

**SISTEMA PLANTIO
DIRETO NO SUL DO
BRASIL:**

**Fatores que promoveram a
evolução do sistema e
desenvolvimento de máquinas
agrícolas**

**Ruy Casão Junior
Augusto Guilherme de Araújo
Rafael Fuentes Llanillo**

**FAO/IAPAR
Apoio: FAPEAGRO**

Londrina, Brasil.

2008

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	3
RESUMO	4
1. APRESENTAÇÃO	8
2. ANTECEDENTES DO ENFOQUE CONSERVACIONISTA E ORIGEM DO SISTEMA PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL (Fase 1: 1972 a 1979).	9
2.1. Problemas de erosão no sul do Brasil.	9
2.2. Pioneiros do sistema plantio direto (SPD) no Brasil.	10
2.3. Início das pesquisas conservacionistas e SPD.	13
3. MATURAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO MECANIZADO (Fase 2: 1980 a 1991).	14
3.1. Avanços da pesquisa com o SPD.	14
3.2. Clube da minhoca, Fundação ABC.	17
3.3. Programas de manejo e conservação do solo.	18
3.4. Início do desenvolvimento de semeadoras de plantio direto.	20
3.5. Adaptações em semeadoras de plantio direto.	24
3.6. Participação e visão das revendas de máquinas e produtores.	26
4. CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO MECANIZADO (Fase 3: 1992 até hoje).	28
4.1. FEBRAPDP, CAAPAS, Feiras e Revistas.	28
4.2. Programas de pesquisa e desenvolvimento do SPD.	30
4.3. Avaliação de semeadoras de plantio direto e pulverizadores.	35
4.4. Processo de desenvolvimento de máquinas nas indústrias e envolvimento das revendas, produtores e oficinas de adaptações.	40
4.5. Indústrias de sistemas de distribuição de sementes.	52
5. ORIGEM E EXPANSÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO À TRAÇÃO ANIMAL.	53
5.1. Origem dos trabalhos de pesquisa com plantio direto à tração animal.	53
5.2. Estudos de validação e difusão do SPD e equipamentos à tração animal.	57
5.3. Programas de desenvolvimento do SPD.	62
5.4. Indústrias de equipamentos manuais e à tração animal para SPD.	64
5.5. Participação e visão de outros agentes do setor produtivo agrícola.	71
6. SITUAÇÃO DAS INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DE MÁQUINAS PARA AGRICULTURA CONSERVACIONISTA	80
6.1. Apresentação.	80
6.2. Situação de indústrias de máquinas agrícolas motomecanizadas.	82
6.2.1 Perfil empresarial.	82
6.2.2. Desenvolvimento do produto.	85
6.2.3. Processo de produção.	87
6.3. Situação de indústrias de máquinas agrícolas manuais e a tração animal.	88
6.3.1 Perfil empresarial.	88
6.3.2. Desenvolvimento do produto.	91
6.3.3. Processo de produção.	92
7. PRINCIPAIS LIÇÕES DA EXPERIÊNCIA DA EXPANSÃO DO SPD NO SUL DO BRASIL.	93
8. BIBLIOGRAFIA.	96
9. LISTA DE PESSOAS ENTREVISTADAS.	99

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAO por ter viabilizado a realização dessa obra motivada pelo apoio a países do Leste Africano, ao IAPAR pelo apoio na disponibilização de técnicos, documentos e infraestrutura, a FAPEAGRO pela administração e logística do projeto. Da mesma forma, queremos agradecer a todos os industriais, produtores, pesquisadores, técnicos, revendedores que participaram nas entrevistas disponibilizando as informações necessárias, assim como outros que enviaram material bibliográfico.

Em especial queremos agradecer ao coordenado do projeto FAO-CA-SARD (GCP/RAF/413/GER) Engenheiro Agrícola Josef Kienzle e ao consultor da FAO Engenheiro Agrícola Brian Sims, que foram os mentores desse trabalho e acompanharam todos os passos de sua elaboração.

LISTA DE SIGLAS

ACARPA	Associação de Crédito e Assistência Rural do Paraná
APDC	Associação de Plantio Direto no Cerrado
BNDISS	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAAPAS	Confederación de Asociaciones Americanas para la Producción de la Agricultura Sustentable
CACEX	Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil S.A.
CAT	Clube dos Amigos da Terra
COCAMAR	Cocamar Cooperativa Agroindustrial
COROL	Corol Cooperativa Agroindustrial
CNPT	Centro Nacional de Pesquisa de Trigo da EMBRAPA
DF	Distrito Federal
ELAPDPP	Encontro Latino Americano de plantio direto na pequena propriedade.
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
ENPDP	Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha
EPI	Equipamento de proteção individual
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
FAPEAGRO	Fundação de Apoio a Pesquisa e ao Desenvolvimento do Agronegócio
FEBRAPDP	Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha
FINAME	Linha de Financiamento de Máquinas e Equipamentos do BNDES
FUNDACEP	Fundação de Pesquisa Agropecuária das Cooperativas do Rio Grande do Sul
GO	Estado de Goiás
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Cooperação Alemã)
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
ICI	Imperial Chemical Industries
IPEAME/MA	Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária Meridional/Ministério da Agricultura
METAS	Programa de treinamento de plantio direto envolvendo a MONSANTO, EMBRAPA, EMATER, TREVO, AGROCERES e SEMEATO.
MS	Estado de Mato Grosso do Sul
MT	Estado de Mato Grosso
PB	Estado da Paraíba
PMISA	Programa de Manejo Integrado de Solos e Água
PIUCS	Projeto Integrado de Uso e Conservação do Solo
PR	Estado do Paraná
PROGER	Programa de Geração de Renda do Fundo de Assistência ao Trabalhador (FAT)
PRONAF	Programa Nacional de Apoio a Agricultura Familiar
RS	Estado do Rio Grande do Sul

SC	Estado de Santa Catarina
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SICREDI	Sistema de Crédito Cooperativo
SP	Estado de São Paulo
SPD	Sistema de Plantio Direto
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

Este trabalho faz parte do convênio de cooperação técnica entre FAO/IAPAR/FAPEAGRO e está inserido na primeira parte do componente Brasil, pertencente do projeto FAO-CA-SARD (GCP/RAF/413/GER), o qual pretende desenvolver a agricultura conservacionista nos países do Leste Africano.

Foram entrevistadas 66 pessoas de indústrias de máquinas agrícolas, de revendas, produtores pioneiros e posteriores, pesquisadores, técnicos da assistência técnica e extensão rural, técnicos da FEBRAPDP, agentes de crédito rural e de uma revista especializada.

Das lições que podem ser aprendidas sabe-se que as preocupações conservacionistas na região sul do Brasil se iniciaram logo após o período de desmatamento, durante a adoção da mecanização agrícola com o uso de equipamentos de preparo do solo de forma generalizada, principalmente a partir da década de 70. As chuvas na região variam de 1400 até mais de 2000 mm por ano, apresentando alto potencial erosivo principalmente no período da primavera e verão.

No início da década de 70 já existiam algumas tentativas de realizar trabalhos com revolvimento mínimo do solo no RS e PR. O produtor pioneiro no sistema plantio direto (SPD) foi Herbert Bartz de Rolândia (PR), que importou a semeadora americana ALLIS CHALMERS em 1972. Poucos foram os pioneiros dessa época. Um momento de forte adoção do SPD deu-se nos Campos Gerais no PR a partir de 1976 com a liderança dos produtores Franke Dijkstra e Manoel Henrique Pereira. Essa iniciativa resultou na criação do Clube da Minhoca, Fundação ABC, FEBRAPDP e CAAPAS, servindo de inspiração para criação de diversos Clubes de Amigos da Terra e outras instituições disseminadas pelo Brasil.

Nesta ocasião o IAPAR e o CNPT/EMBRAPA passaram a realizar pesquisa sistemática no SPD, surgindo em 1981 o primeiro livro do assunto publicado pelo IAPAR com apoio da ICI. O IAPAR concentrou grande esforço na pesquisa e difusão de práticas conservacionistas a partir de sua criação em 1972 e iniciou pesquisas com SPD em 1976 envolvendo uma grande equipe multidisciplinar. No RS foram grandes os esforços no desenvolvimento de componentes rompedores de solo pelo CNPT/EMBRAPA, servindo de modelo para as indústrias iniciarem a fabricação das primeiras máquinas. Aproveitaram-se as características construtivas da semeadora inglesa de fluxo contínuo BETTINSON-3D e os discos duplos desencontrados de origem canadense para construir as primeiras semeadoras, que na época eram especializadas em culturas de inverno e grãos finos. A SEMEATO foi à indústria líder neste processo com a TD, desenvolvida em 1980, sendo acompanhada pela IMASA, FANKHAUSER e LAVRALE. Produtores pioneiros e oficinas locais do PR e RS destacavam-se por realizar adaptações, principalmente na tentativa de semear culturas de verão, predominantemente a soja. Isso em função de que a máquina disponível nos anos 70 era a ROTACASTER que além de mobilizar exageradamente o solo, tinha baixo rendimento. O mercado no início dos anos 80 já dispunha de semeadoras de fluxo contínuo para o SPD principalmente da SEMEATO, IMASA, FANKHAUSER, MARCHESAN e BALDAN.

Cita-se que a década de 80 foi um período de estudos e laboratório, onde não havia uma definição clara de como uma semeadora de SPD deveria trabalhar. Os produtores e oficinas locais

adaptavam semeadoras de precisão convencionais e de fluxo contínuo, transformando-as para o SPD, introduzindo disco de corte e componentes para abertura de sulco e deposição de fertilizante e sementes. Nesse processo as indústrias foram aperfeiçoando seus produtos e criando também semeadoras de precisão para o SPD. Os principais entraves para a expansão do SPD na década de 80 foram a falta de herbicidas eficientes ou o desconhecimento dos mesmos e as máquinas que ainda não estavam apropriadas, principalmente para trabalhar nas regiões de solos argilosos, os quais nos primeiros anos de adoção apresentavam adensamento superficial.

Com os trabalhos de pesquisa e a experiência de produtores da época, consolidaram-se os conceitos de rotação de culturas e uso de plantas de cobertura, além da necessidade de adequar o terreno para implantação do SPD. Com a alta do petróleo e a elevação dos custos de produção, o produtor viu-se mais motivado em adotar o SPD, que promoveu menor desgaste das máquinas e resultou no aumento da produtividade das culturas. O Glifosato teve iniciada sua fabricação a partir de 1984 e anos depois passou a ser produzido por muitos fabricantes e a preço mais acessível. Ainda no período surgiram no sul do Brasil vários programas de manejo e conservação dos recursos naturais, como o PMISA no PR, o PIUCS e projeto SARAQUA no RS. Posteriormente o PARANARURAL, seguido pelo PARANÁ 12 MESES no PR, o projeto METAS no RS e uma grande quantidade de novas iniciativas e projetos regionais no país como um todo. Os mais estruturados, foram com apoio do Banco Mundial, mas houve outras ações integradas por empresas multinacionais, nacionais, extensão, pesquisa e universidades.

O desenvolvimento da semeadora de precisão PAR da SEMEATO no início dos anos 90 foi um marco importante, pois a TD e outras semeadoras de fluxo contínuo, não apresentavam o desempenho esperado na semeadura de soja. O que existia era semeadoras adaptadas de máquinas convencionais como era o caso das PS da SEMEATO. Nesta ocasião havia o mito de que a semeadora para o SPD deveria ser pesada, principalmente pelo fato de usarem discos duplos desencontrados como rompedores de solo, e que nos solos argilosos com adensamento superficial era praticamente impossível realizar a semeadura. Assim a adoção do SPD mecanizado foi fortalecida a partir de 1992 onde muitas indústrias apresentaram novas máquinas, especialmente as semeadoras de precisão, sempre perseguindo a expansão da cultura de soja, mas sendo usadas também nas demais culturas.

Surgiram na década de 90 exposições de grande porte no país com apresentação dinâmica de máquinas agrícolas. Esses eventos passaram a ser ponto de referência para os novos lançamentos de máquinas, às quais eram lideradas pelos equipamentos voltados à agricultura conservacionista, em especial as de plantio direto. As principais foram a EXPOINTER em Esteio (RS), o AGRISHOW em Ribeirão Preto (SP), o SHOW RURAL em Cascavel (PR) dentre outros disseminados pelo país.

Várias indústrias, oficinas e produtores em regiões diferentes no mesmo período, passaram a utilizar hastes sulcadoras afastadas do disco de corte e foi possível adequar as semeadoras de precisão aos solos argilosos. O CNPT/EMBRAPA passou a realizar avaliações de semeadoras de plantio direto em Passo Fundo entre 1993 a 1997 e o IAPAR entre 1996 e 2003. Esses trabalhos promoveram uma grande interação da pesquisa com os fabricantes. O IAPAR aproveitou as avaliações para apresentar os resultados em exposições dinâmicas realizadas no norte e oeste do Paraná. Participaram desses trabalhos 18 fabricantes com cerca de 150 modelos diferentes de semeadoras-adubadoras de plantio direto, tanto de precisão como de fluxo contínuo. Foi um momento estratégico, pois depois disso os fabricantes multiplicaram os modelos de máquinas, para atender necessidades regionalizadas e demandas internacionais. Acredita-se que hoje deve haver mais de 300 modelos diferentes de semeadoras para o SPD no Brasil. A partir daí o crescimento foi espantoso com a área sob plantio direto no Brasil passando de 1 milhão de hectares em 1992 para 25 milhões em 2007.

O surgimento do plantio direto na pequena propriedade teve origem no programa de estado PRORURAL iniciado em 1984 no PR onde havia um grande incentivo à tração animal. Foram avaliadas, estudadas e desenvolvidas várias máquinas apropriadas para a pequena propriedade,

assim como estudos de manejo de solos de baixa aptidão e realizado um programa de cruzamento de animais de tração no estado. Isso resultou na criação de uma semeadora de plantio direto à tração animal, denominada “gralha azul”, em 1985, pela equipe de Engenharia Agrícola do IAPAR. Na continuidade, através de estudos de validação de tecnologia na região Centro-Sul do estado, difundiu-se entre os produtores de máquinas, proliferando o número de indústrias interessadas por esse mercado com expansão rápida nos estados do RS, SC e PR. Havia testes frequentes de máquinas dos novos fabricantes e o IAPAR monitorava a qualidade dos mesmos, difundindo parâmetros de projeto. Este trabalho, apoiado nos fundamentos técnicos e científicos desenvolvidos ao longo do tempo, como rotação de culturas, revolvimento mínimo do solo e manutenção do solo permanentemente coberto, deu suporte para que a pequena propriedade adotasse o SPD, utilizando plantas de cobertura, destacadamente a aveia (*Avena strigosa*) e o centeio (*Secale cereale*), mas também ervilhaca (*Vicia vilosa*), nabo forrageiro (*Raphanum sp.*), e no verão mucunas (*Stylobium sp.*), crotalárias (*Crotalaria sp.*) e guandu (*Cajanus cajan*). O resultado foi surpreendente, segundo o depoimento de produtores, revendas, fabricantes, técnicos e outros agentes voltados ao setor produtivo. Na maioria das regiões, o produtor conservou o solo, reduziu a jornada de trabalho, reduziu os custos, aumentou a produtividade e o tamanho da área cultivada. Passou a dedicar mais tempo em atividades com maior valor agregado, como a pecuária leiteira, suínos, frangos, fumo, fruticultura e olericultura. A adoção do SPD na maior parte dos casos resultou em significativa melhoria da qualidade de vida desses pequenos produtores. O governo federal a partir da metade da década de 90 passou a criar programas de financiamento agrícola com juros baixos e fixos, os quais passaram a priorizar a pequena propriedade como é o caso do PRONAF, facilitando a adoção do SPD nesse estrato.

Surgiram vários fabricantes de equipamentos de tração animal de plantio direto, principalmente no estado de SC e RS, como MAFRENSE, RYC, BUFALO, TRITON, WERNER, FITARELLI, IADEL, KNAPIK, JAHNEL e SGARBOSSA. Algumas especializadas somente em pulverizadores como a GUARANI e SCOTTON, e a KRUPP tradicional fabricante de semeadoras-adubadoras manuais (matracas). Alguns desses desapareceram ou foram incorporados determinando o surgimento de novas empresas. Hoje muitos produtores estão em processo de transição da tração animal e manual para a mecanizada seja com pequenas máquinas de plantio direto, alugando serviços para a semeadura e pulverizando ou simplesmente alugando ou utilizando máquinas em comum para a condução das culturas e se dedicando a outras atividades mais lucrativas. Isso tudo, apoiado pelo financiamento agrícola federal (PRONAF), apoio de prefeituras e governos estaduais.

Do diagnóstico realizado com as indústrias de máquinas agrícolas motomecanizadas pode-se dizer que:

1. São pequenas, médias ou grandes, consolidadas no mercado, com origem e controle predominantemente familiar.
2. As empresas de porte médio e grande têm seu faturamento oriundo predominantemente de fora do estado onde se encontram instaladas e seus principais produtos são modelos diversificados de semeadoras sejam de precisão, de fluxo contínuo ou múltiplo, embora fabriquem outros equipamentos agrícolas variando de empresa para empresa. As pequenas por sua vez, vendem predominantemente em nível regional. Entre estas, foram analisadas algumas especializadas na fabricação de componentes para semeadoras.
3. Possuem experiência com exportação de seus produtos embora com pequeno peso relativo em seu faturamento, salvo exceções. As revendas são os principais canais de venda das médias e grandes empresas.
4. Os setores mais carentes de funcionários qualificados são a fabricação e o projeto de produtos.
5. A inovação baseada em conhecimento próprio e a proteção desse conhecimento constituem preocupações das empresas, mas poucas utilizam os recursos tecnológicos disponíveis hoje para o desenvolvimento do produto.

6. As vantagens competitivas mais relevantes dos produtos são a qualidade e a assistência técnica.
7. Há uma contínua preocupação pelo aumento da durabilidade e redução de custos dos produtos como estratégia competitiva.
8. Tem um baixo relacionamento externo em termos de arranjos institucionais e parcerias para suporte à inovação. Grande parte das informações e conhecimentos usados nesse processo vem da própria empresa, dos clientes e da assistência técnica. Embora citada com frequência, a interação com instituições de ciência e tecnologia é, em geral, pontual e de curto prazo.
9. Na fase de projeto detalhado, que envolve a documentação e dimensionamento, há uma grande diversidade nas técnicas e métodos empregados pelas empresas abrangendo desde aqueles muito simples até totalmente sofisticados e automatizados.
10. Os processos de fabricação de componentes de plástico, eletrônicos, fundição e tratamento térmico são em ordem decrescente os que mais são terceirizados nas empresas. Ao passo que a montagem, os testes finais, o corte e dobra, solda, pintura, usinagem e tratamento térmico são em ordem decrescente os mais realizados na própria fábrica;
11. Em algumas empresas é possível ter a fundição toda automatizada, com fornos e controle sofisticado; uso de robôs na usinagem, tornos CNC e de alta alimentação; sistema de corte a laser; tratamento térmico com fornos controlados; uso de robô para soda; pintura com preparo prévio do material, estufas e automatização; sistema de linhas e células de montagem com processos modernos e com rastreamento, assim como testes durante todo o processo de fabricação.
12. De forma geral as pequenas empresas utilizam os processos mais simplificados para o desenvolvimento do produto e processos de fabricação, as de médio porte variam bastante quanto a qualidade de atividade a atividade e nas grandes ocorre uma maior uniformidade na utilização dos processos. Destaca-se que todas estão realizando aperfeiçoamentos constantes.

Do diagnóstico realizado com as indústrias de máquinas agrícolas para tração animal e manual pode-se dizer que:

1. São predominantemente pequenas, consolidadas no mercado, com origem e controle familiares;
2. Têm seu faturamento oriundo predominantemente do Estado onde se encontra instalada bem como de fora dele e possui uma gama de produtos mais diversificada que o setor mecanizado;
3. Metade delas possui experiência com exportação de seus produtos embora com peso insignificante em seu faturamento;
4. As revendas constituem o principal canal de venda, mas a venda direta também responde por parcela importante;
5. O treinamento de funcionários é esporádico e o setor mais carente de qualificação é a fabricação;
6. A inovação baseada predominantemente em conhecimento próprio e a proteção desse conhecimento constituem preocupações das empresas embora as estratégias adotadas para o desenvolvimento tecnológico pareçam estar desorganizadas;
7. As vantagens competitivas mais relevantes dos produtos são a qualidade e o preço;
8. Há uma contínua preocupação pelo aumento da durabilidade e redução de prazos de entrega dos produtos como estratégia competitiva.
9. Baixo relacionamento externo em termos de arranjos institucionais e parcerias para suporte à inovação. Grande parte das informações e conhecimentos usados nesse processo vem da própria empresa, dos clientes e da assistência técnica/revendas. Embora citada com

- frequência, a interação com instituições de ciência e tecnologia é, em geral, restrita àqueles empresários que tiveram oportunidade de estudar;
10. O design, documentação e dimensionamento dos produtos ainda são conduzidos de modo empírico e sem a adoção de técnicas e conhecimentos consagrados;
 11. Os processos de forjaria, tratamento térmico, usinagem, corte e dobra, soldagem e pintura são aqueles com menor grau de terceirização nas empresas.

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho integra o convênio de cooperação técnica entre FAO/IAPAR/FAPEAGRO e está inserido na primeira parte do componente específico Brasil, pertencente do projeto FAO-CASARD (GCP/RAF/413/GER), o qual pretende desenvolver a agricultura conservacionista nos países do Leste Africano. O estudo destaca as principais lições relacionadas ao desenvolvimento dos equipamentos, à fabricação, oferta e apoio técnico que resultaram no aumento da adoção do sistema plantio direto (SPD) pelos agricultores no sul do Brasil. Para isso foi realizado um levantamento da situação atual de algumas indústrias de máquinas agrícolas voltadas à agricultura conservacionista do sul do Brasil, incluindo também, a história de sua evolução, os problemas encontrados no desenvolvimento tecnológico, os métodos utilizados e a interação com o setor produtivo agrícola.

Entende-se que o conceito de agricultura conservacionista é amplo, representando, segundo Baker et al. (2002), qualquer prática que mantenha pelo menos 30% de cobertura vegetal sobre a superfície do solo e o SPD insere-se como uma prática conservacionista, mas trás consigo fundamentos de movimentação mínima do solo, limitando-se somente a colocação das sementes no sulco, manutenção do solo coberto com palha e a utilização da rotação de culturas (BOLLIGER *et al.*, 2006; CALEGARI, 2006, MUZILLI, 2006).

Foram realizadas 20 entrevistas com representantes das indústrias através de questionário estruturado para analisar o perfil industrial, o setor de desenvolvimento do produto e o do processo de produção. A metodologia foi adaptada do Ministério da Indústria e comércio – Setor de Tecnologia Industrial (1984 a). Quanto aos aspectos históricos da empresa, mostrando suas dificuldades, avanços e experiência adquirida com a fabricação e interação com o setor produtivo foi utilizado um questionário semi-estruturado, deixando o entrevistado livre para expor suas considerações.

Entrevistaram-se também, 46 revendedores de máquinas, agricultores, pesquisadores, técnicos da assistência técnica e financeira, além de revista especializada, assim como se consultou bibliografia sobre o assunto. A figura 1 apresenta as localizações das indústrias, produtores, técnicos e revendas entrevistadas, pertencendo aos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo.

A análise das informações resultou no entendimento abrangente da evolução tecnológica, econômica e social do SPD no Brasil, as inter-relações entre os diferentes agentes de desenvolvimento rural, como também, o papel das parcerias, uso de máquinas em comum, associativismo, crédito e apoio governamental. Destaca-se que nem sempre as informações foram coincidentes, inclusive as obtidas da literatura disponível, considerando que o acompanhamento da evolução do SPD, dentro da visão de cada pessoa ou organização, não é global.

Este trabalho não tem a pretensão de resgatar a totalidade dos acontecimentos, mas dar uma contribuição mais aprofundada do processo de evolução das máquinas e processos tecnológicos da agricultura conservacionista com foco no SPD.

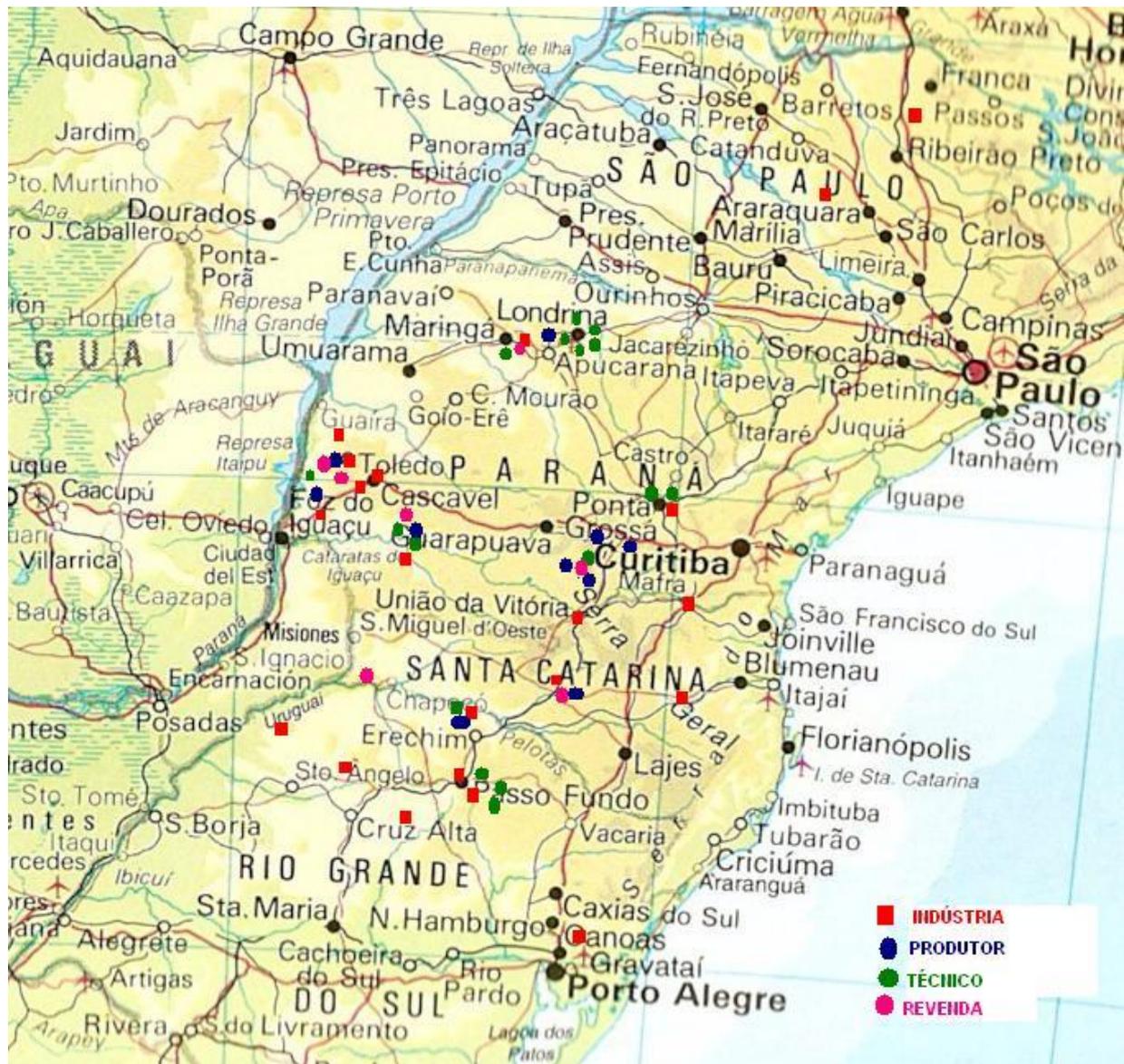


Figura 1 – Posição das indústrias, produtores, técnicos e revendas entrevistadas nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

2. ANTECEDENTES DO ENFOQUE CONSERVACIONISTA E ORIGEM DO SISTEMA PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL (Fase 1: 1972 a 1979).

2.1. Problemas de erosão no sul do Brasil.

Os imigrantes europeus que, nos anos 1950 e 1960, iniciaram a abertura de áreas para produção agrícola intensiva no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e sul do Paraná empregaram o modelo tecnológico usado em suas terras de origem o qual se baseava no arado e grades pesadas, tracionados por tratores, para a incorporação da biomassa vegetal e controle de ervas, e frequentemente tais técnicas eram precedidas do uso de queimadas visando reduzir o volume de material e facilitar o trabalho das máquinas.

De acordo com Amado & Eltz (2003), a rápida expansão da fronteira agrícola, que passou de 800 mil hectares cultivados em 1969 a 4 milhões em 1977, alicerçada no preparo convencional fez com que as perdas de solo por erosão atingissem até 10 t/ha para cada tonelada de grão

produzida. Em consequência, a degradação do solo nessa região, durante a década de 70 e meados de 80, comprometeu os ganhos de produtividade das culturas proporcionadas pelos avanços tecnológicos do melhoramento genético, uso de insumos e de máquinas disponibilizadas ao setor primário.

Luiz Antônio Külzer de Toledo (PR) descreve que a destoca no oeste do Paraná iniciou em 1970, seguida de uma explosão de uso de máquinas agrícolas efetuando o preparo convencional do solo. A compactação provocada principalmente pelo uso da grade aradora resultou em grandes erosões. Eram pontes arrancadas com as enxurradas e um enorme escorrimento de solo. O escarificador surgiu na região logo em 1972, eram várias marcas e decidiu fabricá-lo. Em 1980 toda a comunidade da região concluiu que não era mais possível continuar com o sistema convencional de preparo, convencida em iniciar uma grande mudança.

A falta de planejamento do processo de colonização do Paraná reduziu, em 50 anos, de 87% para 10% a cobertura vegetal do Estado e trouxe sérias consequências no uso do solo e água (VIEIRA, 1991), sendo a erosão hídrica o principal e mais visível efeito destrutivo do manejo inadequado dos recursos naturais do Estado. Tal fenômeno era consequência da degradação da estrutura do solo devido ao impacto das gotas de chuva, com posterior arraste transporte e deposição de sedimentos.

2.2. Pioneiros do sistema plantio direto no Brasil.

Muzilli (1981) e Derpsch (1998) citam que somente após o lançamento do herbicida de contato Paraquat da Imperial Chemical Industries - ICI em 1961 que o sistema de plantio direto pode crescer em larga escala.

O primeiro registro de introdução do plantio direto no Brasil, citado por Borges (1993), ocorreu em 1969, quando os professores da UFRGS, Newton Martins e Luiz Fernando Coelho de Souza, semearam experimentalmente no Posto Agropecuário do Ministério da Agricultura em Não-me-toque (RS) um hectare de sorgo sem o preparo prévio e sobre os resíduos da cultura antecedente. A experiência não teve continuidade pelo fato da semeadora BUFFALO, norte-americana ter sido destruída acidentalmente em um incêndio.

O Agrônomo Bady Curi da FEBRAPDP afirmou que quando trabalhava no Centro Experimental de Ponta Grossa no Paraná (atualmente Pólo Regional do IAPAR) conheceu, em 1973, a pesquisa do pesquisador Milton Ramos, conduzida na fazenda do produtor e agrônomo Décio Vergani, com diferentes sistemas de preparo incluindo cultivo mínimo sem revolvimento do solo. Em 1974 foram publicados os primeiros resultados com milho e soja, o que é considerado o primeiro registro de pesquisa em plantio direto no Brasil. Borges (2003) cita também que Milton Ramos conduziu estudos em Ponta Grossa em 1972/73, e Rolf Derpsch em Londrina em 1971/72, no extinto IPEAME/MA.

Em 1971 a ICI desenvolvia os primeiros trabalhos de demonstração e extensão do sistema junto a produtores do norte do Paraná, lançando o sistema de sucessão trigo-soja em 1974 e em 1975 no planalto do Rio Grande do Sul, citados por Muzilli (1981). Em São Paulo as primeiras experiências da ICI iniciaram em Ribeirão Preto, 1976.

Mas, sem dúvida, foi o produtor de Rolândia (PR), Herbert Arnold Bartz, o pioneiro nesta prática em escala comercial. Seu interesse foi despertado em uma noite de 1971, durante uma chuva de 90 mm, quando saiu no meio da lavoura, observando o desastre das plântulas de soja ser arrastadas pela água. Era arrendatário e havia nascido aí sua obsessão de encontrar uma alternativa ao sistema convencional. A primeira tentativa foi montar uma caixa de sementes sobre uma enxada rotativa para semear três hectares de trigo em 1972, porém uma chuva de 60 mm destruiu 40% da lavoura. Com isso chegou à conclusão de que qualquer coisa que desestruturasse o solo comprometeria a sua conservação. Procurou o IPEAME em Londrina, através do Rolf Derpsch e ficou fascinado quando ouviu sobre “conventional tillage, minimum tillage e no-tillage”.

Traduziram para “plantio direto”, pois se resumia em abrir somente um sulco para deposição de fertilizante e sementes.

Bartz conta, ainda, que foi com o pessoal da ICI à Inglaterra na Estação Experimental visitar alguns produtores de cevada e trigo no sistema no-till, os quais usavam uma máquina parecida com a ROTACASTER, com resultados surpreendentes, principalmente quanto à conservação de água. Contudo, não ficou muito convencido e viajou para os Estados Unidos na região de Lexington, Kentucky, sendo recebido pelo pesquisador e extensionista Dr. Shirley Philips, que assessorava o produtor Harry Young a 300 km de distância, em Herndon, Virginia. Sozinho conduzia uma fazenda de 800 acres semeando milho no sistema no-till. Havia milho já na altura do joelho, e ele semeava com uma ALLIS CHALMERS de seis linhas com rendimento de 30 a 50 acres por dia. Bartz confessa que naquele momento convenceu-se de que a mudança era possível. Com o apoio de ambos, Bartz encomendou a fábrica uma máquina de 8 linhas de soja e 6 para milho para trazer ao Brasil e iniciar a mudança. Entretanto, ao chegar ao Brasil foi surpreendido por perder sua lavoura de trigo com geada, passando sérios problemas financeiros, sendo obrigado a semear 200 ha de soja em plantio direto já naquela oportunidade. A figura 2 mostra as semeadoras ALLIS CHALMERS e a ROTACASTER expostas na Fazenda Renânia utilizadas nos primeiros anos do sistema plantio direto.



Figura 2 – Herbert Bartz junto da semeadora ALLIS CHALMERS à esquerda e da ROTACASTER à direita.

Foi bem sucedido, pois, a área estava limpa de ervas em virtude de ter usado adequadamente a Trifluralina anos atrás. A colheita foi de 100 sc/alq que era considerada boa para a época. No entanto, ao entregar a soja, a polícia federal embargou com o argumento de representar um risco para a saúde humana, por ter sido produzida com o herbicida Paraquat, mas depois de muita negociação deram um jeito de pagar.

Com a crise energética, partir de 1973 passou a se beneficiar, pois, economizava 60% de trabalho com máquinas. Foi o primeiro estímulo para a adoção do plantio direto pelos agricultores. A semeadora começava a apresentar problemas para penetrar no solo argiloso, pois, possuía somente discos e recebia um peso adicional de 1500 kg de adubo, contudo, em solo “duro” a germinação da soja não era, em geral, adequada. Nesta ocasião chegou da Inglaterra, a estrutura da ROTACASTER e com a ajuda de técnicos de Taboão da Serra, onde fabricavam esta máquina, montou-a em sua propriedade. Teve vários problemas, mas sua grande deficiência era o baixo rendimento operacional requerendo 2 horas para completar um hectare.

Havia também, problemas com doenças de solo, mas ele já tinha uma cultivar de soja resistente à necrose. Em 1974, os japoneses de Mauá da Serra (PR) compraram seis ROTACASTER que já estavam sendo fabricadas na indústria DINAMICA de Taboão da Serra.

Bartz comenta que os problemas eram de natureza técnica de plantio e controle de invasoras, pois não havia herbicidas que funcionavam bem com a palha na superfície do terreno, como era o caso do Laço que era neutralizado. Aplicava-se o herbicida Dual em jato dirigido sobre a terra úmida, para causar efeito imediato, mas em 1977 o capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*) era tão intenso que sua propriedade ficou apelidada como “Fazenda da marmelada”. Às vezes chegou a perder 40% no mato.

Em 1978 ficou sabendo que a HOECHST havia desenvolvido um herbicida seletivo ao trigo e controlava as gramíneas em soja. Encomendou 400 litros para serem entregues no Paraguai, pois a liberação no Brasil iria demorar anos. Aconteceu de tudo para dificultar esta operação, mas conseguiu chegar em Rolândia e no dia seguinte estava aplicando o herbicida, conseguindo colher 120 sc/alqueire, pois já estava a seis anos em plantio direto. Essa foi a fase crítica dos herbicidas seletivos, sendo que em seguida apareceram o Blaser, o Basagran e o Poast e após 1982 uma enxurrada de novos produtos.

Nessa época, conforme Borges e Gassen (2006), outros produtores paranaenses da região dos Campos Gerais passaram a demonstrar interesse pela adoção do sistema de plantio direto em suas propriedades, tais como Franke Dijkstra e Manoel (Nonô) Henrique Pereira.

Nonô Pereira relata que na década de 70 as grandes empresas multinacionais moageiras instalaram-se em Ponta Grossa e a opção era a exploração de soja no verão e trigo no inverno. O solo da região com alto teor de areia associado ao costume de desagregá-lo excessivamente, sem deixar nenhum torrão aparente, favorecia a erosão a qual se agravava a cada ano. Terraços para controle do escoamento foram construídos na propriedade, mas não resolviam o problema.

Na época o Banco do Brasil afirmava que não era possível pedir indenização do seguro agrícola antes da colheita, pois 40% das lavouras dos Campos Gerais estavam sendo replantadas devido à erosão. Com isso, a ACARPA e as cooperativas se organizaram e fundaram uma associação conservacionista. O Banco passou a liberar o financiamento somente mediante o laudo aprovado pela associação, a qual obrigava que a propriedade estivesse terraceada.

A intenção de Nonô era construir terraços de base larga, mas técnicos da ACARPA concluíram que a propriedade não tinha aptidão para agricultura e recomendaram a atividade pecuária. Nonô estava estruturado para a atividade agrícola e com dívidas. Então, o Dr. Américo Meinicke da ACARPA aconselhou-o a utilizar o plantio direto. Nonô traduziu o “Business Week”, que escrevia sobre o assunto, e também tinha notícias das experiências do Bartz em Rolândia, do Bráulio Barbosa de Iporã com a ROTACASTER e nos Campos Gerais, o Décio Vergani e Lúcio Miranda entre outros. Segundo ele, esses e outros pioneiros semeavam com a ROTACASTER por cima da palha e depois o “capim marmelada” escondia toda a soja.

