de MIA nacional apresentou uma evolução tecnológica que proporcionou uma maior inserção das empresas deste segmento no mercado externo, dentre as inovações estavam a incorporação de tecnologias hidráulicas, pneumáticas e eletrônicas. Além de uma maior preocupação em desenvolver produtos que agredissem menos o ambiente e o solo e que também proporcionassem maior conforto e segurança ao operador. Os produtos fabricados pelas empresas deste segmento são classificados como de média-alta tecnologia e vem-se observando aumento do uso de tecnologias de ponta (LUCENTE, 2010).

O padrão tecnológico da indústria nacional de MIA é caracterizado pelas inovações adaptativas, levando-se em conta que praticamente cada solo, cada cultivo e cada operação apresentam requisitos específicos do conjunto “máquina/usuário”. Nas empresas brasileiras, esta característica é marcante mesmo entre as produtoras de tratores e cultivadores, que direcionam sua estratégia de inovação às adaptações marginais, buscando maior robustez e durabilidade dos produtos e simplificação de funções, como também, tornar os produtos polivalentes, mais ajustados em termos ergonômicos e menos agressivos ao meio ambiente (ECIB, 1993).

A história de algumas empresas produtoras do setor se confunde com a própria história do sistema de plantio direto no Brasil. Em 1972, a ICI, uma empresa britânica de agroquímicos interessada no desenvolvimento de um novo sistema de cultivo que pudesse criar um mercado cativo para os seus produtos, transferiu sua equipe de pesquisa em Cultivo Direto da Austrália para o Brasil, onde se tornou o centro do sistema que desenvolveu o primeiro pacote tecnológico de Cultivo Direto. Esta equipe, rapidamente, estabeleceu um forte relacionamento com diferentes agentes que trabalhavam com o Cultivo Direto: agricultores pioneiros que enfrentavam problemas com a erosão dos solos de suas lavouras, alguns pesquisadores, principalmente do Instituto Agrônomo de Paraná (IAPAR) e do Centro Nacional de Pesquisa do Trigo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola (EMBRAPA-CNPT), bem como alguns fabricantes de equipamento (PROJETO GDC, 2003).

Emergiu, então, uma forte colaboração entre as instituições interessadas na redução dos problemas de erosão dos solos, demonstrando perfis inovadores sobre os quais essas empresas se desenvolveriam, transformando-se nas maiores produtoras de máquinas de plantio direto fora dos EUA. Essa atitude demonstra as

relações e as possíveis conexões existentes entre o comportamento estratégico das organizações industriais e os ambientes organizacional, institucional, tecnológico e competitivo, frente aos quais as estratégias são formuladas e adotadas. O Brasil tem potencial para ter uma área de cultivo maior do que os EUA, devido ao seu clima mais favorável, que é geralmente mais úmido e chuvoso, sua topografia relativamente plana e uma provisão enorme de terras cultiváveis, que são apropriadas à agricultura mecanizada. Assim, pode-se perceber que a agricultura no Brasil tem grande potencial e a expansão gradual da área de terras agricultáveis do país acontecerá inevitavelmente durante os próximos 50 a 100 anos (PROJETO GDC, 2003).

Em relação ao estado gaúcho, conforme pesquisa realizada pelo Instituto Gaúcho de Estudos Automotivos (IGEIA), no ano de 2003, o Projeto GDC – Gestão Dinâmica da Cadeia Automotiva do Estado do Rio Grande do Sul: Análise do Segmento de Máquinas Agrícolas¹⁸, constatou-se que na área de vendas, as empresas do segmento de máquinas agrícolas indicaram como principais problemas: necessidade de redução de custos, com 29,95% das respostas, aumento do nível da concorrência (21,44%) e necessidade de inovação (7,05%). Estes problemas refletem o momento pelo qual o segmento de máquinas agrícolas passava no ano de 2003, onde houve uma necessidade de aumentar sua competitividade para concorrer no mercado internacional e nacional. Com esta maior demanda por elevados patamares de competitividade, houve uma grande necessidade na redução dos custos, passando por um maior nível de concorrência entre os fornecedores e entre as montadoras que disputavam o mercado doméstico e global. Em terceiro lugar, a necessidade de inovação, também em função do incremento da competitividade no segmento. A Tabela 5 apresenta as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas que atuam no segmento agrícola do Rio Grande do Sul.

¹⁸ Com o objetivo de mapear a competitividade do segmento de máquinas agrícolas do Rio Grande do Sul, foi realizada pelo IGEIA uma pesquisa primária, abrangendo 256 empresas. Destas empresas, 91 atuam exclusivamente no segmento de máquinas agrícolas, perfazendo cerca de 35,5% da amostra. Neste mapeamento, foram levantados os principais gargalos competitivos das empresas, das relações destas com as instituições de apoio competitivo, mercado, fornecedores e as principais deficiências na integração horizontal e vertical da cadeia.

Tabela 5: Principais dificuldades enfrentadas segundo os portes das empresas de máquinas agrícolas no Rio Grande do Sul (em número de respostas)

Principais dificuldades	Micro	Pequeno	Médio	Grande	Total
Necessidade de redução de custos	20	28	15	5	68
Aumento do nível de concorrência	20	18	8	2	48
Necessidade de inovação	8	4	3	1	16
Redução da demanda	3	6	6	0	15
Diferenças tributárias	8	2	1	1	12
Falta de volume de produção	3	8	1	0	12
Custos de logística	4	5	0	0	9
Falta de capacidade de produção	3	4	1	1	9
Maior exigência de prazo de entrega	2	4	2	0	8
Concorrência de produtos importados	0	4	2	0	6
Outros	14	20	8	3	21
Total	85	103	47	13	227

Fonte: Projeto GDC (2003).

Nota: 256 empresas estavam cadastradas nessa pesquisa, porém a soma das respostas pode ser um valor diferente desse total se nem todas responderam essa questão.

Como é possível observar na Tabela 6, no quesito qualidade intrínseca, destacam-se as regiões nordeste e Metropolitana de Porto Alegre. Em tecnologia, destacam-se as regiões nordeste e Metropolitana. O quesito marca e tradição apresenta uma importância constante nas regiões pesquisadas. Quanto à localização, a região noroeste é a mais representativa. A confiabilidade possui maior significância nas regiões nordeste e Metropolitana de Porto Alegre. Já os quesitos preço e relacionamento com clientes possuem uma presença constante nos argumentos de diferenciação competitiva nas três principais regiões.

Tabela 6: Principais fatores de diferenciação competitiva segundo as mesorregiões produtoras de máquinas agrícolas no Rio Grande do Sul (em número de respostas)

Principais Fatores	Metropolitana POA	Nordeste	Noroeste	Outras	Total
Qualidade intrínseca do produto ou serviço	21	11	12	1	45
Marca e tradição	10	8	9	0	27
Tecnologia	9	12	4	2	27
Localização	4	4	15	1	24
Confiabilidade	8	11	4	0	23
Preço	9	8	6	0	23
Relacionamento com clientes	8	9	6	0	23

Fonte: Projeto GDC (2003).

De acordo com a Tabela 7, as empresas consideram que seus principais fatores tecnológicos são o pessoal capacitado (43,51%), seguido de máquinas (29,28%) e tecnologia de processo (21,34%). Esta ordem de prioridade mostra maturidade com relação aos principais fatores competitivos atuais, onde as pessoas

é que fazem a diferença, visto que a aquisição de equipamentos é mais facilmente acessível. É importante notar que para as grandes empresas, a importância do pessoal qualificado ainda é maior, pois é responsável por 62,5% das respostas, estando a tecnologia de processo em segundo lugar, com 37,5% das respostas, e nenhuma importância é dada às máquinas como fator diferencial tecnológico. Já para as micro empresas, a tecnologia de processo representa apenas 11,26% das respostas, com uma maior importância dada ao pessoal qualificado (47,88%), seguido pelas máquinas (29,57%), talvez em função da sua maior dificuldade no acesso ao crédito. Comparando-se a amostra do segmento de máquinas agrícolas com a amostra total, nota-se o mesmo comportamento, onde o pessoal capacitado também figura como o fator mais importante, com 46,73% das respostas, seguido pelas máquinas e tecnologia de processo.

Tabela 7: Principais fatores tecnológicos segundo os portes das empresas de máquinas agrícolas do Rio Grande do Sul (em número de respostas)

Principais fatores	Micro	Pequeno	Médio	Grande	Total
Pessoal capacitado	34	43	22	5	104
Máquinas	21	35	14	0	70
Tecnologia de processo	8	26	14	3	51
Instalações	6	3	0	0	9
Procedimentos	2	2	1	0	5
Total	71	109	51	8	239

Fonte: Projeto GDC (2003).

De acordo com Mano (2006), nos últimos anos, percebeu-se um aumento na imersão dos produtos brasileiros em países que tem agricultura desenvolvida. Desta forma, a busca por avanços tecnológicos passou a incentivar o aperfeiçoamento do processo produtivo.

Hoje, as máquinas e implementos agrícolas, chegaram a tal ponto de evolução que já é possível se trabalhar as 24 horas do dia, sem que as máquinas precisem parar por longos períodos. Tratores que podem ser operados via satélite, GPS, trouxeram para a agricultura, o conceito de produção em escala industrial (BASSO, 2004 apud MANO, 2006, p. 48).

Os produtos fabricados nas indústrias de MIA, segundo Mano (2006), apresentam como base a tecnologia mecânica¹⁹, elétrica, eletrônica, hidráulica,

¹⁹ Quanto aos processos de produção, sendo uma indústria de construção de máquinas com o uso de chapas e barras de aço e outros metais não-ferrosos, a tecnologia envolvida é a típica dos processos de corte e conformação a frio ou a quente de chapas, usinagem, tratamento térmico, perfuração,

pneumática e *software*, sendo esta última, a forte tendência do setor, com a utilização de *software* embarcado nas MIAs, tornando-as cada vez mais precisas.

De acordo com Lucente e Nantes (2008), os produtos e os processos produtivos das empresas fabricantes de MIA têm sido constantemente expostos às mudanças devido às inovações tecnológicas. Isso tem influenciado a realidade dessas empresas, que também apresentam crescimento contínuo e importante participação na composição do PIB nacional e nas exportações do país²⁰. As mudanças tecnológicas verificadas nas últimas décadas vêm produzindo efeitos na forma como as empresas passaram a lidar com as necessidades de seus clientes, exigindo sofisticações no processo de desenvolvimento e fabricação de seus produtos, o que possibilita a criação de vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes.

Os institutos de pesquisa assumem um papel importante, como fonte de geração de inovações tecnológicas, possibilitando a redução dos custos relacionados a essas inovações e garantindo a confiabilidade por não serem vistas como potenciais concorrentes. A disposição à cooperação com outras organizações cresce à medida que o tamanho da empresa aumenta. De forma geral, nas empresas de grande porte, as parcerias mais frequentes são as consultorias e universidades, enquanto para as empresas de menor porte são os concorrentes e centros de prestação de assistência técnica. A ampliação de conhecimentos relacionados à inovação tecnológica neste segmento é de fundamental importância para auxiliar as empresas brasileiras a orientarem seus investimentos e manterem-se competitivas nos mercados interno e externo (LUCENTE, 2010).