Nessa fase, foi procurado pelo Dr. Rubens Dinergui, da ICI, que se prontificou em fazer testes usando o Paraquat e Diquat. A dificuldade inicial era a indisponibilidade da máquina, o que o levou a comprar a ROTACASTER, em setembro de 1976, e a colocar o pulverizador HATSUTA nas entre linhas da semeadora. Técnico da COOPAGRICOLA não quis aprovar o financiamento dizendo que a experiência não seria bem sucedida. Explorou somente 20 ha naquele ano e ocorreram várias intempéries e outros imprevistos, mas que ficaram intactos. O único problema foi uma chuva de pedra que prejudicou a produção, mas em termos de erosão Nonô pôde enxergar os benefícios. Percebeu, também, que os produtos da ICI, todos de contato, não resolveriam o problema, mas ainda tentou o Metribuzin e o graminicida Surflan da ELANCO.

Nessa época houve uma reunião dos pesquisadores Osmar Muzilli e Fernando de Almeida, do IAPAR com John Wiles da ICI, e ao perguntarem quais eram as ervas que mais prejudicavam a produção, a resposta foi o trigo, que os deixou surpresos. Mas eram estas sementes que rebrotavam

depois da ROTACASTER devido à mobilização do solo pelas enxadas rotativas, estimulando a germinação no meio da soja, onde o controle químico não era eficiente.

Na safra 1976/77, Nonô procurou Franke Dijkstra que utilizara uma PS 6 da SEMEATO para semear, com sucesso, sobre a palha de trigo com discos duplos no adubo e semente como no sistema convencional. Então Nonô semeou soja com uma PS 6 em dezembro, no final da época de plantio, sobre palha de centeio que havia cortado a 1 metro de altura. Depois de 60 dias a soja estava em ótimo estado e a palha de centeio possibilitara um bom controle de ervas.

Pediu então ao Paulo Rossato, proprietário da SEMEATO, uma barra porta-ferramenta para adaptar um disco de corte na PS 6, reforçando que o Franke também estava fazendo um bom trabalho e a máquina plantava. A ROTACASTER era montada no sistema hidráulico de três pontos do trator e era pesada, mesmo com lastro dianteiro no trator empinava ou danificava o sistema hidráulico, além da baixa autonomia do depósito de fertilizante. Por sua vez, o uso da PS 6 trazia algumas facilidades uma vez que era de arrasto e com comando hidráulico independente, o que possibilitava passar sobre os terraços. Tal característica permitiu a mudança do espaçamento entre terraços de 20 para 50 m. A Figura 3 Nonô mostra cultura de centeio sobre solo raso e a PS 6 adaptada para o sistema de plantio direto.



Figura 3 - Nonô Pereira mostrando cultura de centeio sobre solo raso na Fazenda Agripastos e a PS 6 adaptada no museu do plantio direto.

2.3. Início das pesquisas com o sistema plantio direto.

Ademir Calegari, pesquisador do Iapar, cita em entrevista que o Instituto Agrônomo do Paraná criado em 1972 concentrou grande esforço no manejo e conservação do solo. Destaca que desde o início a área técnica de Solos do Iapar possuía em torno de 25 pesquisadores, com sua grande maioria comprometida em estudos de práticas conservacionistas.

Rafael Fuentes Llanillo, também pesquisador do IAPAR, atesta que o instituto estabeleceu convênio com a ICI em 1975 para iniciar pesquisa com plantio direto. Foram instalados ensaios em Londrina no IAPAR e Carambeí em convênio com as cooperativas do Sistema ABC (Arapoti/Capal, Batavo e Castrolanda) em 1976. Participaram desta pesquisa, liderada por Osmar Muzilli, uma equipe multidisciplinar em torno de 25 pesquisadores. O monitoramento das alterações do solo, culturas, ocorrência de ervas, pragas e doenças, assim como o estudo econômico foi realizado sobre grandes parcelas em plantio direto e convencional, com rotações ou não de verão de soja, milho, algodão, no Norte do Paraná e feijão no Centro Sul e o trigo como única opção de

inverno. Estes ensaios foram sofrendo adequações ao longo dos anos e mudança de responsabilidades, mas permaneceu por mais de duas décadas.

Ademir Calegari cita que logo em 1977 o IAPAR estabeleceu convênio com a GTZ para intensificar estes trabalhos, de manejo de solo, trabalhando também com o cultivo mínimo. Vários pesquisadores, especialmente da área de Solos do IAPAR se envolveram no trabalho, juntamente com os trazidos pela GTZ alemã, liderados por Rolf Derpsch. Ademir havia sido na época contratado como técnico agrícola apoiando exatamente o pesquisador da GTZ.

Atesta que a maior contribuição desse convênio, entre tantas, foi a introdução, seleção e recomendação de plantas de coberturas de inverno para viabilizar a rotação de culturas no sistema plantio direto. Hoje Calegari trabalha com mais de 150 diferentes espécies de verão e inverno, com uma infinidade de características importantes a serem usadas nas rotações. Este convênio vigorou apenas até 1984, conforme comenta o pesquisador Garibaldi Batista de Medeiros lamentando sua não renovação, pois entre outras especialidades, a GTZ poderia apoiar a estruturar o IAPAR nos estudos com mecanização do plantio direto na época.

As pesquisas do IAPAR intensificaram-se no período, apoiadas pela estratégia institucional de dar prioridade a esses trabalhos, resultando logo em 1981 no primeiro livro brasileiro “Plantio Direto no Estado do Paraná” (Figura 6).

Apesar das dificuldades de difusão das novas técnicas nos primeiros anos de pesquisa, em face de necessária comprovação da veracidade dos resultados obtidos, era freqüente a inserção do IAPAR em palestras, encontros, reuniões, visita a produtores e definição de programas de governo. A ICI também incentivou outras instituições em pesquisar diferentes sistemas de manejo do solo (BORGES, 1993). Concluindo-se que nos primeiros momentos houve esforços simultâneos e nem sempre em conjunto entre os agricultores pioneiros e a pesquisa no sistema plantio direto.

Muzilli (1981) cita que em 1977 a ICI e o CNPT/EMBRAPA firmaram acordo para o desenvolvimento de máquinas para o plantio direto e no mesmo ano o CNPS/EMBRAPA promoveu a I Reunião Brasileira de Pesquisa em Plantio Direto.

3. MATURAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO MECANIZADO (Fase 2: 1980 a 1991).

3.1. Avanços da pesquisa com o sistema plantio direto.

A figura 4 apresenta a evolução da área sob plantio direto no Brasil (DENARDIN et al, 2008). Subdividiram a série em três períodos com diferentes taxas de adoção. O primeiro período que ocorreu até 1979 foi apresentado no capítulo 2. No período de 1979 a 1991 a pesquisa agrícola já possuía informações importantes, como que o sistema plantio direto chegava a controlar mais do que 5 vezes as perdas de solo por erosão em relação ao convencional que eram em média de 15 t/ha por ano. Os principais fundamentos do plantio direto foram consolidados neste período como o revolvimento mínimo do solo, mantê-lo permanentemente coberto com palha ou plantas e efetuar a prática de rotação de culturas com uso de plantas de cobertura.

Desde o primeiro livro publicado pelo IAPAR “Plantio Direto no Estado do Paraná”, o SPD já possuía um conjunto de resultados de pesquisa que permitiriam estabelecer os alicerces para sua difusão e adoção na década de 80. Os resultados do SPD no manejo e conservação do solo estavam sendo dominados, a estabilidade de agregados, estrutura e porosidade do solo, os efeitos da temperatura no solo, a infiltração de água no solo, o escoamento superficial e água disponível do solo, a compactação e o desenvolvimento radicular, a economia de água, a fertilidade do solo em plantio direto, a correção de acidez, a mineralização da matéria orgânica e suprimento de nitrogênio, acumulação e suprimento de fósforo e potássio, os herbicidas disponíveis, os conceitos de alelopatia, as opções de rompedores de solo para semeadoras de plantio direto, equipamentos e métodos de manejo de vegetações, controle de pragas e doenças, produtividade, avaliação de custos, rentabilidade e risco (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 1981; ALMEIDA & RODRIGUES, 1985; DENARDIN, et al, 2008).

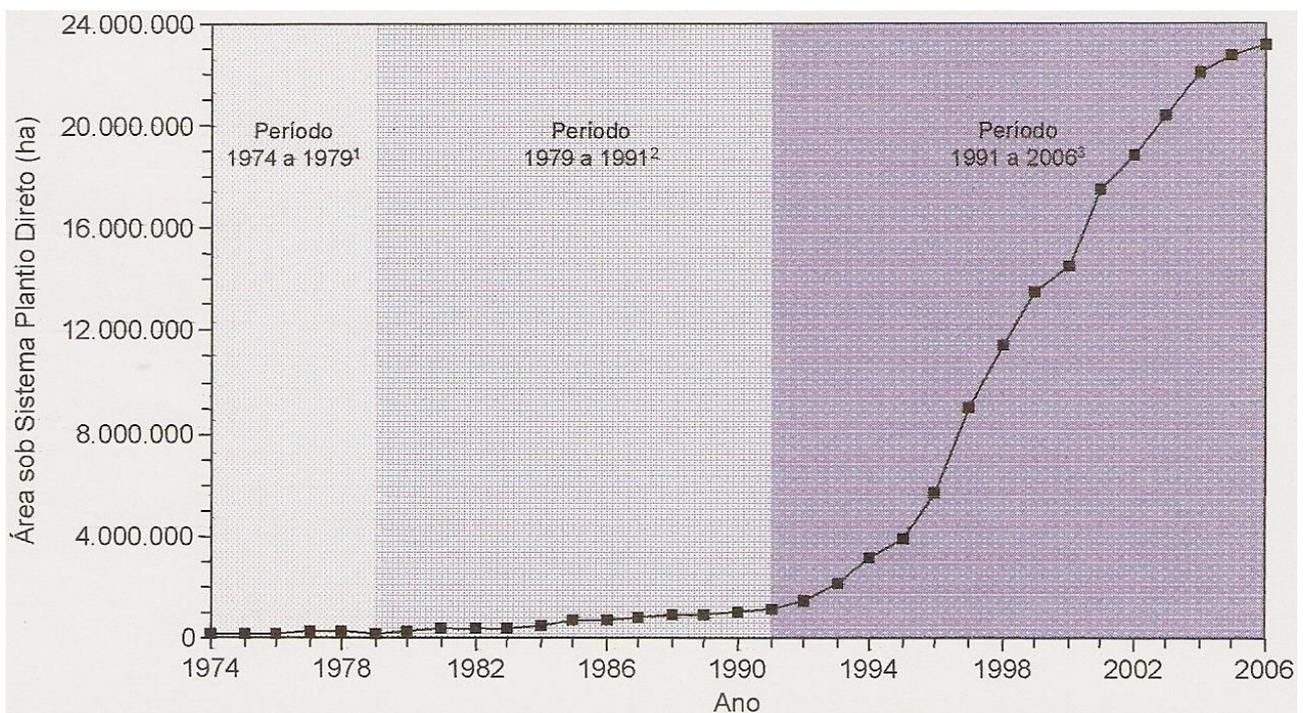


Figura 4. Evolução da área sob sistema plantio direto no Brasil, no período de 1974 a 2006.
Fonte: Denardin (no prelo) adaptado de FEBRAPDP (2007).

O IAPAR na década de 80 multiplicou suas pesquisas com o SPD e Ademir Calegari conta que por sete anos conduziu trabalhos junto a produtores como Claus Hanck, associado da COROL, testando as diferentes plantas de cobertura e manejo do solo. Bartz reconhece esse avanço principalmente da aveia, que auxiliava no controle da fusariose e tinha a capacidade química de rachar o óxido de cálcio em cátions e íons auxiliando sua penetração no solo, o qual passou a ser chamado de arado biológico.

Ademir complementa que as plantas de cobertura estudadas pelo IAPAR passaram a ser difundidas em todo o Brasil, foram para o Cerrado, países latino-americanos e se espalhou pelo mundo. A adoção foi aumentando em função dos resultados alcançados e foram inúmeras as palestras, Dias de Campo e demonstrações em exposições. Os estudos de ganho econômico, a economia no uso de fertilizantes, a redução de herbicidas. Esses estudos não se resumiam somente as culturas anuais, mas às perenes também.

Os resultados que foram sendo obtidos davam a segurança para manter o solo sem revolvimento, mesmo com mais de 70% de argila. Desde que fosse utilizado rotação de culturas com plantas de cobertura, conseguiam aumentar o teor de matéria orgânica, as raízes, a palha e seu

efeito, resultando na maior infiltração de água, porosidade e melhoria da qualidade do solo, e melhoravam o desempenho das culturas.

A disponibilização de resultados na época era pouca e alguns pesquisadores defendiam a idéia de haver necessidade de uma transição para o cultivo mínimo antes de implantar o SPD. Essa discussão durou quase uma década. Alguns diziam que era necessário fazer uma rotação de preparo do solo e foi comprovado com pesquisas e rendimento em propriedades que isso não era necessário desde que fosse implantado adequadamente o SPD.

Houve vários programas de desenvolvimento no Paraná na época, como o PMISA e o PARANARURAL e o IAPAR contribuiu sempre com a fundamentação técnica e a difusão de conhecimentos.

Garibaldi Medeiros relata, que foi muito importante também, a difusão de conhecimentos repassada diretamente a produtores através da convivência e interação dos pesquisadores com o setor produtivo, pois a assistência técnica ainda não estava capacitada para atender as necessidades dos produtores que iniciavam o SPD. Considerando que foram muitas as publicações, cursos, e outras participações oficiais.

Publicações como o Plantio direto no estado do Paraná em 1981 (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 1981), Guia de Herbicidas e contribuição para o uso adequado em plantio direto e convencional em 1985 (ALMEIDA & RODRIGUES, 1985), o Guia de plantas para adubação verde, A alelopatia e as plantas (ALMEIDA, 1988), Plantas para adubação verde de inverno no sudoeste do Paraná (CALEGARI, 1990), o Manual do sub-programa de manejo e conservação do solo (SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 1994), Plantas para adubação verde de verão no Paraná (CALEGARI, 1995) entre outros publicados neste período.

Juntamente aos trabalhos com o SPD, o IAPAR dedicava-se na década de 80 também as pesquisas com cultivo mínimo, considerando que a escarificação estava mudando a paisagem rural do estado, considerada também conservacionista, mas não tão eficiente como o SPD. Ademir conta que a pesquisa estava presente dando segurança aos produtores e técnicos que iniciavam a trabalhar no SPD.

Garibaldi destaca que apesar dos produtores pioneiros no início reclamarem pela maior presença do IAPAR, muitos não tinham a dimensão total do que estava sendo feito no Estado. O IAPAR trabalhava com equipes multidisciplinares e com grande inserção no setor produtivo, ou seja, no contato corpo a corpo, sendo um diferencial da Instituição na época em relação as que existiam no Brasil e no exterior. Realmente consolidou um conjunto de conhecimentos e fundamentos que serviram de alicerce para os próximos avanços do SPD.

Essa preocupação era tanta que a Instituição criou em 1985 o Programa de Sistemas de Produção. Rafael Fuentes Llanillo que liderou até 1991 explica que este era dedicado ao enfoque sistêmico da propriedade como um todo, levando em conta parâmetros econômicos, sociais, da produção e meio ambiente. Surgiu para tornar a pesquisa mais adequada aos produtores e reduzir os entraves de adoção. Trabalhava com o SPD como um conteúdo transversal.

Benedito Noedi Rodrigues, pesquisador de herbologia do IAPAR, trabalhava nos anos 70 com o Fernando de Almeida e Harri Lorenzi. Conta que na época a maior preocupação da Instituição era com o manejo e conservação do solo. Os três trabalhavam com testes de produtos em todas as culturas do estado inclusive soja. Os problemas generalizados de erosão levantavam a necessidade de se trabalhar com cobertura no solo. Na época só existiam o Paraquat e Diquat como dessecantes de contato, o Glifosato era pouco usado, principalmente em função do custo. Existiam poucos herbicidas de solo como a Atrazina, 2,4-D e a Trifluralina que era incorporada. Nesta ocasião os trabalhos começaram com a ICI e tinha-se a expectativa de que todas as culturas pudessem ser implantadas em plantio direto. Trabalhava com a sucessão soja/trigo, o feijão já rotacionado com algumas coberturas de inverno. Isto causou problemas, pois os herbicidas que eram registrados apresentavam baixa eficiência sobre a palha.

Os herbicidas em pós-emergência foram desenvolvidos para solo preparado. As ervas daninhas, que por ocasião do controle, estavam todas pequenas e no mesmo estágio, no SPD, apresentavam-se em diferentes estágios e com raízes profundas. O Paraquat começou a apresentar problemas, depois foi experimentado o 2,4D, que tinha muita deriva para outras culturas.

No início dos anos 80 o Glifosato passou a ser usado, apesar do alto preço, mas em 1984 iniciou-se sua fabricação no Brasil e, a partir daí, multiplicaram-se os fabricantes abaixando seu preço. Nesta ocasião já se trabalhava com uma infinidade de culturas em rotações e com as opções de plantas de cobertura.

O controle de ervas no SPD da década de 80 até início de 90 era dependente dos herbicidas, pois, não estavam disponíveis outros métodos alternativos. Concluiu-se, então, que o plantio direto não se resumia somente ao não revolvimento do solo, era muito mais, e o solo permanentemente coberto passou a ser um dos principais requisitos. Então a meta era aumentar a quantidade de palha.

Enquanto conseguia-se produzir de 7 t/ha ou mais de palha no Sul, no norte do Paraná não se conseguia mais do que 2 t/ha. Nesta condição por ocasião da dessecação, havia muitas ervas no terreno. Nesta época era muito usada a mistura de Glifosato com 2,4D, que transformavam o mato em palha, que por sua vez, era de má qualidade devido a baixa relação carbono/nitrogênio (C/N). Procurava-se trabalhar bem próximo do Ademir Calegari, pois dele vinham as indicações de plantas de cobertura. Com o impedimento do uso do 2,4 D devido a deriva durante a aplicação, o Glifosato passou a ser usado isoladamente. Em seguida o Glifosato passou a ser usado com herbicidas residuais aplicados em pós-emergência e o resultado foi satisfatório.

Não é possível deixar de falar no trabalho do Fernando de Almeida que entre tantas contribuições, foi o primeiro no Brasil a falar em alelopatia em termos práticos. Além do efeito físico e supressor da palha sobre as ervas tinha também o químico de seus exudados, que podiam estimular ou inibir. Aí foi descoberto o efeito alelopático da aveia, centeio, ervilhaca, tremoço e nabo forrageiro. Surgiram assim, as publicações já citadas.

3.2. Criação do Clube da Minhoca e Fundação ABC.

Em julho de 1979 Franke e Nonô viajaram para os EUA. Recebidos por Shiley Philips e visitando produtores, muito bem descrito por Borges (2003). Shirley perguntou a ambos se não havia minhocas nas áreas com seis anos de plantio direto. Foi aí que nasceu a inspiração para a criação do “Clube da Minhoca” três meses depois, que em 1981 organizaram o I ENPDP (Encontro Nacional de Plantio Direto) em Ponta Grossa, com apoio da COOPERSUL, IAPAR e Associação Conservacionista de Ponta Grossa, com a participação de 645 pessoas. Conta Nonô que neste evento o saudoso presidente do Iapar, Raul Juliato, lamentou em seu discurso que se o Encontro fosse adiado mais 30 dias o Iapar lançaria o primeiro livro sobre o sistema plantio direto. Essa foi a primeira publicação, onde o produtor poderia consultar e adotar recomendações.

O II Encontro foi em 1983, com 849 pessoas, nesta época nos Campos Gerais já plantavam 200.000 ha em plantio direto e o III Encontro em 1985, todos em Ponta Grossa teve 1200 participantes e a atividade de campo era na fazenda do Franke, chegando a 2000 participantes. O Brasil já semeava diretamente em 500.000 ha. Borges (2003) cita que Shirley Philips afirmou que o III ENPDP foi o maior evento que participou e agora eles é que viriam aprender plantio direto aqui. A figura 5 mostra os pioneiros Franke, Bartz e Nonô em ENPDP e a figura 6 Shirley Philips e Hans Peten mostrando o sistema radicular da soja em plantio direto.

Mauri Sade conta em detalhes a origem desses acontecimentos. *“No início os produtores da região discriminavam os pioneiros, diziam que conduziam a lavoura no mato. O Agrônomo Hans Peeten era o técnico da Cooperativa que cuidava do plantio direto. Foi o Hans quem sugeriu a visita ao Shirley Philips. O Clube da Minhoca inspirou vários Clubes Amigos da Terra (CAT) e o primeiro foi o de Cruz Alta.”*

Em 1981 após a realização do I ENPDP em Ponta Grossa, Nonô e Franke apresentaram para Mauri um novo desafio, que era a criação de uma Fundação com o compromisso de trabalhar com validação de tecnologias, trabalhando como funcionário da Cooperativa Central junto do Hans. Conseguiram aí um convênio com o Ministério da Agricultura, compraram uma casa e um ano depois criaram a Fundação ABC. Tudo isso para expandir o SPD. O Iapar fazia muitas pesquisas em Londrina, mas eles achavam insuficientes as pesquisas realizadas nos Campos Gerais.



Figura 5 – Pioneiros Franke Dijkstra, Herbert Bartz e Nonô Pereira. Fonte: Borges, 2003.



Figura 6 – Agrônomos pioneiros Shirley Philips e Hans Peten. Fonte: Borges, 2003.

O II ENPDP em 1983 foi patrocinado pela Cooperativa Central de Laticínios e apoio da Fundação ABC. No III ENPDP, por sua vez, foi conduzido pela Fundação sozinha. Os diretores da Cooperativa quiseram ampliar o tema, não somente para o SPD, e desta forma os encontros paralisaram, retornando somente em 1992.

A Fundação ABC serviu de modelo para várias outras como as do MS e MT. Tinham contato com todas as Instituições do país. Os recursos vinham das pesquisas conduzidas nos quatro campos experimentais em acordo com as empresas multinacionais. Conta um episódio onde queriam fazer estudos de redução de dose do Glifosate e chamaram a Monsanto para pagar esses trabalhos. Ficaram indignados, pois iriam pagar para usarem menos o seu produto. Argumentaram que se as doses fossem reduzidas mais produtores usariam. O foco da Fundação era o SPD, o Hans esteve até 1992 e Mauri até 1997.

3.3. Programas de manejo e conservação do solo.

Elir de Oliveira, prefeito de Palotina e pesquisador do IAPAR conta que no início da década de 80 a erosão ainda era o maior desafio tanto que a Associação de Agrônomos, EMATER, IAPAR, Cooperativas Agrícolas e Banco do Brasil uniram esforços e formaram as comissões de solo para fazer com que os produtores utilizassem curvas de nível. A soja era semeada “morro abaixo” e não havia a cultura de milho.

Toledo iniciou a construção de terraços com grandes dimensões, denominados “murunduns” para evitar o escoamento superficial, sendo que era sabido que isto não resolveria o problema devido ao grande potencial erosivo das chuvas no oeste e norte do Paraná. O desafio começou a ser combatido com a organização da região através dos programas de desenvolvimento rural do governo do Estado e com o apoio do Banco Mundial. Foram diversas palestras, Dias de Campo, reuniões e encontros sobre manejo do solo e plantio direto, pois o problema estava no sistema importado de preparo do solo dos países de clima temperado.

Moacir Ferro, coordenador de Uso e Conservação de Solos da COCAMAR na época, cita que conduziu muitas unidades demonstrativas junto a produtores com a colaboração de pesquisadores do IAPAR como o Ademir Calegari, Marcos Vieira entre outros. Com a EMATER participava na execução do Programa PMISA iniciado em 1982, que trabalhava em microbacias, focado na integração de terraços entre as propriedades, escarificação, correção da acidez do solo, retificação de estadas e controle de voçorocas. Consta que Maringá foi pioneiro junto de Toledo nestas ações.

Programas do Governo do Estado direcionados ao Manejo e Conservação do Solo foram executados em todo o Paraná ao longo das décadas de 1980 e 1990, tendo como estratégias principais, o aumento da infiltração de água no solo e redução de seu escoamento superficial. Isso demonstra a gravidade do problema na época e o comprometimento dos órgãos governamentais e internacionais.

O programa de manejo e conservação do solo foi desenvolvido no Programa PARANARURAL, de 1988 a 1993 (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 1993). Utilizou metodologia de trabalho concentrando a ação ao nível de micro-bacias hidrográficas, com ações de fomento, pesquisa, extensão, organização entre outras. Como objetivos estratégicos, procurou trabalhar evitando o escoamento superficial e aumentando a infiltração de água no solo.

A avaliação do impacto foi feita por amostragem da população assistida, as ações realizadas atingiram 101 comissões municipais de solos, 107 técnicos da EMATER-PR responsáveis pelas micro-bacias selecionadas e 648 produtores rurais. O Estado foi subdividido em 3 áreas de prioridade (alta, média e baixa) para ação do programa, onde na de alta prioridade concentrava os solos de origem basáltica, responsáveis por 59% da área de lavouras temporárias e 63,5% do valor bruto de produção.

A figura 7 mostra que não foi necessário recomendar práticas de manejo, conservação do solo e controle da poluição a todos os produtores. Observou-se que em algumas práticas recomendadas houve um nível até mais elevado de adoção, como o terraceamento integrado entre propriedades na micro-bacia, a incorporação de resíduos vegetais eliminando a queimada da palha, o manejo integrado de pragas e o uso de cordão de pedras.

As que apresentaram alto nível de adoção foram: plantio em nível, terraceamento mecânico, calagem, escarificação, controle biológico e plantio na palha. As demais, a adoção superou os 50% dos produtores, sendo significativo.

Os motivos de adoção foram a existência de programas anteriores que davam prioridade principalmente as práticas mecânicas de conservação do solo, o fomento para a prática, a sensibilidade do produtor, desconhecimento, interesse e a existência de equipamentos. Com isto foi possível identificar a eficácia da aplicação do aporte tecnológico já existente e vislumbrar futuros resultados com seu aperfeiçoamento no desenvolvimento agrícola e preservação dos recursos naturais. Estes trabalhos contribuíram para a adoção de práticas conservacionistas no Paraná. As máquinas agrícolas apropriadas para a conservação do solo estavam em franca adoção, fruto do esforço de duas décadas de desenvolvimento e difusão de tecnologias no Estado.

Amado e Eltz (2003) citam que foram desencadeados vários programas de conservação do solo no sul do Brasil visando reverter o severo processo de degradação dos recursos naturais. No RS destacaram-se: o projeto integrado de uso e conservação do solo “PIUCS”, desenvolvido no planalto do RS a partir de 1979; o projeto “Saraqua”, desenvolvido nas encostas basálticas a partir de 1980; programa de micro-bacias hidrográficas a partir de 1984. Esses programas integravam a iniciativa privada, extensão rural, pesquisa agrícola e universidades. Cada um desses programas teve papel importante para o aprimoramento dos sistemas agrícolas da direção da sustentabilidade.

Foram difundidas práticas conservacionistas como: a eliminação de queimadas de resíduos de trigo, redução na frequência e intensidade de preparo do solo, terraceamento, plantio em

contorno, eliminação de voçorocas, valorização da cobertura do solo, re-alocação de estradas rurais e difusão de preparos reduzidos, cultivo mínimo e plantio direto.

Em 1983, Denardin, et al (2008) cita que a Embrapa firmou acordo de cooperação técnica com a Cooperativa Central de Laticínios do Paraná com o objetivo de desenvolver pesquisa em plantio direto, resultando depois no “Informativo Plantio Direto” de circulação nacional.

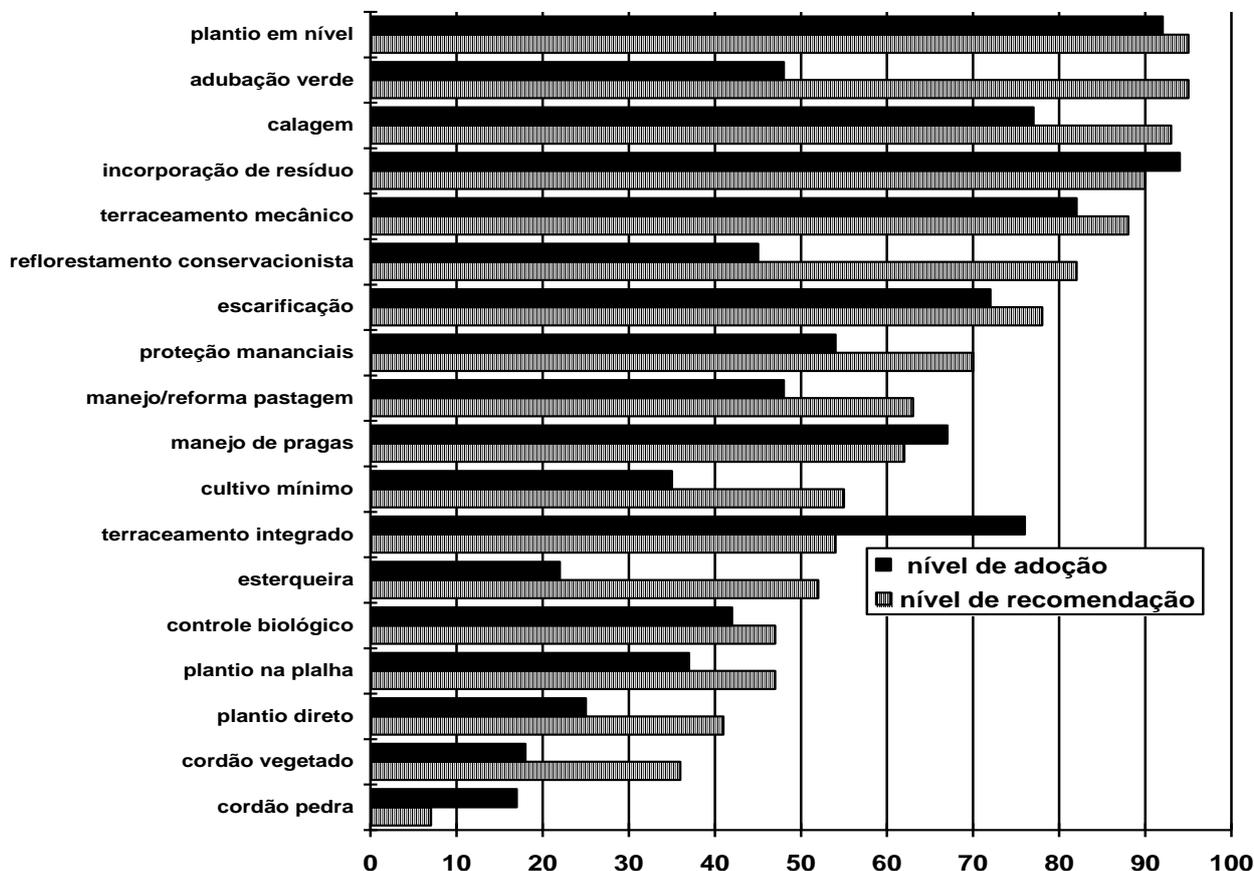


Figura 7 – Nível de recomendação e adoção das práticas de manejo, conservação do solo e controle da poluição – total do Paraná (Fonte: IPARDES, 1993).

3.4. Início do desenvolvimento de semeadoras de plantio direto.

José Antônio Portella pesquisador do CNPT/EMBRAPA em Passo Fundo iniciou suas atividades em 1975 e logo ingressou em um projeto da FAO tentando fazer cultivo mínimo que correspondia aos primórdios do plantio direto. Afirma que este experimento encontra-se até hoje sendo conduzido no campo. Em torno de 1978 a EMBRAPA trouxe uma semeadora dinamarquesa de cultivo mínimo, a NORDESTERN e em seguida importou a BETTISON-3D da Inglaterra, que foi a origem de todas as máquinas de plantio direto no Brasil.

Herbert Bartz conta que em 1976 o CNPT/EMBRAPA convidou-o para ser membro assessor em Passo Fundo sobre plantio direto. Apoiado pelo pesquisador Toni Rosa que lhe ofereceu toda cobertura, levou sua ALLIS CHALMERS para Passo Fundo e auxiliou na importação da BETTINSON citada por Portella, além de outra semeadora que deu origem a PS 8 da SEMEATO.

Outra tentativa de pioneiros foi de Franke e Nonô que pelo fato da ROTACASTER não apresentar bons rendimentos, seus tratoristas adaptaram um depósito de sementes da semeadora JUMIL na PS 6 e saíram semeando trigo. Mostraram isso ao Paulo Rossato e seu filho Roberto que acharam interessante, no entanto, diziam que a EDA já estava fazendo essas adaptações e vendendo

e eles estavam mais interessados na BETTINSON que estava no CNPT/EMBRAPA. Sua idéia era que o produtor deveria ter uma máquina para verão e outra para inverno.

Paulo Roberto Montagner diretor da KUHN/METASA iniciou suas atividades em 1979 na indústria SEMEATO, argumenta que o proprietário da empresa, homem de visão, determinou que a fábrica deveria concentrar-se na fabricação de semeadoras de plantio direto, pois esse seria o futuro do país. Estruturou um robusto departamento de engenharia que se tornou modelo para o país. Cita que a TD desenvolvida em 1980, foi o primeiro projeto nacional de máquina para o plantio direto e que na época era sinônimo de culturas de inverno. Foi inspirada na BETTINSON que era pesada, com sistema de distribuição de fertilizante deficiente, mas que chamou muito a atenção pela sua robustez (Figura 8).

Carmen Galli Rebelatto, gerente de vendas e comércio exterior da SEMEATO comenta que a TD foi tão bem estruturada que até hoje tem sido uma das máquinas que menos usa peças de reposição. A TD possuía rodados externos e vinculados à estrutura (queixo duro), e isso dificultava nas oscilações do terreno em especial nas taipas de arroz. Posteriormente a fábrica articulou os rodados, desenvolvendo a TDA.

Portella cita que a ICI fez uma parceria com a EMBRAPA e SEMEATO trazendo o Laurie Richardson da Inglaterra em 1979 para ajudar a trabalhar com a BETTINSON, adequando-a para plantio direto. Assim, a SEMEATO e a EMBRAPA em 1979/80 criaram o primeiro protótipo da TD que vinha de triplo disco e a SEMEATO lançou a TD 220 e posteriormente popularizou-se a geração seguinte TD 300.



Figura 8 – Semeadora de plantio direto TD 220 e TD 300 da SEMEATO.

“O projeto foi se desenvolvendo na empresa e nós, comenta Portella, passamos a divulgar esses resultados pelo país. Naquela época o Laurie e eu viajamos por dois meses pelos estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), Paraná (PR), Mato Grosso (MT), Distrito Federal (DF), São Paulo (SP), Paraná e Rio Grande do Sul novamente. Levamos os kits e um chassi em uma carreta reboque com disco de corte, triplo disco, disco duplo e facão. Parávamos nos Centros da EMBRAPA e em produtores e com trator emprestado experimentávamos para verificar o corte da palha, profundidade, entre outros parâmetros. Esse estudo serviu de subsídio para as indústrias desenvolverem seus projetos. A IMASA e a LAVRALE foram as primeiras a se aproximarem da EMBRAPA.”

A LAVRALE que era fabricante de enxadas rotativas queria construir uma semeadora baseada na ROTACASTER, mas foi apresentada a eles a BETTINSON, estimulando-os a usar os discos duplos defasados trazidos do Canadá, pois a SEMEATO estava usando o triplo disco. A LAVRALE aceitou o desafio colocando os discos duplos no mercado.

A EMBRAPA tinha intercâmbio com o Canadá e os pesquisadores Faganello e Reinoldo trouxeram fotos dos discos duplos do pesquisador Ben Dick, que também foi um dos idealizadores

do plantio direto no Canadá e Estados Unidos. Em seguida foi ao Mestrado na UNICAMP e junto com o Prof. Sheu Shang Chang determinaram os esforços bidimensionais desses componentes em carro dinamométrico, o que rendeu dois prêmios nacionais.

Portella lembra que na época em que a SEMEATO começou a vender a TD, uma pequena empresa a EGAN aproximou-se da pesquisa e construiu uma máquina rústica e simples, mas desapareceu em seguida. Depois a FANKHAUSER com seus diretores Pedro e Carlos tiveram aceitação muito grande inicialmente com as de fluxo contínuo.

Pedro FANKHAUSER, presidente da empresa lembra que em torno de 1982 os pesquisadores iniciaram a trabalhar com plantio direto. Havia muita ignorância e muitos produtores achavam que as semeadoras deveriam trabalhar até sobre estradas, perdendo-se muito tempo em desenvolvimento dos produtos. Foi somente no final da década de 80 e início da de 90 que houve maior consenso do que uma máquina de plantio direto deveria fazer. Comenta que, quem veio depois pegou o terreno saneado e somente nos anos 90 se chegou a um consenso.

Paulo Montagner conta que a virada para os anos 90 foi crucial, pois até então, estavam somente identificando problemas. Foram 10 anos de estudos e a custo alto para a empresa. Na década de 80 o SPD teve um avanço no início e retrocesso em seguida devido principalmente aos herbicidas, com retomada no final. Neste momento, os herbicidas começaram a funcionar, a pesquisa começou a identificar outras vantagens e concordando com as afirmações de Pedro Fankhauser. Cita que ficou fácil projetá-las, pois o difícil é desenvolver no escuro.

Pedro conta que a ROTACASTER não teve sucesso e até prejudicou a adoção do sistema. *“Era uma loucura, pois com suas facas rotativas faziam mais erosão do que plantio direto. Com a BETTINSON, surgiu o mito de que a semeadora de plantio direto deveria ser extremamente pesada”*. Como a FANKHAUSER trabalhava com os pequenos produtores, procurava sempre alternativas de custo acessível a sua clientela. Outro problema era que o depósito de fertilizante agregava mais peso à máquina. Assim foi desenvolvido a PH6U com um sulcador na frente que ia rasgando o solo e depois foi introduzido um disco de corte. Essa máquina tinha rotores acanelados para distribuir sementes em fluxo. Em seguida foi lançada a MSTA, semelhante as da SEMEATO, MARCHESAN e BALDAN. Destaca que foi a primeira máquina articulada para arroz. A FANKHAUSER procurou desenvolver máquinas de SPD para as pequenas propriedades no início e fez muitos trabalhos com o CAT de Cruz Alta, que era a corrente mais lógica sob o ponto de vista comercial e não somente filosófico daqueles que queriam somente fazer milagres. A primeira semeadora de precisão para soja foi a 4010 que era montada no trator, muito boa, mas pesada para os tratores dos pequenos agricultores.

Em 1980 a IMASA havia desenvolvido a multissemeadora SDT para semear em plantio direto. Eduir Pretto do Amaral, consultor e ex-diretor de engenharia da empresa cita que ela possuía caixa reversível, rotores para sementes miúdas e discos alveolados para as graúdas. Foi a precursora da MP. Na MP, procurou-se facilitar as transformações entre verão e inverno, como, por exemplo, retiravam-se os discos duplos da linha curta e adaptava à frente na linha comprida para abrir o sulco de fertilizante. Os discos de distribuição de sementes eram ainda mais fáceis de serem transformados, sendo utilizados até hoje no modelo MPS (Figura 9). Na época todas as máquinas possuíam rodados externos e a MP foi a primeira a protegê-los com carenagem. Já possuía o sistema de câmbio e foi adaptada para trabalhar em taipas de arroz. Destaca que ainda hoje nenhuma máquina consegue acompanhar as taipas mantendo a pressão uniforme nas linhas, que foi obtido com um sistema de balancim. A fábrica passava por grave crise financeira e deve sua sobrevivência ao plantio direto.



Figura 9 – Multissemeadora MPS da Imasa.

No início dos anos 80 a VENCE TUDO desenvolveu sua primeira máquina para o SPD, mas não funcionou adequadamente. Somente depois que a estratégia foi alterada para plantio direto na palha é que os problemas começaram a serem resolvidos. Conta Marcos Lauxen, diretor superintendente da fábrica que em meados de 1985 após visitas ao CNPT/ EMBRAPA, FUNDACEP de Cruz Alta e algumas Cooperativas, identificaram que se não desenvolvessem uma máquina para o SPD, ficariam fora do mercado.

Foram a Ponta Grossa buscar tecnologia, visitaram produtores e fundições e lá compraram alguns kits para adaptar nas máquinas e tiveram sucesso. No RS não havia muitas informações disponíveis, por isso foram ao PR onde havia mais. Assim, em 1987 desenvolveram a primeira semeadora de plantio direto. Fizeram uma semeadora com cinco linhas, montada no trator, com rodado externo, sulcador bem estreito e discos duplos para deposição de sementes. Não havia disco de corte neste modelo. Na verdade o SPD era feito sobre a resteva de trigo, aveia e azevém. *“Fizemos uma máquina alinhada que funcionava de acordo com as condições de solo, mas quando havia muita palha tínhamos problemas. Neste momento, passamos a participar de encontros e fazer testes na FUNDACEP e CNPT/EMBRAPA, e gradativamente, ano a ano, foi-se trabalhando sobre uma quantidade maior de palha. Nesta época o milho não era plantado, somente soja e trigo”.* Desalinham a máquina, ou seja, com os sulcadores em zigue zague, mas ainda sem discos de corte. Com a entrada do milho na rotação, em 1991/92, introduziram o disco de corte fazendo aperfeiçoamentos constantes.

Em torno de 1985 a equipe de mecanização do CNPT/EMBRAPA tentou fazer com que as indústrias fabricassem as multissemeadoras. A IMASA era a pioneira com sistema de distribuição de sementes único de discos alveolados para todos os tipos de sementes. Depois a FANKHAUSER desenvolveu os depósitos pequenos de sementes que ficaram batizados de “pipoqueira” e em seguida a SEMEATO desenvolveu a SHM. Até então a SEMEATO era muito relutante com a PS e PAR para sementes graúdas e a TD para miúdas. Os outros fabricantes, inclusive os de São Paulo, somente fabricavam as de fluxo contínuo, conta Portella. Em seguida surgiram as máquinas de precisão e a JUMIL foi uma das primeiras paulistas a produzir plantadeiras de plantio direto. A MENEGAS tinha máquinas simples, mas depois saiu do mercado sendo vendida para a METASA.

Rubens Dias de Moraes, presidente da JUMIL conta que a primeira semeadora tratorizada com duas linhas da JUMIL foi fabricada em 1962. Trabalhava no sistema convencional e era uma cópia da MASSEY ALLIS com a adubadora da JOHN DEERE. Eram tradicionais fabricantes de semeadoras a tração animal com a indústria SANS como principal concorrente. Quando o SPD

iniciou, a fábrica teve dificuldade de acompanhar essa expansão em função da distância do sul do Brasil e o custo da pós-venda. O mercado preferencial estava no estado de São Paulo, seguido de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Quando o Paraná iniciou sua expansão a JUMIL passou a se dedicar do Paraná para cima. Na década de 70 seu tio Justino aproximou-se de Bartz e Nonô iniciando estudo de semeadoras para o SPD.

A MARCHESAN de Matão no estado de São Paulo iniciou suas atividades em 1946, cita João Martins de Freitas supervisor de desenvolvimento de produto e, era especializada em equipamentos para a tração animal e transporte. Somente a partir dos anos 60, quando começou a fabricação de tratores no Brasil que passou a produzir equipamentos motomecanizados e aprimorar seu processo industrial. Em 1970, com a abertura do Cerrado brasileiro, ocorreu um crescimento vertiginoso do parque de máquinas agrícolas. Até 1985 fabricaram muitas grades médias e pesadas. Somente em 1983 que iniciou a fabricar semeadoras, inicialmente para o sistema convencional. Começaram a fabricar as semeadoras de fluxo contínuo para o sistema convencional e em seguida adaptaram discos duplos encontrados e disco de corte (triplo disco) e foram utilizadas para o plantio direto. Assim era a SD, que possuía rodas apoiadas diretamente no chassi que apresentavam problemas em ondulações do terreno, ficando suspensas pela ação das molas. Em 1985/86 foi lançada a SDA com rodas articuladas para corrigir este problema, e era novidade no mercado. A principal concorrente, a TD da SEMEATO, possuía triplo disco e a SDA foi projetada e construída com os discos duplos desencontrados, dispensando-se o disco de corte. A figura 10 mostra uma geração mais avançada da SDA.



Figura 10 – Semeadora de fluxo contínuo SDA2 da Marchesan.

3.5. Adaptações em semeadoras de plantio direto.

Ao mesmo tempo em que as indústrias iam desenvolvendo seus produtos, produtores incentivavam oficinas a adaptar as semeadoras existentes. Luiz Külzer e o produtor Julio Kliemann colocaram a primeira haste sulcadora em uma semeadora PS 6 da SEMEATO em 1981, com a função de abrir um sulco e depositar sementes. Cita que foi um sucesso e em 1983 sentiu-se a necessidade de colocar também o fertilizante introduzindo outro sulcador. A PS 6 era uma máquina para o sistema convencional, com um disco de corte a frente, um disco duplo desalinhado para deposição de adubo e outro para deposição de sementes atrás, alinhado com o disco de corte.

Com a introdução do facão como sulcador de fertilizante, viabilizou-se o alinhamento dos componentes e o plantio direto aconteceu em Toledo. Luiz Külzer desenvolveu também um sistema de transferência de peso sobre as linhas de semeadura utilizando cabo de aço, conseguindo assim pressão uniforme sobre as mesmas quando passa por oscilações do terreno. No início fazia

adaptações em modelos existentes no mercado (Figura 11) e posteriormente criou sua própria semeadora (Figura 12).

Luiz Külzer comenta que de 1983 a 1986 não houve grande avanço do SPD, o custo elevado das operações agrícolas, o surgimento de novos herbicidas e a melhor capacitação do produtor fez com que em 1989 reiniciasse a adoção com explosão em 1993.

Mario Morgenstern de São Miguel do Iguçu, Paraná, cita que em 1978 surgiu na região o milho safrinha que despertou o interesse na época de semear sem mobilizar o solo, os produtores pediam para adaptar sulcadores em semeadoras de fluxo contínuo, as mais usadas eram a F13 e F15 da FANKHAUSER e as de precisão PH 5 e PH 2700 da SEMEATO, todas para o sistema convencional. Não queriam gastar muito dinheiro com as máquinas. Em seguida surgiu a idéia do plantio direto de soja com discos, mas foi abandonado pela falta de herbicidas adequados. Somente após 1985 é que o plantio direto intensificou, sendo realizadas adaptações em todas as semeadoras da região, como a PH 2700, PS 8 da SEMEATO, a FX 15 da FANKHAUSER, a SEM RIVAL e EDA, todas já semeadoras de precisão para o sistema convencional.



Figura 11 – Semeadora PS 8 da SEMEATO adaptada por Luiz Külzer em Toledo.



Figura 12 – Semeadora PS 8 da Semato adaptada por Mario Morgenstern de São Miguel do Iguçu.

A dificuldade principal estava nos rompedores de solo, discos de corte e hastes sulcadoras devido ao teor de argila superior a 60% na região. Havia também problemas com a semeadura em solo úmidos e secos. A adoção dos produtores foi grande e percebeu que as adaptações feitas poderiam ser extrapoladas para outras regiões, ampliando a oficina.

Benjamim Dalla Rosa, diretor e proprietário da PLANTICENTER em Marialva (PR) chegou a Maringá em 1988. Engenheiro mecânico havia trabalhado em várias fábricas de máquinas agrícolas do norte do RS. Quando chegou foi muito estimulado pelo então agrônomo da COCAMAR, Moacir Ferro para trabalhar na adaptação de semeadoras de plantio direto, pois havia muitos problemas de compactação, as máquinas não tinham sulcadores de adubo e as sementes ficavam na superfície do solo. Aceitou o desafio e depois de seis meses estava fazendo sulcadores, rodas de cobertura e controladoras de profundidade. A TD era muito usada, mas eram freqüentes também a PS8, a TATU e outras marcas. Tinham discos de corte e discos duplos desencontrados ao lado, desalinhados das sementes. Desta forma se o disco de corte não cortava bem, os discos de sementes não penetravam no solo e as sementes ficavam na superfície. Desenvolveu então, um facão afastado do disco de corte e alinhado com este e o disco de sementes. No acabamento da semeadura desenvolveram uma roda limitadora de profundidade e aterradora em “V” que trazia o solo adequadamente sobre o sulco. Adaptou na época a TD, PS8, PS Master todas da SEMEATO e a MP da IMASA. Foram feitas muitas adaptações também em semeadeiras da JUMIL de 11 a 13 linhas. As semeadeiras da MARCHESAN e BALDAN foram adaptadas para soja e a na plantadeira da JOHN DEERE também, pois não funcionava no PR. Adaptou várias plantadeiras da MENEGAS.

3.6. Participação e visão das revendas de máquinas e produtores.

Ruben José Witt da revenda SEMEAGRI em Marechal Cândido Rondon-PR conta que até 1990 o Paraná era conhecido como o maior comprador de máquinas agrícolas do Brasil. Com o passar do tempo o preço do milho aumentou, o petróleo subiu e a manutenção das máquinas no sistema convencional ficou cara. Os produtores começaram a fazer plantio direto realizando adaptações de máquinas. As máquinas precursoras foram a PS8 e MENEGAS, algumas semeadeiras foram adaptadas para semear em precisão introduzindo-se uma pipoqueira (sistema de distribuição de sementes com um depósito pequeno). Neste momento os agricultores solicitaram às revendas e essas repassaram a demanda às indústrias que desenvolveram novas máquinas. As primeiras na região foram a SPD da BALDAN e a SDA da MARCHESAN com pipoqueira. A FANKHAUSER lançou a plantadeira FX com reservatório de adubo único e baldes com discos alveolados e muitos foram adaptados para semeadura de milho. A soja ainda era semeada no sistema convencional, sendo que o SPD iniciou primeiro no trigo para depois ir ao milho safrinha.

O produtor Paulo Rohr também de Marechal Cândido Rondon-PR notou que a partir de 1980 o solo começou a mudar, exigindo maior potência dos tratores para se efetuar o preparo do solo. Isto devido à redução da matéria orgânica e compactação pelo preparo intenso do solo, o famoso pé de grade. Os programas de micro-bacias da época construíam terraços grandes que represavam a água como em um açude, pois essa não infiltrava. Em 1983 começaram a falar em plantio direto na região, mas as primeiras máquinas eram multissemeadoras para trigo, soja e milho das marcas TATU, BALDAN e SEMEATO. Por não serem adequadas para a região, não funcionavam bem e acabavam sendo desativadas, considerando-se que os problemas com ervas daninhas também contribuía para dificultar a adoção do SPD. Isso em torno de 1984/85. Acreditava que o Glifosato não existia por essa ocasião. Em 1988 iniciou a usar o SPD adaptando botinhas na semeadora FANKHAUSER, mas não conseguia um bom acabamento de semeadura e regulagem de profundidade das sementes, acabando a desistir.

Hildo Frantz da revenda AGRIMAQ de Toledo (PR), conta que era agricultor em Cruz Alta e seu primo era agrônomo e presidente do CAT. Lembra que acompanhou demonstrações das semeadoras da IMASA, SEMEATO e MAX Turbo em 1986/87. A MAX era adaptada com disco de corte e sulcador, mais 200 kg de peso para poder aprofundar no solo. Essas máquinas eram frágeis, sendo que depois de um ano de plantio direto quebravam o chassi. A PAR da SEMEATO foi a primeira que surgiu e não quebrava.

O plantio direto nos anos 80 funcionava bem nos primeiros dois anos e depois o solo ficava compactado fazendo com que os produtores desistissem. Os que insistiram, depois de 7 anos conseguiram superar os problemas. Os que desistiram, por sua vez, retornaram 10 anos depois em função dos graves problemas de erosão. Nesta ocasião, havia mais aveia e trigo e com o aparecimento da praga bicudo, surgiu a rotação com milho, aumentando a palha.

Os Dias de Campo de Cruz Alta reuniam multidões de pessoas em 1990/91, todos queriam entrar no SPD. Começaram devagar em 10% a 15% da propriedade. Fazia-se escarificação e correção do solo, e conseguia-se formar mais palha, matéria orgânica, fazendo com que o solo se descompactasse por si mesmo. A palha de aveia podia ser vista no solo por ocasião da colheita da soja, o que não ocorria no PR, que devido às altas temperaturas, a decomposição é muito intensa. Destaca Hildo que no início da década de 90 as semeadoras mais frequentes eram a PAR da SEMEATO (Figura 13), MPS da IMASA (Figura 9), a SA da VENCE TUDO e adaptações da PS8 SEMEATO (Figura 14).

Bartz comenta que a introdução do disco duplo desencontrado foi um grande avanço na década de 80. Discos com diâmetros entre 40 a 50 cm conseguem penetrar na matéria orgânica sem muita aderência de solo, pois tem um efeito auto-limpante. Tanto é que a TD hoje não tem mais discos de corte. Estes discos começaram a funcionar bem quando foi adicionado o limpador flexível e retirado o pára-lama, onde havia aderência de solo e embuchamento (Figura 15). A

MARCHESAN apresentou essa inovação e os outros fabricantes vieram atrás, como ocorreu em praticamente todas as inovações das semeadoras de plantio direto. Comenta também que a principal solução para os solos argilosos foi a introdução de um facão afastado, que possuía um segredo em seu desenho, pela resistência e confusão que causava no solo. Um detalhe importante é que os discos de sementes precisam trabalhar sobre o solo, pois senão ficam sem rodar. As máquinas com os rompedores em ziguezague permitiram trabalhar com volumes de mais de 10 t/ha de palha sem embuchar. Sem isso o SPD iria fracassar (Figura 13).



Figura 13 – Semeadora PAR da SEMEATO com 10 anos em trabalho.



Figura 14 – PS8 da SEMEATO adaptada para plantio direto.

Segundo Bartz na região norte do PR há dificuldade de formar palha para quem não usa os conceitos de rotação já bem conhecidos. Desde 1985 foi possível produzir muita palha em Rolândia, sendo que introduziu um sistema de integração lavoura/pecuária colocando búfalos para comerem o excesso de palha. No MT desenvolveu-se o sistema Santa Fé, introduzindo a *Brachiaria* no meio da soja e viabilizando o plantio do algodão sobre a palha.

Nonô Pereira cita que a TD viabilizou a semeadura de plantas de cobertura. Combinavam o tremoço com a aveia, pois o tremoço isolado tinha ataque de antracnose. Assim, depois da colheita separava as sementes em mesa de gravidade. Plantaram mais trigo e aveia e com a caixa de sementes miúdas introduziram o nabo na rotação. Com o rolo faca estendeu-se a adoção fazendo que o sistema caminhasse sobre bases mais sólidas, alicerçados na PS6, TD, Glifosato e aveia. Os problemas de ervas foram resolvidos com os herbicidas pós-emergentes seletivos. Quem tinha boa cobertura com palha os discos penetravam bem, sendo que existiam discos ondulados, corrugados e lisos. O uso inadequado do disco liso provocava espelhamento e as raízes cresciam somente dentro do sulco. Quando surgiu a integração com a pecuária muitos abusavam deixando os bois sobre as coberturas até inviabilizar sua capacidade de rebrota. Esses eram produtores que tinham como dimensão somente obter lucro imediato. Lembra Nonô, que não é possível esquecer a contribuição dos tratoristas e funcionários que na verdade eram eles os verdadeiros inventores e depois a fábrica tirava fotos e aperfeiçoava seus produtos. Um tratorista do Franke introduziu duas rodas de controle de profundidade atrás dos discos de sementes com sua cavidade voltada para dentro, com isso jogava o solo de volta para o sulco aterrando-o melhor, dois anos depois a fábrica colocou isso no mercado. A figura 16 mostra este componente com a nova tendência de deixar a roda de controle de profundidade em ângulo, para conseguir ainda um melhor efeito de aterramento. No final dos anos 80 deixou-se de usar as facas no rolo faca, pois foi verificado que as coberturas morriam por amassamento quando manejadas em grão leitoso ou massa dura.

Pode-se concluir que nos anos 80 foi quando as máquinas começaram a serem desenvolvidas para o sistema plantio direto no Brasil. Houve contribuições preciosas da pesquisa agrícola, a

multinacional ICI, produtores pioneiros juntamente com seus funcionários, as indústrias pioneiras e as oficinas de adaptação de máquinas regionalizadas.



Figura 15 – Discos duplos com eixo desencontrados.



Figura 16 – Rodas de controle de profundidade em “V”.

4. CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO MECANIZADO (Fase 3: 1992 até hoje).

4.1. FEBRAPDP, CAAPAS, Feiras e Revistas.

A criação da CAAPAS (Confederação das Associações Americanas para Produção Agropecuária) iniciou por acaso com a participação de Mauri Sade em uma reunião no Chile durante visita ao Carlos Trobeta. Este era produtor, escritor e presidente da Sociedade Chilena de Conservação do Solo. Estavam lá, representantes dos países latinos, para debater o assunto. Solicitaram para que o Brasil liderasse e assim, Mauri trouxe para o grupo brasileiro, que sugeriram primeiro criar antes a FEBRAPDP. Esta foi confirmada na Assembléia do Encontro Nacional de Milho e Sorgo em Ponta Grossa no ano de 1992, e oficializada no VI ENPDP em Cruz Alta em agosto de 1992 onde havia o mais antigo CAT do Brasil.

A CAAPAS, por sua vez, foi fundada no mesmo ano com a sede em Rosário na Argentina e representação de todos os países membros na vice-presidência. A FEBRAPDP tem o objetivo de difusão do SPD a nível nacional e representatividade internacional com pessoas jurídicas como associados, sendo que dos Clubes o preço era simbólico, das Instituições, pretendia-se o companheirismo e apoio técnico científico e das empresas, a ajuda para pagar as contas.

Em 1994 o ENPDP foi novamente em Cruz Alta. O seguinte foi em Goiânia apoiado pela APDC (Associação de Plantio Direto do Cerrado) e depois em Brasília com apoio da APDC novamente e realizado juntamente do Encontro da CAAPS.

Neste Encontro o Cristian Pieri acertou as bases de um convênio com o Banco Mundial para realizar Study Tours no Brasil, que durou de 1999 a 2003. Constata que o lastro financeiro da FEBRAPDP foi consolidado com o convênio com o Banco Mundial, o VII ENPDP de 2000 em Foz do Iguaçu e o Congresso Mundial de Agricultura Conservacionista de 2003 em Foz do Iguaçu. Em seguida a programação foi mantida de dois em dois anos com o VIII ENPDP em Águas de Lindóia, IX ENPDP em Chapecó, X ENPDP em Uberaba e o XI em Londrina no ano de 2008.

Bartz relembra que na época do projeto com o Banco Mundial era o presidente da FEBRAPDP, estava preocupado, pois haviam investido US\$ 10.000,00 para preparar os Study Tours e não havia nenhuma notícia do mesmo. O John Landers secretário da APDC alertou-o sobre isto, pois havia voltado da Inglaterra. Falou também que havia um executivo importante do Banco Mundial, Caio que conhecia o Bartz. Havia sido aluno de natação do Bartz em Rolândia quando criança. Ele tornou-se um dos diretores do Banco Mundial e posteriormente secretário das finanças do governo alemão. Bartz telefonou e em 14 dias 20% de um orçamento de quase US\$ 400.000,00 estava na conta da FEBRAPDP.

A influência que o grupo original do Clube da Minhoca teve na expansão do SPD foi fantástica, principalmente na década de 80, onde sua atuação era destacadamente superior a outras que existiam no país. No Rio Grande do Sul a atuação dos CATs, da FUDACEP já na década de 80 também foi muito expressiva. Eudir da Imasa cita que o Dr. Ridel da FUNDACEP em Cruz Alta fez vários estudos comparativos com a semeadora MP durante 7 anos e escreveu um livro sobre os estudos na região.

Na década de 90 surgiram exposições de grande porte no país com apresentação dinâmica de máquinas agrícolas. Esses eventos passaram a ser ponto de referência para os novos lançamentos de máquinas, às quais eram lideradas pelos equipamentos voltados à agricultura conservacionista, em especial as de plantio direto. A EXPOINTER em Esteio já era tradicional no RS, mas as máquinas eram somente expostas. O AGRISHOW em Riberão Preto, SP já se destacou com nova estratégia de apresentação dinâmica de máquinas agrícolas, juntamente da exposição estática e, era especializada em mecanização agrícola. Esta feira passou a liderar o lançamento e vendas de máquinas no Brasil. Em seguida surgiu o SHOW RURAL em Cascavel também com dinâmica de máquinas, mas com forte enfoque em outros segmentos do agronegócio. E a partir do ano 2000 multiplicaram-se as Exposições de médio e grande porte no Brasil como a de Não Me Toque no RS, a de Rondonópolis no MT, a de Sabaudia no PR, a de Uberlândia em MG, a de Santa Helena em GO e outros disseminados pelo país. Pode-se dizer que até hoje predomina nesses eventos, a exposição de máquinas e tecnologia voltada para o sistema plantio direto. A figura 17 mostra uma vista do SHOW RURAL de 2004 em Cascavel.



Figura 17 – SHOW RURAL DA COOPAVEL em Cascavel, 2004.

Juliane Borges conta que em 1990 o agrônomo Gilberto Borges e o jornalista Ivaldino Pasça criaram um jornal temático para divulgar o sistema plantio direto. Tiveram forte participação em vários eventos e momentos de difusão do SPD, como no IV ENPDP em Cruz Alta. Em 1995 passaram a publicar em forma de revista, surgindo a Revista Plantio Direto que permanece até hoje. Destaca-se também que todas as importantes revistas voltadas ao setor agropecuário passaram a dar destaque ao SPD, como a revista A Granja, a revista Cultivar entre tantas e hoje essas multiplicaram-se, considerando que Fundações, Cooperativas, Instituições de pesquisa, Organizações de assistência técnica e Universidades estão criando fortes veículos de comunicação e divulgação.

4.2. Programas de pesquisa e desenvolvimento do sistema plantio direto.

Denardin do CNPT/EMBRAPA conta que em 1993 havia 300 mil hectares do SPD no planalto do RS e a MONSANTO queria incentivar a expansão. Concluíram em equipe na EMBRAPA que faltava capacitação técnica e elaborando-se um projeto com a MONSANTO financiando as atividades. A capacitação seria no aprimoramento da calagem, adubação fosfatada, máquinas para pequenas propriedades, pois para grandes já existia, finalizando com micronutrientes versus inoculantes. Trouxeram para treinamento a cada seis meses um grupo de 250 extensionistas, onde eram ministrados cursos por três dias. *“Nossa diretoria não aceitou o financiamento de somente uma empresa, aí criamos o projeto METAS de MONSANTO, EMBRAPA e EMATER, ADUBOS TREVO, AGROCERES e SEMEATO. Coordenávamos tecnicamente o projeto e as empresas pagavam tudo e organizavam toda a logística. As empresas não podiam falar em marca e a logística foi perfeita”.*

Todo extensionista tinha como obrigação montar uma UTV (Unidade Técnica de Validação) e apresentava para os produtores depois que se sentissem seguros. Chegou-se a 118 UTVs e a EMATER monitorava a adoção na região. A meta era passar de 50 a 150 mil hectares, o que deu grande discussão na EMBRAPA. No quarto ano chegou-se a 850 mil. Os pesquisadores de solos traziam novidades que eram incorporadas nos treinamentos. No primeiro treinamento somente os instrutores falavam, mas a partir do segundo começou a interação com os técnicos e o crescimento foi fantástico.

A SEMEATO não quis desenvolver uma máquina pequena, pois achavam que teriam muitos problemas. Mediante isso foi solicitada permissão para fazer adaptações e foi convidada a oficina do Sr Eliseu J. Schaedler que fabricava na época peças para plataforma de milho. Foi apresentado uma máquina da SEMEATO e solicitado que ele acoplasse na barra porta ferramenta unidades de semeadura. *“Eliseu resmungou, pois achava a estrutura muito fraca. Duas semanas depois fomos a Mafra com ele, apresentamos palestras e ele mostrou peças de facões. No retorno mostrou-nos alguns desenhos e pediu nossa opinião. Em seguida construiu a adaptação e saiu rasgando o campo nativo. Arrumamos 100 agricultores, o Eliseu acoplou sua máquina em um VALMET e foi um fiasco. Ficou nervoso, pediu para ficar só e pensar. Um técnico da EMATER lembrou que o hidráulico do VALMET tinha duas posições, selecionou então, a posição correta e saiu plantando. Os produtores ficaram muito interessados e ele vendeu 1000 kits naquele ano”.* O ano seguinte já fabricava kits para várias marcas diferentes de plantadeiras da SEMEATO, FANKHAUSER, EGAN. No terceiro ano surgiu a SFIL que se estabeleceu em Ibirubá (RS). Hoje esta fabrica fatura em média R\$ 70 milhões por ano sendo adquirida pela AGCO recentemente.

Outro projeto foi com a Itaipu Binacional que em 1996 o então diretor de coordenação da usina Brasília Araújo, convidou o pesquisador Ruy Casão Junior para fazer uma demonstração de semeadoras de tração animal em Missal. Em reunião posterior solicitou apoio do IAPAR para solucionar os problemas com a mecanização do plantio direto na região que não conseguia se expandir. Levantamentos da EMATER (EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO

RURAL DO PARANÁ, 1996) mostravam que somente 13,4% dos produtores adotavam o SPD na época e era prioridade da Usina minimizar o escoamento de sedimentos para o lago da represa.

Acertou-se de elaborar um diagnóstico que foi realizado em 1997 nos 15 municípios limieiros a represa, mas ampliado para conhecer todos os problemas associados ao SPD. O trabalho foi feito entrevistando-se 280 produtores e técnicos, com pesquisadores das áreas de Engenharia Agrícola, Solos e Socioeconomia do IAPAR (ARAÚJO et al, 1998; CASÃO JUNIOR et al., 1999).

O projeto foi implantado em 1999, onde a região já havia adotado 90% do SPD e a estratégia foi de melhorar a qualidade do SPD, utilizando as Unidades Técnicas de Validação para validar e introduzir os avanços sobre rotação de culturas, plantas de cobertura, redução do uso de insumos, avaliação e adaptação de semeadoras de plantio direto e produção de sementes de cobertura. Foi conduzido nesta estratégia por cinco anos por uma equipe multidisciplinar do IAPAR (Figura 18), interagindo diretamente com os produtores de referência, técnicos da Itaipu, cooperativas, prefeituras, EMATER entre outros. Foram realizados muitos cursos, Dias de Campo, reuniões, quatro Dinâmica de Máquinas, produção e distribuição de sementes de plantas de cobertura.



Figura 18 – Alguns componentes da equipe do IAPAR no projeto com a Itaipu Binacional em 2000. A esquerda Garibaldi, Néri Noro da LAR, Sá, Muzilli e Calegari.

Os 15 municípios limieiros a represa de Itaipu foram divididos em 4 regiões homogêneas para se realizar o diagnóstico, que apresentaram problemas de compactação do solo devido a textura muito argilosa, associado às precipitações contínuas, reduzindo os dias com umidade adequada para o trabalho com máquinas. Sendo assim, comum à deformação do solo pelo adensamento manifestado no estado de consistência plástica, por ocasião da semeadura.

Outro fator agravante da compactação do solo, é que a região possui clima subtropical com altas temperaturas, que promove a rápida decomposição da matéria orgânica, sendo que, a cobertura morta vegetal era insuficiente para o estabelecimento ideal do SPD.

Vários foram os problemas diagnosticados com as semeadoras de plantio direto, o manejo de vegetações, pulverizadores e colheita.

O projeto tinha como estratégia melhorar a qualidade do plantio direto e foi avaliado periodicamente nas dinâmicas de máquinas que eram realizadas na região. A tabela 1 mostra que dos 1459 produtores entrevistados, as reclamações sobre compactação do solo, embuchamento e umidade elevada por ocasião da semeadura eram mais frequentes. Os técnicos destacavam a compactação, falta de cobertura do solo e rotação de culturas.

O resultado desse trabalho e muitas das informações acumuladas pelo IAPAR nos últimos 30 anos foi consolidado no segundo livro publicado sob o título “Sistema plantio direto com qualidade” (CASÃO JUNIOR et al, 2006) contendo 13 capítulos tratando de assuntos como,

manejo de solo, água, biologia do solo, plantas de cobertura, produção de sementes, mecanização, integração lavoura/pecuária, rotação de culturas, manejo de plantas daninhas, doenças de plantas, operação de comunicação e impacto do projeto e bases de planejamento. Sendo que a Instituição encontra-se atualmente, mobilizada, para redigir um novo livro mais completo.

Tabela 1 - Problemas do sistema plantio direto relatado por produtores e técnicos de 15 municípios lindeiros ao Lago Itaipu.

Problemas	Agricultores		Técnicos	
	Número	%	Número	%
Capacitação	7	0,5	18	5,2
Potência exigida	29	2,0	8	2,3
Profundidade de semente	31	2,1	14	4,0
Alta exposição do solo	41	2,8	18	5,2
Distribuição de semente	54	3,7	13	3,7
Custo	53	3,6	10	2,9
Cobertura do solo	77	5,3	40	11,5
Regulagem	58	4,0	18	5,2
Planta daninha	90	6,2	24	6,9
Aterramento	82	5,6	8	2,3
Maquinário	94	6,4	29	8,3
Rotação de culturas	128	8,8	40	11,5
Umidade elevada	172	11,8	17	4,9
Embuchamento	180	12,3	22	6,3
Compactação	363	24,9	69	19,8
Total	1459	100,0	348	100

Fonte: SIQUEIRA & CASÃO JUNIOR, 2004

Em 2004 o trabalho foi ampliado para 29 municípios da bacia do Paraná III, região oeste do PR e com enfoque para que o plantio direto com qualidade fosse caminhando para conversão no sistema orgânico. Em função das tecnologias disponíveis, a estratégia foi concentrada na formação de uma boa cobertura de palha no inverno, usando predominantemente a aveia de ciclo longo IAPAR 61 e IPR 126, além de outras plantas de cobertura intercalares ao milho de verão, sendo a mucuna anã a mais utilizada. O principal desafio era o controle de ervas daninhas e um exemplo positivo foi obtido com o produtor Ademir Ferronato em 2005 que produziu soja sobre 9 t/ha de matéria seca de aveia preta IAPAR 61 e não gastou mais do que 2 dias de serviço de mão de obra para capinar um hectare. A figura 19 mostra a soja desenvolvendo-se praticamente sem ervas daninhas sobre cobertura da aveia preta iapar 61.

Com a estratégia de rotação de culturas e uso de plantas de cobertura, procurava-se melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo, reduzir a incidência de pragas e doenças, além da economia de fertilizantes, mesmo os recomendados para a agricultura orgânica. Quanto as máquinas, procurou-se melhores alternativas de acabamento de semeadura e rompedores de solo nas semeadoras visando que essas não destruíssem a palha após a semeadura.

Garibaldi Medeiros ressalta que é impossível dar um salto de qualidade no SPD sem a rotação de culturas (MEDEIROS & CALEGARI, 2006). Outro argumento é a visão sistêmica. Muitas vezes a fertilidade do solo está excelente, mas a redução da porosidade faz com que a biologia do solo se altere totalmente e prolifere os patógenos do solo.

Tem sido comum ainda hoje, quando um pesquisador destaca em palestras de forma sistêmica, falando das inter-relações que ocorrem no campo, especialistas discriminam alegando a falta de competência do colega que não é da especialidade. Este fato não ocorre com os produtores, pois não têm exatamente o compromisso de falar somente no que foi comprovado cientificamente.



Figura 19 – Soja orgânica sobre aveia preta IAPAR 61 na propriedade de Ademir Ferronato em Medianeira PR.

Cita que precisamos de mais profissionais com visão do sistema, que consigam propor um planejamento cultural estratégico. Não que ele vá dominar todos os detalhes da entomologia, herbologia, fitopatologia e microbiologia, entre outras, mas saber que isto tem que ser analisado em conjunto, pois todos interferem no sucesso do sistema. Finaliza que para melhorar agora, teremos que realizar um esforço equivalente a tudo o que foi feito para conseguir trabalhar de forma global.

Ademir Calegari estima que somente no sul do Brasil deve ter mais do que 5 milhões de hectares com plantas de cobertura. Somando-se com as outras áreas deve-se estar com 25% a 30% com plantas de cobertura. Ou seja, dos 24 milhões de hectares provavelmente 6 milhões usam estas plantas. A rotação de culturas consegue a redução de muitos insumos. A *Crotalaria juncea* que indicamos no Cerrado está contribuindo na diminuição de Coró, o uso de braquiaria para diminuir esclerotínia em feijão, as crotalarias e mucunas que controlam nematóides, e muitos outros exemplos (CALEGARI, 2006).

Na opinião de Ruy Casão Junior o inconveniente do SPD hoje está em grande parte que os produtores não conseguem manter o solo coberto com palha. Isto faz com que eles não solicitem dos fabricantes máquinas que realizem um bom acabamento de sementeira. A maioria dos modelos de semeadoras do mercado, mais de 300 no Brasil, possui rodas de controle de profundidade paralelas, sem possibilidade de inclina-las e facilitar o aterramento. No SPD deseja-se trabalhar com grande quantidade de palha e os aterradores devem não somente trazer o solo para o sulco, mas a palha também. É um dos principais fundamentos do SPD, ou seja, manter o solo permanentemente coberto. Deseja-se o plantio direto “invisível”, assim, após a passagem da semeadora, praticamente não se percebe as linhas de plantio. A figura 20 mostra uma unidade de sementeira experimental proposta pelo IAPAR, com disco de corte, haste sulcadora estreita e com ângulo de ataque de 20° , rodas paralelas de controle de profundidade a frente dos discos duplos, discos aterradores e roda compactadora larga com ressaltos e sulco em sua posição média. A esquerda observa-se um corte do perfil do sulco feito por este protótipo sobre 12 t/há de matéria seca de braquiaria.

Bastos Filho et al, 2007 citam que em recente avaliação dos principais pólos de produção do país (198 municípios de 13 estados) observaram que a cobertura média do solo com palha no após a colheita das lavouras de soja e milho foi em média 33%, chegando a média de 50% no na região Sul do país e 28% em média nos estados SP, MS, MT, GO e Norte do PR.



Figura 20 – Unidade de sementeira para realizar o plantio direto “invisível” e perfil do sulco de sementeira sobre palha de brachiaria.

Benedito Noedi Rodrigues comenta que hoje com as variedades transgênicas de soja o Glifosato é utilizado na dessecação e em pós-emergência também. Acredita que muitos produtores passaram a aumentar a dose ou o número de aplicações do Glifosato, devido ao seu baixo custo e iniciou a surgir ervas resistentes ao mesmo. Isto está inviabilizando o uso da soja RR em alguns locais, sendo necessário completar o controle com pós-emergentes. Assim, Benedito destaca que deve ser utilizado o herbicida com critério, ser rotacionado e associado também a um plano de rotação de culturas.

Telma Passini lembra a particularidade dos herbicidas pré-emergentes, que quando aplicados sobre a palha permanecem nela sem atingir o solo. Não devendo ser usados no SPD. Outros atingem o solo com mais facilidade. Lembra que esta informação não é fornecida pelos fabricantes e não é exigida pelo Ministério da Agricultura.

No início da década de 90 a proposta da pesquisa para o sistema de preparo convencional, era integrar métodos de controle. Uma proposta da época era dessecar, realizar o controle mecânico nas entrelinhas e complementar com herbicida posteriormente. No milho era aplicado um pós-emergente tardio, o Gramoxone em jato dirigido e Atrazina com óleo.

No sistema plantio direto aplicava-se residual na linha e Gramoxone na entre linha. Esta alternativa depende das espécies que ocorrem. O capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), por exemplo, apresentava problemas de controle neste esquema. Cita Benedito que ainda hoje esta erva é considerada uma das mais agressivas em SPD, segundo os estudos de Walter Kranz do IAPAR. É inclusive usada como planta de referência para pontuar a agressividade das demais. A vantagem que existe hoje é que o Glifosato é um gramínico por excelência.

Outra tentativa da pesquisa foi trabalhar com controle biológico de plantas daninhas. Assim o Paraná foi mapeado, com o apoio da EMATER, quanto às pragas e doenças que atacavam as plantas daninhas, mas os bons resultados que eram obtidos em laboratório não se reproduziam em campo.

Destacam que muitos estudos ainda devem ser realizados com rotações de culturas para integrar métodos de controle ervas daninhas, principalmente a integração de lavoura com pecuária. As forrageiras apresentam grande produção de palha e decomposição lenta e são ideais para serem integradas no SPD.

Telma cita que o SPD permite integrar todas as alternativas de controle integrado existentes, como: a rotação de culturas que reduz a população de ervas e não permite a seleção de espécies; a cobertura do solo de forma permanente que evita a germinação do banco de sementes do solo; a diversificação de uso de herbicidas; prevenção de produção de sementes; métodos culturais, não deixando entrar e se propagar plantas daninhas com facilidade de multiplicação.