Conforme o exposto neste capítulo, percebe-se que na indústria de MIA, o padrão de competitividade está interligado à introdução de inovações tecnológicas em produtos e em processos. Além disso, estas inovações estão diretamente relacionadas à evolução do setor agrícola e agroindustrial devido ao tipo de produto que fabrica. E por ser uma indústria de uso final, a relação com os clientes também é importante para o aprimoramento tecnológico dos produtos, atendendo

montagem e união de peças fabricadas, principalmente, de aço. Os equipamentos e processos são os típicos das indústrias do ramo da mecânica (VARGAS, 1994).

²⁰ As inovações consideradas novas para o mercado nacional, mas já existentes no mundial, e as inteiramente novas para o mercado mundial apresentam valores baixos devido à maior necessidade de capacitação das empresas e pela reduzida penetração das empresas nacionais nos mercados internacionais. Porém, a orientação exportadora, pouco presente nas firmas nacionais, é um fator bastante significativo para o desenvolvimento de capacitações internas favoráveis à inovação (LUCENTE, 2010).

necessidades específicas de produção e contribuindo, assim, para o processo de evolução tecnológica do segmento e a manutenção de sua competitividade no mercado.

Após esta revisão bibliográfica, no próximo capítulo será apresentada a análise da evolução da fabricação de MIA (estabelecimentos e empregos) no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado e a especialização produtiva destas unidades territoriais, bem como, dados relativos à produção, às vendas internas no atacado e ao mercado externo.

4 A INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO SUL

Neste capítulo são expostos, na primeira seção, a fonte dos dados da pesquisa e o Quociente de Localização (QL), empregado como um indicador relativo de especialização. Na segunda seção, é descrita a evolução da fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado, e é analisada a importância relativa deste setor nestas unidades territoriais, no período 1995-2010. Por fim, são apresentados os dados relativos à produção, às vendas internas no atacado e ao mercado externo da indústria de MIA gaúcha neste mesmo período.

4.1 MATERIAL E MÉTODOS

4.1.1 Fonte dos Dados

Além da revisão bibliográfica, a partir da pesquisa ao Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), para o desenvolvimento deste estudo também foram consultadas as seguintes instituições para acesso às bases de dados: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Sindicato das Indústrias de Máquinas e Implementos Agrícolas do Rio Grande do Sul (SIMERS).

Os dados empregados na construção do indicador de especialização foram obtidos a partir da base de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), referentes ao período de 1995 a 2010²¹. As variáveis que integraram o cálculo do indicador foram de número de estabelecimentos e de empregos nas indústrias de transformação e de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de

²¹ Os dados da RAIS/MTE empregados não compreendem períodos anteriores ao ano de 1995 pelo fato de não se encontrarem disponíveis.

produtos animais (total e por classes) do Brasil, do Rio Grande do Sul e do noroeste do estado, nos anos de 1995, 2000, 2005 e 2010, considerando vínculo ativo em 31 de dezembro de cada ano.

Os dados consultados foram selecionados a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 1.0), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme detalhado no Quadro 3.

Quadro 3: Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNAE 1.0 / CNAE FISCAL1.1		
Hierarquia		
Seção:	D	Indústrias de transformação.
Divisão:	29	Fabricação de máquinas e equipamentos.
Grupo:	293	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais.
Este grupo contém as seguintes classes:		
2931-9	Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais.	
2932-7	Fabricação de tratores agrícolas.	

Fonte: BRASIL (2013b). Notas explicativas: Anexo A.

Os dados de produção e de vendas internas no atacado foram obtidos a partir da base de dados do Anuário da Indústria Automobilística Brasileira da ANFAVEA, de acordo com as unidades, regiões e períodos indicados abaixo:

1. Produção: Brasil e Rio Grande do Sul, em unidades, nos anos de 1990, 2002, 2005 e 2010.
2. Vendas internas no atacado: Brasil e Rio Grande do Sul, em unidades, nos anos de 1995, 2000, 2005 e 2010.

Em relação às exportações, os dados foram obtidos a partir do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (ALICEWeb), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). As informações das exportações brasileiras e gaúchas dos produtos arados e charruas; grades de discos; semeadores, plantadores e transplantadores; espalhadores de estrume e distribuidores de adubos, fertilizantes; ceifeiras, incluindo as barras de corte para montagem em tratores; outras máquinas e aparelhos para colher e dispor o feno; enfardadeiras de palha ou de forragem; ceifeiras combinadas com debulhadoras; outras máquinas e aparelhos para debulha; máquinas para colheita de raízes ou tubérculos; tratores rodoviários para semirreboques; tratores de lagartas e demais

produtos foram obtidas em unidades e em US\$ *Free On Board* (F.O.B.), sendo relativas aos de ano 1997²², 2000, 2005 e 2010.

4.1.2 Quociente de Localização (QL)

De acordo com Costa et al. (2011), os níveis de concentração espacial de uma atividade e de especialização de uma dada unidade territorial são medidos em comparação às características de uma distribuição, que é considerada como referência. Os indicadores de localização e de concentração são empregados, pois se observa que as atividades econômicas não se distribuem uniformemente no espaço.

Para os autores, é possível estimar a especialização de cada unidade territorial em relação a um modelo de referência, como a economia nacional, tanto em termos globais como para cada um dos setores de atividade considerados no estudo. O indicador relativo de especialização permite comparar, portanto, a importância relativa do setor k na unidade territorial i com a que o mesmo setor detém no espaço de referência (economia nacional). Assim, avalia-se em que medida a unidade territorial i é especializada no setor k relativamente ao espaço de referência:

$$QL_{ik} = (X_{ik}/X_i) / (X_k/X)$$

$$QL_{ik} \geq 0$$

A variável X é usada para medir o fenômeno em análise, e relativamente à qual se dispõe dos valores observados, desagregados por setor de atividade e por unidade territorial. As demais variáveis são:

$k = 1, \dots, k, \dots, K$ cada um dos K setores de atividade;

$i = 1, \dots, i, \dots, I$, cada uma das I unidades espaciais em que se subdivide o espaço de análise;

X_{ik} , valor da variável x para a unidade territorial i e o setor de atividade k ;

X_i , valor total da variável x na unidade territorial i ;

X_k , valor total da variável x para o setor k na unidade de referência;

X , valor total da variável x na unidade de referência.

²² Utilizou-se o ano de 1997, pois o Sistema Harmonizado (SH) teve início neste ano.

Sendo que,

1. Se $QL_{ik} = 1$: a importância relativa do setor k na unidade territorial i é igual à que o setor k tem no agregado de referência.
2. Se $QL_{ik} > 1$: o setor k tem maior importância no nível da unidade territorial do que no espaço de referência e, nesse sentido, a unidade territorial i é relativamente especializada no setor k . O setor k constitui um polo de especialização relativa na unidade territorial i .
3. Se $QL_{ik} < 1$: a unidade territorial i não é relativamente especializada no setor k , dado este ter menor importância relativa nessa unidade territorial do que no espaço de referência.

Na próxima seção são apresentados os resultados do estudo.

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção é descrita a evolução do número de estabelecimentos e de empregos do Brasil, do Rio Grande do Sul e do noroeste do estado no setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, no período compreendido entre os anos de 1995-2010, bem como a especialização produtiva do estado e da região noroeste. Além disso, para a análise da configuração da indústria de MIA no Rio Grande do Sul, também são analisados os dados de produção, de vendas internas no atacado e de exportação do setor no estado gaúcho e no Brasil no mesmo período.

4.2.1 Evolução da Fabricação de Tratores e de Máquinas e Equipamentos para a Agricultura, Avicultura e Obtenção de Produtos Animais no Rio Grande do Sul

Nesta subseção é apresentada a evolução da indústria de MIA no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado – dada a relevância desta região para o segmento – e a importância da indústria gaúcha de MIA comparativamente à brasileira, no período compreendido entre os anos de 1995 a 2010.

Na Tabela 8, pode-se observar como ocorreu a evolução do número de estabelecimentos fabricantes de MIA no Rio Grande do Sul, no noroeste deste

estado e no Brasil, nos anos de 1995, 2000, 2005 e 2010. No decorrer do período de 1995 a 2010, houve crescimento significativo do número de estabelecimentos em todas as unidades territoriais pesquisadas, com destaque para a região noroeste do estado, onde o aumento foi de 163,34%, passando de 88 estabelecimentos para 232. No Brasil, o aumento foi 115,40%, o que corresponde a 899 estabelecimentos. No Rio Grande do Sul, o aumento atingiu 119,05%, representando um acréscimo de 250 estabelecimentos no período estudado.

Tabela 8: Número de estabelecimentos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293) – Rio Grande do Sul, noroeste do estado e Brasil – 1995/2000/2005/2010

Unidade Territorial/Ano	1995	2000	2005	2010
Rio Grande do Sul	210	235	346	460
Noroeste do estado	88	100	182	232
Brasil	779	1019	1.305	1.678

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Brasil (2013a).

Na Tabela 9, mostra-se a evolução do número de empregos total do setor de fabricação de MIA nas mesmas unidades territoriais antes apresentadas, nos anos de 1995, 2000, 2005 e 2010. Nota-se que houve aumento destes números em todas as unidades territoriais e em todos os anos, exceto em 2000, onde houve queda de 725 e de 926 empregos no Rio Grande do Sul e no Brasil, respectivamente, em relação ao registrado no ano de 1995. No período 1995-2010, no Rio Grande do Sul, houve um aumento de 126,42% no número de empregos. Na região noroeste do estado este aumento foi bastante expressivo, atingindo 167,62%. Por fim, no Brasil, ocorreu uma evolução de 108,45%.

Tabela 9: Emprego total do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293) – Rio Grande do Sul, noroeste do estado e Brasil – 1995/2000/2005/2010

Unidade Territorial/Ano	1995	2000	2005	2010
Rio Grande do Sul	10.674	9.949	14.410	24.169
Noroeste do estado	6.337	6.988	10.219	16.959
Brasil	30.652	29.726	37.902	63.895

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Brasil (2013a).

Em 2010, o estado era responsável por 37,83% dos empregos nesse segmento produtivo no Brasil e desses, 70,17% estavam no noroeste do estado. A maior participação do Rio Grande do Sul, dentre os anos selecionados neste estudo, deu-se em 2005, 38,02%. O emprego e a produção vinham de uma alta dos anos

imediatamente anteriores e, nesse mesmo ano, a região noroeste representava 70,92% do contingente empregado no estado, afirmando sua expressiva participação na indústria gaúcha de MIA.