Benedito alega que a soja RR seria muito importante, mas dentro de uma filosofia integrada de manejo de ervas, e não o que está ocorrendo, pois promoverá resistência de ervas ao Glifosato. Telma lembra também que outro problema é que nos intervalos entre a colheita de uma cultura e a semeadura de outra, o produtor não controla as ervas e quando vai realizar a dessecação, como a infestação vai aumentando cada ano, obriga às vezes voltar a fazer o preparo do solo ou usar o transgênico. O ideal seria fechar esta “janela” com plantas de cobertura ou manejar as ervas com uma máquina roçadora.

Telma comenta que faltam ainda estudos com as plantas de cobertura de verão, no sentido de conhecer seu efeito alelopático e o potencial de produção de palha, e Benedito destaca as forrageiras como grande alternativa para o SPD integrar com a pecuária.

Rafael Fuentes Llanillo relata que o Paraná tem longa experiência em conduzir projetos do Banco Mundial. O PARANARURAL durou 7 anos de 1987 a 1995 e disseminou apoio aos produtores de práticas conservacionistas. Já existia na época um considerável conhecimento sobre SPD, estradas rurais e microbacias, ou seja, um grande cardápio de alternativas. O PARANÁ 12 meses em 1997 deu continuidade, mas com um forte componente de combate à pobreza, outro para conservação de solos e outro para geração de renda. Existem programas similares em SC e SP. As indústrias de máquinas e insumos se adequaram, funcionando como agentes incentivadores e não como parede de contenção. As Instituições públicas e privadas ajudaram sendo isso considerado um fenômeno. O sinalizador a nível nacional foi o PRONAF que apoiou principalmente os pequenos, que na época da revolução verde eram excluídos. Isto ocorreu nos anos 70 e início dos anos 80, onde eram privilegiadas as melhores regiões, as maiores áreas e os melhores agricultores. Era um processo elitista e o PRONAF transformou isto.

O programa “PARANÁ 12 MESES” (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2001) possuía como objetivos: o controle da erosão, a redução da degradação do meio ambiente e a melhoria da fertilidade junto a agricultura familiar. Foram analisados 18.765 produtores das categorias Produtor simples (PS), Produtor simples de mercadorias (PSM1, PSM2 e PSM3). Observou-se que era crescente a ocorrência de máquinas e implementos de tração mecânica à medida que o produtor passa de PS para PSM3 e decrescente a ocorrência de implementos a tração animal e manual. O uso da tração animal e manual junto aos produtores familiares é significativo no Paraná. No entanto, muitos possuem tratores em suas propriedades e o aluguel para terceiros somente não foi observado nos PSM1.

A medida que aumenta o tamanho e o capital da propriedade familiar aumenta o nível de tecnologia conservacionista na mesma. O aluguel de colhedora para terceiros foi registrado nas categorias PSM2 e PSM3 sendo que diminui com o aumento da propriedade, devido a escala de produção. Poucos produtores alugam tratores e é crescente o aluguel das categorias de PS a PSM2 e PSM3. Conclui-se que a maioria dos PS e PSM1 colhem manualmente suas lavouras, onde predominam as culturas de milho, feijão, café, algodão, fumo, mandioca e arroz. Muitos desses produtores também se tipificam por serem produtores de hortaliças e frutas, assim como, amora na integração com criação do bicho da seda, forragens e pasto para produção de gado leiteiro, integração com pequenas criações de suínos e aves entre outras. Nessas propriedades, predomina o preparo convencional do solo necessitando de maior apoio para o uso racional do mesmo.

4.3. Avaliação de semeadoras de plantio direto e pulverizadores.

No final da década de 80 a equipe do Evandro Mantovani da CNPMS/Embrapa em Sete Lagoas-MG, iniciou testes de semeadoras convencionais, realizando pontuações comparativamente entre as mesmas. Portella, Faganello e Arsênio estiveram lá para aprender a metodologia e implantar em Passo Fundo os testes das semeadoras de plantio direto.

“Nós conhecíamos os problemas das máquinas, cita Portella, como as limitações dos discos de corte, facão, estrutura, entre outros, mas desejávamos que os fabricantes vissem o desempenho

de sua máquina ao lado do concorrente, sob uma metodologia científica. Foi um grande intercâmbio de idéias. Esses resultados não foram publicados, pois tivemos o pecado de fazer um contrato com as empresas de não publicar os resultados, o que você Ruy e sua equipe já conseguiu fazer no Paraná. Com isso, testamos 57 máquinas de 1993 a 1997. Ultimamente temos publicado os resultados, não citando a marca e sim os componentes”.

Portella conta que a Marchesan, por exemplo, trouxe o primeiro distribuidor de fertilizante com rosca sem fim. Foi uma briga e as outras empresas não queriam que o teste fosse realizado. Dois anos depois, todas introduziram este dispositivo em suas máquinas. Não havia problemas de cópias e nem preocupação excessiva com patente dos produtos. Havendo grande troca de experiências e copia entre os fabricantes. Argumenta que se não fosse isso na época não seria possível dar o grande salto de qualidade que houve. A Jumil, por sua vez, foi a primeira a trazer o sistema pneumático com o modelo Francês da Monossen. A máquina foi avaliada em 1995 e 96, e a partir daí as outras indústrias cresceram o olho e foram introduzindo os sistemas da Accord, Becker, e Gaspardo.

Considera que a qualidade de nossas máquinas hoje é boa, tanto é que o Brasil está exportando. Diferem mais na assistência técnica e preço, que considera muito importante. Foram 10 anos de contribuições que a Embrapa e Iapar ofereceram nas avaliações e trocas de experiências entre as indústrias, pesquisa, assistência técnica e produtores. Ocorrendo exatamente no período onde a adoção do SPD cresceu de 1 milhão de hectares para 25 milhões no Brasil.

O IAPAR realizou vários estudos desde 1996 até 2003, avaliando em torno de 100 modelos de semeadoras de precisão, fluxo contínuo e multissemeadora. Nesses trabalhos foram identificados que a semeadora SA13500 da VENCE TUDO (Figura 21), com 150 kg de peso por linha, conseguiu realizar o plantio direto adequadamente, muito em função da geometria da haste sulcadora estreita e com ângulo de ataque de 35^o que ajudava a máquina penetrar no solo (CASÃO JUNIOR, et al, 2000). A partir disto vários estudos foram feitos no sentido de otimizar este componente, visando a redução da exigência de potência e menor mobilização de solo no sulco, o que foi adotado por vários fabricantes.



Figura 21 – Semeadora SA 13500 da VENCE TUDO em teste no IAPAR.



Figura 22 – Dinâmica de Semeadoras de plantio direto em Guairá, PR, 2003.

Vários fabricantes participaram desses estudos interagindo com os pesquisadores e técnicos da equipe. No final dos anos 90 e início do II milênio o IAPAR passou a organizar eventos de avaliação de máquinas e demonstração dinâmica para os produtores. Participaram desses trabalhos a BALDAN, MARCHESAN, JUMIL, PLANTICENTER, KÜLZER & KLIEMAN, MORGENSTERN, JOHN DEERE, FANKHAUSER, IMASA, VENCE TUDO, SFIL, METASA, MAX e GIHAL. A CASE só não participou em Guairá, pois, sua máquina não era adequada para trabalhar cruzando terraços. As máquinas eram avaliadas com 30 dias de antecedência e no dia da

exposição dinâmica os resultados eram apresentados em tabelas expostas no campo, publicados e distribuídos aos participantes. Trabalhavam em faixas ao lado da cultura já emergida, com as mesmas condições de umidade, cobertura vegetal e regulação que tiveram durante o dia do teste. A Figura 22 mostra a semeadora SS 10000 da SFIL sendo demonstrada em Guairá com o feijão ao lado, semeado 30 dias antes do evento em avaliação. Participaram desses eventos em torno de 5.000 pessoas e a grande maioria foi realizado em convênio com a Itaipu Binacional e apoio das prefeituras dos municípios envolvidos.

No final da década de 90 os fabricantes de semeadoras de plantio direto lançavam novos modelos todos os anos e aperfeiçoamentos em suas máquinas. Neste período muitos fabricantes vendiam semeadoras de fluxo contínuo e algumas como a SEMEATO, IMASA, VENCE TUDO, SFIL, MAX e MARCHESAN possuíam multissemeadoras. A esmagadora preferência dos produtores pelas culturas de verão e milho safrinha, a semeadura de plantas de cobertura (destacadamente a aveia) a lanço com gradagem posterior e a semeadura de trigo com máquinas antigas, associado à expansão do plantio direto no Cerrado brasileiro fez com que 90% do mercado estivesse direcionado as semeadoras de precisão (plantadeiras). Nos anos 2000 esta situação iniciou a mudar e vários fabricantes apresentaram novos modelos de semeadoras de fluxo contínuo e multissemeadoras (CASAO JUNIOR & SIQUEIRA, 2003).

A expansão de grandes lavouras nos solos planos do Cerrado pediu máquinas com maior número de linhas, ou unidades de semeadura. No Sul do Brasil os modelos mais comuns tinham predominantemente de 7 a 9 linhas, sendo que no Cerrado variavam de 11 a 19 linhas, existindo modelos com 29 linhas espaçadas a 45 cm (CASÃO JUNIOR, 2004a). A autonomia principalmente do depósito de fertilizante que permitia percorrer em torno de 10 km aumentou para 20 a 30 km, elevando o peso da máquina (de 300 para 800 kg/linha) e conseqüentemente elevando a exigência de potência e a mobilização do solo. Destaca-se que no Cerrado, salvo exceções, os solos são mais leves que os argilosos do Sul do país. Desta forma, os discos duplos desencontrados são mais utilizados que as hastes sulcadoras, exigindo menos potência e mobilizando menos o solo, mas, correndo o risco do fertilizante ficar muito próximo das sementes no sulco e não implantar adequadamente as culturas, principalmente em solos com presença de adensamento superficial.

Da análise dos catálogos de nove indústrias de semeadoras hoje vendidas nas médias e grandes propriedades brasileiras o peso da máquina vazia por linha variou 294 a 778 kg e o peso por linha do depósito de fertilizante variou de 66 a 219 kg, fazendo com que o peso total por linha da máquina chegue a 1 tonelada. Essas máquinas variam de 7 a 24 linhas espaçadas de 45 cm. Sendo que quase todos os fabricantes possuem modelos mais leves e pesados.

O sistema de distribuição de sementes das semeadoras nacionais, predominante é o mecânico, com discos alveolados, mas o sistema pneumático encontra-se em expansão, considerando que promove distribuição mais uniforme de sementes em velocidades superiores a 8 km/h (CASÃO JUNIOR, 2004b). O entrave para a expansão do sistema pneumático encontra-se no maior preço, e na dificuldade da semeadora trabalhar adequadamente a velocidades superiores a 6 km/h, cortando a palha, abrindo e fechando o sulco com a deposição adequada de fertilizante e sementes com posterior acabamento da semeadura. O catalogo de preços de três fabricantes de semeadoras mostram que os modelos pneumáticos são mais caros do que os modelos de distribuição de sementes mecânicos de 12% a 61% dependendo do modelo e do fabricante. A título de exemplo, a variação de preços das semeadoras para médios e grandes produtores de quatro indústrias pesquisadas é de R\$ 6.180,00 e R\$ 15.130,00 por linha, respectivamente nos modelos mais baratos e R\$ 8.704,00 e 30.460,00 por linha nos modelos mais caros respectivamente.

Para muitas propriedades de médio e grande porte do sul do Brasil, as semeadoras de precisão seguiram também a tendência das do Cerrado, aumentando o número de linhas e a autonomia dos depósitos de fertilizante.

Para a distribuição de fertilizante o dispositivo mais usado são os de rosca sem fim, os quais estão em constante aperfeiçoamento para não somente melhorar a uniformidade de distribuição, como também facilitar sua manutenção e durabilidade (CASÃO JUNIOR, 2006). Um exemplo recente é o surgimento do dosador da FERTISYSTEM usado por vários fabricantes.

As semeadoras foram aperfeiçoadas em vários componentes e sistemas. O sistema de acoplamento hoje é prático e robusto, sendo que 10 anos atrás era necessário em algumas máquinas mudar a posição de vários parafusos. O sistema de transmissão melhorou, sendo que a troca de engrenagens, que era morosa, passou a ser rápida com caixa de câmbio (CASÃO JUNIOR & SIQUEIRA, 2006). Hoje, no entanto, existe uma nova demanda tecnológica que é a aplicação de sementes e fertilizantes em doses variadas, atendendo entre outras coisas uma semeadura com mais precisão (GARCIA, 2007). Em função disso, estudos têm sido realizados para viabilizar esta nova demanda, introduzindo a eletrônica embarcada com custos competitivos.

Um ponto muito importante que alguns fabricantes estão dando atenção é na facilidade de manutenção da máquina. Ainda predomina nas semeadoras, mancais com muitas graxeiras, ao passo que em outras utilizam mancais blindados e grafitados. É comum encontrar treze pontos de lubrificação em uma linha da máquina, ao passo que existem máquinas com somente um ponto de lubrificação por linha. Existem dispositivos de distribuição de fertilizante com até três graxeiras e outros que estão eliminando-as. Há máquinas de 10 linhas com mais de duzentos pontos de lubrificação (CASÃO JUNIOR & SIQUEIRA, 2004).

Os fabricantes estão desenvolvendo e introduzindo nas semeadoras vários componentes com facilidade de regulagem. Os discos de corte, que no passado somente tinham como opção, a variação da pressão das molas, hoje podem ser posicionados em diferentes alturas. O mesmo ocorre com as hastes sulcadoras e a regulagem prática da posição dos discos duplos para deposição de sementes e das rodas compactadoras. Mas, no acabamento da semeadura, pela pouca cobertura de palha na maioria das lavouras, os fabricantes, salvo exceções, não estão dando a devida importância aos componentes aterradores. Estes componentes são importantes não somente para fechar o sulco com terra, mas também trazer de volta a palha retirada do sulco pelos rompedores frontais da máquina (CASÃO JUNIOR, 2006), pois o que se deseja é manter a palha sobre a superfície do solo.

A maior dificuldade de regular hoje uma semeadora de precisão é na mudança de espaçamento entre linhas. É muito trabalhoso deslocar as unidades de semeadura na barra porta ferramenta da máquina. Se isto fosse possível, o produtor poderia alterar o espaçamento de soja de 45 cm para 40 cm em função de sua necessidade. Semear o milho a 80 cm e a soja a 45 cm (CASÃO JUNIOR & SIQUEIRA, 2006). Poderia haver até a possibilidade de semear plantas de cobertura intercalar ao milho ou sorgo projetando as máquinas para esta finalidade. Alguns produtores inovadores têm a intenção de semear sementes de pastagens no interior da soja, integrando a lavoura com a pecuária, e para projetar esta máquina há necessidade de que as unidades de semeadura possam ser posicionadas em diferentes locais da barra porta ferramenta com facilidade. A SEMEATO desenvolveu um sistema de engate rápido em uma de suas semeadoras e a IMASA mais recentemente desenvolveu a multissemeadora Plantec que permite deslocar as unidades de semeadura na barra porta ferramenta com o simples giro de uma manivela na lateral da máquina.

Um freqüente problema das semeadoras de precisão é o de embuchamento. As máquinas evoluíram muito para a solução deste problema. Todo o componente que de certa forma vinha a obstruir a passagem da palha por entre as linhas da máquina aumentava os pontos de embuchamento. Hoje muitas máquinas possuem estrutura alta, rompedores em zigue zague, distância entre componentes que evitem o acúmulo de palha e solo. Com o aumento do peso das máquinas este problema voltou a se agravar, fazendo com que algumas semeadoras tenham que esperar mais tempo para a palha secar e exigir até um manejo mecânico e ou químico adicional da cobertura (CASÃO JUNIOR & SIQUEIRA, 2006).

Nas áreas terraceadas é comum as máquinas cruzarem mesmo na diagonal ou semear sobre os terraços de base larga. Assim, muitas semeadoras não possuem a articulação necessária para que todos os componentes estejam em contato com o solo. A KÜLZER & KLIEMANN, por exemplo, tem um sistema conjugado de pressão sobre todas as linhas da máquina por meio de cabo de aço, que permite uniformidade de pressão em cada linha, associado a grande amplitude de deslocamento dos componentes (Figura 23). A PLANTICENTER, por sua vez, possui uma semeadora com articulação transversal (Figura 24) que se acomoda sobre o terraço. (CASAO JUNIOR & SIQUEIRA, 2003). As máquinas compridas normalmente ao cruzar terraços fazem com que seus componentes flutuem sobre o terreno, sendo que as compactas apresentam menores problemas, sem considerar que existe um tamanho máximo para acomodar uma semeadora sobre um caminhão de transporte, tão importante para levar-la de uma propriedade a outra.

Face as considerações realizadas, observa-se que apesar da evolução das semeadoras de plantio direto, existe a necessidade de desenvolvimento e aperfeiçoamento constante das máquinas existentes.



Figura 23 – Semeadora de precisão Terraçu's da PLANTICENTER.



Figura 24 - Semeadora KK 7/4 com sistema de transferência de peso.

A equipe dos pesquisadores Ulisses Rocha Antuniassi e Marco Antônio Gandolfo realizaram no final da década de 90 e anos 2000 avaliações da qualidade e manutenção em pulverizadores junto a propriedades rurais em diferentes estados brasileiros, concluindo que há um longo caminho a ser percorrido, mesmo considerando a boa qualidade dos equipamentos e componentes existentes no mercado brasileiro.

Gandolfo (2005) cita que 93,4% dos pulverizadores avaliados não possuíam manômetros ou estavam com problemas de funcionamento e precisão; 86,8% apresentavam erros de dosagem do produto; 81,6% tinham pontas de pulverização ruins; 80,2% estavam com erro na taxa de aplicação; 72,4% não possuíam antigotejadores ou esses eram ruins; 69,2% apresentavam coeficiente de variação da barra superior a 15%; 64% não possuíam proteção das partes móveis; 60,5% as mangueiras eram mal localizadas, 56,6% tinham vazamentos; 48,7% apresentavam mangueiras danificadas e 42,1% com espaçamento incorreto entre os bicos.

Observa-se um grande esforço das cooperativas agrícolas, do SENAR e outras entidades de capacitar o produtor em tecnologia de aplicação de produtos químicos na agricultura, mas os problemas são frequentes. Vários são os fabricantes de pulverizadores no Brasil, ofertando produtos com qualidade bem superior a média da exigência dos produtores, considerando a baixa qualidade no uso, regulagem e manutenção dos equipamentos. Há uma grande oferta de pontas de pulverização no mercado, assim como produtos para melhorar a eficácia das formulações e misturas em tanque de defensivos agrícolas, mas o uso dos conceitos da tecnologia disponível ainda deixa a

desejar pela maioria dos produtores rurais. Fica evidente a necessidade de massificar o treinamento no assunto e monitorar o uso adequado desses equipamentos no campo.

4.4. Processo de desenvolvimento de máquinas nas indústrias e envolvimento das revendas, produtores e oficinas de adaptações.

Este capítulo procurará apresentar com mais propriedade os acontecimentos ocorridos durante este período destacando a visão não somente das indústrias, como também, de algumas revendas, produtores e oficinas de adaptações.

As indústrias que estavam mais presentes com semeadoras de plantio direto no início da década de 90 eram a SEMEATO, IMASA, FANKHAUSER, VENCE TUDO, JUMIL, MARCHESAN e BALDAN, além de algumas que desapareceram. Mais para o final da década surgiram a JOHN DEERE, SFIL, MAX, METASA e KULZER & KLIEMANN, no início dos anos 2000 a PLANTICENTER, GIHAL, CASE, MORGENSTERN e, mais recentemente a STARA, a KUHN que adquiriu a METASA, a AGCO que adquiriu a SFIL, a KF, além das indústrias de equipamentos a tração animal que passaram a entrar no mercado de semeadoras mecanizadas, como a FITARELLI, KNAPIK, NSMAFREENSE e WERNER.

Carmen Galli da SEMEATO argumenta que houve dois grandes momentos no processo de desenvolvimento de máquinas para o SPD, o desenvolvimento da TD e no início dos anos 90 o da PAR. Esta possuía linhas com articulação pantográfica e melhor distribuição de sementes. Lembra que a plantabilidade no SPD é mais difícil devido a palha e solo não mobilizado, assim a PAR conseguiu resolver as deficiências da PS.

Paulo Montagner ex-diretor de engenharia da SEMEATO conta que na década de 80 a fábrica fornecia muitos componentes para adaptações lideradas por Franke e Nonô Pereira. Mas saindo de Ponta Grossa com outras condições de solo e cobertura, a máquina não tinha o mesmo desempenho. Tanto que o maior sofrimento foi encarar o SPD em Pato Branco no sudoeste do PR. Com os discos duplos desencontrados não era possível penetrar naquele solo argiloso, assim como, na região central do PR, no vale do rio Ivaí. Isto ocorreu de 1990 a 1993. *“Daí começamos a entender que as máquinas americanas não iam bem aqui. Vimos então, a necessidade de elaborar projetos específicos para situações extremas do Brasil, e não adiantava simplesmente copiar as máquinas americanas. Passamos a diagnosticar as diferentes condições de solo, cobertura, clima e desenvolvemos máquinas apropriadas para diferentes condições”*.

Paulo Montagner aprofunda o tema dizendo que nos anos 90 surgiu na SEMEATO a Linha 90, que conseguiu trabalhar em solos argilosos sem embuchamento. Conseguiram isso com a transformação de uma máquina da JOHN DEERE, a Maximerg 2, mas no início não funcionava. As primeiras 50 máquinas foram vendidas no PR em região cujo solo se assemelhava aos americanos, mas em Cruz Alta (RS) com mais de 60% de argila não funcionou. Conta que uma vez, foram atender um produtor e quando chegaram pediu para prender os cachorros, pois se urinassem na plantadeira essa embucharia. Tomou aquilo como um desafio, voltando com a solução três a quatro meses depois. Substituíram na linha de plantio a disposição do sulcador, limitador de profundidade e compactador. Aquilo foi um marco e ficou na época a TD para grãos finos, PAR, PSE e PSM. Em Pato Branco (PR) foram vendidas 250 máquinas e não penetravam no solo argiloso quando este estava com umidade menor. Tiveram que transformar todas elas nas propriedades. Com isto identificaram o padrão de resistência do solo limitante para usar os discos duplos desencontrados ou as hastes sulcadoras.

Carmen comenta que a PAR introduziu também o facão-guilhotina que resolveu muitos problemas de corte de palha. O compactador NG de nova geração foi desenvolvido para melhorar o aterramento da máquina. Todos os modelos de máquinas foram aperfeiçoados, mas o nome sempre foi mantido. Destaca que a fábrica tem uma engenharia de assistência por linha.

Ruben Witt cita na sua visão de revendedor que o crescimento das vendas de máquinas para o SPD em soja foi de 1993 a 1998 e decresceu após 2000 no oeste do Paraná. A fronteira no estado tinha acabado e as vendas eram quase que exclusivamente de reposição da frota. A partir de 1997 apareceram na região os modelos PST2 da MARCHESAN (Figura 25), Magnum 2800 da JUMIL, Ppsolo da BALDAN (Figura 26), PSE8 da SEMEATO e PDM da METASA. A PLANTICENTER surgiu depois. O sistema de rosca sem fim surgiu a partir de 1995, e o sistema de câmbio em 1999. Surgiu também a articulação dos rodados e o disco de corte ficou mais próximo do facão. Cita que no SPD já se observava maior infiltração de água no solo.



Figura 25 – Semeadora PST2 da MARCHESAN.



Figura 26 – Semeadora Ppsolo da BALDAN.

Havia dificuldade para crédito de investimento nos anos 80 até o início dos anos 90, principalmente pelas taxas de juros flutuantes. Somente quando os juros passaram a ser pré-fixados, a partir de 1993 é que acelerou as vendas de máquinas. O sistema de crédito FINAME foi o precursor cobrando de 10% a 12% de taxa fixa. Os produtores foram aderindo de forma crescente. Aí surgiram outras modalidades de crédito, como o PRONAF e PROGER com taxas de até 2% ao ano.

Marcio Luiz Lascala, ex-vendedor da JUMIL, conta que as máquinas adaptadas eram pouco resistentes. A JUMIL assumiu o desafio de criar uma máquina para o oeste do Paraná, que poderia ser usada em todo o Brasil. Assim foi desenvolvida a Magnum 2800 no início dos anos 90 e com o apoio da revenda EQUAGRIL obtiveram sucesso de vendas. Cita que chegou a vender 500 plantadeiras e a estratégia principal era uma máquina que funcionava com um preço competitivo e no preço vencia a SEMEATO, principal concorrente. A Magnum foi a primeira a introduzir o sistema de rosca sem fim para distribuição de fertilizante.

Rubens Dias de Moraes, presidente da JUMIL, conta que a primeira máquina para SPD produzida pela fábrica foi a Magnum 2000, lançada no início dos anos 90, mas que foi adaptada da JUMIL 2000, desenvolvida na década de 70. Como eram máquinas usadas no sistema convencional, o chassi não suportava os esforços solicitantes provocados pela resistência do solo no SPD. Passaram então, a contar com a colaboração da UNICAMP para o cálculo estrutural e surgiram então, a Magnum 2800, 2850, 2880. Cita que sofreram muito para dominar a tecnologia de fabricação das semeadoras para o SPD, como a resistência, o peso, a posição dos carrinhos, das molas, dos sulcadores, o aumento da potência dos tratores, a maior profundidade de trabalho e a velocidade.

Pedro Fankhauser cita que depois da semeadora de precisão 4010 veio a 5030 (Figura 27) que já era pantográfica como todas da FANKHAUSER até hoje e em seguida a 5010 com 11 a 16 linhas. *“A semeadora de plantio direto tem que ter um peso mínimo, mas que não seja uma coisa absurda. Na época havia idéias de semear sobre terras degradadas. O produtor hoje afoga a terra*

para iniciar o SPD. Existiam duas correntes de agricultores: os que adequavam o terreno para iniciar o SPD e outra que queria plantar da forma mais barata possível”.

No início dos anos 90, cerca de 90% das máquinas eram adaptadas da PS8 da SEMEATO. Foram vendidos muitos kits para adaptação. Elas plantavam, mas como eram baixas e com o varão articulado até a unidade de semeadura, embuchavam com frequência e o produtor levava dias para plantar. “Nós construímos uma máquina alta com linhas intercaladas para fluir a palha entre elas. A 5010 já nasceu assim”. Conta que a semeadora de precisão 5010 deu origem a 5040 em 1995/96 já com reservatório de plástico, sistema de câmbio, disco de corte com até 20” de diâmetro e a partir de 1998 o sistema de transmissão na linha passou a ser com cardan em vez de correntes, para evitar embuchamentos em áreas com muita palha.

Com respeito à palhada lembra que as colhedoras não utilizavam bem os picadores de palha dificultando o serviço das semeadoras. As semeadoras tinham que cruzar terraços e, os produtores com poucas máquinas trabalhavam com o solo úmido. A FANKHAUSER estava atenta a isso, introduzindo componentes raspadores entre outros dispositivos, mas havia um limite de umidade que as máquinas podem iniciar a semeadura. Argumenta que com os trabalhos de pesquisa da EMBRAPA, IAPAR, Cooperativas entre outros, chegou-se a um consenso dos limites do SPD. Assim, considera que o produtor se capacitou rápido, em 10 anos aprendeu muitos fundamentos, como a hora mais adequada de iniciar a semeadura. Desta forma, as fabricas são mais consultadas por problemas técnicos e não tanto por desconhecimento do produtor.

Eduir da IMASA disse que a fabrica sempre trabalhou encima da multissemeadora, mas em função da queda da produção do trigo, o mercado comprava quase que exclusivamente semeadoras de precisão. Neste contexto desenvolveram a Plantum (Figura 28) que sofreu muitas alterações, sendo que hoje somente permanece o sistema de distribuição de sementes. Introduziram o sistema de rosca sem fim, as molas que eram de compressão guiadas por varetas, foram substituídas por molas de tração, que reduzem o desgaste. Mudou-se para um sulcador estreito e reversível, destacando que os sulcadores são muito importantes, pois uma das maiores dificuldades da semeadora SPD estão nos componentes de ataque ao solo, sendo que existem vários tipos de solo e cobertura. As rodas de controle de profundidade da Plantum são estreitas e de maior diâmetro para não embucharem, passando sobre os obstáculos e palha. “A IMASA fabrica discos para distribuição de sementes com maior diâmetro que os concorrentes, com isso, consegue menor velocidade periférica dos mesmos, e melhor distribuição. Eram mais caro, mas a durabilidade era maior, quase não havia trocas, considerando que vendiam a máquina com um jogo completo e discos virgens. Hoje já existem fabricantes que fazem também os nossos modelos”.



Figura 27 – Semeadora 5040 da FANKHAUSER.



Figura 28 – Semeadora Plantum da IMASA.

João de Freitas da MARCHESAN conta que a semeadora de precisão PST foi lançada em 1985, mas para o sistema convencional. Tinham estrutura simples e 8 linhas e na década de 90 notaram que estavam sendo adaptadas para o SPD. Em 1991 aumentaram o diâmetro dos discos duplos de 13” para 15” para evitar aderência de solo nos cubos dos eixos, comuns em terrenos argilosos, mas a máquina ainda permaneceu como convencional. Introduziram da SDA os discos duplos desencontrados e passou a ser vendida para SPD com os discos desencontrados. Lembra que o adubo continuava sendo depositado ao lado das sementes. O disco de corte introduzido somente facilitava as sementes e não o adubo.

Outra novidade lançada pela MARCHESAN foi o sistema de rosca sem fim para dosagem de fertilizante, sendo que os demais fabricantes possuíam o sistema de rosetas. A evolução dessa máquina foi para a SDA2, mais estruturada, e com maior número de linhas, acompanhando o aumento da potência dos tratores. Para a Argentina, as semeadeiras possuíam de 27 a 29 linhas espaçadas de 15,8 cm. Essas informações eram obtidas com agricultores-chave como Herbert Bartz e Manoel Sakai. Assim como uma rede de 60 vendedores que se estabeleciam regionalmente e faziam o contato direto com produtores e repassavam ao setor de desenvolvimento do produto.

Foi a partir de 1992 que a fábrica alinhou todos os rompedores de solo, posicionando o disco de corte na mesma linha dos discos duplos desencontrados para abertura de sulco do adubo e sementes. Nesta época havia muitas oficinas realizando adaptações nas máquinas a pedido dos produtores. O problema identificado era a falta de peso na linha. A máquina, com o depósito cheio de fertilizante semeava adequadamente, mas quando este esvaziava as sementes ficavam expostas. O chassi, por sua vez, passou a não suportar os esforços solicitantes, pois possuía uma seção transversal de 70 x 70 mm.

Em 1994 surgiu outra novidade, as linhas foram posicionadas em zigue zague, pois com o aumento da palhada os problemas de embuchamento estavam se tornando muito freqüentes. Nesta ocasião se a fábrica possuía 6 versões para o SPD, passou para 12 versões, ou seja, somente com discos duplos desencontrados; com disco de corte e discos duplos; disco de corte e haste sulcadora; com todos esses componentes opcionais e ainda com a possibilidade de vir com duas barras e posicionar as linhas em zigue zague. O modelo PST2 D44 era a mais completa e a mais famosa.

Nesta época existia o modelo Itapeva a D56, mais reforçada segundo as sugestões do produtor Maurício Sakai. Assim, em 1998 tomou-se a decisão de reforçar o chassi com barras porta ferramenta de 100 x 100 mm, surgiu aí a PST3. Isto exigiu trocar todas as peças fundidas de engate na máquina. Ao mesmo tempo, houve evolução no sistema de controle de profundidade, regulagens versáteis, caixa de câmbio, caixas de plástico e máquinas maiores. O mercado absorveu este custo, pois estava pedindo essas mudanças. As máquinas eram fabricadas com número par de linhas e isto dificultava para o produtor transforma-las de soja a 45 cm de espaçamento para milho a 90 cm. Assim, passou-se a fabricar semeadoras com número ímpar de linhas. A PST4 já nasceu com número ímpar de linhas.

O produtor Paulo Rohr cita que mesmo a máquina da SEMEATO tinha problemas, lembrando que até 1992 os rodados dela não eram articulados. Tanto que comprou a Magnum 2800 da JUMIL que era uma plantadeira com os rodados articulados. A PS8 era adaptada na região, pois seus rodados eram rígidos no eixo, sendo que foi alterado pela fábrica já em 1993.

Paulo Rohr, disse que os novos modelos de semeadoras de plantio direto começaram a surgir na região somente a partir de 1992/93. Como o solo era argiloso e compactado foi necessário adaptar hastes sulcadoras, mas eram mal projetadas e mobilizavam muito o solo. Com muita chuva, o sulco ficava soterrado com a terra que ficava ao lado, e quando não chovia o solo solto prejudicava a germinação das sementes. Cita que chegava a ocorrer até 50% de falhas na emergência. As hastes sulcadoras eram necessárias, pois os discos não penetravam no solo, com isso exigiam mais potência dos tratores. Neste momento começaram a pensar no desenho das hastes. Mas com as hastes os embuchamentos eram freqüentes e era necessário esperar o solo ficar friável para iniciar a semeadura. Isto foi um ponto a favor do solo.

Outro componente que os produtores começaram a adaptar foi o aterrador, tentavam com discos aterradores e rodas inclinadas de controle de profundidade. Hoje vários fabricantes usam esses componentes. A figura 29 mostra a Magnum 2800 adaptada com discos e rodas aterradores para melhorar o acabamento de semeadura.

O IAPAR realizou estudos com os sulcadores divulgando os melhores desenhos para serem adaptados nas semeadoras (Figura 30). Apresentaram em dinâmicas, cursos, palestras, Dias de Campo e no SHOW RURAL de Cascavel. Mostravam os resultados dos diferentes modelos de hastes com ângulos e espessura exigindo menos potência e mobilizando menos o solo. Foi escutando e adaptou na sua máquina. No início achava que o sulcador devia trabalhar a 20 cm de profundidade, e com a orientação do IAPAR regulou para trabalhar em torno de 10 cm.



Figura 29 – Adaptação de sistema de acabamento de semeadura: A) Discos aterradores; B) Rodas em ângulo.

Figura 30 – Hastes sulcadoras fabricadas pela MORGENSTERN com projeto do IAPAR.

Paulo Rohr cita que foi convencido do uso da rotação de culturas, trabalhando com a aveia de ciclo longo, nabo forrageiro (Figura 31), sorgo forrageiro, capim moha, crotalaria, guandu e mucuna. A ervilhaca peluda e ervilha forrageira eram usadas em pastagens antigamente e utilizou também o tremoço branco e azul. Nos últimos cinco anos tem usado a soja e milho no verão, milho safrinha, a aveia de ciclo longo para os animais, como cobertura e consorciada com nabo no inverno. Destaca que tem semente própria para usar na propriedade. Rohr cita que é comum o uso de máquinas em associativismo. Hoje há muito incentivo de financiamentos para grupos de produtores. A plantadeira é usada somente oito dias por ano em uma área de 80 a 100 ha. No rolo faca (Figura 32) a sociedade é entre 15 produtores, na forrageira para silagem são 5 sócios, na incorporadora de uréia em 4 sócios e na semeadeira 2 sócios, sendo muito usada em prestação de serviços. Cita que as máquinas mais modernas podem ser usadas em associativismo sem problemas. Este produtor hoje é considerado bem sucedido, diversificando sua propriedade com leite, fabricação de bolachas, produção de orquídeas e mais recentemente é sócio de uma choperia na cidade. Começou na década de 70 alugando máquinas e somente quando passou a usar o SPD iniciou seu progresso.

Normélio Rosa produtor de Missal conta que em 1999 passou a ser um dos produtores de referência dos trabalhos com SPD com qualidade desenvolvidos no convênio IAPAR/ITAIPU. Tinha 30 ha na época e semeava predominantemente soja e milho safrinha. Surgiram as plantas de cobertura, a rotação de culturas e assim o solo foi melhorando. Passou a usar plantas de cobertura em 30% da área integrada com a criação animal e depois passou para 50% de aveia e nabo para melhorar o solo. Considera o milho uma boa opção também, pois forma boa palhada, mas sabe que as plantas de cobertura são mais eficazes. Hoje sua propriedade é de 70 ha, possui trator e plantadeira nova, duas colhedoras que aluga em 400 ha próximos, um barracão de 400 m² e uma casa nova de alvenaria de 180 m².

Cita que mesmo nos anos de estiagem produz de 33 a 41 sc/hectare. Em 1984 quando usava o sistema convencional de preparo do solo, quando produzia 41 sc/ha era considerado uma boa safra, e este ano espera colher 62 sc/ha de soja. O milho safrinha colhe em torno de 83 a 103 sc/ha. O SPD veio para ficar, a palha mantém mais a umidade e um período de seca de 25 dias não chega a afetar a produção. Assim, com o SPD as frustrações são menores. Esta afirmação lembra uma frase que o Norman Borlaug falou para Herbert Bartz em 1975 no IAPAR. “*Jovem agricultor, você está no caminho certo, pois está transformando as grandes variações de produção em oscilações pequenas*”.



Figura 31 – Paulo Rohr e Ademir Calegari e área com nabo forrageiro.



Figura 32 – Rolo Faca com três tambores manejando aveia IAPAR 61.

Neri Noro, agrônomo da Cooperativa Lar em Santa Helena (PR) conta que a produtividade de soja antigamente era de 37 a 41 sc/ha e hoje é de 50 a 58 sc/ha. Considera que esse aumento deve muito ao SPD, com a reciclagem de nutrientes e conservação de umidade no solo. A região planta no verão 80% de soja e 20% de milho para quem tem suínos e gado de leite. A avicultura também é forte na região. Cita que as semeadoras tinham problemas e depois que o IAPAR recomendou hastes projetadas com ângulo correto, os ferreiros passaram a adaptar com maior intensidade, chegando o produtor a trocar as hastes de máquinas novas. Cita que o trabalho do IAPAR revolucionou a região, que passou a entender a mensagem de rotação de culturas com plantas de cobertura, só que na região os produtores são muito imediatistas, mas observa que a estrutura do solo está melhorando. O IAPAR também ensinou a fazer o uso racional de fertilizantes, e alguns produtores fizeram, adubando o sistema e o solo e não simplesmente a cultura. Hoje quem aplicou aquelas recomendações corretamente não tem problemas com ervas daninhas resistentes como é o caso da buva este ano. Quem tem aveia no inverno não tem este problema. A aveia ocupa 15% a 20% da paisagem da região e às vezes o nabo forrageiro é observado também.