De acordo com Castilhos et al. (2008), no estado, houve queda no emprego formal na produção de MIA, nos anos de 1996, 1998, 2000, 2005 e 2006, e o registro da maior queda deu-se em 2005, de 18,1%. Neste ano, o desempenho do segmento de MIA foi afetado por uma combinação de fatores, sendo que o câmbio valorizado prejudicou as exportações e houve um forte endividamento dos produtores rurais, em decorrência da queda do preço dos grãos no mercado internacional e da vigorosa estiagem que se abateu sobre o Rio Grande do Sul, provocando quebra de safra. Na região noroeste, registrou-se queda no nível de emprego formal em três anos (1996, 2005 e 2006), sendo que, em 2005, a queda foi um pouco mais acentuada do que no estado e atingiu 19,8%. Cabe citar que entre os anos de 1995 e 2000, houve expansão do número de empregos formais somente no ano 1997. As taxas positivas de emprego, por sua vez, foram sustentadas até 2004 e este crescimento foi impulsionado pela criação do MODERFROTA, em 2000, além do câmbio favorável, do clima com chuvas abundantes e do crescimento da demanda mundial, principalmente da soja.

Na Tabela 10, apresenta-se a evolução do emprego total do setor de fabricação de MIA, por diferentes classes, no Rio Grande do Sul, no noroeste do estado e no Brasil, nos anos de 1995, 2000, 2005 e 2010. Em relação à fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, percebe-se que em todo o período analisado houve aumento significativo no número de empregos no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado, seguindo a tendência do Brasil, que teve um aumento de 115,12%. No Rio Grande do Sul, o aumento foi de 139,80%, e no noroeste do estado foi ainda mais expressivo, apresentando uma expansão de 167,60%. No estado, no entanto, houve um declínio de 126 empregos registrados no ano 2000.

No que diz respeito à fabricação de tratores agrícolas, nota-se que houve oscilações no número de empregos no período compreendido entre os anos de 1995 e de 2010 em todas as unidades territoriais. No Brasil, entre os anos de 1995 e 2000, houve uma queda de 56,55%, entretanto, aumentando 271,90% no período 2000-2010. No Rio Grande do Sul, a queda entre 1995 e 2000 foi de 42,88%, subindo, entre 2000 e 2005, 193,98% e voltando a cair 18,07% no período 2005-

2010. Já no noroeste do estado, no ano de 1995 não há registro de emprego, passando para 11 no ano de 2000 e uma elevação acentuada no ano de 2005, indo para 697 empregos, tendo uma queda brusca no ano de 2010, ficando com registro de apenas 1 emprego.

Tabela 10: Emprego total do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, por classes – Rio Grande do Sul, noroeste do estado e Brasil – 1995/2000/2005/2010

Classes	Unidade Territorial/Ano	1995	2000	2005	2010
Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 2931-9)	Rio Grande do Sul	9.277	9.151	12.064	22.247
	Noroeste do estado	6.337	6.977	9.522	16.958
	Brasil	26.836	28.068	33.477	57.729
Fabricação de tratores agrícolas (CNAE 2932-7)	Rio Grande do Sul	1.397	798	2.346	1.922
	Noroeste do estado	0	11	697	1*
	Brasil	3.816	1.658	4.425	6.166

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Brasil (2013a).

Nota: (*) Em 2010, havia apenas uma empresa ativa no noroeste do estado.

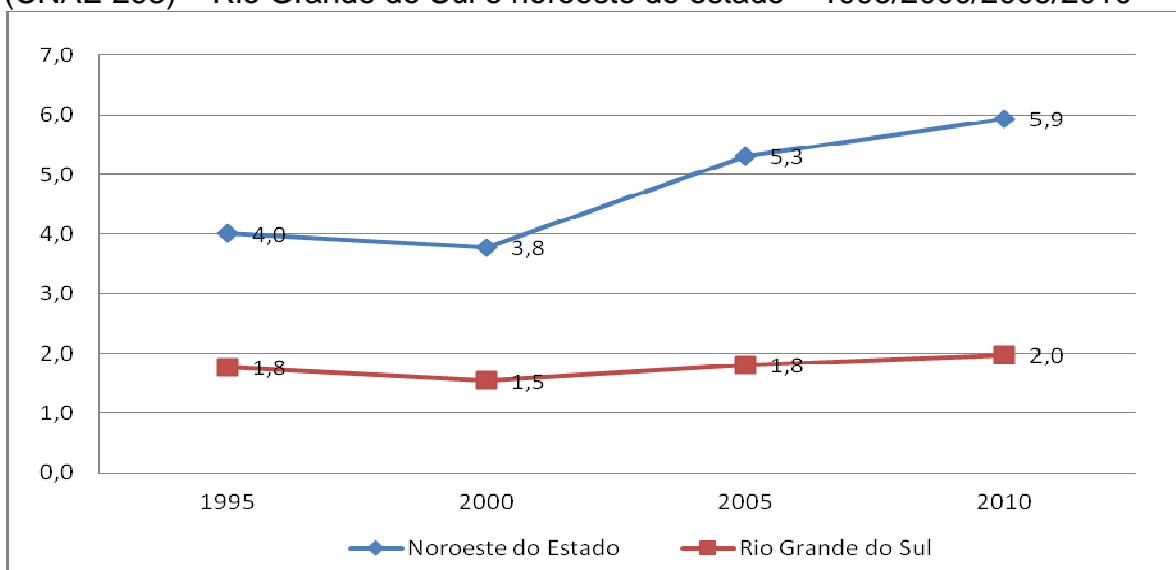
Pode-se explicar a evolução do emprego total no setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293), analisando-se os números de empregos gerados em cada classe em todas as unidades territoriais estudadas. Na classe 2931-9, houve crescimento do número de empregos em todas as unidades territoriais no decorrer de todo o período, com exceção do Rio Grande do Sul, que no ano de 2000, apresentou uma pequena queda de 126 empregos, retomando o crescimento a partir de 2005. No tocante à classe 2932-7, a situação do período foi diferente, pois o número de empregos mostra-se bastante instável, sendo que na região noroeste do estado, no ano de 1995, não houve empregado registrado, no ano de 2000, ocorreu o registro de 11 empregados e, em 2010, somente 1 empregado foi registrado.

4.2.2 Especialização Produtiva no Rio Grande do Sul e no Noroeste do Estado

Nesta subseção é analisado o QL, que é um indicador relativo de especialização e que permite comparar a importância relativa do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado com a que o mesmo setor detém no espaço nacional.

No Gráfico 1 apresenta-se a evolução do QL de estabelecimentos do setor de tratores e de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, nas unidades territoriais de estudo, para os anos de 1995, 2000, 2005 e 2010.

Gráfico 1: QL de estabelecimentos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293) – Rio Grande do Sul e noroeste do estado – 1995/2000/2005/2010



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Brasil (2013a).

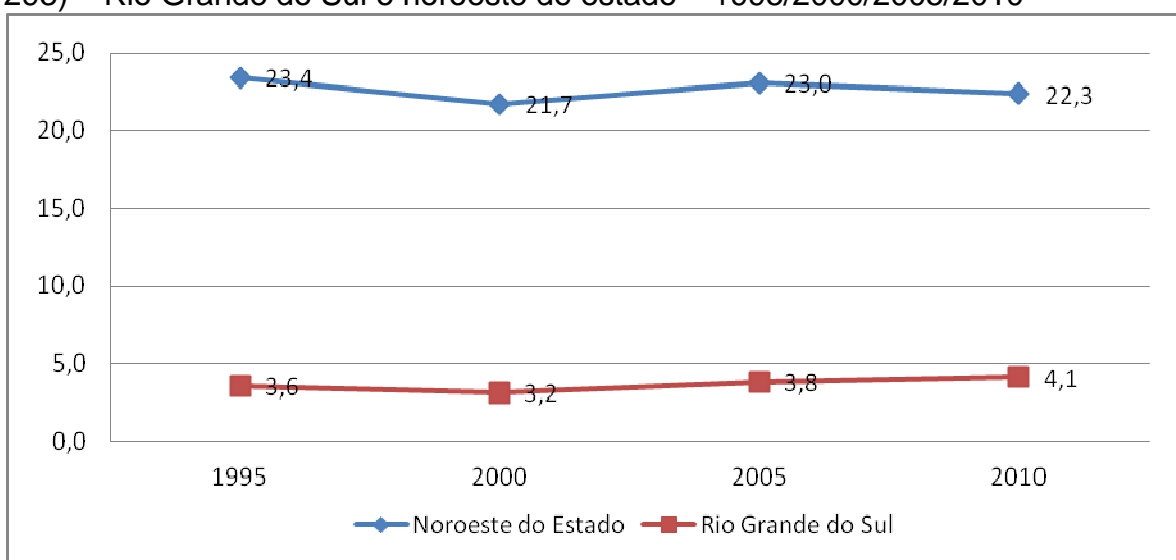
Conforme os resultados observados no Gráfico 1, pode-se afirmar que o setor teve maior importância no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado do que no Brasil, revelando que essas unidades territoriais eram relativamente especializadas, neste setor, no período de análise. Portanto, pode-se afirmar que o setor de MIA constitui-se como polo de especialização relativa em ambas as unidades territoriais. No entanto, o noroeste do estado apresentou uma evolução crescente de sua especialização, que passou de 4,0, em 1995, para 5,9 em 2010, com uma pequena queda em 2000 (3,8), enquanto que no estado, no mesmo período, houve oscilações, mas este número não ultrapassou 2, partindo de 1,8, em 1995, com queda em 2000 (1,5), voltando a 1,8, em 2005, e aumentando para 2, em 2010.

Em relação ao QL de empregos no setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, o Gráfico 2 apresenta seu comportamento no decorrer do período 1995-2010. O noroeste do estado, apesar de um decréscimo no QL, que passou de 23,4,

em 1995, para 22,3, em 2010, mostrou-se relativamente mais especializado do que o estado do Rio Grande do Sul durante todo o período analisado.

A especialização relativa do setor gaúcho passou de 3,6, em 1995, para 4,1, em 2010. No que se refere às unidades territoriais, a análise do setor a partir da variável emprego confirma que ambos constituem-se como polos de especialização, com destaque para o noroeste do estado.

Gráfico 2: QL de empregos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais (CNAE 293) – Rio Grande do Sul e noroeste do estado – 1995/2000/2005/2010



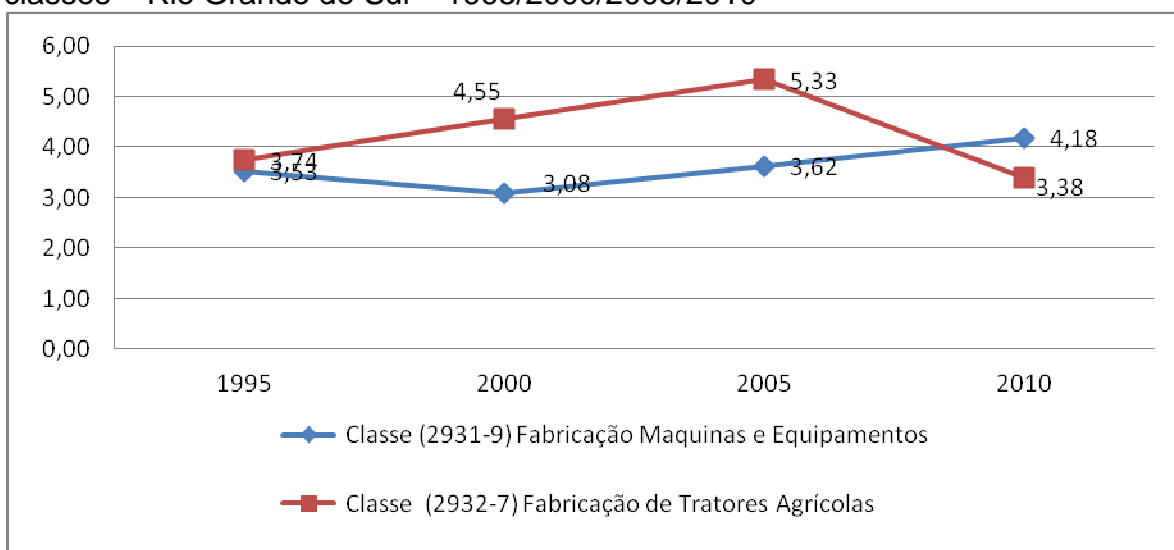
Fonte: Elaborado pela autora a partir de Brasil (2013a).

No intuito de descrever mais detalhadamente a importância relativa do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais nas unidades territoriais, em comparação à importância desse mesmo setor no espaço nacional, optou-se por utilizar este instrumento na análise de cada classe, ou seja: na fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais e na fabricação de tratores agrícolas.

No Gráfico 3, observa-se a evolução do QL de empregos do Rio Grande do Sul, por classes, no período 1995-2010. O estado apresentou a maior especialização relativa em 2005, na fabricação de tratores agrícolas, com o QL de 5,33. Em relação à fabricação de tratores agrícolas, houve uma redução desta especialização ao final do período, alcançando 3,38, em 2010. Já na classe de fabricação de máquinas e equipamentos, houve aumento da especialização relativa

na produção de tais produtos no decorrer do período em questão, sendo que, em 1995, o QL era de 3,53, declinando para 3,08, em 2000, mas atingindo 4,18, no ano de 2010, demonstrando o aumento de especialização relativa na fabricação de máquinas e equipamentos no estado do Rio Grande do Sul. Por fim, a fabricação de produtos de ambas as classes teve maior importância no estado do que no Brasil em todo o período de análise, revelando que o mesmo era relativamente especializado nestes produtos.

Gráfico 3: QL de empregos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, por classes – Rio Grande do Sul – 1995/2000/2005/2010

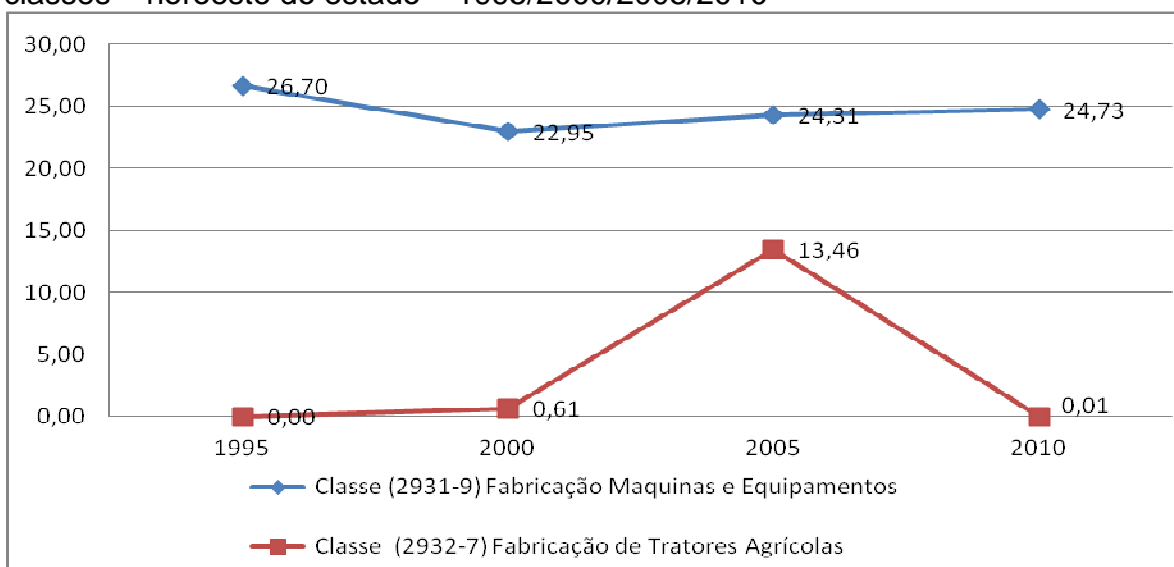


Fonte: Elaborado pela autora a partir de Brasil (2013a).

No Gráfico 4, mostra-se a evolução do QL da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, para cada classe, entre 1995 e 2010. O noroeste do estado mostrou-se bastante especializado na fabricação de máquinas e equipamentos agrícolas no decorrer do período, atingido 26,70, no ano de 1995, e 24,73, em 2010. Já no que se refere à fabricação de tratores agrícolas no noroeste do estado, houve forte oscilação entre 1995 e 2010. Em todos os anos, a região não era relativamente especializada neste setor, pois o mesmo apresentou menor importância relativa do que no Brasil, com exceção de 2005, quando o QL atingiu 13,46. Cabe citar que durante o período de estudo, as indústrias de MIA gaúchas, registraram instabilidade no nível de empregos formais, entretanto, as elevações e quedas foram mais intensas na região noroeste do que no estado do Rio Grande do Sul. Segundo Castilhos et al (2008, p. 24),

A crise que se abateu sobre a economia do estado nos dois últimos anos foi especialmente visível nessa região, tendo em vista a importância desse segmento produtivo na geração do emprego industrial local: 21,9% do total de empregados na indústria de transformação, em 1995, e 18,5%, em 2006, em flagrante contraste com o estado, que representava em torno dos 2,0% do emprego industrial em ambos os anos.

Gráfico 4: QL de empregos do setor de fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, por classes – noroeste do estado – 1995/2000/2005/2010



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Brasil (2013a).

Por fim, pode-se verificar, a partir da análise do QL, a importância relativa do segmento de fabricação de MIA, nas unidades territoriais escolhidas, com a que o mesmo segmento detém no espaço nacional. No período analisado, a região noroeste do Rio Grande do Sul apresentou-se relativamente mais especializada na fabricação de MIA do que o estado. Em relação às classes de fabricação, o noroeste do estado destacou-se na fabricação de máquinas e implementos agrícolas, apresentando elevada especialização relativa nesta categoria, enquanto na fabricação de tratores agrícolas, o estado possui maior especialização relativa.

Confirma-se, assim, a importância do Rio Grande do Sul e da região noroeste na produção nacional de máquinas e implementos agrícolas, verificada inclusive, pela sua participação no emprego formal do conjunto do segmento nacional, que pouco se alterou ao longo dos anos investigados. De acordo com Castilhos et al. (2008), o crescimento das pequenas e médias empresas, em contraste com o das grandes, resultou das próprias práticas do processo de reestruturação produtiva,

notadamente pela externalização de determinadas fases da produção. Com esta prática, as grandes empresas repassaram serviços, que não lhes convinha mais realizar internamente, para as empresas menores, e, conseqüentemente, transferiram empregos.

O mercado de trabalho é influenciado pela dinâmica da atividade produtiva, da produção, das vendas internas e das exportações e, portanto, nas próximas subseções são abordadas tais variáveis, analisando seus comportamentos dentro do mesmo período de análise empregado anteriormente.

4.2.3 Produção e Vendas Internas no Atacado da Indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no Rio Grande do Sul

Nesta subseção, são analisadas informações relativas ao comportamento da produção e das vendas internas no atacado das indústrias de MIA do Rio Grande do Sul e do país, de anos selecionados. A Tabela 11 apresenta a evolução da produção de máquinas agrícolas automotrizes no Rio Grande do Sul e no Brasil, no período 1990-2010. Em 2010, a produção de máquinas agrícolas automotrizes no Rio Grande do Sul representou 48,5% da produção nacional, embora tenha atingido seu máximo em 2005, quando respondia por 54,8% do volume produzido no Brasil. No início do período de análise, a produção gaúcha correspondeu a 38,8% do que foi produzido no país.

Tabela 11: Produção de máquinas agrícolas automotrizes – 1990/2002/2005/2010 – unidades

Unidade Territorial/Ano	1990	2002	2005	2010
Rio Grande do Sul	12.848	25.797	28.973	43.104
Brasil	33.114	52.010	52.871	88.874
% do estado na produção nacional	38,8	49,6	54,8	48,5

Fonte: Elaborada pela autora a partir de ANFAVEA (2013).

Nota: Os anos de 1990 e de 2002 foram analisados em razão da indisponibilidade de dados para os anos de 1995 e de 2000.

No Rio Grande do Sul, entre os anos de 1990 e 2010, houve um aumento de 235,5% na produção de MIA, embora no decorrer de todo o período este crescimento tenha sido gradual: entre 1990 e 2002, o aumento foi de 100,8%, entre 2002 e 2005, ocorreu um aumento pouco expressivo, de 12,3%, e entre 2005 e 2010, houve um aumento mais expressivo, atingindo 48,8%. O Brasil apresentou a

mesma tendência, sendo que entre 1990 e 2002, a produção de MIA aumentou 57,1% e, entre 2002 e 2005, o aumento foi de 1,6%. Já entre 2005 e 2010, houve um aumento de 68,1% nas unidades produzidas, atestando a recuperação do setor após a crise enfrentada nos anos 2005 e 2006. A partir de 2007, o quadro de crise do segmento começou a se alterar devido à recuperação das safras e dos preços de *commodities*, notadamente da cana de açúcar, soja e milho. Em 2008, esta recuperação confirmou-se com a produção total de 85 mil unidades no Brasil (ANFAVEA, 2009).

Na Tabela 12 apresenta-se a evolução das vendas internas no atacado de máquinas agrícolas automotrizes, do Rio Grande do Sul e do Brasil²³, em unidades, entre 1995 e 2010. Durante o período analisado, houve evolução crescente do número das vendas, com exceção de 2005, quando ocorreu quebra de safra e, portanto, um declínio de 45,84% nas vendas, passando de 5.489 para 2.973 unidades vendidas. No entanto, esse número elevou-se significativamente no ano de 2010, atingindo 12.224, o que significou um aumento de 311,17% nas vendas internas no atacado do Rio Grande do Sul em relação ao período anterior. No Brasil, houve ampliação de 166,93% nas vendas internas entre 2005 e 2010, alcançando 68.525 unidades vendidas ao final do período. As vendas nacionais também sofreram queda em 2005, de 27,72%, em comparação com 2000, em razão da estiagem. Observa-se, portanto, a estreita relação da indústria com o setor primário, fato que leva as instabilidades do campo a se propagarem no andamento da indústria, afetando o desempenho de segmentos produtivos, como o de máquinas e implementos agrícolas. A quebra de safra oriunda da rigorosa estiagem ocorrida e da queda nos preços dos grãos no mercado internacional levou os produtores rurais a um forte endividamento (CASTILHOS et al, 2008).