A Cooperativa promoveu por dois meses seminário sobre rotação de culturas a seus associados. Foram ministrados cursos de rotação, plantas de cobertura, máquinas para o plantio, adubação manejo de pragas e doenças e perdas na colheita. Concluiu-se que o sistema soja com milho safrinha não tem sustentabilidade. A mensagem dos técnicos apoiada pela diretoria é a rotação de culturas. Cada vez mais estão surgindo problemas de pragas e doenças. A erva daninha amendoim bravo passou a ser resistente aos herbicidas inibidores de LS, mas conseguiu-se resolver o problema com herbicidas de contato inibidores de protox com 2 até 3 aplicações. A cooperativa recomenda para estas áreas o plantio de soja transgênica por um ano. É suscetível ao Glifosato, mas já existem notícias que está ficando resistente.

As semeadoras mais frequentes hoje são a METASA, SEMEATO, MARCHESAN, SFIL, VENCE TUDO, FANKHAUSER e PLANTICENTER. Usam de 7 a 9 linhas e tratores de 90 a 110 hp. Entre os pulverizadores, predomina o Columbia de 2000 litros da JACTO (Figura 33) e, alguns poucos montados de 600 litros. Todos os anos são treinados produtores em tecnologia de aplicação

juntamente com o SENAR. Mesmo hoje com a ferrugem asiática, há produtores que aplicam ao meio dia, com bicos inadequados e não usam os equipamentos de proteção individual (EPI).

Houve dois anos ruins (2005 e 2006) e os produtores se endividaram muito. Muitos compraram máquinas e foram para o Mato Grosso e estão com problemas. O presidente da LAR orientou a ter cautela, mas agora o preço e o clima são favoráveis. É o momento do produtor se capitalizar, ficaram mais cuidadosos, estão pagando as dívidas, pois inclusive não possuem recursos para investir. A figura 34 mostra paisagem de Itaipulândia no extremo oeste do Paraná.



Figura 33 – Pulverizador Columbia da JACTO.



Figura 34 – Paisagem do extremo oeste do Paraná.

Moacir Ferro desligou-se da COCAMAR em 1996 e é um dos sócios da CAMPOS VERDES em Maringá (PR). A equipe técnica dessa nova empresa tem origem na COCAMAR, sendo que deram continuidade ao trabalho lá realizado. Recebem grãos, dão assistência técnica e revendem máquinas agrícolas. Argumenta que nunca deixaram de focar o manejo e conservação do solo. *“Nossa assistência está focada no planejamento em longo prazo na rotação de culturas, monitoramento da fertilidade, características físicas do solo em 40 produtores”*. Trabalham com orientação para produção, capacitação de recursos humanos, regulagem de máquinas, e na gestão da propriedade, com o SENAR como parceiro. Possuem 300 clientes sendo 160 preferenciais e pretendem monitorá-los respeitando o interesse e aptidão de cada produtor. Um exemplo da estratégia adotada é trabalhar com 20% a 30% de milho no verão o resto da área com soja, sendo esta, metade precoce para vir o milho safrinha em seguida e a outra metade tardia para semear aveia ou o consórcio de aveia e nabo.

O grande interesse é reduzir os riscos de produção e os custos. Escalonam as culturas, as variedades em plantio direto e reduzem os riscos com seca e geada. Tudo em SPD onde o solo está com melhor infiltração e conservado. Escalonam o uso das máquinas evitando a concentração de serviços e estão entrando em outro patamar de produtividade. Apesar de serem uma empresa privada têm interesse de divulgar esses resultados, conseguindo assim, fidelizar os clientes e crescer. Para isso contam com uma equipe técnica de campo de 10 pessoas. Apesar de existirem variedades fantásticas, sem o SPD nada disso seria conseguido. No entanto, são poucos os produtores que trabalham de forma planejada. Pelo fato de usarem milho no verão há de 8 a 10 t/ha de palha e com relação C/N mais larga. Reduzem o uso de herbicidas e estão conseguindo que somente 50% das áreas utilizem soja transgênica. O objetivo é prevenir possível resistência de ervas ao Glifosato. *“Nossa região é tipicamente de lavouras, mas a avicultura está entrando e favorecendo a introdução do milho de verão. A produtividade média é de 55 sc/ha de soja e 60 sc/ha de milho safrinha, estima uma renda líquida média de 30%, sendo que o tamanho mais frequente das propriedades é de 100 ha”*.

Benjamin da PLANTICENTER trabalhou na SEMEATO e participou por cinco anos no desenvolvimento da PAR, que era pesada, pois foi projetada com discos. Desenvolveu um sistema parecido com o facão-guilhotina, que era um facão aproximado, eficiente em solos arenosos, mas não funcionavam na terra roxa. Um dia esteve em Saranduvá (RS) para resolver problemas com máquinas. Os sulcadores estavam embuchando e então compraram na SEMEATO discos duplos desencontrados, que foi instalado alinhado e atrás do disco de corte. Apresentou a adaptação no dia de campo, também com a participação da SEMEATO e IMASA. A SEMEATO demorou dois anos para colocar os discos alinhados em produção. O sistema facão-guilhotina não funcionava na terra roxa, muitas máquinas foram adaptadas e os produtores chegavam a comprar as máquinas com as linhas, mas sem os componentes de ataque ao solo e ele completava a montagem.

Marcio Lascala da JUMIL cita que depois da Magnum 2800, surgiu a Magnum 2850 que ainda possuía os rompedores de solo alinhados, não demorou em desencontrá-los, pois os técnicos tinham medo de falar em embuchamento e assim, foi lançado a Magnum 2880. Em 1992 a JUMIL trouxe da França o sistema pneumático da MONOSSEN, pois na época havia problemas com classificação de sementes e eram comuns falhas no estande, com o uso dos discos alveolados. Os produtores, principalmente do Cerrado adoraram, mas ocorreu um problema com a temperatura elevada do Brasil Central que amolecia o disco de polietileno e travava o disco de inox. Todas as máquinas tiveram que ser recolhidas e introduziram um disco de bronze que funcionava muito bem com grafite. Mas os engenheiros da MONOSSEN desenvolveram um disco de polietileno grafitado que não dilatava e o problema acabou. Cita que o IAPAR em Londrina avaliou várias vezes as máquinas da JUMIL e uma deficiência era o sulcador largo que destruíam muito a palha. No AGRISHOW de 1997 lançou a máquina pneumática Exata e a Magnum com caixa de polietileno. Todos os fabricantes vieram atrás. A JUMIL analisando a ocorrência das crises agrícolas, concluía que eram cíclicas em torno de quatro anos. Associavam isso às mudanças de governo e renovação de frota, claro que havia outros fatores como clima. Somente na década de 90 com a política de crédito com juros fixos que as vendas se estabilizaram, pois o produtor sabia o quanto pagaria no longo prazo.

Rubens da JUMIL, argumenta que o maior salto de qualidade foi quando lançou o sistema pneumático em 1994. Este sistema demorou para ser adotado, mas chegou a 60% das máquinas vendidas pela JUMIL, contribuindo muito na qualidade de semeadura principalmente de milho, algodão e girassol. Em seguida introduziram o sistema pantográfico nas unidades de semeadura, desenvolvendo a semeadora Guerra. Esta segurou as vendas da JUMIL nos anos difíceis de 2005 e 2006.

Hoje a JUMIL possui também uma multissemeadora, a Múltipla (Figura 35), com possibilidade de semear sementes de forrageiras intercalar as linhas da cultura principal. Possui três barras porta ferramentas para permitir um grande zigue zague entre as linhas e componentes, ajudando a fluir a palhada e evitar embuchamentos. Não precisa de disco de corte e a semeadura de verão pode ser realizada com o sistema pneumático. Hoje 80% das semeadoras da fábrica são exclusivas para o SPD. A JUMIL possui uma grande linha de fabricação de equipamentos para a atividade pecuária, colhedoras e máquinas para a cultura de cana de açúcar, mas são as semeadoras de plantio direto o carro-chefe da empresa.

Eduir cita que depois da semeadora de precisão Plantum, a IMASA desenvolveu a Technum que vendeu pouco por ser uma máquina “conceito”. Destaca que foi a primeira a ser produzida com corte laser, que facilita a construção de qualquer desenho e viabiliza a fabricação de lotes menores de máquinas. Além disso, permite a redução do uso de peças fundidas. A Plantec também de fabricação recente, é uma multissemeadora que trás como novidade a possibilidade de deslocar as linhas na barra porta ferramenta sem a necessidade de desparafusá-las. Assim a transformação de sementes graúdas em miúdas é obtida com praticamente o movimento rotativo de um eixo. Além disso, pode posicionar o adubo ao lado das sementes, pode semear até três tipos de sementes ao mesmo tempo.

Destaca Eduir que esses novos lançamentos foram feitos em plena crise de 2005 e 2006, procurando novos mercados e atendendo as especificidades de diferentes regiões. Outra estratégia

foi o investimento na reposição de máquinas, abertura de novas fronteiras e até reforma. O esforço dedicado nessas máquinas “conceito” permitiu transferir muitos componentes para máquinas mais simples, melhorando a qualidade das mesmas e atendendo outros mercados, surgindo assim novos modelos. Recomenda que os fabricantes invistam no projeto, mesmo que o mesmo fique engavetado, pois seu custo é muito baixo em relação aos benefícios que pode promover na criação constante na fábrica. Hoje o público está exigindo que a semeadora tenha maior capacidade de corte da palhada, que enterre as sementes com mínima de mobilização do solo e mantenha o sulco coberto com palha após a passagem da semeadora e, finaliza, a IMASA tem 35 anos de experiência em plantio direto.

João de Freitas também conta que o modelo Activa foi uma máquina “conceito” que vendeu pouco, mas aprendeu-se muito com ela. Foram introduzidos alguns conceitos internacionais que não deram certo, sendo necessário tropicalizar o projeto.

Em 2008 foi lançada a PST4 Flex com linhas pantográficas, ao mesmo tempo em que foram mantidas as linhas pivotadas. Foi introduzida uma plataforma mais larga melhorando-se muito a parte ergonômica. Cita que foi somente a partir de 1998 que não tiveram mais problemas com a máquina cheia e vazia. Outra característica atendida foram as exigências regionais, pois o que um produtor enxergava como defeito, outro citava como uma qualidade. Assim, a MARCHESAN possui semeadoras com 30 linhas a 50 cm de espaçamento que funciona em terrenos planos, o que não é a realidade do Paraná.

As multissemeadoras nasceram com a PDCM no conceito de se aproveitar a maior quantidade de peças possível. Foi utilizada a PST3 como base, introduzindo os discos duplos desencontrados e caixa de sementes miúdas. Conseguiu-se fazer com que a transformação da máquina para semear sementes graúdas em sementes miúdas fosse rápida e atender a demanda regional.

Em 2000 foi lançada a COP toda com sistema de paralelogramo nas linhas, como estavam vindo as concorrentes estrangeiras CASE e JOHN DEERE. Cita que a vantagem é que as linhas permanecem sempre niveladas com o terreno, mas não acredita que isso traz grande diferença na prática. A característica da MARCHESAN sempre foi o disco duplo desencontrado e o sistema de profundidade com regulagem de posição, podendo afastá-lo ou não do disco duplo e o sistema de compactação. Quanto as rodas de profundidade com ângulo de ataque em “V”, notaram que o mercado não absorveu essa demanda, ficando no esquecimento na empresa. Mas, alguns vendedores estão solicitando e a empresa poderá reintroduzir.

Paulo Montagner da KUHN METASA continua aprofundando as experiências dos fabricantes brasileiros explicando que o SPD não é uma receita de bolo, apesar dos fundamentos estarem bem definidos. No Maranhão, por exemplo, as sementes devem ser posicionadas a não mais do que 2 cm de profundidade, pois o solo apesar de leve, forma uma crosta superficial que impede a germinação. Hoje a fábrica acumulou muita experiência no país e estão agora mapeando o exterior.

A fábrica foi criada com a saída de diretores da indústria SEMEATO, que uniram esforços com empresário do setor metal-mecânico e criaram a divisão agrícola da METASA. Cita que em 7 anos atingiram o quarto lugar em faturamento do mercado de máquinas semeadoras. Em 2004, a indústria europeia KUHN, com 180 anos de experiência no ramo, adquiriu a METASA, após 15 meses de negociações.

A METASA desenvolveu primeiro a semeadora de precisão PDM e em 2002 a multissemeadora SDM (Figura 36). Dessas duas derivaram múltiplos modelos que se encontram hoje no mercado, como as demais empresas, atendendo demandas regionalizadas e nichos de mercado.

A SDM tem sido muito preferida para exportação à Espanha e África do Sul devido sua robustez, facilidade de uso e regulagem, e versatilidade. Chega a semear até quatro culturas ao mesmo tempo, pode trabalhar ao mesmo tempo com diferentes culturas e doses de fertilizante, semear sementes de forrageiras intercalar as culturas e, alguns produtores asseguram que pode ter um desempenho superior a PDM na semeadura em precisão, o que era uma das desvantagens das máquinas multissemeadoras do passado.



Figura 35 – Multissemeadora Múltipla da JUMIL.



Figura 36 – Multissemeadora SDM da KHUL/METASA.

A PDM recebeu as linhas em paralelogramo, devido à exigência de mercado, mas como João de Freitas da MARCHESAN, não concorda que possa trazer grande vantagem no desempenho da máquina à campo, em relação as linhas pivotadas. Com a KUHN incorporou o sistema pneumático, argumentando que o sistema é simples e eficiente, trazendo tranqüilidade para o produtor e algumas culturas precisam disso. Cita que nos países onde há boa classificação de sementes por peneiras, o sistema mecânico é tão eficiente quanto o a vácuo, com a vantagem que qualquer operador de máquinas consegue trocar e fazer a manutenção na fazenda. O sistema pneumático é importante quando não há classificação por peneiras.

O principal mercado para as máquinas pneumáticas está no Norte, com a cultura de algodão cujas sementes não tem boa uniformidade. Outra cultura é o girassol, mas tem pouca expressão ainda. Estamos trabalhando com uma empresa para viabilizar a semeadura de mamona, canola e girassol, com envolvimento da EMATER, pois o interesse pelo biodiesel é crescente.

Paulo cita que não vê problema caso a quantidade de palha aumentar no SPD, pois testou suas máquinas até 15 t/ha de palha. Outra conquista da fabrica é o domínio das exigências de outros países, como na Europa que tem outra realidade e normatização.

Carmen Galli da SEMEATO assegura que o Brasil é o grande laboratório da empresa e que sempre está ampliando seu mercado de atuação. Das máquinas pioneiras como a TD, PAR e PS surgiram uma infinidade de filhotes. A caixa de pastagem, por exemplo, surgiu de uma demanda do Uruguai. Na Bolívia, onde os solos são férteis, não é utilizado o fertilizante, criaram as máquinas que somente semeiam. No Chile com solos ricos em minério, foi necessário criar discos mais resistentes ao desgaste. Na Europa existem regiões com muitas pedras, enfim, quanto mais foi sendo ampliado o mercado, mais filhotes foram sendo criados.

No Centro Oeste do país, onde são necessárias máquinas maiores, nasceu a linha PF, como é o caso da Land Máster, que é a mistura da PS Máster com a PS e PAR na versão das plantadeiras e da TD na versão das semeadeiras. Com o projeto METAS, já citado por Denardin, surgiu a SHM (Figura 37), a qual considera outro marco importante de desenvolvimento da empresa com essa multissemeadora, voltada ao pequeno produtor que não podia comprar duas máquinas para semear sementes graúdas e miúdas. Essa máquina iniciou com 11 linhas espaçadas de 17 cm, foi ampliada para 17 e hoje com o modelo SSM possui até 27 linhas.

Muitos estudos foram feitos com os rompedores de solo, pois uma das metas da fabrica é o plantio direto “invisível”. Assim, foi diminuído o ângulo de ataque das hastes sulcadoras para mobilizarem menos o solo no sulco. Passaram a eliminar o disco de corte e usar o disco duplo com centro desencontrado diferente do sistema de discos com diâmetros diferentes. Apesar de certos produtores preferirem o triplo disco ainda. O facão-guilhotina foi outro sucesso de desenvolvimento, assim como o facão afastado. Ambos a serem utilizados em condições específicas.

A indústria VENCE TUDO lançou em 1991 a semeadora de precisão PA para plantio direto e a SA múltipla em 1996. Até aquela época a fabrica somente produzia para os pequenos

produtores. Devido ao sucesso obtido, houve solicitações para desenvolver uma máquina de arrasto, surgindo a SMT, a SM, depois a Premium e a TSM, finalizando hoje com a Panther (Figura 38).

À medida que foram melhorando as máquinas foram ampliando as regiões. Até a SA o principal mercado era o sul do Brasil. A partir de 1996/97 iniciaram a fazer um importante trabalho de avaliação das máquinas com o IAPAR que resultou em ótima troca de experiência e desenvolvimento do produto na empresa. No princípio a semeadora era montada no trator, portanto tinha de ser leve e exigir baixa potência para ser tracionada. Isto era obtido com um sulcador estreito, com ângulo de ataque pequeno, um bom disco de corte e como a região é ondulada, deveria ter um bom sistema de acabamento de semeadura com aterrador eficiente. Como no Alto Jacuí (Centro Norte do RS) 70% dos solos são argilosos, a exigência era grande sobre o fabricante. Assim, uma máquina que trabalha bem nessas condições poderá enfrentar bem quase todas as regiões do país. Os discos aterradores, por exemplo, são utilizados até hoje e copiados por muitos fabricantes, pois dependendo da condição são essenciais.

Marcos Lauxen cita que as empresas investiram muito para obter um bom conjunto de plantio direto no início dos anos 90. Quem veio depois de 1995 já pegou o terreno pronto e foi mais fácil, pois não precisaram investir tanto no desenvolvimento. No entanto, sente-se gratificado, pois está a 43 anos no mercado com conhecimento acumulado no assunto. Cita que a SA 13500 em 1994 teve muito êxito por ser uma máquina múltipla e Ildemar Budke, gerente de vendas complementa que era a única máquina da categoria apropriada para a agricultura familiar, conquistando o prêmio GERDAU na EXPOINTER. Foi um marco que projetou a máquina no país e no exterior, pelas boas características técnicas que possuía. Um grande salto de qualidade foi o desenvolvimento do sistema “pula pedra”, vinculando o disco de corte a haste sulcadora, para trabalhar em terrenos pedregosos. Com isso aumentou a demanda, inclusive para máquinas de maior e menor porte. Hoje a SA é fabricada de 3 a 7 linhas de soja e de 7 a 14 linhas de trigo.



Figura 37 – Multissemeadora SHM da SEMEATO.



Figura 38 – Multissemeadora Panther da VENCE TUDO.

Jair Bottega gerente de exportação cita que a partir de 2000 a fábrica estruturou um departamento próprio para a exportação. Iniciou na Colômbia em 2001, pois o Uruguai e Paraguai eram tratados como se fossem estados brasileiros nas relações comerciais. As demandas de exportação vinham principalmente das grandes Feiras: EXPOINTER, AGRISHOW e SHOW RURAL. Participaram da EXPOCHACO na Argentina, principalmente para exportação da plataforma de colheita de milho e do classificador de sementes e, por intermédio da ABIMAQ conheceram o Sr Dirk de Koster da INTRAC TRADING que além de ser nossa porta de entrada na África é um difusor nato e entusiasta do SPD. Foram ao México, Estados Unidos e principalmente por intermédio da FAO os produtos têm sido divulgado na América Latina, Ásia e África. São 20 países nesse trabalho de 6 anos de estruturação do departamento de exportação. Na Europa estamos entrando por Portugal.

A partir de 1998 o Cerrado brasileiro iniciou grande expansão e a VENCE TUDO começou a participar com a plantadeira Premium, com 8 a 18 linhas para semear soja. Essas são também

acopladas em tanden, chegando a trabalhar com 26 a 28 linhas de uma só vez. Consegue-se semear em um dia até 200 hectares. Cita Ildemar que o SPD ajudou a ampliação da agricultura no Cerrado e pelo fato das culturas de inverno não se desenvolverem adequadamente, estão utilizando a brachiaria e o milheto para a formação de palha. Comenta que ainda a quantidade de palha é pequena no Brasil Central, considerando que é um sistema semi-direto na sua definição.

Marcos afirma que a medida que a empresa foi ampliando seu mercado, foram surgindo novas necessidades. Em 1996 lançaram de forma pioneira os depósitos de polietileno e se orgulha hoje da fábrica possuir máquinas apropriadas às pequenas, médias e grandes propriedades. Ildemar cita que a VENCE TUDO é líder em máquinas apropriadas para o continente africano e a empresa que mais fabrica semeadoras SPD para a agricultura familiar no Brasil, chegando a vender 1200 por ano. A fábrica ouve muito o cliente e tem isso com foco principal. Os proprietários da fábrica também são produtores rurais. Preocupam-se com a assistência técnica, reposição de peças e estruturação do departamento de vendas. Dão muita atenção aos trabalhos de pesquisa em Instituições, em especial aos desenvolvidos pelo IAPAR.

Passaram a desenvolver máquinas com sistema de paralelogramo, apesar de acharem que as pivotadas trabalham bem. Surgiu a Panther da SM e o sucesso foi tão grande que de 7 linhas já está com 13. Ainda oferecem o sistema pula pedra e o dosador de fertilizante com rosetas auto-limpante, de custo barato e boa eficiência, mas foi introduzido também, o sistema rosca sem-fim que está sendo aperfeiçoado constantemente, como é o caso do sistema FERTISYSTEM. Na dosagem de sementes estão trabalhando com fornecedores fortes, como a SOCIDISCO que apresenta novidades no dosador de sementes, eliminando as folgas do disco de distribuição que provocavam desgaste no anel de encosto. Quanto ao sistema de acabamento de semeadura, permanecem oferecendo os discos aterradores, que está muito bem difundido entre pequenos e médios produtores, mas outros maiores, principalmente por não conhecerem o sistema rejeitam este dispositivo. Assim, como fica muito caro fazer demonstrações localizadas, a fábrica optou a oferecer o que eles solicitam.

Benjamin da PLANTICENTER disse que somente começou a fabricar a semeadora completa em 1999. Observou no AGRISHOW que os fabricantes já estavam utilizando o facão afastado e tinham em média 8 linhas. Assim, desenvolveu uma máquina para ser tracionada por tratores de 75 hp com 7 linhas para soja e 4 para milho, fáceis de serem transformadas, introduzindo um facão estreito. Em 2001 o depósito já era de polietileno, chegando a aumentar o tamanho das máquinas para até 11 linhas. Em 2002 surgiu a semeadora de precisão articulada transversalmente (Figura 24). Assim, podia acomodar-se sobre os terraços e teve boa aceitação. Em 2004 desenvolveu uma semeadora de fluxo contínuo com boa capacidade de cobrir as sementes miúdas. Em seguida veio a plantadora de mandioca e agora a de cana de açúcar. A crise dos anos 2005 e 2006 fez com que a fábrica procurasse alternativas, como a produção de máquinas pequenas com 2, 3 e 4 linhas e continuar fazendo adaptações em semeadoras. Fabricam o rolo faca, mas a procura é pequena. Cita que nos momentos de crise as indústrias reduzem a margem de lucro dificultando tudo para os empresários.

Benjamim vem de uma família de 12 irmãos, trabalhou na lavoura até os 14 anos, quando iniciou seu curso no colégio industrial, sendo que trabalhava em casa nas férias. Aprendeu a profissão de torneiro mecânico e começou a trabalhar na IMASA em Ijuí e a noite fazia o segundo grau em contabilidade. Em seguida foi trabalhar em uma fábrica de colhedoras e como torneava com capricho foi convidado para trabalhar como auxiliar de desenhista. Nesta ocasião iniciou na faculdade de mecânica em Passo Fundo que era sempre interrompida, mas finalizou. Foi funcionário por 18 anos de umas 4 a 5 empresas do RS e deixa para os jovens a mensagem de vontade de trabalhar. Destacamos este pequeno relato que foi constante na história de vida dos empresários da área de máquinas agrícolas no Brasil.

Com seu curriculum de 40 anos em indústrias, mais 4 em escola técnica recomenda que o governo deveria investir mais em escolas técnicas de qualidade, pois o país tem muito potencial e trabalho de sobra para quem deseja trabalhar. Reclama dos impostos trabalhistas e o financiamento

insuficiente para as indústrias. Erros na política de preços, o financiamento agrícola na hora errada, a pouca informação sobre os mercados internacionais, mas vê com bons olhos o futuro e sua empresa vai investir e expandir a medida de sua possibilidade.

Luiz Külzer conta que sua primeira semeadora foi fabricada em 1998 de um trabalho de adaptações que havia iniciado em 1981. Esta decisão ocorreu por ocasião de 1985 quando participou em Ponta Grossa do III ENPDP, concentrando todo seu esforço para produzir sua própria máquina. Assim a semeadora de precisão já nasceu com o sistema de transferência de peso com cabo de aço (Figura 23). Cita que todo o desenvolvimento em sua fábrica foi feito com recursos próprios, sem apoio do governo e financiamento e somente após a máquina ter sido aprovada pelo FINAME que pôde ser vendida com financiamentos.

Comenta que em 2002 e 2003 não conseguiu atender nem 10% dos pedidos solicitados, mas em 2004 começou a diminuir devido ao início da crise agrícola que se estendeu até 2006. A recuperação ocorreu somente no segundo semestre de 2007 onde estima voltar à normalidade. Hoje a fábrica possui modelo de semeadora de fluxo contínuo com a característica de possuir rodados internos, que é a única conhecida no mercado. Fabrica também componentes de acabamento de semeadura para serem adaptados nas semeadoras existentes no mercado, fato que ajudou muito para enfrentar os anos de crise.

Mario MORGENSTERN conta que no início dos anos 90 as semeadoras eram inadequadas para SPD em solos argilosos e as adaptações eram muito freqüentes alterando os desenhos das hastes sulcadoras quanto ao ângulo de ataque e espessura, assim como, melhorando o sistema de aterramento. Isso era feito em quase todos os modelos do mercado. As semeadoras melhoraram a partir de 1995, mas foi somente a partir de 2000 que começaram a fabricar máquinas realmente adequadas para regiões com solos argilosos. A figura 12 mostra a semeadora MORGENSTERN avaliada pelo IAPAR em 2002.

Cita que a crise que iniciou em 2004/05 foi grave e para ultrapassar esse período fez muitas reformas em máquinas usadas e vendendo barato. Os produtores estão agora tomando mais cuidados na manutenção dos equipamentos e continuam endividados. Percebeu que os produtores organizados, preocupados com o manejo e preservação do solo, que utilizam tecnologia inteligentemente, não encontraram dificuldades de passar pela crise.

4.5. Indústrias de sistemas de distribuição de sementes.

A SCHERER de Cascavel-PR é fabricante de discos para distribuição de sementes e condutores. Elio Scherer afirma que depende do lançamento das indústrias de semeadoras, mas praticamente não vende diretamente para os fabricantes e sim diretamente para os consumidores. Tem como estratégia principal a entrega rápida, sendo o usuário atendido em 12 horas após o pedido. Cita que são os maiores fabricantes de discos de distribuição de sementes do país.

Os grandes parceiros da SCHERER são os produtores de sementes. Atualmente desenvolveu um disco que pode ser acoplado em qualquer semeadora de precisão de fabricação nacional. Não servindo somente na BALDAN e IMASA. Mas possui discos especiais para esses fabricantes, sendo 44 modelos diferentes de discos e orifícios. Cita que o material plástico possui uma composição diferenciada e exclusiva e por isso seu preço é maior que dos concorrentes. Com o advento do SPD as empresas melhoraram a genética e classificação das sementes. No caso da soja os orifícios eram alongados alojando várias sementes. Assim, não havia precisão, foi em cima de uma solicitação de um produtor de Londrina desenvolveram a distribuição grão a grão para soja e hoje o estande está diminuindo de 20 para 12 sementes por metro linear.

A SOCIDISCO nasceu em função de uma demanda da Pioner em 1986 onde trabalhava Roberto Jasper. A fábrica nasceu da sociedade de um agrônomo, um técnico agrícola experiente em semeadoras e um engenheiro mecânico que entendia de nylon. Foram os primeiros a introduzir discos de nylon na América Latina.

Comenta que depois da ICI foi a primeira empresa a desenvolver tecnologia para o SPD. Na fazenda do Franke Dijkstra junto com o administrador disponibilizaram os primeiros sistemas de distribuição de sementes para quarto máquinas. Participaram em todos os eventos do ENPDP apoiando as atividades de campo.

A partir daí passaram a propiciar aos clientes cursos de regulagem de semeadoras, chegando a 10.400 pessoas, sempre em conjunto com as empresas de sementes de milho. Por este motivo foi criada outra empresa, a SOCIPLANTA para realizar essas atividades.

Para poder evoluir a SOCIDISCO sempre realizou pesquisas com metodologia estatística, e a SOCIPLANTA veio reforçar o departamento de desenvolvimento. Pois nos cursos e nos testes de campo e laboratório que são obtidos os parâmetros de projeto. A linha dupla de furos para individualizar a distribuição de sementes de soja foi patenteada. Para viabilizar este projeto, foi desenvolvida a alça com dois roletes ejetores. Não havia similar no mundo, pois com o sistema pneumático abandonaram o disco com cavas laterais.

As indústrias no Brasil permitem que parceiros se dediquem com o sistema de distribuição de sementes e eles se concentram na parte mecânica da máquina. Um exemplo disso foi a criação da regulagem dos gatilhos raspadores das caixinhas para evitar a entrada de sementes. A estratégia da empresa está em produzir coisas úteis e com qualidade. Por exemplo, não introduziram a linha dupla de orifícios para milho, pois os resultados não são bons. A velocidade periférica é tão baixa que o limpador ao subir permite a entrada de outras sementes e chega-se a ter até 14% de sementes duplas. Aí foi reforçado a regulagem da pressão da mola do limpador. Esses detalhes foram identificados nas aulas práticas dos cursos.

Uma coisa a SCHERER e a SOCIDISCO concordam, o custo inicial do sistema pneumático não justifica a suposta melhora na qualidade. Todos os sistemas precisam de regulagem. Muitas empresas de máquinas pneumáticas venderam a idéia de que não é necessário regular, mas a variação da densidade das sementes exige sucção individualizada. Compensam isso aumentando em 50% a sucção recomendada aumentando a porcentagem de múltiplas. Os limpadores foram desenvolvidos para a retirada de resíduos, e ao serem usados para as sementes chegam a tirar a primeira semente do furo.

O problema também ocorre no desgastes das molas que aproximam os discos. Nos projetos que a SOCIDISCO participa em assessoria a indústrias de pneumáticos recomendam que o produtor sempre regule também a máquina pneumática. Durante o plantio as sementes mais leves vão para a parte de cima do depósito e as pesadas no fundo. *“Depois de semear 5 a 6 ha a densidade muda e provamos que ocorrem falhas”*. Então é recomendado retirar essas sementes que ficaram no fundo do depósito antes de reabastece-lo. Desenvolveram uma janela para facilitar essa operação. Acho que aos poucos os fabricantes de sistemas pneumáticos se convencerão em classificar as sementes também. Sendo que a grande limitação desse sistema é que semeia bem somente sementes redondas. Nos EUA usam 5 peneiras, próximas entre elas e parecidas com a nossa R5, e com densidade similar.

Existem resultados no estado de Illinois onde o sistema de discos foi 7% superior ao pneumático. Outro problema do pneumático é a manutenção. A partir do segundo ano pode inviabilizar o sistema. No Brasil um disco custa R\$ 180,00 e para o sistema mecânico R\$ 7,00.

5. ORIGEM E EXPANSÃO DO SISTEMA PLANTIO DIRETO À TRACÇÃO ANIMAL

5.1. Origem dos trabalhos de pesquisa com plantio direto à tração animal.

O interesse da pesquisa agropecuária do Paraná pela questão da mecanização das pequenas propriedades surgiu no início da década de 80, no contexto de um esforço geral pela busca de temas e formulação de objetivos a partir do conhecimento da realidade rural e de seus aspectos sócio-econômicos e tecnológicos.

A energia animal, em particular, apresentava destacada importância tecnológica pelo elevado número de estabelecimentos usuários (cerca de 80% em 1980) e de beneficiários potenciais (SHIKI et al., 1989). Caracterizavam por se encontrarem em condições adversas quanto ao recurso natural, sobretudo quanto ao solo e topografia, além das condições estruturais dos estabelecimentos (força de trabalho familiar, baixa capitalização e pequena área explorada).

O novo padrão tecnológico incorporado pela agricultura paranaense a partir da década de 70, baseado no uso de insumos químicos industriais, reduziu obviamente a importância da tração animal, que continuou a ser adotada, principalmente, em áreas marginais onde o trator não consegue operar com segurança e eficiência.

Em 1984 o governo do Paraná implantou um programa para incrementar o uso da tração animal, segundo as realidades sócio-econômicas regionais, visando a viabilização da pequena propriedade rural através da racionalização da mão de obra (SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ, 1984). Este programa de estado foi o gérmen da criação da semeadora adubadora de plantio direto a tração animal “gralha Azul”.

Haviam ações de pesquisa voltadas a avaliação e desenvolvimento de equipamentos, além de instalação de centros de monta de animais de tração com fins de pesquisa. Toda a estrutura da Secretaria da Agricultura estava comprometida com este programa, além de outros voltados ao manejo e conservação dos solos e de apoio ao pequeno produtor. A ACARPA na extensão, o IAPAR na pesquisa, a CAFE do Paraná no fomento e o DEFIS na sanidade dos reprodutores.

Edmundo Hadlisch (Figura 39) comandava na EMATER uma equipe de 25 técnicos distribuídos pelo estado que a anos trabalhavam com treinamentos em mecanização agrícola. No Iapar a área de Engenharia Agrícola estava recém formada e em mecanização participavam Ruy Seiji Yamaoka, Rubens Siqueira e Ruy Casão Junior. Os trabalhos com os reprodutores de animais de tração eram conduzidos pelo veterinário Inácio Afonso Kroetz.

Inácio foi sediado em Joaquim Távora e comandou tecnicamente os postos de monta de pesquisa e fomento. Eram mais de 100 garanhões das raças, Percheron, Bretão e jumento Pega distribuídos pelo Estado. A equipe de mecanização foi reforçada com a contratação dos engenheiros agrícolas Augusto Guilherme de Araújo e Paulo Roberto Abreu de Figueiredo, locados em Ponta Grossa e Pato Branco respectivamente. Posteriormente foram contratados mais dois pesquisadores para reforçar a equipe.

Foram adquiridos praticamente todos os equipamentos de tração animal que na época eram para o sistema convencional e avaliados nas regiões onde havia as maiores concentrações do uso da tração animal do Estado, iniciando-se o desenvolvimento de equipamentos. Com essas avaliações ficou fácil levantar parâmetros de projeto de novos equipamentos. Foram desenvolvidos o destocador “tico tico”, arado de aiveca “tamanduá”, semeadora-adubadora “asa branca”, semeadora ou adubadora com kit para cultivar e realizar a adubação de cobertura “sabia”, rolo faca “queixada” e a semeadora-adubadora de plantio direto “gralha azul”, todos a tração animal.

Foram estudados diferentes cultivadores e associação de cultivo na entre linha com aplicação de herbicidas nas linhas. Enfim todas as alternativas existentes na época. Maria de Fátima dos Santos Ribeiro, contratada em 1986 demandou, também, máquinas para viabilizar os pequenos agricultores do Arenito Caiuá. Foram construídos rolo faca para café adensado, arruador de café e esparramador, todos a tração animal.

Em 1985 foram implantados estudos de manejo de solo com rotação de culturas em quatro regiões do estado. Os trabalhos foram conduzidos com pesquisadores da Engenharia Agrícola e Solos do IAPAR. Augusto participava dos estudos em Sistemas de Produção cuja base era o trabalho em equipes multidisciplinares em Ponta Grossa. Foi usado o consórcio de milho e feijão nas regiões Central, Nordeste, Centro Sul e Sudoeste. Na região Central foi estudado também o algodoeiro. As plantas de cobertura de inverno variavam, sendo a aveia preta, tremoço, ervilhaca e mucuna preta, esta semeada logo após a colheita do feijão. O sistema de preparo era a aração,

escarificação ambos a tração animal e plantio direto a tração animal e com matraca, associados às coberturas de inverno, área em pousio e área com a palha queimada.

O rolo faca a tração animal já existia e a EMATER ensinava produtores e ferreiros construírem com toras de árvore. Com a finalidade de encontrar as dimensões apropriadas para a construção de rolos faca a tração animal Casão Junior et al., (1989) estudaram a energia necessária para se efetuar o corte de diferentes plantas de cobertura como a aveia preta e ervilhaca com facas de várias espessuras e ângulos de afiação. A partir desses parâmetros, dimensionou-se o rolo-faca denominado "queixada-IAPAR" (Figura 40) em função do diâmetro do rolo, sua massa, número e altura das facas e a velocidade de trabalho.



Figura 39 – Edmundo Hadlisch da Emater com exemplar místico de Bretão do programa tração animal.



Figura 40 – Três protótipos de rolo faca a tração animal que deram origem ao rolo faca “Queixada Iapar”.

Com esse compromisso foi desenvolvido a semeadora de plantio direto a tração animal logo em 1985 e aperfeiçoada nos anos seguintes. O desafio era fazer com que uma máquina de 70 kg fizesse o plantio direto, considerando que para o disco de corte trabalhar eficientemente necessitava de 60 kg de esforço vertical. *“Nossa sorte, afirma Ruy Casão é que estávamos sediados em Londrina, onde o solo tem 75% de teor de argila. Assim, nosso primeiro laboratório era a condição mais difícil de se trabalhar. Desta forma, sabia que tratava-se de usar os fundamentos de análise vetorial e obter transferência de peso. Posicionamos então o ponto de engate acima da linha virtual de tração e conseguimos com isso transferir o peso da parte traseira da máquina sobre o disco de corte e uma haste sulcadora que promovia certa sucção, daria estabilidade ao sistema mecânico. Trabalhamos muito, com Ruy Yamaoka, Audilei, Milton e Shiro Tame, Dijacir entre outros e construímos o primeiro protótipo que foi usado nos ensaios de Barbosa Ferraz e Carlópolis e as vezes em Ponta Grossa”.*

Tinha um disco de corte grande com a função de servir como roda de transporte. No ano seguinte foram realizadas transformações e a semeadora foi batizada com o nome de Gralha Azul (Figura 41). Para os demais componentes da semeadora foram aproveitados os melhores modelos existentes. Estrategicamente foi mais conveniente utilizar o chassi e os componentes da semeadora Grimaldi, mas havia outras para escolher (CASÃO JUNIOR, et al, 1987). Todos os equipamentos a tração animal desenvolvidos foram patenteados com direito público de uso.