Tabela 12: Vendas internas no atacado de máquinas agrícolas automotrizes – 1995/2000/2005/2010 - Unidades

Unidade Territorial/Ano	1995	2000	2005	2010
Rio Grande do Sul	2.271	5.489	2.973	12.224
Brasil	22.706	35.517	25.672	68.525
% do estado nas vendas internas no atacado	10,0	15,5	11,6	17,8

Fonte: Elaborada pela autora a partir de ANFAVEA (2013).

²³ Em relação à evolução do faturamento líquido do Brasil com a comercialização de máquinas agrícolas automotrizes, entre os anos de 1995 e de 2010, observou-se um aumento de 218,34%. Destaca-se que entre os anos de 1995 e 2000, o aumento foi de 37%, entre 2000 e 2005, representou 54%, e, por fim, entre 2005 e 2010, a expansão foi de 50% (ANFAVEA, 2013).

Cabe, ainda, destacar a evolução da representação do estado gaúcho nas vendas internas no Brasil, sendo que esta participação ampliou-se no decorrer do período – com exceção do ano de 2005, em função da crise já mencionada. Tal crise, oriunda inclusive do fator cambial, teve influência negativa sobre a agricultura e sobre a indústria de MIA e evidenciou o predomínio da comercialização interna e o baixo número de exportações no período (LUCENTE, 2010). Conforme ANFAVEA (2009), no ano de 2008, pode-se confirmar uma forte concentração das empresas fabricantes de MIA na região Sul do Brasil, notadamente no Rio Grande do Sul, que foi responsável por 47,1% do total da produção brasileira. Sua participação nas vendas teve uma ampliação de 7,8% entre os anos de 1995 e 2010.

4.2.4 Exportação da Indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no Rio Grande do Sul

Nos últimos anos vem ocorrendo um aumento das exportações brasileiras de produtos da indústria de MIA para países com setor agrícola mais desenvolvido, devido aos avanços tecnológicos e ao aperfeiçoamento do processo produtivo da indústria de MIA nacional. De acordo com Krahe (2006), observando-se o comportamento da balança comercial dessa indústria, há superávit neste segmento, destacando-se as linhas de preparo de solo e de plantio, que possuem expressivo volume de exportação. No que diz respeito às inovações, de acordo com Lucente (2010), a orientação exportadora apresenta um impacto positivo sobre a possibilidade de inovar, visto que a competitividade internacional estimula os investimentos em atividades inovativas. Outro fator positivo é que a ampliação de mercado gerada pelas exportações contribui para a redução dos custos fixos gerados no processo de inovação.

Na Tabela 13 apresenta-se a evolução das exportações da indústria de MIA gaúcha e nacional, em unidades e valor, no período 1997 a 2010.

Tabela 13: Exportações da indústria de MIA* – 1997/2000/2005/2010

Quantidade (unidades)				
Unidade Territorial/Ano	1997	2000	2005	2010
Rio Grande do Sul	15.401	8.455	45.297	36.093
Brasil	159.514	165.002	692.646	334.895
% do estado nas exportações nacionais	9,65	5,12	6,54	10,78
US\$ F.O.B.				
Unidade Territorial/Ano	1997	2000	2005	2010
Rio Grande do Sul	157.927.141	71.752.848	605.465.706	581.994.488
Brasil	447.797.646	252.188.970	1.671.064.990	1.650.841.311
% do estado nas exportações nacionais	35,27	28,45	36,23	35,25

Fonte: Elaborada pela autora a partir de MDIC (2013).

Notas: (*) Estão incluídos os seguintes produtos (SH6): 843210 – Arados e Charruas, 843221 – Grades de discos, 843229 – Outros, 843230 – Semeadores, plantadores e transplantadores, 843240 – Espalhadores de estrume e distribuidores de adubos, fertilizantes, 843280 – Outras máquinas e aparelhos, 843320 – Ceifeiras, incluindo as barras de corte para montagem em tratores, 843330 – Outras máquinas e aparelhos para colher e dispor o feno, 843340 – Enfardadeiras de palha ou de forragem, 843351 – Ceifeiras combinadas com debulhadoras, 843352 – Outras máquinas e aparelhos para debulha, 843353 – Máquinas para colheita de raízes ou tubérculos, 843359 – Outros, 847989 – Outros, 870120 – Tratores rodoviários para semirreboques, 870130 – Tratores de lagartas, 870190 – Outros.

Ao analisar o comportamento das exportações gaúchas e brasileiras de MIA, no período 1997-2010, é possível observar que houve aumento do valor exportado pelo Brasil, bem como do Rio Grande do Sul, em todos os anos, com exceção de 2000, quando houve uma queda de 54,57% e de 43,68% no valor exportado pelo estado gaúcho e pelo Brasil, respectivamente. Entre os anos de 1997 e 2010, o aumento no valor das exportações brasileiras e gaúchas de MIA foi de 268,6% e 268,5%, respectivamente. Destaca-se a participação das exportações gaúchas em relação ao total nacional, onde ocorreram pequenas quedas ao longo dos três primeiros anos analisados: em 1997, essa participação foi de 9,65%, em 2000, de 5,12%, passando para 6,54%, em 2005, já em 2010, apresentou uma elevação, atingindo 10,78% de participação.

Quanto aos produtos exportados em unidades²⁴, houve, no Brasil, oscilação na quantidade de produtos exportados para a maioria deles. Por um lado, alguns registraram queda, como foi o caso dos tratores de lagarta, que, em 1995, tiveram uma exportação de 161 unidades e, em 2010, de apenas 8; e as grades de discos, que, em 1995, representaram 5.380 produtos exportados e, em 2010, diminuíram para 3.035, o que justifica a redução do valor exportado. Por outro lado, houve aumento significativo na quantidade exportada de ceifeiras combinadas com debulhadoras: em 1997, foram 91 unidades, passando para 1.694 unidades, em

²⁴ O detalhamento das exportações (unidades e valores) destes produtos está disponível no Anexo 2.

2010. Outras máquinas e aparelhos para debulha também registraram aumento de 7.301 unidades, ou seja, passaram de 419, em 1997, para 7.720, em 2010. Alguns produtos registraram elevado número de unidades exportadas somente no ano de 2005, justificado pela crise no mercado interno, como foi o caso de outras máquinas para colher e dispor o feno, quando foram exportadas 13.075 unidades, em 1997, contra 12, em 2000, e 56, no ano de 2010; e os tratores rodoviários para semirreboques, que, em 2005, representaram 12.957 unidades exportadas contra 1.735, em 1997, e 6.980, em 2010.

No Rio Grande do Sul, observando-se os registros de unidades exportadas, é possível perceber que no período de análise houve oscilações nas quantidades. Como no caso do Brasil, o ano de 2005 ficou marcado por intensos aumentos de produtos exportados, como foi o caso das grades e discos, quando foram comercializadas 237 unidades contra 24, no ano de 2000, e 41, em 2010; dos semeadores, plantadores e transplantadores, que, em 2005, representaram 16.849 unidades exportadas, em 2000, 1.260, e 12.943, em 2010; das ceifeiras combinadas com debulhadoras, que passaram de 43 unidades exportadas, em 2000, para 578, em 2005, elevando-se até 2010, quando atingiram 1.536 unidades exportadas. No caso de tratores rodoviários para semirreboques, em 2005, foram exportadas 220 unidades, sendo que, em 1997, não houve produto exportado, em 2000, a quantidade foi de 15 unidades e, em 2010, 48 unidades. Quanto à queda da participação do estado perante as exportações brasileiras de MIA, pode-se observar que em alguns produtos registrou-se diminuição do número de unidades, como foi o caso de espalhadores de estrume e distribuidores de adubos, fertilizantes, que, em 1997, foram exportadas 4.087 unidades, em 2000, reduziram-se para 189 e, em 2005, para 162. Ceifeiras, incluindo as barras de corte para montagem em tratores, em 1997, registraram 125 unidades exportadas, caindo para 46, em 2000, 87, em 2005, e 95, em 2010. No caso de tratores de lagarta, foram exportadas 16 unidades, em 1997, e nenhuma nos demais anos do período analisado. A partir desses dados, observa-se que a participação do estado, nas exportações brasileiras, representou 9,65%, em 1997, caindo para 5,12%, no ano de 2000, elevando-se, em 2005, para 6,54% e apresentando, por fim, um aumento significativo no ano de 2010, atingindo 10,78% de participação.

Em relação às exportações do setor, de acordo com Castilhos et al. (2008), destaca-se a adoção do regime de âncora cambial, entre os anos de 1994 e 1998,

com efeitos deletérios sobre os segmentos exportadores, que enfrentaram severas dificuldades nas transações internacionais em razão do real valorizado. Em 1999, o abandono da âncora cambial, com a desvalorização da moeda, favoreceu as atividades exportadoras até que um novo ambiente de valorização cambial, a partir do segundo semestre de 2004, sob o regime de câmbio flutuante, trouxe novamente dificuldades para os setores vinculados ao mercado externo, que registraram prejuízos na sua atividade, sobretudo no Rio Grande do Sul, que tem na função exportadora um dinamizador da sua economia.

Para os autores, a crise que o segmento de MIA passou nos anos de 2005 e de 2006 teve mais relação com as dificuldades no mercado interno do que com os entraves no mercado internacional. O contraste entre as taxas de variação do volume de bens produzidos e de bens exportados pela indústria de MIA, segundo os autores, é um indicativo de que os empresários buscaram ampliar sua participação no mercado externo como forma de proteção a eventuais perdas no mercado interno.

Após a análise dos dados apresentados neste capítulo, pode-se concluir que a indústria de MIA configura-se de forma competitiva no Rio Grande do Sul, notadamente no noroeste do estado, tendo participação de destaque neste setor produtor brasileiro. A análise da evolução dos dados corrobora as pesquisas abordadas neste estudo, que atribuem posição de destaque à indústria gaúcha produtora de MIA no cenário nacional e internacional, a qual vem ampliando-se nas últimas décadas. A indústria gaúcha de MIA é um polo relativo de especialização produtiva, onde se gera uma quantidade significativa de empregos no estado, produção, vendas internas e exportações em elevação no período de análise deste estudo.

5 CONCLUSÕES

A indústria de MIA no Brasil e no Rio Grande do Sul passou por diversas transformações, como reflexo de mudanças iniciadas nos anos 1970 em escala mundial. A concentração acelerada dos capitais, por exemplo, integrou as estruturas produtivas nacionais às decisões dos grandes grupos internacionais em suas definições estratégicas. A nova realidade internacional também foi influenciada pela financeirização global, pelas novas formas de expansão internacional do capital e pela reestruturação produtiva ocorrida a partir dos anos 1990, que geraram transformações na atividade agrícola. Neste contexto, a indústria de MIA buscou estratégias para enfrentar as modificações do ambiente econômico brasileiro e manter-se competitiva na concorrência internacional, ampliando sua capacidade tecnológica, tornando-se mais concentrada e trazendo maior desenvolvimento às regiões onde se encontrava instalada.

Neste estudo, foi possível observar a trajetória da evolução tecnológica da indústria de máquinas e implementos agrícolas. Ao longo do tempo, foram incorporadas melhorias e inovações incrementais, representando investimento e inovação de processo para o agricultor. A indústria de MIA caracteriza-se pela competitividade, com uma dinâmica permanente de inovação tecnológica e constante oferta de novos modelos de máquinas e implementos agrícolas, que reduzem custos e aumentam a produtividade.

As características do progresso técnico na indústria de MIA, marcado pelas inovações incrementais ou adaptativas, reforçam a tendência de organização de mercados, empresas e consumidores. As características de desenvolvimento tecnológico, por sua vez, reforçam certos padrões de concorrência e estratégias baseadas 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 ao produto.

Os investimentos no setor nacional também foram significativos, visando reduzir sua dependência do setor de componentes importados por meio da criação de programas de financiamento, com taxas de juros reduzidas, ampliando as vendas

de máquinas agrícolas no mercado interno. Embora possua hegemonia produtiva e comercial no segmento de máquinas agrícolas, o Brasil ainda precisa superar alguns gargalos, como na definição de políticas de incentivo para o setor, dada a heterogeneidade do segmento, que deve levar em consideração a coexistência de empresas com porte, realidades e necessidades distintas entre si, e como no investimento para geração de inovações tecnológicas, por apresentar elevados custos e, conseqüentemente, riscos econômicos, para que o setor consiga ter crescimento sustentado.

Em relação à evolução do número de estabelecimentos fabricantes de MIA no Rio Grande do Sul, no noroeste deste estado e no Brasil, no decorrer do período de 1995 a 2010, houve crescimento significativo, com destaque para a região noroeste, onde o aumento foi de 163,34%. O Rio Grande do Sul apresentou uma expansão de 115,40%, enquanto, no Brasil, a ampliação foi de 119,05%. Quanto à evolução do número de empregos total do setor de fabricação de MIA, nota-se que houve aumento destes números em todas as unidades territoriais e em todos os anos, exceto em 2000, quando houve queda de 725 e de 926 empregos no Rio Grande do Sul e no Brasil, respectivamente, em relação ao registrado no ano de 1995. No período 1995-2010, no Rio Grande do Sul, houve um aumento de 126,42% no número de empregos. Em 2010, o estado era responsável por 37,83% dos empregos nesse segmento produtivo no Brasil e desses, 70,17% estavam no noroeste do estado. A maior participação do Rio Grande do Sul, dentre os anos selecionados neste estudo, deu-se em 2005, com 38,02%. O emprego e a produção apresentavam uma trajetória crescente nos anos imediatamente anteriores e, nesse mesmo ano, a região noroeste representava 70,92% do contingente empregado no estado, afirmando sua expressiva participação na indústria gaúcha de MIA.

Na análise do emprego por classes, observou-se que na fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, em todo o período analisado, houve aumento significativo no número de empregos no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado, seguindo a tendência do Brasil, que teve um aumento de 115,12%. No Rio Grande do Sul, o aumento foi de 139,80% e, no noroeste do estado, foi ainda mais expressivo, apresentando uma expansão de 167,60%. No estado, no entanto, houve um declínio de 126 empregos registrados no ano 2000. No que diz respeito à fabricação de tratores agrícolas, no

Rio Grande do Sul, houve queda, entre 1995 e 2000, de 42,88%, elevando-se, entre 2000 e 2005, 193,98% e voltando a cair 18,07%, no período 2005-2010.

Em relação à especialização produtiva do setor, no que se refere ao número de estabelecimentos, pode-se afirmar que o setor teve maior importância no Rio Grande do Sul e no noroeste do estado do que no Brasil, revelando que o setor de MIA constituiu-se como polo de especialização relativa em ambas as unidades territoriais. No entanto, o noroeste do estado apresentou uma evolução crescente de sua especialização, na maior parte do período de análise, enquanto que, no estado, houve pequenas oscilações no decorrer dos anos de 1995 a 2010.

Em relação ao QL de empregos no setor, o noroeste do estado, apesar de um decréscimo no QL, mostrou-se relativamente mais especializado do que o estado do Rio Grande do Sul durante todo o período analisado. No que se refere às unidades territoriais, a análise do setor a partir da variável emprego confirma que ambos constituem-se como polos de especialização, com destaque para o noroeste do estado.

Quanto à evolução do QL de empregos do Rio Grande do Sul, por classes, no período 1995-2010, observou-se que o estado apresentou a maior especialização relativa em 2005, na fabricação de tratores agrícolas. Já na classe de fabricação de máquinas e equipamentos, houve aumento da especialização relativa no decorrer do período em questão. Por fim, a fabricação de produtos de ambas as classes teve maior importância no estado do que no Brasil em todo o período de análise, revelando que o mesmo era relativamente especializado nestes produtos.

Na evolução do QL de empregos para cada classe, o noroeste do estado mostrou-se bastante especializado na fabricação de MIA no decorrer do período 1995-2010. Já no que se refere à fabricação de tratores agrícolas, a região não era relativamente especializada neste setor, pois o mesmo apresentou menor importância relativa do que no Brasil, com exceção de 2005, quando o QL atingiu 13,46.

Portanto, pode-se verificar, a partir da análise da especialização produtiva, a importância relativa do segmento de fabricação de MIA, nas unidades territoriais escolhidas, com a que o mesmo segmento detém no espaço nacional. No período analisado, a região noroeste do Rio Grande do Sul apresentou-se relativamente mais especializada na fabricação de MIA do que o estado. Em relação às classes de fabricação, o noroeste do estado destacou-se na fabricação de máquinas e

implementos agrícolas, apresentando elevada especialização relativa nesta categoria, enquanto na fabricação de tratores agrícolas, o estado possui maior especialização relativa. Confirma-se, assim, a importância do Rio Grande do Sul e da região noroeste na produção nacional de máquinas e implementos agrícolas, verificada, inclusive, por sua participação no emprego formal do conjunto do segmento nacional, que pouco se alterou ao longo dos anos investigados.

Em relação à dinâmica da atividade produtiva, analisando-se a evolução da produção de MIA no Rio Grande do Sul e no Brasil, nota-se que houve aumento significativo durante todo o período. Em relação às vendas internas no atacado, com exceção do ano de 2005, quando ocorreu uma quebra de safra oriunda da estiagem e queda do preço dos grãos no mercado internacional, houve expansão no período de estudo. As exportações da indústria gaúcha apresentaram evolução tanto em unidades quanto em valor exportado, principalmente dos produtos ceifeiras combinadas com debulhadoras, outras máquinas e aparelhos para debulha, tratores rodoviários para semirreboques, arados e charruas. Cabe destacar, também, a relevante participação do Rio Grande do Sul, não somente nas exportações brasileiras de MIA, mas também na evolução da produção e das vendas internas, confirmando sua posição de destaque no setor nacional.

A indústria de MIA gaúcha e nacional passou por momentos favoráveis, com crescimento sustentado do mercado interno, baseado nos recordes produtivos da agricultura nacional, e conquista do mercado externo, baseada na atuação de grandes empresas multinacionais existentes. Comprova-se, também, a participação expressiva do estado do Rio Grande do Sul dentro do setor, por sua posição de grande produtor agrícola e exportador nacional de máquinas agrícolas. O setor detém uma capacidade instalada que lhe permite exportar produtos para diferentes países do mundo, inclusive para países europeus e EUA.

Cabe destacar que o Rio Grande do Sul ainda apresenta mercado potencial para a indústria de MIA, dada a expansão das fronteiras agrícolas e a crescente modernização do sistema agrícola nacional. A adoção de medidas de incentivo para esta indústria deve ter em vista uma política tecnológica, para a manutenção da competitividade internacional.

Por fim, como recomendação para estudos futuros, sugere-se a pesquisa acerca das importações brasileiras de máquinas e implementos agrícolas. O intuito é

avaliar os motivos que levam à ocorrência dessas importações, ao invés de optar-se pela produção interna desses bens.

REFERÊNCIAS

ALEM, A.C., PESSOA. R.M. **O Setor de Bens de Capital e o Desenvolvimento Econômico**: quais são os desafios? BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 22, p. 71-88, 2005.

AMATO NETO, J. A indústria de máquinas agrícolas no Brasil – origens e evolução. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 4, 1984, Piracicaba. **Anais do IV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Piracicaba, 1984, p.76-110.

ABIMAQ. Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. **Anuário ABIMAQ 2005**. Disponível em: <<http://www.anuarioabimaq.com.br>>. Acesso em: 12 jul. 2007.

ABIMAQ, 2006 ABIMAQ. Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. **Anuário ABIMAQ 2006**. Disponível em: <<http://www.anuarioabimaq.com.br>>. Acesso em: 10 set. 2008.

ABIMAQ, 2009 ABIMAQ. Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. **Anuário ABIMAQ 2009**. Disponível em: <<http://www.anuarioabimaq.com.br>>. Acesso em: 20 mar. 2013

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA 2006. São Paulo: ANFAVEA, 2006.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA 2009. São Paulo: ANFAVEA, 2009.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA 2010. São Paulo: ANFAVEA, 2010.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA 2011. São Paulo: ANFAVEA, 2011.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA 2012. São Paulo: ANFAVEA, 2012.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA 2013. São Paulo: ANFAVEA, 2013.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Programa do Parque Industrial Nacional. MODERMAQ**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/programas/industriais/modermaq.asp>>. Acesso em : 10 de mai. 2013.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Finame Agrícola.** Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINAME_Agricola/index.html>. Acesso em: 28 de mar. 2013.

Boletim NEIT – Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia. **Panorama Setorial: Indústria de Máquinas Agrícolas Automotrizes.** Campinas: NEIT – IE – Unicamp, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais. RAIS.** Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/pdet/Acesso/RaisOnLine.asp>>. Acesso em: 13 fev. 2013a.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Comissão Nacional de Classificação.** Disponível em: <http://www.cnae.ibge.gov.br/grupo.asp?codgrupo=153&TabelaBusca=CNAE_200@CNAE%202.0@0@cnae@0>. Acesso em: 14 fev. 2013b.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **IBGE Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - PINTEC.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/pintec/>>. Acesso em: 05 de mai. 2013c.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Disponível em: <<http://portal.mda.gov.br/portal/saf/institucional/maisalimentos>>. Acesso em: 20 de junho 2013d.