Tentou-se encontrar fabricantes na época, como a MARCHESAN, BALDAN, SANS, GRIMALDI e HMC, todos fabricantes de semeadoras para tração animal, mas não havia interesse. Ainda não havia chegado a hora.

Este período foi difícil para uma equipe de jovens pesquisadores trabalhando com pequenos agricultores no eixo Londrina-Ponta Grossa, onde havia nascido o plantio direto no Brasil e era claro a inconformação dos pioneiros. Pois eles precisavam de pesquisa em desenvolvimento de

máquinas agrícolas como as realizadas por Portella e equipe em Passo Fundo. Foram muitas as razões para permanecer nessa linha de pesquisa e com isso foi criada a “gralha azul” (CASÃO JUNIOR & YAMAOKA, 1990).

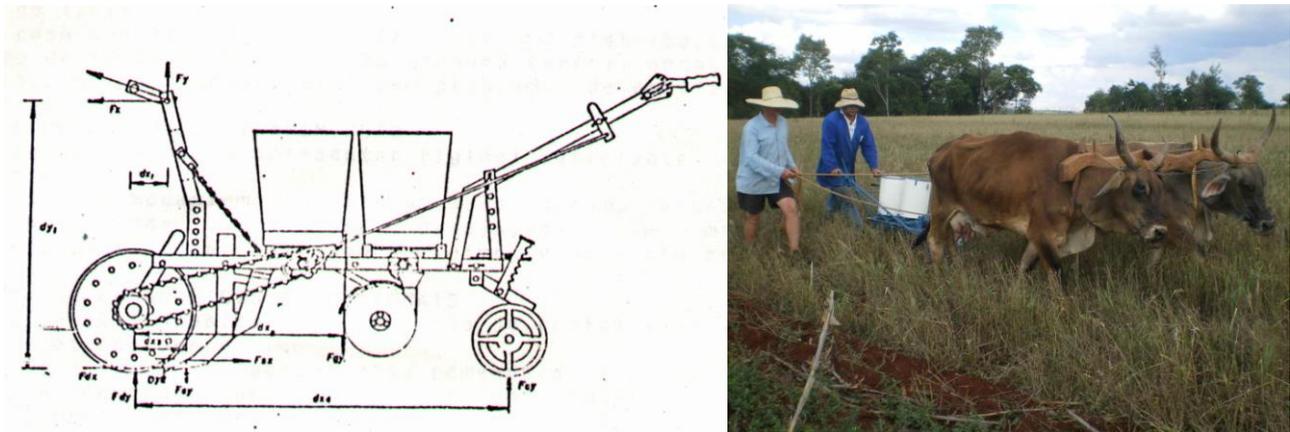


Figura 41 – Desenho da semeadora “gralha azul” e Audilei, técnico do Iapar, semeando na propriedade de Canizio Weber em Medianeira, PR.

Este fato fez com que não fosse dado continuidade para solucionar problemas que havia na máquina. O principal é que ela tinha 70 kg enquanto as convencionais tinham 60 kg. Estava muito comprida e dificultava nas manobras, associado a insistência de que o disco de corte permanecesse como acionador dos mecanismos de transmissão. Até o transporte era complicado. Mas em função do desinteresse de empresas e produtores, diminuiu-se o empenho no início dos anos 90.

Na época havia muitas iniciativas e esforço em todo o país para o desenvolvimento dos pequenos produtores, assim como as preocupações conservacionistas. Delagiustina (1990) apresentou na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sua dissertação de Mestrado sobre o desenvolvimento de semeadora de plantio direto que deve ter dado continuidade com a indústria Iadel de Dona Emma. Existem muitos registros na obra “Tecnologia apropriada em ferramentas implementos e máquinas agrícolas para pequenas propriedades” escrito para o XXVI Congresso de Engenharia Agrícola de Campina Grande-PE em 1997 (TOMIYOSHI & SILVA, 1997).

Estudos diagnósticos realizados em 1989 mostram a realidade e dificuldades encontradas na mecanização das pequenas propriedades no estado do Paraná nesta época (CASÃO JUNIOR et al., 1991). Somente existia preparo convencional do solo, apresentando muitos problemas de baixa rentabilidade, baixa produtividade das culturas, pouca diversificação e integração com a atividade pecuária, graves problemas de erosão, penosidade no trabalho agrícola que apresentava baixo rendimento. Dispendia-se meses para a operação de preparo de solo, no inverno o terreno permanecia em descanso e o fogo era a alternativa de manejo das ervas daninhas.

O estudo de Chang & Sereia (1991) que estabelecia a tipificação das categorias de produtores do Estado, foi utilizado neste trabalho diagnóstico, subdividindo-os em cinco tipos característicos, cuja frequência de alguns indicadores socioeconômicos importantes são apresentados na figura 42. As categorias de produtores estudadas foram os produtores simples de mercadoria e os de subsistência.

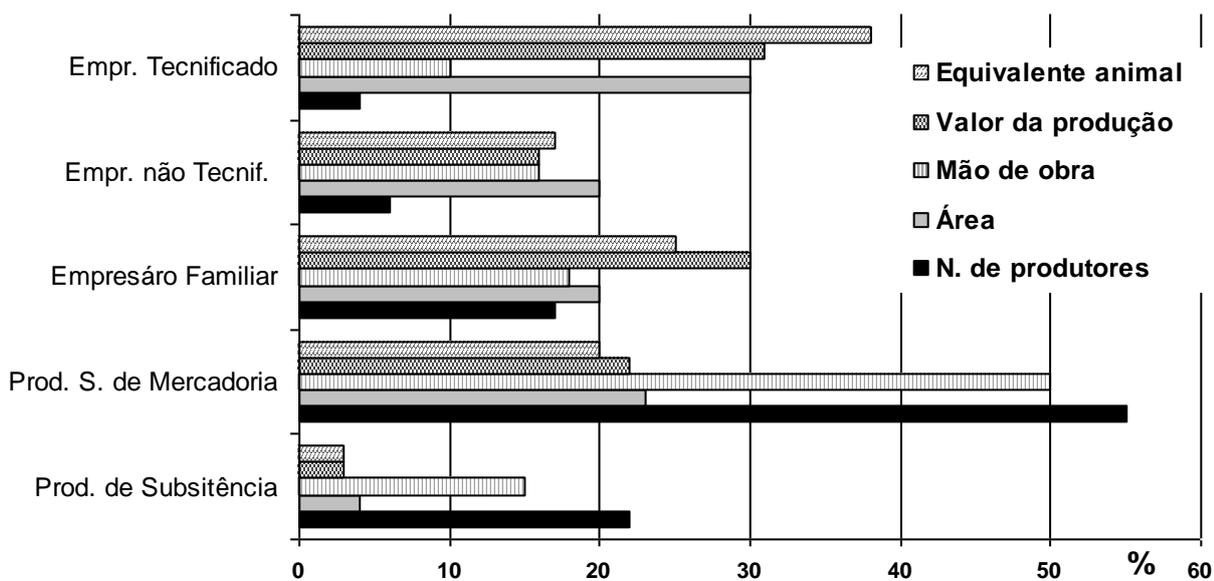


Figura 42 – Distribuição percentual de indicadores socioeconômicos das categorias de produtores do Paraná.

5.2. Estudos de validação e difusão do SPD e equipamentos para a pequena propriedade.

Bady Curi era o coordenador do Pólo Regional de Ponta Grossa em 1989. Solicitou aos pesquisadores que dissessem quais as tecnologias que poderiam dar maior impacto. A sugestão foi de concentrar os esforços na pequena propriedade. Citaram que a área de engenharia agrícola de Londrina havia desenvolvido trabalhos neste assunto e uma máquina estava pronta, mas engavetada. Então se decidiu levar a máquina para os agricultores e procurar quem pagaria a conta. Como se contava com a presença em Ponta Grossa do Augusto Guilherme de Araújo e da Maria de Fátima dos Santos Ribeiro, ambos da área de engenharia agrícola era possível dar seqüência a este trabalho. Foram selecionadas algumas propriedades que já estavam sendo trabalhadas e elaborou-se um novo projeto.

Dacio Antônio Benassi, técnico do IAPAR, lembra que o primeiro protótipo da semeadora trabalhou em Rio Azul em 1985, permanecendo por dois anos. Foi utilizado também, para conduzir trabalhos no Pólo de Ponta Grossa de manejo de solos e plantas de cobertura com Augusto, Gustavo Merten e Flavia Fontana em área com 25% de declividade”.

Posteriormente trabalharam com um protótipo melhor do Iapar e o primeiro plantio foi em Irati no produtor Felix Krup. Tinha 2,20 metros de comprimento e dificultava nas manobras. Foram a uma indústria em Reserva e deixaram a máquina menor. Apresentava vários problemas como o disco de corte fixo que prejudicava na dirigibilidade e por ser comprida tinha também problemas nas manobras. Para controlar a profundidade de corte havia pinos na circunferência do disco e juntava palha, que foi substituído por uma cinta de ferro.

Maria de Fátima conta que iniciaram semeando nas UTVs aveia antes do feijão e ervilhaca e aveia antes do milho nas UTVs. As coberturas eram semeadas a lanço e incorporadas com grade, sem problemas na tração animal. Era manejado com rolo faca e herbicidas e semeado com a “gralha azul”. As sementes eram tratadas e não havia problemas de pragas e doenças. A colheita era manual e foi verificado que o SPD reduzia a mão de obra, mas o gasto com herbicida era maior.

Bady cita que os trabalhos estavam dando bons resultados e foi decidido difundi-los. Foi feito contato com o fabricante da MH equipamentos, o qual concordou em participar, visualizando a venda no futuro, principalmente quando se levantou a possibilidade desse projeto ser financiado pelo governo do estado.

Foram selecionados 32 produtores e, pedido apoio ao Nonô na FEBRAPDP, que se prontificou a solicitar recursos das empresas, na época era R\$ 8.000,00. A MH foi paga pela construção do primeiro lote e as máquinas foram distribuídas nos produtores. Os resultados foram monitorados e realizados muitos Dias de Campo e demonstrações. *“Foi visto que era interessante para o Iapar fazer uma entrega simbólica, então recolhemos as máquinas, pintamos e apresentamos ao Secretário da Agricultura e muitas autoridades no Pólo de Ponta Grossa”*. A figura 43 mostra a região do Paraná onde este projeto foi implantado.

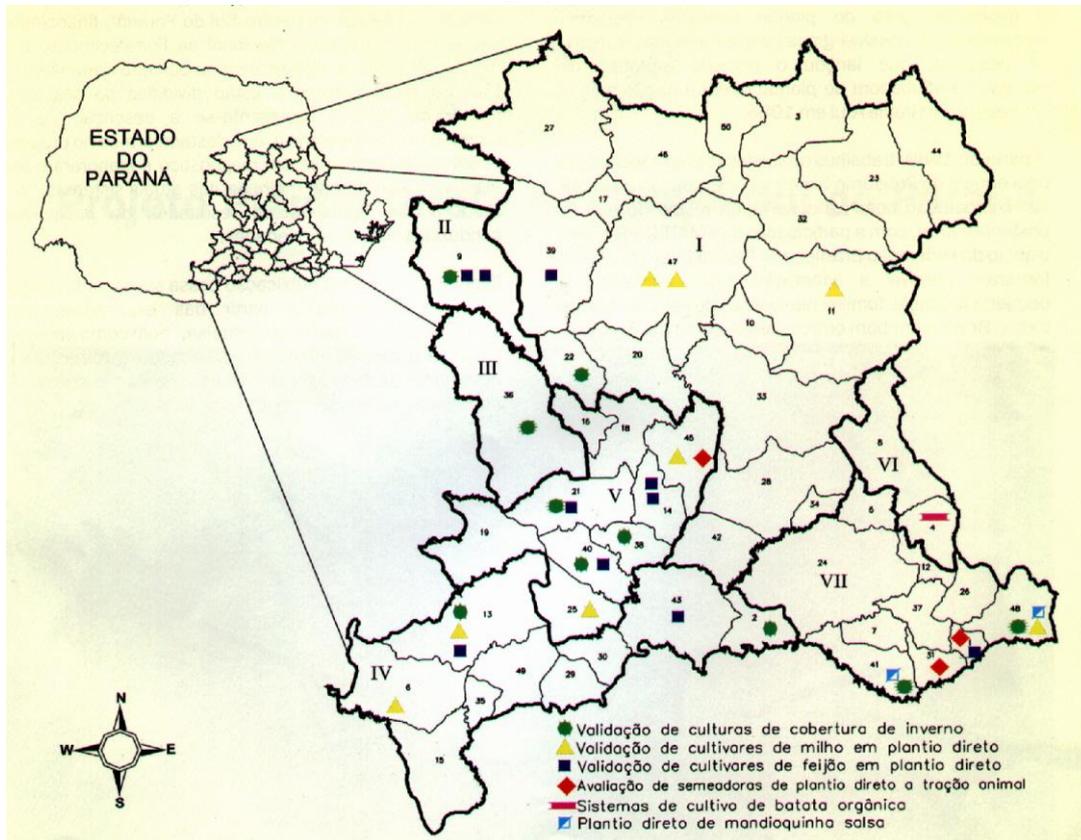


Figura 43 – Mapa dos municípios onde foram implantados os estudos de Validação de Tecnologias de plantio direto na pequena propriedade. Fonte: RICHTER, 2002.

Foi a partir daí que conseguiu-se algumas coisas, principalmente a execução do I Encontro Latino Americano de Plantio Direto para a Pequena Propriedade em 1993 (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 1993). Foi um sucesso com participação de pessoas de vários países vizinhos, representantes da FAO e muitos trabalhos de manejo do solo, sistemas de produção e protótipo de máquinas, todas voltadas à pequena propriedade (RIBEIRO, 1993).

“Maria de Fátima conta que estavam no segundo ano de validação, e em seguida passamos a avaliar as máquinas das empresas. Não trabalhávamos mais com protótipos. Nesta ocasião fui transferida para Pato Branco e deu-se continuidade ao trabalho no Sudoeste. Lá se conduziu o III Encontro Latino Americano de Plantio Direto para a Pequena Propriedade em 1998. Foram publicados vários trabalhos, mas é interessante destacar entre elas a Circular 97 (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 1997), a Circular 101 (DAROLT, 1998), entre outras”.

A indústria MH estava fabricando e a “galha azul” era a mesma, mas ficou mais leve e estreita. Como foram construídas artesanalmente a qualidade deixou a desejar. *“Antes de implantar o trabalho treinamos o pessoal da Emater, desde a regulagem da semeadora, pois sentíamos que era o maior gargalo, devido a falta de conhecimento do pessoal da extensão sobre máquinas*

agrícolas. Destaca-se que a Emater havia desfeito a equipe de mecanização montada por Edmundo Hadlisch na década de 80”.

Os técnicos da extensão implantaram e conduziram as UTVs e eram feitas de 2 a 3 visitas por ano, analisando os dados e apresentando em um workshop junto aos produtores. Destaca que as indústrias participavam dos eventos desde os primeiros trabalhos. *“A medida que as pequenas indústrias iam fabricando, alterando e adaptando, nós acompanhávamos e instituímos um selo de qualidade do IAPAR”*. Dacio conta que a troca de experiências foi rica e levantaram-se parâmetros para melhorar as máquinas. Um ponto importante é que durante a discussão não havia diferença entre pesquisador, técnico agrícola, extensionista e produtor. Todos opinavam no mesmo nível.

As indústrias começaram a participar neste momento. A “gralha azul” fabricada pela MH trabalhava melhor quanto a plantabilidade, mas o disco rígido na frente prejudicava seu desempenho. As indústrias aproveitaram esta máquina e aperfeiçoaram o projeto. No início surgiram máquinas da MAFRENSE, RYC e PICETTI. Apareceu uma da BUFALLO com duas rodas a frente do disco de corte que funcionava como uma guilhotina, facilitando o corte, mas era muito pesada para os animais. A “gralha azul” semeava melhor, mas perdia para a MAFRENSE na dirigibilidade e manobras. A “gralha azul” tinha discos duplos para sementes e depositava as sementes a profundidade mais adequada, no entanto, por ocasião da manobra a mola do disco jogava esse para baixo e era necessário levantar muito a máquina.

No início houve muita restrição, pois os produtores eram descendentes de Poloneses, acostumados a arar o solo e diziam que o SPD era serviço mal feito. Ficavam assustados de plantar no meio do mato. *“Nosso argumento, conta Dacio, era que no convencional o produtor precisava usar o braço e no SPD a cabeça”*. Com o preparo do solo as ervas daninhas eram controladas, mas no SPD era necessário conhecer os herbicidas e tecnologia de aplicação. Na época não havia bons pulverizadores como hoje. Havia um pulverizador da HMC com a barra à frente do operador cujo apelido era “mata polaco”.

Muitos produtores trabalhavam somente com a Trifluralina incorporada ao solo regulando para gotas grossas, o que não é o caso dos dessecantes. Outro problema é que a base do argumento do IAPAR era o controle da erosão, mas quando foi perguntado aos produtores, diziam que adotavam o SPD por reduzir a penosidade do trabalho e em segundo lugar devido a redução de custos. Então passou-se a usar o argumento de que no convencional era necessário caminhar 100 km por hectare e poderia diminuir isso, reduzindo a jornada de trabalho.

“A MH vendeu 600 modelos da “gralha azul” no ano seguinte e nós não recomendávamos, pois ela ainda precisava de aperfeiçoamentos. Depois a fabrica foi perdendo mercado, pois não realizava alterações no produto, perdendo para os outros fabricantes. De 1995 a 1999 a coisa estourou e foram feitas muitas avaliações das máquinas do mercado. Hoje nossa metodologia é levar as máquinas antes aos produtores para eles fazerem uma primeira avaliação. Depois selecionamos as cinco melhores e aprofundamos esse estudo”.

O primeiro contato feito com indústrias foi com a MAFRENSE em 1992, onde foram avaliadas a BUFALLO (Figura 44), MAFRENSE (Figura 45), PICETTI (Figura 46), RYC, “gralha azul” e SANS. A “gralha azul” não usava o sistema da GRIMALDI como foi inicialmente projetada e sim o sistema da SANS, depois por problema de fornecimento substituiu no ano seguinte pelo sistema da SEMEATO. A SANS que era tradicional no mercado de semeadoras convencionais, somente colocou um disco de corte na frente e não conseguiu aprofundar os componentes. Desistiram e nunca mais voltaram. A BUFALLO era do RS e foi desenvolvida em regiões que plantam fumo. Tinha um sulcador rígido que trabalhava a 15 cm e era pesada demais. A RYC como a BUFALLO tinha uma boa habilidade de corte da palha, mas como possuía duas rodas de apoio, em terrenos inclinados exigia muito esforço para mantê-la na linha. Em 1996/97 foi vendida para a Triton e com as mudanças ficou pior (Figura 47).



Figura 44 – Semeadora de tração animal BUFALLO.



Figura 45 – Semeadora de plantio direto a tração animal NSMAFRENSE.



Figura 46 – Semeadora de plantio direto a tração animal PICETTI.

A IADEL era uma das melhores máquinas para regular, a MAFRENSE, por sua vez, tinha muitas opções de regulagem e era trabalhoso para acertá-las. A IADEL era comprida como a “galha azul”, a roda acionadora era pequena e ficava muito rente ao solo, os depósitos muito atrás, dificultando manobras, mas semeava muito bem (Figura 48). A IADEL exigia 160 kgf de esforço de tração e a MAFRENSE 120 kgf.

A WERNER nas primeiras avaliações foi considerada pior, mas quando o estudo foi feito em Chopinzinho, região declivosa, foi a melhor máquina. Pesava somente 28 kg e exigia 60 kgf de esforço (Figura 49). Seu principal problema era a autonomia de adubo, a cada 50 m precisava ser reabastecida. Com isso concluiu-se que não existia a melhor máquina e sim a que se adequava melhor a cada situação. A IADEL era melhor em solos argilosos, a MAFRENSE em solo com menos de 50% de teor de argila e a WERNER em terrenos acidentados.

Quando surgiu a semeadora da KNAPIK, foi realizada avaliação em Quitandinha e ela ficou em terceiro lugar, principalmente, pelo fato dos depósitos não serem removíveis. O fabricante retornou em três dias com a máquina aperfeiçoada. Na avaliação seguinte tirou em primeiro lugar. A IADEL foi outra máquina que nunca mudou o projeto. A FITARELLI veio em 1995 (Figura 50) e foi questionado a ponteira larga, assim como da WERNER, mas eles tinham um mercado certo no RS e SC. O cabeçalho era só para bois e depois encurtaram para ser usado com cavalos também. Cita Dacio que o fabricante da “galha azul” teve todo apoio e não aproveitou, saindo do mercado.



Figura 47 – Semeadora de plantio direto a tração animal RYC/TRITON.



Figura 48 – Semadora de plantio direto a tração animal IADEL.



Figura 49 – Semeadora de plantio direto a tração animal WERNER.



Figura 50 – Semeadora de plantio direto a tração animal FITARELLI.

Em 1995 o Augusto foi a Londrina então as avaliações se resumiram para as observações práticas, os resultados eram encaminhados para as indústrias e depois era feita uma avaliação técnica. Na região próxima de Iratí o SPD a tração animal foi introduzido antes do mecanizado, exatamente o inverso das outras regiões.

Neste período havia presença marcante dos trabalhos do Iapar, mas também se notavam trabalhos dos estados do sul do país principalmente os protótipos desenvolvidos pela UFSC liderados pelo Prof. Nelson Back, que aproveitava a metodologia de projetos mecânicos para desenvolvimento de equipamentos à pequena propriedade.

Maria de Fatima cita que o II ELAPDPP foi, no Paraguai e o terceiro em Pato Branco. Tentou-se realizar novos eventos, mas não foi possível, no entanto as coisas caminharam por si próprio. Uma constatação importante foi o trabalho dos técnicos agrícolas do Pólo, que se dedicaram, fizeram cursos em máquinas e interagiram direto com os pequenos fabricantes. Houve um esforço muito grande até 1998 em eventos em vários locais, sendo os maiores em Ponta Grossa. A EMATER trazia os produtores, apoiados pelas prefeituras e praticamente sem custo para o IAPAR. Os agricultores ficavam abobados com os novos equipamentos e com a tecnologia de plantio direto e a adoção foi surpreendente. A figura 51 mostra a evolução do SPD na pequena propriedade com tração animal no estado do Paraná de 1994 a 2000.

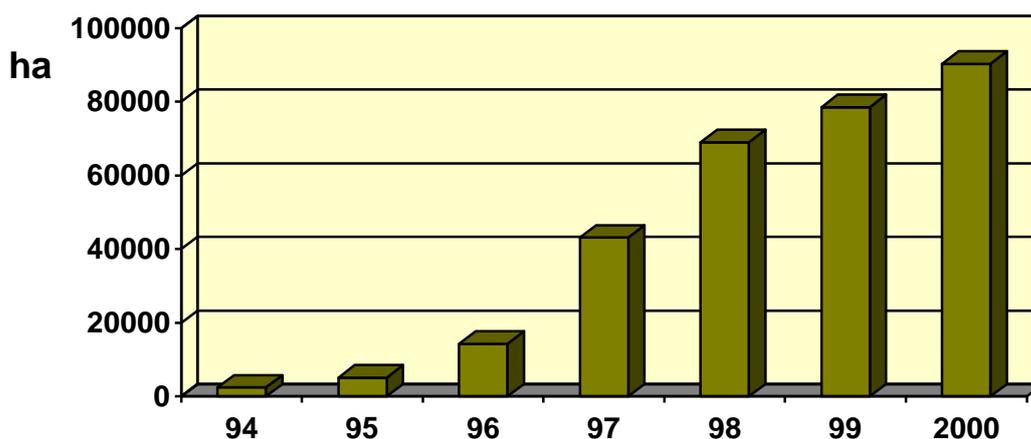


Figura 51 – Evolução do sistema plantio direto a tração animal no Paraná. Fonte: FEBRAPDP, 2007.

5.3. Programas de desenvolvimento do SPD.

Lutécia Beatriz Canalli da EMATER e cedida para FEBRAPDP, conta que em 1986 trabalhando no Sudoeste do PR com manejo e conservação do solo, a grande estratégia da EMATER era construir grandes terraços, os “murunduns”. Logo do início passou a conhecer os trabalhos do Ademir Calegari no IAPAR de Pato Branco com plantas de cobertura. Introduziu em algumas propriedades, mas havia muitos outros problemas.

Em 1991/92 passou a integrar o trabalho de validação de culturas em Mandirituba-PR. Nas reuniões com os produtores, a Maria de Fátima, o Augusto, o Michel e o Moacir do IAPAR, eram debatidos as percepções dos técnicos e a dos produtores e assim, havia propostas para melhorar as máquinas e o sistema. As empresas também participavam e as máquinas presentes eram da MAFRENSE, MH, TRITON, RIC e depois a FITARELLI e a WERNER. Isto, ocorreu até 1993, quando retornou ao Sudoeste em 1994.

No Sudoeste não havia projetos patrocinadores e juntamente com a Maria de Fátima que estava em Pato Branco conduziram UTVs em 13 municípios com as sementes, máquinas e pessoal de apoio do IAPAR. Conseguiram máquinas com apoio da FEBRAPDP e do Ministério da Agricultura e trabalharam com a MAFRENSE e a RYC. Em seguida veio a WERNER que foi bem aceita e por fim veio a FITARELLI.

“Percebemos na época a redução das famílias e conseqüentemente da mão de obra. A região já estava se mecanizando com muitos incentivos do governo. A tração animal ia ficando somente nas áreas bem inclinadas. Mas a tendência era a mecanização devido principalmente a falta de mão de obra”.

Os agrônomos da EMATER, Sergio Luiz Carniel e Nilton Luiz Fritz contam a experiência conservacionista no Sudoeste do PR, região acidentada, que se assemelha muito as regiões acidentadas do Oeste de SC e Norte do RS. Citam que no período de 1984 a 86 as máquinas mecanizadas para o SPD eram muito ruins.

Os principais programas de conservação foram o PEMISA e PARANÁ RURAL. No PEMISA havia apoio somente para horas máquina e óleo, já no PARANÁ RURAL foram adquiridos muitos conjuntos de máquinas para o SPD, como semeadoras, colhedoras para uso em grupo de produtores e até individualmente. A partir de 1995 vieram as semeadoras SPD a tração animal e a EMATER promovia eventos divulgando o SPD e as máquinas mecanizadas e a tração animal.

Em seguida o Programa PARANÁ 12 MESES deu continuidade e, a estratégia da EMATER, sempre foi trabalhar em grupos orientando com os conhecimentos disponíveis. Nesta ocasião os produtores migraram rapidamente para o SPD logo que as máquinas chegaram. Não havia mais sentido de deixar o solo exposto. Os custos eram menores e reduzia a jornada de trabalho. Com isso foi possível introduzir outras culturas nas propriedades, como o leite, a fruticultura entre outras.

Durante a adoção do SPD um dos problemas das semeadoras era o corte da palha, e a compactação, pois o solo estava desestruturado. A medida que passaram a usar as plantas de cobertura e adubação orgânica, as características do solo melhoraram reduzindo sua resistência. Em 1983 existia somente uma propriedade com 1 hectare de aveia. No PARANÁ 12 MESES foram comprados 100 toneladas de sementes de plantas de cobertura como o feijão de porco, guandú, as mucunas, a ervilhaca, aveia e nabo.

Dessas plantas de cobertura a que ficou mesmo foi a aveia e alguma coisa de ervilhaca, as vezes em consórcio. A aveia é a preferida por estar bem integrada com a produção de leite e formar boa cobertura, os produtores se especializaram. Posteriormente entrou o nabo que forma uma excelente cobertura, mas após seu manejo com rolo faca some da área. Outro problema é a falta de sementes na região.

Como o produtor se capitalizou com a diversificação, passou a usar o trator. Foi o SPD a tração animal que permitiu isso. Sendo que hoje os filhos não estão mais na propriedade, trabalham fora e o produtor com 3 a 4 alqueires tem carro novo. O IPARDES está fazendo um levantamento do marco zero do PARANÁ 12 MESES e com certeza será visto muitos produtores que não tinham nada e agora têm casa, carro e moto. Se continuasse arando o solo não haveria tempo para outra atividade e com isso fixou o homem a terra que está dando mais suporte aos filhos explorarem suas vocações.

Dacio afirma que hoje a tendência é dos produtores comprarem tratores, e na região Centro Sul do PR isto foi feito por 60% deles, os quais estão com dificuldades para pagar. As propriedades são pequenas e acidentadas, o trator fica parado e há pouco serviço de aluguel. Muitos estão se arriscando de trabalhar no morro e é comum acidentes com tratores tombados. O produtor aceita muito as provocações do tipo, o seu vizinho tem um trator e você vai ficar para trás? São influenciados pelas revendas, a mídia, a comunidade, para saírem da enxada e do animal. Nossa opinião é que a saída é a diversificação mantendo a atividade no SPD a tração animal. Deveria haver uma transição mais lenta, como a que acontece com o Felix Krup, que troca serviço de trator para semear feijão em 4 alqueires por mão de obra na colheita. Só que a pulverização é feita com tração animal.

Lutécia participa do projeto GRÃOS na região Centro Sul do PR, onde percebe-se que a ocorrência da tração animal é muito pequena e os fatores que levaram a isso é o trabalho penoso e a redução da mão de obra rural. Considerando que com os programas de governo passou a ficar viável a aquisição de tratores e equipamentos em grupo. Na tração animal os grupos não devem ser maiores que 3 famílias.

O Projeto GRÃOS começou em 1998 em Reserva e hoje 35 municípios estão envolvidos. A produtividade inicial de feijão era de 1000 kg/ha e agora é de 2500 kg/ha e alguns chegaram a colher 4000 kg/ha. São propriedades de 20 ha de área e 5 ha de feijão. Hoje a maioria esta no SPD mecanizado, mas a lógica do trabalho foi de fazer uma transição no SPD a tração animal.

O projeto tem como estratégia a diversificação da propriedade e agregação de valor, mas inicia com as culturas já existentes como o milho e feijão e a medida que vão se capitalizando terão mais recursos para diversificar. Assim, existem hoje produtores de feijão, milho com leite; com olericultura; com fruticultura; com fumo, enfim estão procurando agregar valor. São em torno de 110 propriedades com SPD, somente alguns escapam.

Interessante que mesmo nos dois anos que houve seca conseguiram manter a média de 2500 kg/ha. São realizados palestras, Dias de Campo, reuniões com o acompanhamento da EMATER e

apoio da SINGENTA. Esta paga os insumos e sementes de milho híbrido. Agora o IAPAR e EMBRAPA estão apoiando com sementes de variedade de feijão, os técnicos Dacio e Marcio do IAPAR colaboram nos eventos e treinamentos com as máquinas. Há treinamentos sobre o destino das embalagens, uso de EPIs e tecnologia de aplicação de químicos na agricultura. É realizado uma Semana de Campo na Fundação ABC, onde por 18 anos a SINGENTA tem um campo em rotação de culturas com diferentes plantas de cobertura.

Outros municípios estão querendo aderir, sendo que a adesão é voluntária de todos, mesmo dos técnicos da EMATER e produtores. A SINGENTA tem uma proposta de uso de insumos, mas se o produtor desejar usar o da concorrente não há restrições. Os grupos de produtores que ainda não tem máquinas alugam e a equipe procura facilitar o financiamento em grupo pelo PARANÁ 12 MESES. Argumenta que se fosse iniciar um novo programa um ponto essencial é o apoio na aquisição de máquinas de plantio direto em comum.

5.4. Indústrias de equipamentos manuais e à tração animal para SPD.

A KRUPP indústria de semeadoras-adubadoras manuais (matraca) foi fundada em 1947 em Araricá-RS. Leopoldo Krupp junto com Ernesto Scherer compraram as máquinas ferramentas da indústria PÍER para a fabricação de matracas. Hoje esta fabrica é forte no ramo de jardinagem.

Fabricaram sempre as matracas, com exceção de um período que fabricaram guarda-chuva também. Em 1984 a fabrica já vendia em todo o país. Havia grandes distribuidores mais ao norte e pequenos no sul do Brasil. A demanda era maior do que a capacidade da empresa, então em 1982 foi construído o prédio novo e feito um grande investimento em matrizaria. Hoje a demanda não supera a capacidade de produção da empresa.

Paulo e Tânia Krupp citam que a matraca é um produto volumoso e sazonal, havia necessidade de ter estoques. Tiveram problemas por vários anos com barracões e com isso havia problemas na entrega. Resolvido isso, sempre com recursos próprios a fabrica se consolidou. Hoje fabricam um número grande de modelos de matracas inclusive para a cultura de fumo e outros tipos de mudas (Figura 52). Matraca somente para adubação de fumo com grande precisão e autonomia, pois usa um depósito de plástico, costal de 20 litros.

“O plantio direto surgiu como uma necessidade de mercado. Apresentaram-nos os modelos da WERNER e FITARELLI e desenvolvemos o nosso. A mudança é simples, incorporando somente a ponteira fina e dupla. O aperfeiçoamento de produtos faz parte da estratégia da empresa. Não há interesse de criar um produto para ter uma vida curta”.



Figura 52 – Semeadoras manuais (matracas) da KRUPP.

Pode-se dizer que estão iniciando a exportar. No passado foi exportado para a Costa do Marfim, mas parou rápido. Existem muitos pedidos, mas sempre em lotes pequenos. O IAPAR tem indicado os produtos da KRUPP para exportação, mas somente agora por intermédio de um representante da África do Sul que consolidou-se a exportação.

A indústria FITARELLI de Aratiba-RS iniciou em 1952 com Reinaldo Fitarelli, fabricante de armas. Os agricultores insistiam para que fabricasse matracas e começou fabricando usando sucata de automóvel. O modelo permanece até hoje, mas dispndia-se 3 dias para fazer uma, chegando o produtor a dormir em sua casa. Os filhos viram aí uma oportunidade de negócio e se debruçaram na fabricação e venda. Tudo era difícil, pois o transporte era com carroça e não havia energia elétrica. Contrataram um viajante que trabalhou 45 anos na empresa. Em 1976 foi introduzido o sistema de distribuição de adubo na matraca, pois até então não era utilizado fertilizante nas lavouras.

Ataides Fitarelli conta que em 1982 já existia uma semeadora de tração animal com um sulcador largo. Em 1988 foi introduzido o cabeçalho comprido para junta de bois. Em 1990 foi acoplado disco de corte e sulcador mais estreito podendo ser usada em plantio direto. O acerto do ângulo do sulcador deu um avanço no desempenho da máquina. Depois foi desenvolvida uma de duas linhas solicitada pelos produtores. Foi uma experiência dura, pois durante as demonstrações a máquina quebrava e havia a necessidade de concertar e demonstrar novamente.

Uma vez colocou uma semeadora de duas linhas sobre um FIAT e entrou 250 km no Paraguai. Com isso, há hoje 300 máquinas neste país. O convite foi feito pelo Rolf Derpsch (Figura 53). Nesta ocasião conheceu o revendedor Antunes que trabalha com a FIATARELLI até hoje.

Foi despendido muito esforço para o desenvolvimento dessas máquinas. A de duas linhas quebrava com facilidade, havia deficiência na distribuição de sementes, pois tinha discos de ferro. Tudo isto por falta de experiência e teimosia. A SOCIDISCO já produzia discos e vendia para vários fabricantes. O sistema de regulagem de adubo continua o mesmo e os produtores gostam.

Hoje a FITARELLI fabrica semeadoras a tração animal de duas linhas (Figura 54) e mecanizadas de 3 a 5 linhas de soja e exporta para 39 países. Isto está muito associado a participação em eventos no Paraguai, os promovidos pela FEBRAPDP e o SHOW RURAL de Cascavel que esteve 3 vezes. Conhecendo pesquisadores e o pessoal da FAO as encomendas começaram a surgir.



Figura 53 – Rolf Derpsch com matraca da FITARELLI em exposição agropecuária na Alemanha.



Figura 54 – Semeadora a tração animal de 2 linhas da FITARELLI.

“Fomos a África, Tiago, Carla e eu, convidados pela FAO, ficamos em Campala na Uganda e hoje temos representante na África do Sul e Moçambique. A Carla e o Tiago foram ao Laos realizar demonstrações. Na África do Sul sugeriram aperfeiçoamentos nas máquinas. Uma delas, por exemplo, foi introduzir um limitador de profundidade na ponteira da matraca que serve para ajudar a penetra-la em solo mais duro”.

O mercado está aumentando para máquinas de 3 a 5 linhas mecanizadas e a nossa é simples, possui um dispositivo que permite transferir o peso da parte de trás da máquina sobre os discos de corte na frente, promovendo muita eficiência no corte da palha.

Houve dois anos difíceis, 2005 e 2006, mas nenhum funcionário foi demitido e conseguiu-se ampliar as vendas para novos municípios. Em 2007 o mercado aumentou somente 20%. No entanto, as exportações representam 30% do faturamento, assim, o problema hoje está no país, mas as expectativas são muito promissoras.

Estão ampliando o mercado de 20 a 30 municípios a cada ano e nos antigos as máquinas são vendidas para reposição. O uso de máquinas em grupos é mais eficiente aqui até três famílias, mas para os equipamentos a tração animal o uso é individual. Grupo grande não dá certo, pois uns ficam implicando com os outros. A prefeitura tem tratores e os produtores pagam uma pequena porcentagem pelos serviços.

Prademir Antônio Werner, proprietário da indústria WERNER de implementos agrícolas em Campo Erê-SC, conta que já aos 12 anos começou a desenvolver sua semeadora manual. Com 18 anos desenvolveu uma matraca com discos que pareciam serra circular. Posteriormente desenvolveu um sistema de lingüeta oscilante com caixa de sementes deitada e fez o depósito de patente em 1991. Tinha boa precisão para uma a três sementes e era leve. Hoje ainda é vendida, mas é precisa somente para a cultura de milho.

A semeadora de tração animal surgiu de pesquisa que durou de 1992 a 1997 quando foi feito o depósito de patente. Semeava bem em terrenos declivosos com presença de pedras e tocos. A WERNER somente fabrica máquinas desenvolvidas na própria empresa.

No início a fábrica era desconhecida e então deixava a máquina em consignação nas casas comerciais. Uma vez o comerciante não queria ficar com a matraca e um produtor que estava na loja pediu uma para ele. No mesmo dia vendeu 12 unidades. Com as de tração animal aconteceu o mesmo, nunca houve um incentivo, sendo sempre vendida em revendas de máquinas e ferramentas.