BRUM, A. **Modernização da Agricultura:** trigo e soja. Ijuí: FIDENE/UNIJUÍ, 1985.

BRUM, A. L. (Coord.). **O mercado de máquinas e implementos agrícolas:** momento atual e tendências. Porto Alegre: Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais – SEDAI, 2000. Disponível: <<http://www.cgimaq.unijui.tche.br/estudos/mercado>>. Acesso em: 12 de abr. 2013.

BRUM, A. L.; TYBUSCH, T. M. **O Sistema local de produção de Máquinas e Implementos Agrícolas: Uma Visão Global.** In: CASTILHOS, C. C. Programa de apoio aos sistemas locais de produção: a construção de uma política pública no RS. Porto Alegre: FEE, 2002. p. 113-126.

BÜTTENBENDER, P.L. **Acumulação de Competências Tecnológicas e os Processos Subjacentes de Aprendizagem na Indústria Metal-mecânica:** o caso da AGCO Comércio e Indústria Ltda., Santa Rosa-RS. 2001. Dissertação de Mestrado-Ebape/FGV. Rio de Janeiro, RJ, 2001.

BÜTTENBENDER, P.L. **Acumulação de Competências Tecnológicas e os Processos Subjacentes de Aprendizagem na Indústria Metal-mecânica: A experiência da AGCO – Indústria de Colheitadeiras.** Cadernos Ebape.br, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, edição especial, 2005.

BÜTTENBENDER, P.L. et al. **Arranjo produtivo local: Gestão inovadora para desenvolvimento de negócios.** In: Simpósio Ibero Americano em Comércio Internacional, Desarrollo e Integración Regional, 1., 2008, Posadas/MI/AR: Ed. Universidad Gastón Dachary, 2008.

BÜTTENBENDER, P.L.; org. **Arranjos institucionais, cooperação e desenvolvimento: redes econômicas, tecnológicas e sociais: sementes do desenvolvimento agregando valor.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

BÜTTENBENDER, P. L.; KLANJ, V. **Trajetória e contribuições do Pólo de Inovação Tecnológica Fronteira Noroeste Unijuí, Santa Rosa.** In: BÜTTENBENDER, P. L. (Org.). Gestão, educação e desenvolvimento. 1. ed. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2007. V. 1.

CALANDRO, M. L.; PASSOS, M. C. **Transformações nas estratégias empresariais da indústria de máquinas e implementos agrícolas do RS.** In: CASTILHOS, C. C. et al. Impactos sociais e territoriais da reestruturação econômica no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEE, 1999. p. 226 – 247.

CASTILHOS, C., JORNADA, M., STERNBERG, S., GUILARDI, R. **A indústria de máquinas e implementos agrícolas no RS: notas sobre a configuração recente.** Ensaios FEE, 2008. Disponível: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2185>>. Acesso em: 03 de nov. 2012.

CINQUETTI, C. A. **Desempenho Comercial da Indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas no Brasil.** Revista Análise Econômica, Porto Alegre, ano 25, n.47, p.165-188, 2007. Disponível em: <seer.ufrgs.br/AnaliseEconomica/article/download/10900/6480>. Acesso em: 10 de fev. 2013.

COSTA, J. A. S.; PEREZ FILHO, A. Desenvolvimento e situação recente da mecanização agrícola no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 22, 1993, Ilhéus. **Anais do XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola,** Ilhéus, 1993, p. 1614-1625.

COSTA, J. S. et al. **Compêndio de economia regional: métodos e técnicas de análise regional.** Cascais (Portugal): Principia, 2011. v. 2.

DINIZ, C. C. O Papel das Inovações e das Instituições no Desenvolvimento Local. In: Encontro Nacional de Economia da ANPEC, 29, 2001, Salvador. **Anais do XXIX Encontro Nacional de Economia da ANPEC**, 2001.

ECIB. Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira – Competitividade da Indústria de Máquinas Agrícolas: **Nota Técnica Setorial do Complexo Metal Mecânico**. Campinas, SP: Documento elaborado pela consultora Sonia Dahab (NACIT/UFBa), 1993.

ERBER, F.S. **Absorção e Criação de Tecnologia na Indústria de Bens de Capital**. Finep/Serie Pesquisa 2, Rio de Janeiro, 1973.

ERBER, F.S. O Padrão de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico e o Futuro da Indústria Brasileira. **Revista de Economia Contemporânea** – UFRJ Vol. 5 - Edição Especial, 2000.

ESALQ. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. **A evolução do PIB do agronegócio no Brasil de 1994 a 2001**. 2005. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/pib/zip/artigo%20PIB.pdf>>. Acesso em: 18 de dez. 2012.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT-Agriculture**. Disponível em: < <http://www.faostat.fao.org/>>. Acesso em: 02 jun. 2011.

FAVERET FILHO, P.; PAULA, S. **A Agroindústria**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro_setorial/setorial05.pdf>. Acesso em : 10 mar. 2013.

FEE. **A Indústria Gaúcha de Bens de Capital na Dinâmica da Economia Brasileira**: Avanços e Constrangimentos. Porto Alegre, 1986.

FEE. CODESUL. **A mecanização da agricultura do Rio Grande do Sul – 1920-75**. Porto Alegre: FEE; CODESUL, 1979. 250 p.

FERRAZ, J. C. A Heterogeneidade Tecnológica da Indústria Brasileira: Perspectivas e Implicações para Política. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p.373-92, jul./set., 1989.

FERREIRA FILHO, J. B. S.; COSTA, A. C. F. A. Crescimento da agricultura e o consumo de máquinas agrícolas no Brasil. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Engenharia e Sociologia Rural, 37, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais do XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, 1999, p. 1-10.

FONSECA, M. G. D. **Concorrência e Progresso Técnico na Indústria de Máquinas para a Agricultura: um Estudo sobre Trajetórias Tecnológicas**. Tese

de Doutorado – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990 (mimeo).

FONSECA, M. G. D.; GONÇALVES, J. S. **Financiamento do investimento da agroindústria e da agropecuária**: análise de dois planos governamentais recentes. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 25, n. 6, p. 31-48 , 1995.

FRITZ, L. F. F.; COSTA, T. V. M. **Mudanças na estrutura agrícola da região da produção**: análise através da utilização dos efeitos escala e substituição. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/download/eeg/1/mesa_11_filho_costa.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2013.

GONÇALVES, R. **Globalização e Desnacionalização**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

GONÇALVES, M. N. **Indústria local no Brasil**: os arranjos produtivos locais (APL) da indústria metal-mecânica no Rio Grande do Sul/Brasil. Tese de Doutorado interinstitucional em Economia – UFRGS, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia. Porto Alegre, 2011.

GRILICHES, Z. Hybrid Corn: an exploration in the economics of technological change. *Econometrica*, vol.48, p. 501-522, 1957.

HENKIN, H. **Mudança no Ambiente Competitivo e Resposta Estratégica das Empresas**: O caso da Indústria Moveleira do Rio Grande do Sul na década de 90. Porto Alegre: CPGE/UFRGS, 2001.

HIDALGO, A. B. O Processo de Abertura Comercial Brasileira e o Crescimento da Produtividade. *Economia Aplicada*, v.6, p. 79-96, 2002.

IPDMAQ. Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Máquinas e Equipamentos. Disponível em: <<http://www.ipdmaq.org.br>>. Acesso em: 12 de jan. 2013.

KRAHE, P. R. (Coord.). **Estudo de importação de equipamentos e materiais para o setor de máquinas e implementos agrícolas no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2006.

KUPFER, D. **Padrões de Concorrência e Competitividade**. Versão ligeiramente revista do Texto para Discussão 265, IEI/UFRJ, publicado nos Anais do XX Encontro Nacional da ANPEC, Campos do Jordão, SP, 1992.

KUPFER, D. **Trajетórias de reestruturação da indústria brasileira após a abertura da estabilização**. 1998. Tese de Doutorado – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

LAFIS. Análise de Mercado e Informações do Mercado Financeiro. Estudo Setorial. 2003. Disponível em: <<http://www.lafis.com.br>>. Acesso em: 01 de abr. 2012.

LENZ, M. H. Análise da indústria de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul: período 1949-1977. **Ensaio FEE**, v. 1, n. 1, 1980, p. 47-69.

LIMA, R. S.; MARCANTONIO, R. S. C.; ALMEIDA, P. F. C. **A indústria gaúcha de bens de capital na dinâmica da economia brasileira: avanços e constrangimentos**. Porto Alegre: FEE, 1986.

LUCENTE, A. R. **Dinâmica da Inovação Tecnológica no Brasil**: Estudo do segmento de máquinas e implementos agrícolas. 2010. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, 2010.

LUCENTE, A. R.; NANTES, J. F. D. Inovação Tecnológica no Segmento de Máquinas e Equipamentos Agrícolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.12, 2008.

MANO, A. P. **Gestão do Desenvolvimento de Produtos na Indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas**: Estudos de Casos em Empresas Nacionais de Grande Porte. 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2006.

MARANGONI, J. C.; PLÁ, J. **Comportamento tecnológico das empresas da indústria de máquinas agrícolas**. São Paulo: Relatório do Diretório da Pesquisa Privada – FINEP, 2002. 62 p.

MELLO, N. O. **Modermaq e o desempenho da indústria de máquinas**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/publi/Compet/nts_ima.pdf>. Acesso em: 29 de nov. de 2012.

NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2005.

NOGUEIRA, A. C. L. Mecanização na agricultura brasileira: uma visão perspectiva. **Caderno de Pesquisas em Administração**. São Paulo, v. 8, n. 4, p. 77-87, out./dez. 2001.

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Rio de Janeiro: OCDE-Eurostat / FINEP, 2005.

PEREIRA, M. F. **Evolução da fronteira tecnológica múltipla e da produtividade total dos fatores do setor agropecuário brasileiro.** 1999. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1999.

PEREZ, C. Nuevas Tecnologias: Una Vision de Conjunto. **Estudios Internacionales**, v.19, n.76, p. 420-459, 1986.

PORSSE, A. A. (Coord.) **Matriz de insumo-produto do Rio Grande do Sul – 2003.** Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser – FEE, 2007. 216p.

POSSAS, M. L. **Em Direção a um Paradigma Microdinâmico: A Abordagem Neo-Schumpeteriana.** UNICAMP, 1988.

POSSAS, M. L. et al. Na evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.11, n.1/3, p.9-31, 1994.

PROJETO GDC. Gestão Dinâmica da Cadeia Automotiva do Estado do Rio Grande do Sul. **Análise do Segmento de Máquinas Agrícolas.** Porto Alegre: IGEA-FINEP, 2003.

ROMANO, L. N.; BACK, N.; OGLIARI, A. **A importância da modelagem do processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas para a competitividade das empresas do setor.** São Paulo: SAE, 2001.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia.** Campinas: Editora da UNICAMP, 2006.

SABBATINI, R. (Coord.) **Perspectivas do investimento em mecânica.** Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2008/2009. 252 p. Relatório integrante da pesquisa “Perspectivas do Investimento no Brasil”, em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em: <<http://www.projetopib.org/?p=documentos>> . Acesso em 10 out. 2012.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.** São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Série Os Economistas).

SEVERO, M. C. P. A Propriedade das Indústrias de Máquinas e Implementos Agrícolas no Rio Grande do Sul. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.1-n.1, 1980

SIMERS, Sindicato de Máquinas Agrícolas do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.simers.com.br>>. Acesso em: 03 jul. 2013.

SONAGLIO, C. M.; MARION FILHO, P. J. **Aglomerções Industriais e a Geração de Inovações**: estudo das interações no arranjo produtivo moveleiro de Bento Gonçalves (RS) 2006. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/3eeg/Artigos/m12t01.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2013.

SOUZA, L. F. C. **Prêmio Gerdau Melhores da Terra**: 20 anos de história. Porto Alegre: Grupo Gerdau, 2003.

TATSCH, A. L. **O processo de aprendizagem em arranjos produtivos locais: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. (mimeo)

TATSCH, A. L. Conhecimento, aprendizagem, inovação e proximidade espacial: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 7, p. 63-100, 2008.

TATSCH, A. L.; PASSOS M. C. Políticas para promoção de arranjos produtivos e inovativos locais no Rio Grande do Sul: os casos dos arranjos de máquinas e implementos e de móveis. In: CASSIOLATO J. E.; LASTRES H. M. M.; STALLIVIERI F. (Org.). **Arranjos produtivos locais**: uma alternativa para o desenvolvimento: experiências de políticas. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. v.2.

TATSCH, A. L. , RUFFONI J., MORAIS I. **Análise do Comportamento Exportador da Indústria Brasileira de Máquinas e Implementos**. Artigo extraído de estudo realizado para a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), 2012.

UNIDO. **The Present Situation of The Agricultural Machinery Industry in North America and Western Europe**. Sectoral Working Papers Series, 24. Viena:1984.

VARGAS, M. **Subcontratação e Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira de Máquinas e Implementos Agrícolas**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994. (mimeo)

VEGRO, C.L.R. et al. Indústria brasileira de máquinas agrícolas: evolução do mercado, 1985-95. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.27, p.11-25, 1997.

VEGRO, C. L. R.; FERREIRA, C. R. R. P. T. **Mercado de máquinas agrícolas automotrizes**: alta dos suprimentos estratégicos. Análise dos Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 3, n. 7, 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

VIAN, C. E. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. M. **Evolução Histórica da Indústria de Máquinas Agrícolas no Mundo: Origens e Tendências.** In: 48º Congresso SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande, 25 a 28 de julho de 2010.

ANEXO A: CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS

Anexo A: Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNAE 1.0 / CNAE FISCAL1.1	
Hierarquia	
Seção:	D Indústrias de transformação
Divisão:	29 Fabricação de máquinas e equipamentos
Grupo:	293 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais
Este grupo contém as seguintes classes	
2931-9	Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais
2932-7	Fabricação de tratores agrícolas

Fonte: Elaboração própria a partir de Brasil (2013b).

Notas Explicativas:

A classe 2931-9 contém as seguintes subclasses:

2931-9/00 Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais - inclusive peças.

Esta classe compreende:

A fabricação de máquinas para agricultura: arados, grades, adubadoras, semeadeiras, colhedoras, trilhadeiras e semelhantes.

A fabricação de máquinas e aparelhos para extinção de pragas: pulverizadores, polvilhadeiras e semelhantes.

A fabricação de máquinas e aparelhos de tração animal.

A fabricação de máquinas e equipamentos para avicultura, apicultura, cunicultura e criação de pequenos animais (incubadoras, criadeiras, comedouros, colmeias, fumigadores, etc.).

A fabricação de máquinas, aparelhos e materiais para obtenção de produtos de origem animal (ordenhadoras mecânicas, tosquiadores de lã, etc.).

A fabricação de máquinas para beneficiamento ou preparação de produtos agrícolas: máquinas para beneficiar algodão, café, arroz, debulhadoras para milho, instalações para classificação, seleção e beneficiamento de frutas e semelhantes.

A fabricação de carroçarias e carretas agrícolas.

Esta classe compreende também:

A fabricação de peças e acessórios para máquinas agrícolas.

A instalação de máquinas agrícolas.

Esta classe não compreende:

A fabricação de ferramentas manuais utilizadas no trabalho agrícola (28.43).

A fabricação de esteiras transportadoras para uso em estabelecimentos agropecuários (29.23).

A fabricação de tratores agrícolas (29.32).

A fabricação de máquinas para beneficiamento de produtos agrícolas usadas na indústria da moagem (29.62).

A manutenção e reparação de máquinas agrícolas (29.93).

A classe 2932-7 contém as seguintes subclasses:

2932-7/00 Fabricação de tratores agrícolas - inclusive peças.

Esta classe compreende:

A fabricação de tratores agrícolas.

Esta classe compreende também:

A fabricação de peças e acessórios para tratores agrícolas.

Esta classe não compreende:

A fabricação de motores para tratores agrícolas (29.11).

A fabricação de tratores de terraplenagem e de tratores para a indústria da construção e mineração (29.53).

A manutenção e reparação de tratores agrícolas (29.93).

ANEXO B – EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA DE MIA – 1997/2000/2005/2010

Anexo B: Exportações da indústria de MIA – 1997/2000/2005/2010

RIO GRANDE DO SUL								
Produtos (SH6)	1997*		2000		2005		2010	
	Quantidade (unidades)	US\$ F.O.B.	Quantidade (unidades)	US\$ F.O.B.	Quantidade (unidades)	US\$ F.O.B.	Quantidade (unidades)	US\$ F.O.B.
843210 - Arados e Charruas	186	383.819	209	141.850	182	638.114	249	1.494.297
843221 - Grades de discos	138	360.427	24	29.631	237	22.545	41	175.413
843229 – Outros	177	148.885	79	91.497	264	213.763	5.807	2.268.635
843230 - Semeadores, plantadores e transplantadores	1.601	16.575.737	1.260	6.749.314	16.849	21.687.617	12.943	41.524.162
843240 – Espalhadores de estrume e distribuidores de adubos, fertilizantes	4.087	105.127	189	158.083	162	343.347	275	1.222.700
843280 – Outras máquinas e aparelhos	245	739.918	980	355.133	306	900.978	643	4.307.376
843320 – Ceifeiras, incluindo as barras de corte para montagem em tratores	125	35.988	46	67.083	87	112.646	95	312.695
843330 – Outras máquinas e aparelhos para colher e dispor o feno	0	0	0	0	2	476	0	0
843340 – Enfardadeiras de palha ou de forragem	0	0	1	7.713	6	25.638	5	46.009
843351 – Ceifeiras combinadas com debulhadoras	18	273.729	43	356.125	578	40.235.707	1.536	171.891.429
843352 – Outras máquinas e aparelhos para debulha	0	0	58	1.159	94	60.750	245	772.011
843353 – Máquinas para colheita de raízes ou tubérculos	0	0	0	0	0	0	0	0
843359 – Outros	1.473	71.592.298	594	24.372.906	1.862	115.133.490	141	1.290.869
847989 – Outros	5.184	15.006.098	3.074	7.438.783	7.461	21.696.095	4.370	31.001.054
870120 – Tratores rodoviários para semirreboques	0	0	15	810.400	220	19.721.202	48	5.717.218
870130 – Tratores de lagartas	16	132.500	0	0	0	0	0	0
870190 - Outros	2.151	52.572.615	1.883	31.173.171	16.987	384.673.338	9.695	319.970.620
Demais produtos**	---	6.112.202.704	---	5.711.356.167	---	9.870.238.078	---	14.800.451.340
Total	---	6.270.129.845	---	5.783.109.015	---	10.475.703.784	---	15.382.445.828

BRASIL								
Produtos (SH6)	1997*		2000		2005		2010	
	Quantidade (unidades)	US\$ F.O.B.	Quantidade (unidades)	US\$ F.O.B.	Quantidade (unidades)	US\$ F.O.B.	Quantidade (unidades)	US\$ F.O.B.
843210 - Arados e Charruas	1.853	2.421.254	2.109	1.171.240	1.887	3.067.550	2.534	6.625.457
843221 - Grades de discos	5.380	12.714.659	1.672	3.839.151	5.385	7.895.446	3.035	22.221.362
843229 – Outros	2.970	738.528	1.650	302.215	979	797.813	7.479	4.081.264
843230 - Semeadores, plantadores e transplantadores	6.471	28.590.596	9.414	13.169.474	24.998	34.599.812	28.809	57.605.961
843240 – Espalhadores de estrume e distribuidores de adubos, fertilizantes	4.214	564.177	294	518.416	417	1.270.228	572	3.143.257
843280 – Outras máquinas e aparelhos	2.070	3.640.936	2.820	2.214.117	2.481	6.144.916	2.475	10.765.785
843320 – Ceifeiras, incluindo as barras de corte para montagem em tratores	984	6.262.910	302	1.818.625	871	8.506.975	1.072	14.274.663
843330 – Outras máquinas e aparelhos para colher e dispor o feno	3	59.128	12	42.014	13.075	573.482	56	1.250.355
843340 – Enfardadeiras de palha ou de forragem	39	192.167	26	84.970	175	1.507.350	139	1.795.523
843351 – Ceifeiras combinadas com debulhadoras	91	370.512	84	358.186	578	40.235.707	1.694	171.920.921
843352 – Outras máquinas e aparelhos para debulha	419	663.415	563	686.195	1.113	1.799.588	7.720	3.719.841
843353 – Máquinas para colheita de raízes ou tubérculos	24	181.657	9	31.400	2	13.794	3	29.022
843359 – Outros	2.636	104.808.912	1.344	37.869.382	4.096	187.564.963	3.376	163.196.701
847989 – Outros	123.485	33.331.802	139.275	31.738.194	599.323	138.059.463	246.977	141.076.948
870120 – Tratores rodoviários para semirreboques	1.735	87.847.958	1.653	87.893.282	12.957	679.527.600	6.980	517.556.586
870130 – Tratores de lagartas	161	5.499.711	23	2.323.159	1	75.023	8	542.595
870190 - Outros	6.793	159.525.505	3.543	67.987.100	24.126	558.787.166	21.717	529.540.773
Demais produtos**	---	52.535.312.002	---	54.866.872.745	---	116.858.758.023	---	200.265.938.321
Total	---	52.982.725.829	---	55.118.919.865	---	118.529.184.899	---	201.915.285.335

Fonte: MDIC (2013).

Notas: (*) Utilizou-se o ano de 1997, pois o Sistema Harmonizado (SH6) teve início neste ano. (**) Estão incluídos todos os produtos.