Em 1997 as vendas iniciaram tarde e foram compradas 25 unidades de semeadora a tração animal, no ano seguinte 500, em 1999 1500 e em 2000 vendeu 3000 unidades. A partir daí outros fabricantes aproveitaram a idéia e copiaram nosso modelo. Cita que o varão comprido dá estabilidade a máquina e facilita nas manobras (Figura 55), quando se utiliza corrente às manobras ficam mais difíceis e a semeadora não tem o mesmo desempenho. Acha que o disco de corte é dispensável nesta máquina para realizar o SPD.

A WERNER está fabricando semeadoras motomecanizadas de pequeno porte e desenvolvendo uma colhedora de cereais autopropelida de pequeno porte.

Marcio Luiz Dalla Lana, diretor geral da TRITON de Luzerna-SC conta que a fábrica iniciou em 1937. Na década de 70 fabricavam trilhadoras, juntamente com vários concorrentes. Existia até uma associação de fabricantes em Erechim. Com o surgimento da batidora de cereais da NOGUEIRA a trilhadora praticamente desapareceu do mercado. Na década de 80 várias fábricas inclusive a TRITON pediram concordata e para sobreviverem tiveram que diversificar. Como no Brasil não havia problemas com cópia de máquinas, passaram a fabricar também os batidores com algumas modificações. Neste período iniciaram a fabricar carretas de 2 toneladas e semeadoras de uma linha convencional e moenda de cana.

Observaram que em 1995 as semeadoras de SPD começaram a ocupar espaço do convencional. Após uma indústria ter desenvolvido um pulverizador a tração animal, produziram um de 80 litros (Figura 56). Em 1997, compraram da RYC o direito de fabricação da semeadora de

plântio direto e adequaram as características de fabricação da empresa. O mercado foi crescente na época, mas agora não, pois os produtores se mecanizaram.

Desta forma estão transformando a semeadora para usar em tratores com 2 a 4 linhas. Sempre procuram aperfeiçoar o produto, pois o produtor exige qualidade. Destaca que existem muitas regiões no Brasil como em Minas Gerais e no Nordeste que ainda não adotaram o SPD. Tentaram vender nesses locais, mas não há progresso.



Figura 55 – Produtor Osmar Etges de Luzerna, SC apresentando a semeadora WERNER



Figura 56 – Linha de montagem de pulverizadores a tração animal na TRITON.

A fábrica está bem diversificada e isto nos ajuda a enfrentar crises, a maioria de nossos produtos são sazonais com exceção da carreta. Promovem a primeira assistência às revendas, mas se necessário enviam técnicos. Recentemente um técnico foi ao Peru por 15 dias para atender problemas com moendas de cana. Estão se dedicando mais aos produtos mecanizados, mas não deixam de atender os pequenos produtores que utilizam a tração animal.

Estão empenhados em expandir o mercado e exportar. Recentemente contrataram um jovem especializado em comércio exterior. Cita que um cuidado que a empresa deve ter é não desmontar seus setores estratégicos. Em momentos de crise a TRITON mantém inclusive o pessoal aposentado que tem muita experiência. Foi combinado em reduzir a jornada de trabalho até superar o período de crise. Não adianta responsabilizar o governo, o empresário deve saber conviver com as crises.

Estão observando o crescimento do setor energético no Brasil, como o crescimento do biodiesel e álcool. Uma máquina para debulhar a mamona está sendo desenvolvida e conclui que esta linha pode ser uma das mais importantes que a empresa vai se dedicar nos próximos anos.

Eloi Felipe Nadolny Junior sócio da NSMAFRENSE em Mafra-SC cita que a empresa tem 40 anos e começou a fazer recapagem de pneus. Em seguida fabricaram equipamentos para a cultura de fumo sendo que em 1997 iniciaram a fabricar equipamentos para tração animal. Foram incentivados pelo pessoal do IAPAR que desenvolveram a semeadora “galha azul”. Na sua opinião todas as que existem hoje têm o mesmo conceito desta, com aperfeiçoamentos. Deste período em diante, passaram a fabricar somente equipamentos à tração animal.

Foram à vários Dias de Campo em Ponta Grossa e o mercado pedia essas máquinas. Foram também ao RS e os eventos eram mais mecanizados, mas o projeto da MAFRENSE era a tração animal. Hoje possuem a linha completa com a semeadora, pulverizador, calcareadora e rolo faca. A semeadora foi a primeira a ser desenvolvida e somente acertaram a máquina em 1999. Usaram o modelo da “galha azul” e fizeram as alterações necessárias. O objetivo era fazer uma máquina leve e de custo baixo. Hoje conseguiram um preço melhor devido à escala e processo de produção. Ele

ainda é muito vendido e exportaram já para 14 países. Hoje a NSMAFRENSE está produzindo semeadora motomecanizada motada ao trator.

“O pessoal do IAPAR é que nos dizia o que a máquina deveria fazer e nós desenvolvíamos. Vinham a fábrica e havia troca de idéias. A calcareadora e o rolo faca não houve dificuldade para desenvolver, mas a semeadora houve. Para o pulverizador já aproveitamos a idéia de outro fabricante e aperfeiçoamos. Usamos duas bombas da JACTO, até para facilitar a reposição de peças. O depósito tem 100 litros e trabalha com 7 metros de largura (Figura 57). São fabricados também pulverizadores com depósito de 20 e 200 litros, mas o de 100 vende mais. Hoje a fábrica atende mais nos serviços de chaparia vendendo à terceiros ao invés da produção de equipamentos”.

Foram entrevistados Gilberto, Inês e Paulo Knapik em Porto União-PR. A empresa KNAPIK iniciou em 1965 quando o pai fabricava uma colhedora automotriz construída de madeira. Retornaram para a atividade agrícola e não tiveram sucesso, voltando em 1985 novamente para a indústria. Tinham uma oficina de manutenção de máquinas agrícolas, quando um produtor solicitou para construir um pulverizador e em 1998 estavam com ele aperfeiçoado (Figura 58). Participaram na época de vários eventos como a EXPOINTER de Canoas-RS, a FEIRA DE LONDRINA, o SHOW RURAL de Cascavel e o AGRISHOW em Ribeirão Preto.

Iam de caminhonete e chegavam com uns dois dias de antecedência, analisavam os estandes e procuravam um não muito forte, pois rico não dá atenção para você. Convencia o pessoal de apresentar nossa máquina ao lado do estande deles e assim participavam como verdadeiros parasitas de eventos. Com isso as vendas aumentaram e se estruturaram melhor.

“Conta Gilberto que Paulo ficou na produção a Inês saiu do emprego e veio principalmente para a administração e eu participava mais dos eventos. Foi decidido então criar uma semeadora, pois tínhamos segurança em solos, lavouras e máquinas de plantio. Conversamos com vários produtores e vimos os produtos. Nossa conclusão é se você consegue fazer funcionar uma semeadora a tração animal, conseguira funcionar uma a trator e não o inverso”.

Fizeram muitas experiências e aí foram a São Mateus do Sul e viram o Dacio do IAPAR explicando as características boas e ruins de cada máquina existente, então identificaram o sistema de corte e distribuição de fertilizante e desenvolveram o próprio. Depois submeteram a avaliação do IAPAR. Escolheram o sistema de distribuição de adubo com rotores dentados e acionados por um sem fim, prepararam o ferramental e estão fabricando de plástico. Em seguida dominaram o processo de rotomoldagem e passaram a fabricar as caixas de polietileno. Isto foi facilitado por estarem próximos do centro industrial de Joinville-SC. Ganharam com isso o prêmio prata em 2001 da GERDAU na EXPOINTER de Esteio-RS como novidade. Antes ganharam o prêmio em Londrina da RURALTEC.

Em seguida alguns produtores começaram a adaptar a semeadora em tratores e aí começaram a aparecer problemas estruturais. Então passaram a construir separado a máquina para tração animal da tratorizada, que necessitava reforço estrutural. Destaca que a especialidade da KNAPIK é o pequeno produtor e que a estratégia é a funcionalidade e durabilidade com baixa reposição de peças. Para isso introduzem sistema de desarme e engate rápido para trabalhar em condições difíceis com presenças de pedras. Os cubos do eixo do disco de corte são de aço maleável e não de fundidos. Produzem hoje a semeadora motomecanizada (Figura 59), mas a intenção é não parar de fabricar a de tração animal, pois essa ensina a desenvolver uma boa a trator.

Procuram fazer uma máquina boa, mesmo que seja mais cara. A semeadora tem caixas e engrenagens de plástico e parafusos de inox, rabiça com regulagem de altura e discos duplos para sementes. Assim, vendem preferencialmente para produtores e perdem as licitações. Cita que muitas prefeituras preferem comprar 10 máquinas a tração animal que uma mecanizada, dando mais autonomia ao produtor.

“Nossa máquina tem sido bem pontuada nas avaliações do IAPAR, mas nas licitações sempre vence a mais barato. Nossa estratégia de desenvolvimento estrutural é construir o protótipo

com material sub-dimensionado, ficando mais fácil identificar os pontos de ruptura. Aí reforçamos onde é necessário. Trabalhamos muito com manutenção de colhedoras automotrizes e observamos que estas são superdimensionadas, mas quebram com frequência em alguns pontos”.



Figura 57 – Pulverizador a tração animal da NSMAFRENSE exposto em visita de integrante da FAO.



Figura 58 – Giberto Knapik no SHOW RURAL em Cascavel apresentando o pulverizador manual.

Sempre escutam as sugestões dos produtores e técnicos, mas nem sempre acatam. Consideram muito as sugestões do Dacio do IAPAR. Consideram muito quando as reclamações são repetitivas, sendo que aplicam um pequeno questionário nos produtores que têm o produto da KNAPIK. A principal estratégia de venda é atender os municípios em torno de 80 km de distância em primeiro lugar. Em Minas Gerais, por exemplo, o custo de atendimento é caro. Estão vendendo em revendas boas, mas ainda é pouco. Atualmente estão acompanhando as 250 linhas que vendidas para trator em 2007 e praticamente não estão apresentando problemas.

As primeiras máquinas que exportaram foram pela FAO, mas agora tem um representante na África do Sul e estão enviando 50 semeadoras para lá.

A indústria IADEL de Dona Emma-SC tem 25 anos de atividade, afirma Fabrício Mendes Beltrame, diretor proprietário e engenheiro mecânico (Figura 60). É especializada em equipamentos para a cultura de fumo e tem máquinas para a tração animal.

Em 1991 seu pai iniciou o desenvolvimento de uma semeadora de plantio direto a tração animal baseada na “gralha azul” do IAPAR. Em 1994 iniciou a fabricação e venda, que ocorreu com muita intensidade até 1998. Foi muito incentivado pelas indústrias fumageiras que investiram forte em SC e PR ajudando a vender 600 máquinas na época. Produziram, a semeadora, calcareadora e distribuidor de esterco, rolo faca e pulverizador a tração animal e venderam em larga escala.

O rolo faca foi desenvolvido com a UFSC, sendo que estiveram trabalhando com eles por quatro anos desenvolvendo equipamentos. Decidiu-se na época de parar a fabricação em função da lucratividade. Para produzir um equipamento de R\$ 700,00 teriam que ter uma grande demanda para justificar a fabricação. Nestes equipamentos R\$ 100,00 fazem diferença, ao passo que nos mecanizados R\$ 1000,00 não fazem tanto e o produtor acaba comprando.

“Nossas máquinas, cita Fabrício, deram pouca reposição de peças. Temos máquinas de 1998 que trocaram somente o prato do adubo e algumas engrenagens. Mesmo as máquinas que eram vendidas para as associações duravam de 3 a 4 anos. Tinham uma tecnologia simples, o distribuidor de adubo com prato giratório e o de sementes os discos horizontais que são universais. No auge de nossa produção vendíamos em SC, PR e RS”.

A indústria fumageira incentiva muito o uso de tecnologias aos pequenos produtores e têm consciência da necessidade da rotação de culturas, inclusive no fumo. Mas, de 1998 a 2000 a

SOUZA CRUZ incentivou a IADEL a desenvolver um transplantadeira de fumo e nesse momento a empresa tirou o foco da tração animal. A partir do ano 2000 as indústrias que estavam neste mercado ocuparam o espaço da IADEL. Hoje somente fabricam sob encomenda. A IADEL fabrica hoje entre outros equipamentos o construtor de camalhões com usando dois arados de aiveca.



Figura 59 – Gilberto Knapik realizando teste de campo na sementeira motomecanizada.



Figura 60 – Fabrício Mendes Beltrame na fábrica IADEL em Dona Emma, SC.

Francisco Sgarbosa de Santa Tereza do Oeste-PR proprietário da empresa SGARBOSA, iniciou suas atividades a 30 anos fabricando rodas de água. Conta que no seu processo de aprendizagem, um alemão ensinou-o a soldar cadeado no fogo. No início não havia energia elétrica e improvisava todos os equipamentos. Trabalhava com mecânica geral consertando desde moto-serra a trator de esteira. Em 1993 iniciou a fabricar equipamentos agrícolas. Construiu um pulverizador a tração animal (Figura 61) e depois uma sementeira. Todo o ano procura aperfeiçoar as máquinas. Afirma que o sistema de mola de pressão sobre o disco de corte foi ele que desenvolveu e os demais fabricantes aproveitaram e copiaram a idéia.

Fabricaram sementeiras de tração animal de uma e duas linhas, mas pararam de fabricar a de uma linha, pois ficava muito cara, em torno de R\$ 2500,00. A de duas linhas (Figura 62) fica R\$ 5000,00. Fabricam a própria engrenagem e as sementeiras possuem caixa de câmbio. Agora dominam a roto-moldagem e fazem os depósitos de polietileno na fábrica. A sementeira tem muitos recursos e qualidade, mas a fabricação ainda é bem artesanal.



Figura 61 – Pulverizador a tração animal SGARBOSA.



Figura 62 – Sementeira a tração animal de duas linhas SGARBOSA.

5.5. Participação e visão outros agentes do setor produtivo agrícola.

Serão apresentadas algumas características regionais onde há grande concentração de uso de tração animal no sul do Brasil. Como foi realizado a adoção do SPD na pequena propriedade, a importância do crédito rural e a formação de associações de produtores segundo a visão das revendas de máquinas, agricultores e técnicos, assim como as tendências para o setor.

A região norte do RS onde está sediada o município de Aratiba é muito acidentada a erosão era grande quando o arado “fuçador” era usado conta Ataides Fitarelli. O produtor tinha que ter sorte para não perder tudo após o plantio. O SPD resolveu isso. Os produtores adotaram pela redução de custo, trabalho e melhores produtividades, mas o problema ainda está no uso do herbicida. No entanto, pode ser substituído um pouco pelas plantas de cobertura. Cita que a paisagem da região está se transformando em pastagens e reduzindo o SPD a tração animal.

Estefano Cieslak gerente da SICREDI em Aratiba trabalha a 20 anos com financiamento e seguro agrícola na região. Acompanhou desde os primeiros produtores que adotaram o SPD em 1991. Cita que o financiamento para o pequeno produtor era escasso. O foco era os grandes produtores até 1994. Em 1997 surgiram as operações do PRONAF investimento e chegava a sobrar dinheiro de todas as linhas de financiamento. Tinham que devolver os recursos para o BNDE que estavam disponíveis para compra de máquinas e custeio agrícola.

Após a mudança do governo de Fernando Henrique Cardoso para o Luiz Inácio Lula da Silva, o financiamento parou para ser re-adequado e depois normalizou novamente. Os produtores que tinham rendimento anual de até R\$ 36.000,00 (PRONAF D) poderiam financiar, dependendo do equipamento com juros de 4% ao ano, com 6 a 8 anos de prazo e 1 a 2 anos de carência. No PRONAF C cujo limite de renda era de R\$ 10.000,00 por ano era possível financiar junta de bois. Destaca que nunca havia acontecido isso no país.

Eram atendidos os mini, pequenos, médios e grandes produtores e ainda havia as linhas de financiamentos com recursos próprios das agências financeiras com juros de 8,75% ao ano, sendo que hoje é de 6,25% e os limites foram aumentados. Melhorou também para os tomadores de recursos do PRONAF, como por exemplo, os mini produtores passaram ao limite de R\$ 15.000,00 e juros de 2 a 3% ao ano. Hoje concluí que a política de financiamento é boa, desde que haja lucratividade. O BANCO CENTRAL está sempre criando normas para evitar os abuso. Um deles é o produtor emprestar dinheiro em diferentes agências. Na opinião de Estefano deveria haver mais fiscalização para dar à quem merece.

A região está bem mais rica hoje, apesar dos problemas graves de corrupção na COTREL, cooperativa agrícola que tinha 30.000 associados e movimentava R\$ 600 milhões por ano. Argumenta que se não houvesse ocorrido isso seriam uma das regiões mais prósperas do Brasil. Com o espaço deixado, outras ocuparam o lugar. A cooperativa é importante em uma região, pois, entre outras coisas funciona como um balizador de preços.

O SPD desde 1988 causou um impacto muito grande na região, junto com o projeto de bacias hidrográficas. O SPD mecanizado veio primeiro, pois os pequenos eram mais resistentes. Mas ha cinco anos que não se vê mais produtor arando terra por aqui. Melhorou a conservação do solo, reduziu o trabalho, aumentou a produtividade e a lucratividade. Estima que 60% dos produtores souberam guardar e investir inteligentemente na propriedade, 40% gastou o dinheiro comprando máquinas desnecessárias vendendo suas terras para os mais eficientes. A figura 63 mostra paisagem rural de Erexin no norte do Rio Grande do Sul.

Durante a crise dos anos 2005 e 2006 os produtores ficaram eufóricos em 2004 com os preços elevados e investiram exageradamente. A soja reduziu o preço pela metade, houve seca por dois anos e o governo interviu prorrogando o financiamento de custeio, mesmo assim, com a safra boa de 2006, os produtores não conseguiram acabar de pagar as dívidas. Este ano a safra está boa e devem cumprir com seus compromissos. O ano está mais promissor, considerando que o governo já

esta liberando os recursos de financiamento em janeiro. Isto somente ocorria depois do Carnaval no final de fevereiro. Realmente uma novidade histórica.



Figura 63 - Paisagem Rural de Erexim.

O produtor Nelson Tacca de Aratiba conta que tinha muita erosão em sua propriedade. Quando iniciou o sistema plantio direto em 1991 usava a semeadora a tração animal FITARELLI de uma linha e trabalhava em todos os cantos da propriedade. Terrenos acidentados com tocos e pedras, a máquina era fácil de ser manejada e realizava uma boa sementeira. Já tinha experiência com plantas de cobertura e usava aveia, ervilhaca e nabo. Aplicava bem os conceitos de rotação de culturas, variando entre milho, trigo e feijão e fazendo o mesmo com as plantas de cobertura.

Trabalhava com junta de bois e duas pessoas ajudando e às vezes três. Eram 22 ha e conseguiam semear 1 ha por dia. Como é criador de suínos usava praticamente só adubo orgânico. Cita que as principais razões para adotar o SPD foram a erosão e a redução de trabalho. Os produtores hoje estão trabalhando menos e conduzem outras atividades como leite, frango e suínos. O trigo e a soja eram colhidos com foice, mas hoje não se faz mais assim. Depois que compraram uma semeadora de duas linhas é que realmente acomodaram, pois podiam trabalhar sentados.

Atualmente, seus filhos trabalham fora, São Paulo e Campinas. Comprou um apartamento para cada um com os recursos da propriedade. Venderam uma parte da terra a empresa AURORA e estão trabalhando com creche de leitões. Hoje ainda tem a semeadora, mas alugam da prefeitura uma semeadora de três linhas. Esta subsidia o serviço em 50% do custo. O pulverizador é em sociedade e alugam o trator, assim como, na colheita. A prefeitura compra as máquinas e faz a manutenção e, quando falta, alugam de terceiros. Este tipo de apoio foi importante, pois se não houvesse, plantariam menos e haveria menos recursos no município. Cita que os produtores que compraram máquinas desnecessariamente, já venderam ou venderam própria terra.

A região oeste de SC e sudoeste do PR apresentam características semelhantes. Rogério da revenda BISOLO & THUMS de Iporã do Oeste no extremo oeste de SC cita que o SPD iniciou na

região em 1995 quando começaram a vender os equipamentos da WERNER. No ano seguinte após um trabalho com os produtores, começaram a adotar o SPD. Hoje somente vendem as semeadoras da WERNER e para a pulverização são de outros fabricantes. Afirma que no município 80% dos produtores utilizam o plantio direto à tração animal e os demais mecanizados. As semeadoras da WERNER substituíram as matracas, pois conseguem trabalhar em terrenos bem inclinados. A figura 64 mostra paisagem de Iporã do Oeste.

Como a região é produtora de leite os produtores usam como plantas de cobertura a aveia e a ervilhaca para alimentar os animais. Após o pastoreio as coberturas são manejadas com herbicidas. No primeiro ano foram vendidas 10 semeadoras de plantio direto a tração animal, no segundo 100 e assim sucessivamente. Hoje são vendidas umas 60 por ano, somente para reposição, pois todos os produtores possuem esta máquina. Os pulverizadores são da TRITON e SOMAC de vários modelos, mas o tamanho da barra mais comum é de 8 metros, com 200 litros e duas bombas acionadoras. Usam junta de bois, o rolo faca é pouco usado, sendo o manejo predominantemente com dessecantes e alguns produtores usam a grade de discos.



Figura 64 – Paisagem riram de Iporã do Oeste.

Laércio Fávero da revenda CAMPO E LAVOURA de Francisco Beltrão-PR conta que já vendia matracas da KRUPP a 20 anos atrás. Hoje ainda vende em torno de 1000 unidades por ano. Vendia também da FITARELLI e WERNER. As semeadoras de plantio direto a tração animal começaram a serem vendidas em 1997 da marca FITARELLI e AGRIMEC. Ouvia-se notícias sobre conflitos entre as indústrias por problemas de patentes. Essas máquinas não tinham muita durabilidade e custavam em torno de R\$ 400,00 a R\$ 500,00. Vendia na época de 30 a 40 unidades por ano, mas havia mais 10 revendas na cidade. Hoje não vende mais do que 10 unidades. Isso diminuiu muito em função dos programas de trator solidário organizado pela prefeitura. Este

programa apresenta problemas nas parcerias com a manutenção das máquinas, pelo fato de ser a prefeitura a responsável e não os produtores.

Hoje tem na loja os mini tratores Tramontini de 50 hp e acredita que podem ser vendidos para os horticultores em primeiro lugar. Teve a oportunidade de ver bons resultados em SC.

O produtor Francisco Skura de Francisco Beltrão-PR iniciou suas atividades na propriedade em 1980. Cita que em 1995 a Emater começou a incentivar o uso do SPD e plantas de cobertura. Comprou a semeadora à tração animal da WERNER que não apresenta muitos problemas, sendo que os concertos são feitos na propriedade, mas afirma que em Francisco Beltrão tem peças de reposição. O pulverizador é da TRITON com 7 metros de largura, trabalha sentado e não teve problemas até hoje. As semeadoras que existem na região possuem o mesmo modelo, somente altera a marca da WERNER, FITARELLI E TRITON.

A decisão de iniciar com o SPD foi a erosão, hoje ela diminuiu 80%. Não ha mais as valetas de erosão na propriedade. No passado demorava-se 3 meses para preparar o solo e hoje em um mês a lavoura esta semeada. O dessecante é aplicado 5 a 6 dias antes do plantio e outro pré-emergente após a semeadura. Em maio é semeado aveia preta e branca. No verão plantam aveia de verão e sorgo para os animais. O rolo faca não é usado, trabalha-se somente com herbicidas.

Depois que o gado sai da aveia ela cresce e por ocasião da dessecação tem uns 50 cm de altura. As culturas principais são milho e mandioca. De uma parte do milho faz rolão e da outra armazena no paiol para alimentar os suínos. Fazem silagem e ocasionalmente complementam com torta de soja. *“Nossa produtividade é de 120 litros de sementes por dia e aumentou quando começamos a usar o SPD. Semeamos metade da área e colhemos mais do que antigamente”*.

A maioria dos produtores em Francisco Beltrão possuem semeadora a tração animal, mas no caso dele, aluga para plantar em uma área da propriedade para semear mais rápido e na hora correta, mas a pulverização é toda a tração animal. Os produtores possuem uma associação com trator, ensiladeira e fazem muita troca de serviços.

A região Centro Leste de SC é acidentada e os produtores usam a tração animal cita Fabrício Beltrame, mas com a modernização estão sendo substituídos por equipamentos tratorizados. No município de Dona Emma existem 3000 habitantes e têm seis associações de produtores, todos com 1 a 2 tratores, semeadoras mecanizadas, ensiladoras, escarificadores, muito bem equipadas. Semeiam em SPD e prestam serviços entre os associados. O presidente da associação efetua a gestão dos equipamentos, procurando racionalizar e evitar conflitos. A divisão do custo dos equipamentos é rateada entre todos e o pagamento é feito em custo hora. O produtor paga o que usa e se a máquina quebrar o concerto é rateado.

As máquinas foram adquiridas pela prefeitura a três gestões passadas. Compraram alguns tratores e os produtores compraram os implementos com incentivo do PRONAF. No primeiro ano a prefeitura tentou gerenciar o sistema, mas não funcionou. A partir do momento em que transferiram para que os agricultores fizessem a manutenção e aquisição dos equipamentos tudo deu certo. Produtores que não tinham equipamentos puderam trabalhar e depois de 5 anos capitalizaram-se e acabaram comprando seus próprios tratores e semeadoras de plantio direto.

Com o SPD sobrou mais tempo para o produtor cuidar da criação de gado leiteiro que lhe dá uma renda mensal em torno de R\$ 400,00 a R\$ 500,00. Eles têm de 0,5 a 1 ha de silagem, 2 a 3 ha de pasto e 5 cabeças de gado leiteiro. Existe produtores, que estão no SPD a tração animal, bem estáveis, e vêm a necessidade de se mecanizarem pois os filhos não querem mais trabalhar dessa forma. Portanto, não é que a tração animal não seja adequada ou não tem rendimento, mas sim pela facilidade. Hoje existem financiamentos vantajosos com taxas de juros de 2% ao ano. Se ele souber gerenciar, em 8 anos o financiamento está pago. Pode inclusive financiar animais de tração. Facilitou muito, pois o aval é sua propriedade ou mesmo o equipamento financiado.

Roberto Peroto da revenda AGRO MÁQUINAS de Luzerna-SC foi funcionário da TRITON e ha 12 anos atua no mercado de vendas de produtos agrícolas, de máquinas, ferramentas e material

para manutenção. Atendem 12 municípios próximos. Possui bom estoque e atende no dia o cliente que vem comprar.

A região semeia principalmente milho e destina a produção para a produção de leite, frango e suínos. Era uma região pobre a 12 anos atrás, e afirma ter crescido com ela. No início o uso da tração animal era menor e aumentou com as semeadoras de plantio direto e pulverizadores a tração animal de 5 a 6 anos para cá. A área plantada aumentou, pois tudo era feito no braço. A adoção foi rápida e hoje vendem de 20 a 30 pulverizadores à tração animal e mecanizados por ano e 30 a 50 semeadoras de plantio direto a tração animal e mecanizado.

No início foram vendidas as semeadoras da TRITON, mas hoje trabalham principalmente com a WERNER e vê com bons olhos a FITARELLI também. São mais caras, mas os produtores preferem. Os modelos mais pesados como a KNAPIK não se adequam bem nos terrenos acidentados, com tocos e pedras. A figura 65 mostra paisagem de Luzerna. Trabalham com o pulverizador da RUBEMAK que tem maior vida útil que os demais. O cliente prefere as máquinas que dão menos reposição de peças.

“Por ocasião da venda explicamos bem o funcionamento da máquina e assim temos pouco retorno e problemas de assistência. Quanto à reposição de peças, deve ser a mais rápida possível. Quanto as semeadoras mecanizadas, estamos vendendo as de 3 linhas para milho da SEMEATO, seguidas da MAX, SFIL e VENCE TUDO. Uma semeadora da SEMEATO custa todo faturamento das de tração animal, assim 80% do nosso faturamento de semeadoras vem das mecanizadas”.

Aqui os cereais de inverno são semeados a lanço, mas já existe a tendência de semear com máquinas de fluxo contínuo.

O ponto forte de nossa revenda é a reposição de peças, às vezes é mais importante que o preço. Juntamente com assistência técnica, corresponde a preferência dos agricultores. Nossas campeãs de vendas são as semeadoras e pulverizadores mecanizados, os de tração animal representam somente 10% do faturamento da loja. No passado os produtores eram desassistidos, mas hoje com o PRONAF e PROGER os financiamentos são facilitados, com juro baixo e fixos.

O uso de máquinas em comum é apoiado pelas prefeituras que compram máquinas ou até os próprios produtores em grupos. As propriedades são pequenas e a semeadura é realizada com trator em pouco tempo, o que pode ser demorado na tração animal. Assim, podem se dedicar a outras atividades. Uma nova preocupação dos produtores agora é quanto à obrigatoriedade de manter a reserva legal e mata ciliar. Ficam obrigados a pedir licença para abrir uma granja e reduzem a área útil da propriedade.

O produtor de Luzerna_Osmar Etges adquiriu a propriedade de 3 hectares em 1984. Trabalhava com o arado “fuçador” preparando o solo com junta de bois desde os 12 anos de idade. Lembra que logo após a colheita de milho iniciava o preparo do solo, onde muitas vezes estava seco e machucava o pescoço dos animais. Mas o solo não era tão duro, pois agora o gado pisoteia o terreno no inverno para comer a aveia. Onde conduzia lavoura não ia animais. Em seguida gradeava com grade de dentes e semeava com matraca ou pica pau. O milho era semeado no fundo da verga formada pelo arado “fuçador” e depois o controle de ervas era feito passando o arado nas entre linhas e enterrando-as, pois nesse momento o milho estava mais alto.

Em 1992 adotou o SPD e os produtores optaram por ele devido ser menos trabalhoso e controlar a erosão. Por quatro anos aplicou dessecante com pulverizador costal e passou então a usar um a tração animal onde era possível. Seu pulverizador é da TRITON e a semeadora da WERNER (Figura 66). Após a semeadura aplica o herbicida pós-emergente e raramente faz repasse com enxada.

As máquinas e as vacas de leite foram compradas com recursos do PRONAF investimento e a propriedade com o BANCO DA TERRA. A produção de fumo já é conduzida com o solo preparado.

Existe uma associação de produtores apoiada pela prefeitura que cobra um preço mais baixo. Possuem três tratores com tração nas quatro rodas, semeadoras de plantio direto e distribuidor de

esterco seco e líquido de chiqueiro. Fazem silagem e têm grade aradora para fazer as pastagens no inverno. A prefeitura passou a apoiar os produtores depois de reuniões e visitas técnicas ao RS.

O desmatamento da região é antigo, tanto é que quando chegou na região, a mata estava derrubada e somente havia capoeirão, ou mata secundária. Em compensação há mais mata hoje do que à 25 anos atrás. Os produtores usam as partes mais baixas e deixam o morro para capoeirão e reflorestamento.



Figura 65 – Paisagem de Luzerna na região central de Santa Catarina.



Figura 66 – Produtor Osmar Etges de Luzerna apresentando o pulverizador TRITON.

A região Centro Sul do PR onde iniciaram os trabalhos de validação de tecnologias para a adoção do SPD a tração animal, possui solos ondulados e acidentados com textura franco.

Josinei Barbosa Cortes da revenda CANAÃ no município da Lapa-PR, cita que a loja existe a 12 anos e sempre vendeu equipamentos à tração animal. O SPD iniciou em 2000 sendo que a semeadora MAFRENSE era a mais vendida no município. O pulverizador da MAFRENSE também é bem vendido.

Os pequenos produtores da Lapa plantam mais feijão e milho, sendo que o fumo não é muito plantado. O milho é semeado em setembro e o feijão entra após a colheita do milho em fevereiro e março. A aceitação dos equipamentos de plantio direto a tração animal é boa na região, para produtores e 2 a 3 alqueires. Quando o produtor usava o arado de aiveca a tração animal a produtividade era menor assim como, a qualidade de vida. Com o SPD melhorou inclusive a qualidade do grão do feijão.

Hoje o produtor trabalha menos que no passado, os pulverizadores melhoraram de qualidade e considera esse equipamento uma conquista, pois melhorou o rendimento, podendo o produtor de 5 a 7 hectares arrendar uma área adicional, observando que a região está aumentando o rebanho de gado de corte e a criação de frango também.

Waldemar Przebeowicz da Silveira produtor do município da Lapa-PR desde 1985 trabalha em sua propriedade. Em 1993 tinha muitos problemas com erosão e pediu apoio a EMATER na pessoa da extensionista Leila para construir terraços na propriedade. A partir daí passou a fazer manejo conservacionista. No passado usava arado e grade tracionada por junta de cavalos que é o comum nesta região. As culturas eram feijão, milho (Figura 67) e um pouco de alho. Trabalhava-se muito no preparo do solo.

“A Leila foi para nós e muitos a grande incentivadora. Tem amor a terra e ajudou muitos agricultores. Em 1993 trouxe uma semeadora de plantio direto do IAPAR para fazermos uma unidade demonstrativa. Provavelmente era uma das primeiras da MAFRENSE.. Usou o rolo faca e a pulverização foi feita com o costal. Conduzimos a UTV por 3 anos com a Leila e eu e os produtores da comunidade adotamos o SPD. O principal motivo de adoção foi o controle da

erosão, e aí vimos que sobrava tempo. A palha mantinha o solo mais úmido e a aveia inibia a ocorrência de ervas daninhas. As pragas diminuíram e passamos a usar menos agrotóxicos”.

Usa dessecante e tem controle das ervas, destacando que algumas são benéficas. Já usou o tremoço branco, azul, centeio, aveia, nabo e ervilhaca, além de ter experiência com o uso de consórcio. Gostou da ervilhaca e do tremoço azul entre as leguminosas e, da aveia entre as gramíneas. A aveia é usada antes do feijão e as leguminosas antes do milho. Usa o rolo faca (Figura 68) mesmo quando não semeia plantas de cobertura, conseguindo com isso dar uma quebrada na palha. O manejo da aveia é realizado no estágio de grão leitoso, a qual morre completamente, mas faz uma aplicação de dessecante antes de semear o feijão. Somente com o nabo é que consegue evitar de usar herbicida. Faz o manejo na florada com rolo faca e as ervas são bem controladas.

O pulverizador passa sobre a vegetação e os animais não se atrapalham. Os animais são selecionados, um deles é filho de Bretão de um antigo programa de cruzamento com garanhões da EMATER. Os agricultores estão procurando apurar a raça, mas está difícil.



Figura 67 – Culturas de feijão e milho na propriedade de Waldemar P. Siveira.



Figura 68 – Rolo faca e vista da residência da família de Waldemar P. Silveira.

Mario Stanski agrônomo da empresa de planejamento A.AGRONÔMICA de São João do Trunfo-PR, trabalha desde 1985 no município, onde predomina a tração animal. Cita que quando usavam o sistema convencional de preparo os problemas de erosão eram graves, associado à tração animal que considera desumano. Dispendiam-se 150 horas para preparar um hectare. Eram comuns as pessoas adoecerem e os animais se esgotarem, passavam meses preparando o solo.

Iniciou-se o plantio direto com matraca e os resultados foram ótimos, foi introduzido plantas de cobertura como a ervilhaca, aveia e azevem, sendo que os produtores dedicavam-se a produzir sua própria semente. As culturas principais são o milho e feijão e os produtores eram muito pobres, com rentabilidade baixa e muito trabalho. Então os produtores se convenceram que deveriam adotar o SPD, mesmo porque estava aumentando as capoeiras, pois o produtor não dava conta de preparar toda a terra.

O avanço ocorreu com o apoio do PRONAF para aquisição dos equipamentos de plantio direto de 1997 a 2000, pois o SPD era feito com matraca e sem as ponteiras finas. Trabalhou-se muito com as semeadoras do IAPAR. As que haviam no mercado eram pesadas e nesta ocasião surgiu a da KNAPIK que os produtores acharam boa e leve para o trabalho. Agora fabricam semeadoras tratorizadas leves que trabalham bem em curvas e solos inclinados.

O PRONAF financiou equipamentos em grupos pequenos, sendo que um produtor avalizava o outro. Com isso todos se preocupavam com o sucesso de todos e com o tempo foram selecionando

os mais confiáveis. Agora, alguns produtores, estão comprando semeadoras mecanizadas e alugando para os vizinhos, não querem mais comprar semeadoras a tração animal, pois capitalizaram-se e plantam fumo, preferindo se mecanizar.

As propriedades variam de 10 a 16 ha, semeiam em torno de 4 ha de fumo, 3 ha de milho e um pouco de feijão. Vendem um pouco de gado, mas a renda principal vem do fumo. Utilizam a aveia, nabo e ervilhaca com plantas de cobertura e fazem o manejo com rolo faca. Cita que o ferreiro Francisco Bruninski, de São Mateus do Sul fabrica um ótimo rolo faca a tração animal.

Na área de fumo usam pouco o SPD. A aveia antecede a cultura de fumo que é semeado em julho e transplantado em agosto e setembro, iniciando a colheita em dezembro e terminando em fevereiro. Sente que o SPD no fumo precisa avançar.

A cultura de milho amadurece em março, mas como o produtor está trabalhando com as folhas de fumo é colhido somente em abril e maio. Tentou-se colher com a colhedora da PENHA, acoplada ao trator, mas compacta o solo, quanto às automotrizes, ainda existem poucas por aqui.

O plantio direto a tração animal é praticado somente em 20% das propriedades, preferem hoje as semeadoras tratorizadas, pois querem dedicar mais tempo na cultura de fumo.

O ferreiro Francisco Rangel Bruninski fabricava rolo faca totalmente de ferro e enchia de água. Alguns preferiam areia, mas argumenta que não é prático. Quando o rolo era de 28 cm de diâmetro usava 4 facas e no de 40 cm usava 6 facas. A faca era de aço forjado 1070 com $\frac{3}{4}$ polegadas de largura e 1 metro de comprimento. Afiava com lixadeira e no solo arenoso ela se auto-afiava. Era transportada com rodas e ia atrás da carroça. Usava um varão e acoplava no meio da junta de cavalos.

Foi muito vendido de 1991 a 1996 e fabricava rolos para tratores também. Hoje não fabrica mais, pois está impedido para vender nos programas de financiamento, pelo fato de não emitir notas fiscais.

O produtor Teófilo Bruninski, de São Mateus do Sul, PR cita que antigamente plantava muito milho e feijão no sistema convencional. Usava arado de aiveca fixo, grade de dentes, riscador e semeadora a tração animal. Iniciou a usar o SPD em 2001, devido principalmente a erosão. O controle de ervas era feito com enxada e hoje à lavoura é mais limpa e existem herbicidas para vários tipos de ervas. Utiliza o pulverizador costal e a dessecação é feita antes do milho e fumo, pois esse também é em plantio direto. Usa herbicida pós-emergente logo após a emergência das plantas.

Possui uma semeadora da KNAPIK a cinco anos e acha que semeia bem, cortando bem a palha e não amontoando as sementes. Utiliza somente um cavalo e argumenta que é pesada para o animal, mas não para o operador. O produtor possui animais da raça Bretão (Figura 69) e mestiços Percheron, pesam em torno de 500 kg, não exigem muita alimentação e diz não ter problemas com doença.

Ultimamente está alugando trator para plantar milho e feijão, para dedicar mais o tempo na cultura de fumo. Cita que as indústrias de fumo estão incentivando o SPD do fumo, e afirma que controla a erosão, trabalham pisando no terreno limpo e melhora a qualidade das folhas de fumo. Colhem em torno de 3000 kg/ha de folhas de fumo que vendem R\$ 4,63/kg. Comenta que as despesas são elevadas, principalmente com fertilizante. O milho colhe em torno de 140 sc/ha e usa para o consumo vendendo o excedente, assim como o feijão.

O produtor Vitório Roik de Irati chegou com sua família em 1983 na sua propriedade. Cita que havia muitos problemas com erosão e a empresa fumageira SOUZA CRUZ convidou-o em 1993 para ver o SPD a tração animal do IAPAR. Na época todo o preparo do solo era realizado com tração animal e sentiam que não podiam continuar naquela situação.

Viram no IAPAR vários canteiros com milho e plantas de cobertura e perceberam que onde havia biomassa, o caule do milho era mais grosso e sentiram que não poderia dar errado o novo

sistema de plantio direto. Iniciaram com uma quarta de terra sem semeadora, rolo faca e somente um pulverizador costal.

Os vizinhos desestimulavam dizendo que a lavoura não iria crescer na terra dura. No entanto, vinham sempre observar o comportamento da lavoura. As ervas daninhas foram controladas e a lavoura adubada. Cita que na área convencional, mesmo capinando acabou colhendo no mato, ao contrário do que ocorreu no SPD. Em função desse sucesso, principalmente as filhas sugeriram semear em plantio direto toda a área da propriedade. Recebeu apoio da SOUZA CRUZ e do IAPAR, mas venderam uma vaca leiteira para comprar a plantadeira. Em seguida compraram um rolo faca, o IAPAR emprestou um pulverizador e deu muita orientação. Assim, a área foi aumentada no segundo ano e no terceiro 100% da área estava em SPD.

O controle de ervas foi facilitado após o uso de aveia e ervilhaca. Quanto maior a quantidade de biomassa, melhor era o controle das ervas. As melhores plantas para controlar ervas eram a aveia e o azevem, mas hoje semeiam em consórcio todos os anos aveia preta ervilhaca e nabo.

Na época que preparavam o solo com arado e grade a tração animal a produção média de milho era de 50 sacos/ha e depois com o SPD passou para 160 sacos/ha. O feijão era de 27 sacos/ha passando para 41 sacos/ha. O rendimento operacional também veio facilitar a ampliação da área de milho, pois a cultura de fumo ocupa muito tempo da família. Na época, não conseguiam vender milho e hoje tem muito excedente.

A primeira semeadora MAFRENSE era pesada e não se aprofundava adequadamente no solo. Após comprarem outra os problemas acabaram e estão com ela até hoje. O pulverizador a tração animal é da IADEL, com 5 metros de largura da barra. Considera o equipamento mais importante na propriedade, pois o manejo das coberturas são realizados somente com pulverização. O rolo faca está parado pois se a aveia estiver de pé a plantadeira semeia melhor. Usam o herbicida pós-emergente e a enxada é usada somente para capinar a cultura de fumo. O rolo faca é mais utilizado em capoeiras e tigüeras e também quando a biomassa estiver muito alta.

O solo tem textura franca com 35% de declividade em média. É um Cambissolo com horizonte A de 15 cm e abaixo disso é siltoso.

A cultura de fumo é que capitaliza a propriedade, sendo que plantavam em torno de 80.000 pés e hoje diminuíram para 60.000 pés, que proporciona uma renda bruta de R\$ 36.000,00. Considera que usa toda a mão de obra disponível da propriedade e gastam muito dinheiro com adubação e outros insumos. Possuem também 30 vacas leiteiras e isso somente foi possível com o SPD. As plantas de cobertura hoje nascem espontaneamente no início do inverno, mas semeiam mais um pouco de sementes para complementar falhas.

Observa que o número de pássaros aumentou muito nos últimos anos e praticamente não utilizam inseticidas para lagarta do cartucho do milho. Fazem tratamento de sementes e aplicam o herbicida pós-emergente logo que aparecem as ervas, 15 dias após a semeadura. Os pássaros estão comendo melhor devido as plantas de cobertura que produzem sementes e alimento para insetos.

Financiaram um trator, mas somente é utilizado no transporte e pertence ao filho. A região usa 90% do SPD na pequena propriedade e nas grandes o uso é total. Os poucos que aram a terra é que são muito pobres para se converterem no SPD. O uso de troca de serviços no plantio e colheita é muito comum em Irati, principalmente no fumo. A figura 70 mostra os equipamentos motomecanizados da propriedade.



Figura 69 –Cavalos Bretões puchando folhas de fumo na propriedade de Teófilo Bruninski.



Figura 70 – Trator e pulverizador da propriedade de Vitório Roik.

6. SITUAÇÃO DAS INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DE MÁQUINAS PARA AGRICULTURA CONSERVACIONISTA

6.1. Apresentação.

O objetivo do capítulo foi analisar a situação atual de uma amostra de vinte empresas industriais brasileiras que atuam predominantemente no setor de produção de máquinas e implementos para a agricultura conservacionista, em particular, para o sistema de plantio direto, direcionadas tanto para sistemas agrícolas baseados na motomecanização como também para a tração animal e humana. Participaram também empresas fabricantes de componentes para distribuição de sementes.

As indústrias foram selecionadas por amostragem considerando os seguintes critérios: tradição na produção de máquinas para agricultura conservacionista, tamanho da empresa, participação no volume de máquinas comercializadas no mercado industrial brasileiro e representatividade dentre os diferentes perfis empresariais atuantes nesse mercado.

A análise abrangeu aspectos relativos à estrutura administrativa, de desenvolvimento do produto e da produção. Procurou-se identificar estratégias competitivas de atuação no mercado, de inovação de produtos e apresentar um quadro abrangente e sistematizado sobre as principais características destas indústrias. O levantamento de informações foi realizado junto ao proprietário da empresa ou gerente de projeto, produção e vendas, utilizando roteiro de perguntas semi-estruturado com algumas questões abertas e outras onde se deveria escolher uma ou mais opções como resposta. O trabalho foi conduzido no período de 29/11/2007 a 26/02/2008.

A amostra foi constituída das empresas abaixo relacionadas:

- FANKHAUSER
Cidade: Tuparendi - RS
Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas, pulverizadores e carretas.
- FITARELLI Máquinas Agrícolas
Cidade: Aratiba - RS
Produtos: Semeadoras-adubadoras à tração animal, manual e motomecanizado.
- IADEL máquinas Dona Ana Ltda.
Cidade: Dona Emma - SC
Produtos: Máquinas para cultura de fumo, equipamentos a tração animal.

- IMASA
Cidade: Ijuí - RS
Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas
- JUMIL
Cidade: Batatais – SP
Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas, máquinas forrageiras, colhedora de cereais, equipamentos para cana de açúcar e manejo de vegetações.
- KUHN METASA
Cidade:Passo Fundo/RS
Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas, pulverizadores e equipamentos para atividade pecuária.
- KNAPIK
Cidade: Porto União - SC
Produtos: Semeadora-adubadora à tração animal e motomecanizada, pulverizador manual.
- KRUPP
Cidade: Araricá RS
Produtos: Semeadoras-adubadoras manuais.
- KÜLZER & KLIEMANN LTDA
Cidade: Toledo – PR
Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas
- MARQUESAN
Cidade: Matão SP
Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas, equipamentos para preparo do solo e manejo de vegetações, cana de açúcar e utilitários para tratores.
- MORGENSTERN
Cidade: São Miguel do Iguaçu - PR
Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas; colhedora de canola e kit para SPD
- NS MAFRENSE
Cidade:Mafra - SC
Produtos: Semeadora-adubadora, rolo faca, pulverizador e calcareadora à tração animal.
- PLANTICENTER
Cidade:Marialva - PR
Produtos: Semeadoras-adubadoras e plantadora de mandioca motomecanizadas.
- SCHERER
Cidade: Cascavel – PR
Produtos: Discos de distribuição de sementes e mangotes.
- SEMEATO
Cidade:Passo Fundo/RS
Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas
- SGARBOSSA
Cidade:Santa Tereza do Oeste - PR
Produtos: Semeadora-adubadora de tração animal, pulverizadores a tração animal e máquina de fazer maravalha.
- SOCIDISCO
Cidade: Ponta Grossa – PR
Produtos: Discos de distribuição de sementes e balanças para caminhões.
- TRITON Máquinas Agrícolas Ltda.
Cidade:Luzerna - SC

Produtos: Carretas agrícolas, moenda de cana, semeadoras adubadoras e pulverizadores à tração animal.

- VENCE TUDO

Cidade: Ibirubá - RS

Produtos: Semeadoras-adubadoras motomecanizadas, plataformas de milho e classificadores de sementes.

- WERNER

Cidade: Campo Erê - SC

Produtos: Semeadora-adubadora manual e à tração animal, colhedora de cereais.

6.2. SITUAÇÃO DE INDÚSTRIAS DE MÁQUINAS MOTOMECANIZADAS

6.2.1. Perfil empresarial

As empresas dessa categoria foram criadas, em sua maioria na década de 1960, na mesma época da expansão da fronteira agrícola no sul do Brasil. De forma geral, estas empresas se originaram de pequenas oficinas de manutenção e reforma de máquinas e que, com o passar do tempo, foram identificando a existência de mercados compatíveis com suas competências e se especializaram tornando-se fabricantes de produtos acabados e reduzindo ou eliminando totalmente a prestação de serviços que constituía sua atividade original. A KUHN METASA e a SOCIDISCO são exceções nesse processo, pois foram criadas a partir da sociedade de profissionais do setor com empresas.

Em consequência desse processo histórico, na maioria das empresas (85%) predominam os capitais familiar e próprio o que caracteriza empresas tipicamente de origem e controle familiares. As demais possuem parte de capital estrangeiro ou, ainda, parte de seu capital aberto com ações na Bolsa. Em média, as empresas possuem 2,8 diretores sendo proprietários, o que realça a estrutura familiar. Entretanto, em 32% dos casos, parte dos diretores não são proprietários e praticamente todos não possuem mais restrições de contratar profissionais para essas funções como tinha sido constatado no diagnóstico das indústrias agrícolas no período de 1977 a 1982 (MIC/STI, 1984 a, b). Somente as pequenas empresas argumentaram não ter condições de arcar com essas contratações. Destaca-se que a JACTO, das maiores indústrias de máquinas agrícolas do Brasil não tem mais proprietários em seu quadro de diretoria, o que é comum entre as multinacionais. No período de 1977 a 1982 o entrave encontrado era à falta de política definida e persistente para a agricultura e pecuária, fazendo os empresários hesitarem no investimento em infra-estrutura, máquinas, recursos humanos, desenvolvimento de produtos e pesquisa, o que em muito permanece até os dias de hoje.

O estudo estabeleceu quatro faixas de faturamento bruto anual que definem os tamanhos das empresas, a saber, micro (até R\$250.000,00), pequena (entre R\$250.001,00 e R\$2.500.000,00), média (entre R\$2.500.001,00 e R\$50.000.000,00) e grande (acima R\$50.000.001,00). Entre as empresas entrevistadas de equipamentos motomecanizados 20% são pequenas, 50% de médio porte e 30% grandes. As empresas de discos de semeadoras são consideradas de médio porte segundo a classificação adotada. A figura 71 mostra que 65% delas são especializadas na produção de semeadoras de precisão e fluxo contínuo, constituindo praticamente seu principal produto com grande número de modelos em fabricação. Citaram entre os quatro produtos mais vendidos: os pulverizadores, colhedoras, plataformas de colheita, carretas, classificadores de sementes e componentes para adaptação de semeadoras.

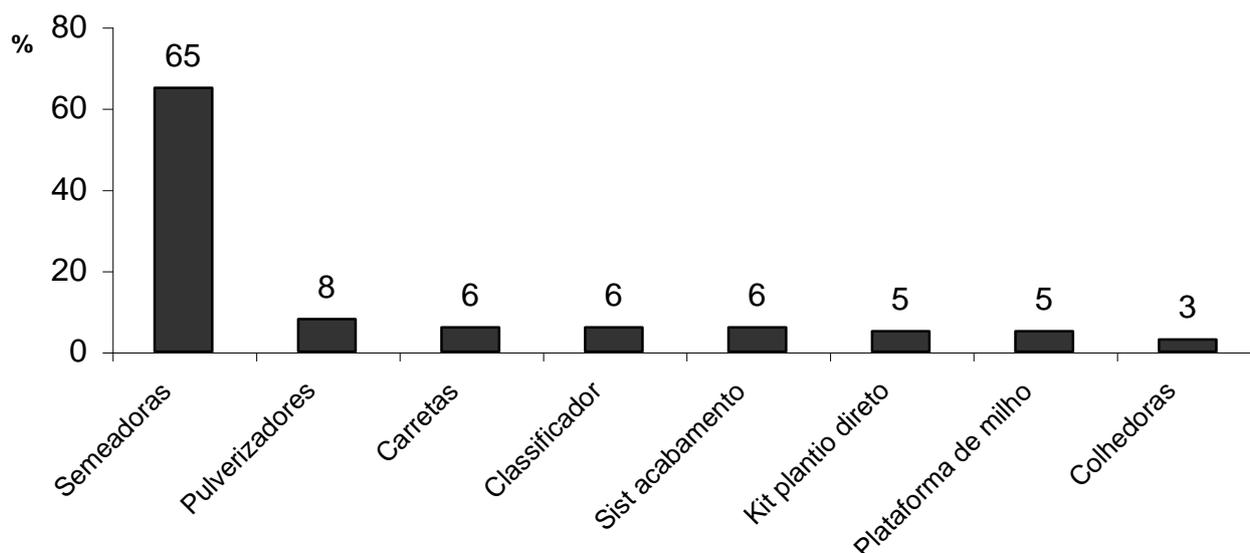


Figura 71 – Frequência dos quatro principais produtos vendidos pelas empresas de equipamentos motomecanizados.

Em média, o mercado local é pouco importante para as empresas, sendo que na região e no estado vendem 31,2% da produção, nos demais estados do país 35% e a exportação já corresponde a 13,4% das vendas. Isso indica que estas empresas apresentam boa capacidade competitiva tendo em vista que conseguem colocar seus produtos em mercados relativamente distantes. Embora com pequena representatividade no faturamento, a exportação ocorreu em 60% das empresas entrevistadas, indicando que grande parte delas já possui alguma experiência em comércio exterior e que existe um mercado importador potencial, com 40% das empresas exportando mais do que 25% de sua produção. Destaca-se que no período histórico de 1977 e 1982, quando o setor e o país estavam em crise, as indústrias aumentaram a fabricação de produtos alternativos e ampliaram a exportação de todos seus produtos, ocorrendo também o aumento do número de funcionários com melhor qualificação, em que pese os graves problemas de liquidez.

Face o depoimento de praticamente todos os empresários entrevistados, o ano de 2004 houve um pico de vendas em função da elevação dos preços dos produtos agrícolas, em especial a soja. Isto pode ser constatado nas figura 72 que apresentam o faturamento anual proporcional ao valor médio das empresas. O período de 2005 e 2006 as empresas passaram por sérias dificuldades, em função da queda do preço dos produtos agrícolas, queda do dólar e problemas climáticos. Em 2007 já pode ser observado recuperação. O comportamento foi semelhante no número de funcionários, correspondendo a 114 em 2003, 136 em 2004, 64 em 2005, 71 em 2006 e recuperação em 2007 com índice de 95.

As empresas de máquinas agrícolas utilizam recursos próprios em 84,6% dos casos e somente 12,9% usam capital de terceiros. As empresas de discos de sementes somente usam recursos próprios. Somente 10% das empresas de máquinas estão usando recursos de financiamento e a lucratividade média citada foi de 7%.

Com relação à promoção de seus produtos, todas as empresas afirmaram possuir folhetos promocionais, entretanto 80% delas disseram possuir, também, manuais e catálogo de peças. O mesmo ocorrendo com as empresas de discos de sementes.

A comercialização é feita principalmente através de revendas as quais respondem, em média, por 74% do total vendido e a venda direta da fábrica responde pelo restante. Para as pequenas empresas, ou seja, as de menor faturamento, a venda direta é a forma de comercialização. Para o caso das indústrias de discos de sementes, uma, possui a mesma estratégia de vendas e outra

tem equipe própria vendendo diretamente ao consumidor. O treinamento dos funcionários e vendedores é uma prática importante nas empresas que efetuam suas vendas predominantemente através de revendas.

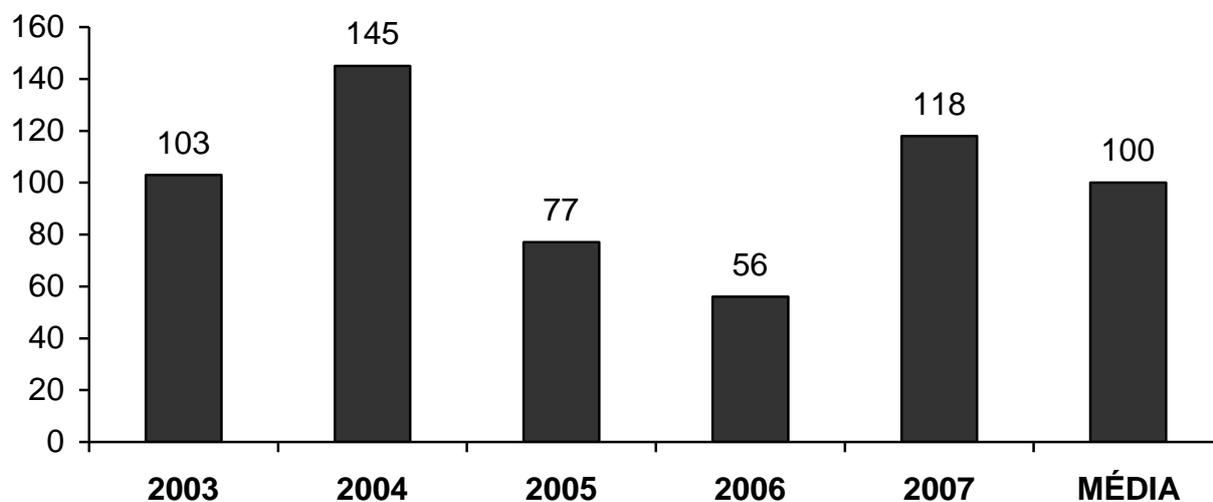


Figura 72 – Índice do faturamento relativo anual de algumas indústrias entrevistadas.

O número médio de empregados nas empresas analisadas é de 487, embora haja uma grande variabilidade entre elas. As pequenas empresas (20%) possuem menos de vinte empregados, as médias (50%) entre 150 e 400 e as grandes de 524 a 1800 funcionários. Em média, 76% dos funcionários estão envolvidos diretamente na produção. No caso das empresas de discos de sementes o número médio de funcionários é 37 e somente 41% estão diretamente envolvidos na produção.

O número de engenheiros por empresa é, também, bastante variável refletindo a estratégia diferenciada delas com relação à política de investimentos em capacitação de recursos humanos e de aplicação de recursos em pesquisa e inovação. Todas afirmaram possuir dificuldades para contratação de mão de obra especializada.

Dentre as áreas mais carentes de treinamento e qualificação de seus funcionários, 90% das empresas citam técnicos de fabricação, 60% as áreas de engenharia de projeto de produtos e vendas e 40% a área administrativa. Justificam que é difícil contratar profissionais, que os melhores procuram ir para empresas mais estáveis e há muita concorrência por profissionais na região. Complementam que o curso de Engenharia Agrícola é forte no conhecimento mecânico e fraco no agrônômico. Esta preocupação permanece, pois a visão é quase a mesma de 30 anos atrás (MIC/STI, 1984 a)

Todas as empresas afirmaram possuir estrutura de custo próprio, com informações fornecidas pela contabilidade da empresa, e 90% acreditam que a concorrência influencia diretamente o preço. Apenas uma delas não considera importante essa influencia, pois tem uma parcela importante de sua receita proveniente de serviços de adaptação, atendendo o mercado regional e sendo praticamente único fornecedor além de produzir um equipamento que não possui concorrente no mercado nacional.

As empresas de máquinas agrícolas afirmaram desenvolver tecnologia própria em 87% dos casos, ou seja, baseada em conhecimento próprio com participação exclusiva da empresa; 43% afirmaram valer-se de tecnologia nacional desenvolvida por terceiros ou em parceria com terceiros e apenas 20% recorre também a tecnologias importadas do exterior.

A proteção do conhecimento através de patentes é uma estratégia adotada por quase 90% das empresas e 70% delas disseram já ter tido problemas de cópias de seus produtos pela concorrência.

O que difere de 30 anos atrás é que não havia preocupação com patente, mas as cópias também eram freqüentes pelos concorrentes.

Todas as empresas disseram ter realizado muitas inovações em seus produtos nos últimos 2 anos o que indica que o investimento de recursos das empresas (técnicos, financeiros e recursos humanos) em inovação é uma preocupação além de ser uma demanda do mercado. Nesse caso, há uma aparente incoerência entre o reduzido número de engenheiros e a preocupação permanente na inovação e criação de novos produtos o que pode refletir a estratégia de manter o desenvolvimento tecnológico restrito a um pequeno grupo no âmbito da empresa visando evitar a cópia por terceiros e preservar o conhecimento industrial através de patentes.

Qualidade e assistência técnica são as vantagens competitivas mais relevantes dos principais produtos segundo as empresas. No entanto, não deixam de ser importantes a distribuição e preço do produto (Figura 73). Além disso, o fator inovação ou novidade apareceu freqüentemente de modo espontâneo como fator competitivo de interesse das empresas.

Alta tecnologia e durabilidade dos produtos são as estratégias de competitividade mais destacada pelas empresas seguida do baixo custo, assistência técnica e prazo de entrega (Figura 74). Foram citados o atendimento das necessidades dos clientes, funcionalidade, diferenciação e identificação com a marca em menor intensidade.

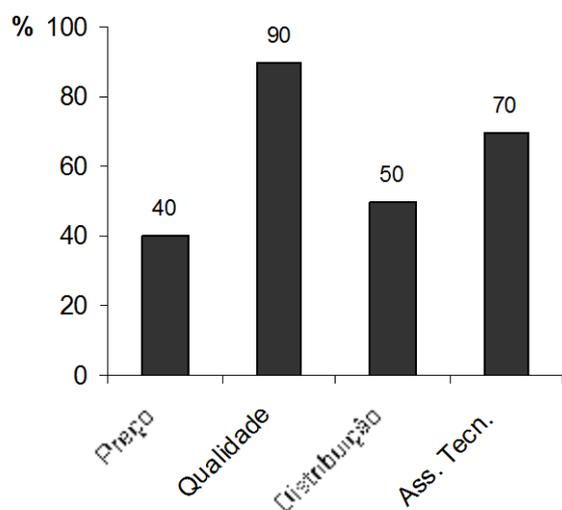


Figura 73 – Ponto forte dos principais produtos das empresas.

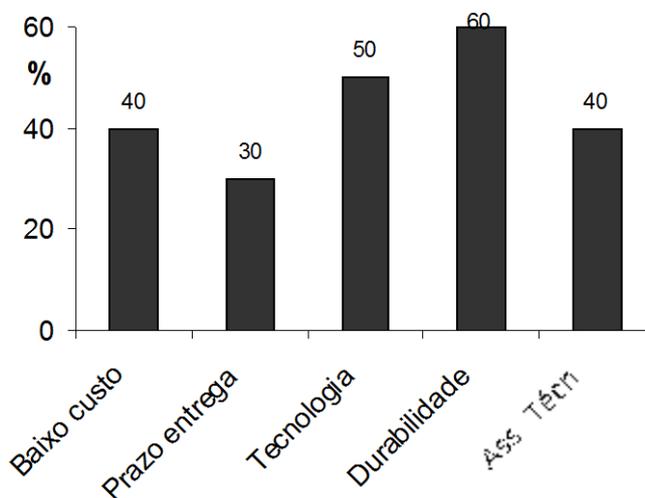


Figura 74 – Estratégia de competitividade das empresas.

No âmbito da organização da produção industrial, 50% das empresas afirma utilizar alguma técnica consagrada no chão de fábrica e possuir ou estar em processo de certificação da ISO9000. O controle de qualidade dos produtos é realizado por todas as empresas, porém em níveis diferenciados de acordo com o porte das mesmas. Na sua maioria o controle é realizado na recepção, no processamento e no produto final.

6.2.2. Desenvolvimento do produto

Os conhecimentos tecnológicos usados em 80% dos casos na geração de inovações em produtos são baseados, em todos os casos analisados, em informações da própria empresa, seguido de informações de instituições de ciência e tecnologia, em indicações da assistência técnica, de produtores, da área comercial própria ou das revendas. Cabe ressaltar que, embora a participação das instituições de ciência e tecnologia seja relevante, na maior parte dos casos ela se deu através de prestação de serviços pontuais e específicos, tais como, a realização de testes de componentes e

avaliações de máquinas em campo ou laboratório, e não como um parceiro em todo processo de inovação.

A maior parte das empresas alega não ter problemas no processo de desenvolvimento de novos produtos, mas cita que os principais obstáculos são a falta de recursos e a demora para se gerar as inovações. Observam também que se houvessem linhas de financiamento a fundo perdido para desenvolvimento com apoio e supervisão de instituições de pesquisa, dentro de uma política de incentivo ao desenvolvimento de pequenas empresas, esse processo seria acelerado.

No aspecto do design de novos produtos, as empresas adotam processos próprios, e muitas vezes intuitivos, considerando a funcionalidade, segurança, estética, ergonomia e robustez. Uma empresa de médio porte e todas de grande porte afirmaram ter designer contratado. A maioria cita não ter problemas com o design, mas uma argumenta ter dificuldade de encontrar profissionais prontos e outra a falta de integração na empresa para se obter funcionalidade e manufaturabilidade.

Quanto ao dimensionamento das máquinas agrícolas, 40% das empresas empregam apenas cálculos simples, 60% adotam sistemas CAE/CAD ou similares para auxílio no dimensionamento para resistência de componentes críticos e 40% possui grupo de alto nível para a função. Dizem não ter problemas com dimensionamento, mas uma empresa cita, que seria importante o apoio subsidiado para os projetos e outra lembra a dificuldade de obter os parâmetros para dimensionamento e a falta de informações da interação máquina/solo. Como sugestão, citaram que o uso de instrumentação nos testes de máquinas, componentes e sistemas e, também, que o prazo seja compatível com as necessidades das empresas.

A documentação (desenhos técnicos) dos projetos para fabricação, montagem e assistência técnica não é feita ou é muito simples em 20% das empresas; desenhos completos utilizando sistemas CAD e similares são adotados em 30% delas e sistemas completos CAE/CAD/CAM ou similares, que integram dimensionamento, desenho e manufatura, são usados em 50% das empresas. Não possuem problemas no desenho, mas uma sugere padrões para geração dos desenhos e minimizar o custo de fabricação.

Observou-se que com o aumento do tamanho da empresa ou nível de complexidade de seus produtos, melhorava a qualidade de engenharia do produto em geral, o que foi diagnosticado também no período de 1977 a 1982. No entanto, nesse período, pouquíssimas empresas atingiam os melhores níveis na qualidade de dimensionamento das máquinas, o que já é mais frequente hoje em dia. As indústrias apresentavam no passado, carências no processo inicial de desenvolvimento do produto, ou seja, a pesquisa, design, dimensionamento e desenho, pelo distanciamento das instituições de pesquisa; conhecimento insuficiente do mercado e dos produtos similares; despreparo técnico; falta de controle de qualidade; ausência de análise, simulação e previsão de tensões e deformações em componentes; além de escassez de material bibliográfico.

Hoje em dia, os testes dos novos produtos são realizados, em geral, em propriedades de produtores parceiros e cerca de 50% das empresas apresentam também alguma estrutura de campo ou laboratório para testes. Testes de campo organizados por instituições de ciência e tecnologia são realizados por 100% das empresas e em laboratório por 50% delas. Nenhuma empresa afirmou utilizar metodologia sistematizada para testes de desempenho de novos produtos, com exceção das indústrias de discos de sementes. Citam a falta de laboratórios e testes instrumentados e devido a sazonalidade do produto é difícil construir, testar e corrigir. Poderiam ser realizados testes parciais de componentes e sub-sistemas, ficando o teste final da máquina somente para confirmação.

A assistência técnica aos clientes é feita com pessoal próprio da empresa bem como pelas revendas sendo que, em geral, esta última responde pela reposição de peças e por problemas mais simples e a empresa por problemas mais complexos, em novas regiões ou ainda durante o desenvolvimento de novos produtos. Há sugestões para diminuir o tempo de envio das peças e melhorar o pós-venda para reduzir as ocorrências. As empresas de discos de sementes possuem um agressivo sistema de reposição de peças, sendo que os discos são enviados no máximo em 24 horas para o cliente.

Observa-se que muito se evoluiu desde 1977 e 1982, mas alguns problemas ainda permanecem, citavam naquele período que os testes, a assistência técnica, os materiais e a tecnologia faltava infra-estrutura laboratorial para trabalhos com protótipos instrumentados; conhecimento de instituições que ofereciam serviços laboratoriais; fazenda experimental para os testes de desempenho; falta de fornecedores regulares para determinados tipos de matérias primas e dificuldade de adaptações tecnológicas de produtos às condições regionais.

6.2.3. Processos de produção.

A fundição constitui um processo importante nesse setor principalmente para fabricação de mancais, dosadores, engrenagens e outras peças, porém, 50% das empresas dependem de fornecedores terceirizados e, poucos afirmam ter problemas com a baixa qualidade do serviço especialmente quando prestado por pequenas fundições. As demais empresas possuem sistemas próprios, em geral, com processos automatizados, com alta qualidade e com condições de prestar serviços a terceiros. No período de 1977 a 1982, 60% das empresas tinham fundição própria cujo processo na sua maioria era de baixa qualidade. Isto melhorou, sendo que a decisão da empresa ter ou não fundição própria faz parte de sua estratégia geral.

Somente 30% das empresas utilizam o processo de forjamento. Uma utiliza na forja carvão e nó de pinho, outra possui fábrica de aço, e outra realiza esta operação em várias peças, com aquecimento, estampa e conformação a quente.

A usinagem é realizada com equipamentos próprios em 70% das empresas, com processos automatizados nas maiores. Por outro lado, o processo é terceirizado totalmente em 20% dos casos e há uma combinação de próprio/terceiros nos demais casos. As médias empresas estão se equipando com tornos CNC e as grandes possuem usinagem robotizada e tornos de alta alimentação.

Os processos de corte e dobra de materiais metálicos também são importantes no setor industrial de máquinas agrícolas. Todas as empresas possuem máquinas próprias, com variados graus de complexidade desde guilhotinas, plasma até laser para corte e prensas simples até automatizadas para dobra. Cerca de 30% das empresas contratam alguns serviços de terceiros em complemento à sua produção própria.

As empresas realizam seu próprio tratamento térmico em 70% dos casos, as pequenas usam o aquecimento e mergulho em óleo ou água. Predominam as peças em contato com o solo como as ponteiras de hastes sulcadoras, molas e mancais. As médias na maioria terceirizam e as grandes realizam a têmpera, revenimento, cementação com fornos controlados. No período de 1977 a 1982 eram freqüentes problemas de tratamento térmico sem fornos instrumentados.

A soldagem também é própria em 100% das empresas, sendo que 20% delas também terceirizam. Usam processos manuais até totalmente automatizado e com diferentes princípios, tais como, MIG/MAG, eletrodo, etc... . Falta de pessoal capacitado para soldagem é uma reclamação freqüente e, por esse motivo, uma das empresas possui inclusive uma escola para treinamento de pessoal.

Por razões variadas o uso de componentes plásticos tem se tornado comum em máquinas agrícolas principalmente em depósitos, buchas, dosadores, condutores, protetores, etc... . A maior parte das empresas (90%) terceiriza totalmente esse processo, mas levantam problemas de deficiência na qualidade e alto custo serviço terceirizado. As indústrias de discos de sementes têm como ponto forte o domínio dos processos de injeção, sopro e uma a rotomoldagem, com formulação própria dos materiais plásticos, visando garantir a qualidade.

O uso da eletrônica em máquinas para agricultura conservacionista ainda é reduzido ou inexistente conforme indicaram 50% das empresas. As demais utilizam sensores simples para medição de área plantada, por exemplo, que são fabricados por terceiros e parte importada. As

máquinas são preparadas para receber os componentes eletrônicos e o cliente pode escolher o dispositivo.

Sistemas de pintura são próprios, na maioria das empresas (90%), com adoção de processos diversificados, tais como, líquida, pó e imersão. Nem todas as empresas fazem o tratamento prévio com desengorduramento e jateamento. Muitas não possuem estufa e sistema automatizado. Uma empresa aplica a galvanoplastia nos parafusos, arvoelas e porcas.

A montagem é organizada em linhas de montagem abastecidas por células de produção em 80% das empresas e, nas demais, a montagem é feita de modo simples e apenas com suporte de gabaritos. Algumas empresas usam os sistemas CABAM, JUST IN TIME, MIX DE FABRICA, processos próprios de qualidade total e com rastreamento para identificação de defeitos.

Após a montagem, todas as empresas realizam testes de inspeção nas máquinas quando se verifica visualmente o funcionamento das transmissões e demais elementos móveis. 80% testam em bancadas de simulação e as demais realizam através do engate e levante no trator. Observa-se hoje em dia grande progresso, pois havia muitos problemas de baixa qualidade na pintura, teste e inspeção no passado (MIC/STI, 1984 *a e b*).

6.3. SITUAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS MANUAIS E À TRACÇÃO ANIMAL.

6.3.1. Perfil empresarial

Empresas tipicamente de origem e controle familiares e com idade média de 41 anos tendo sido, em geral, criadas para prestar serviços de manutenção em máquinas e veículos na área rural durante a expansão da agricultura no sul do Brasil na segunda metade do século passado. Algumas nasceram para prestar serviço de manutenção à agroindústria de fumo e posteriormente, visando diversificar seus negócios, passaram a produzir máquinas aos pequenos produtores de fumo e se mantêm na atividade até hoje. Em consequência, na maioria das empresas (87,5%) predominam os capitais familiar e próprio. Em média, as empresas possuem dois diretores sendo ambos proprietários o que realça a estrutura familiar.

Ainda segundo as faixas de faturamento bruto anual, citadas anteriormente, 75% das empresas são classificadas como pequenas e 25% como médias e o faturamento é variável entre R\$270.000,00 e R\$11.500.000,00. As empresas produzem uma gama mais diversificada de produtos embora prevaleçam semeadoras para plantio direto e convencional, tanto para tração humana como animal e pequenos tratores além de outros produtos relacionados, tais como, pulverizadores, arados de aiveca e carretas (Figura 75).

O mercado municipal ou local não é importante para o conjunto das empresas, enquanto o estadual e interestadual são os principais e respondem por 38% e 46% das vendas das empresas, respectivamente. A exportação ocorre, mas é inexpressiva do ponto de vista do faturamento sendo que 50% das empresas possuem experiência, sendo que uma delas já exporta 30% de sua produção. O mercado regional responde por 11% das vendas.

Pode-se observar na figura 76 que não houve uma oscilação muito grande no faturamento médio das indústrias de equipamentos para a pequena propriedade, da mesma forma que ocorreu com as indústrias de máquinas agrícolas motomecanizadas. O ano de 2004 houve realmente um acréscimo nas vendas, mas não foi muito significativo. O que mostra uma dinâmica diferente do mercado voltado aos agricultores de menor porte, que utilizam predominantemente o esforço manual e animal.

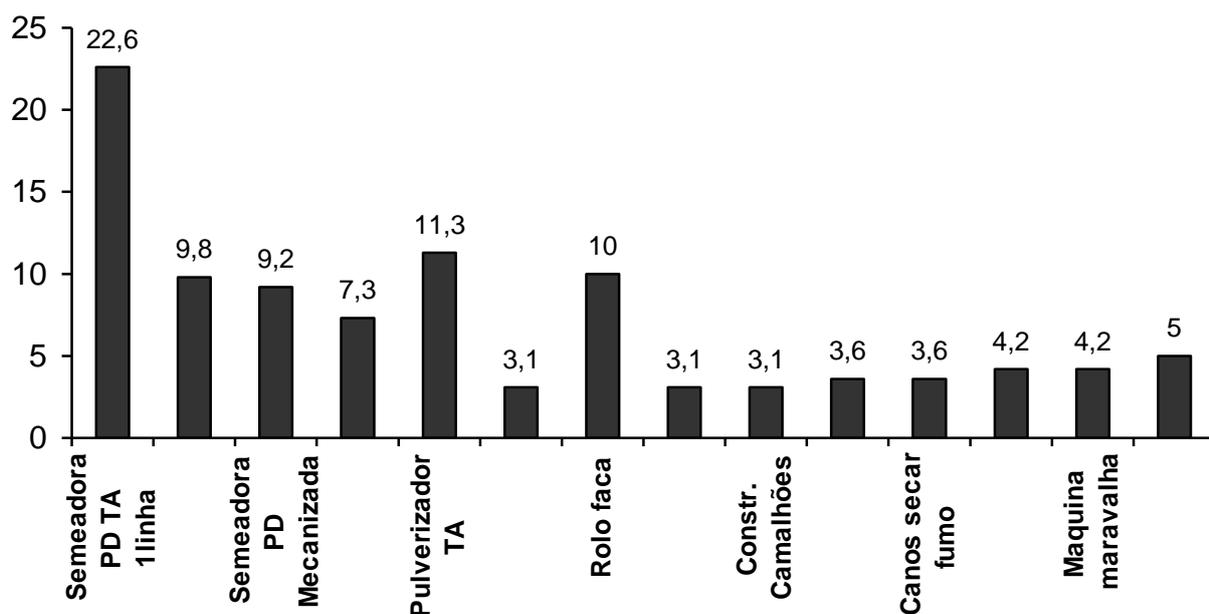


Figura 75 – Frequência de produção dos equipamentos mais vendidos nas empresas.

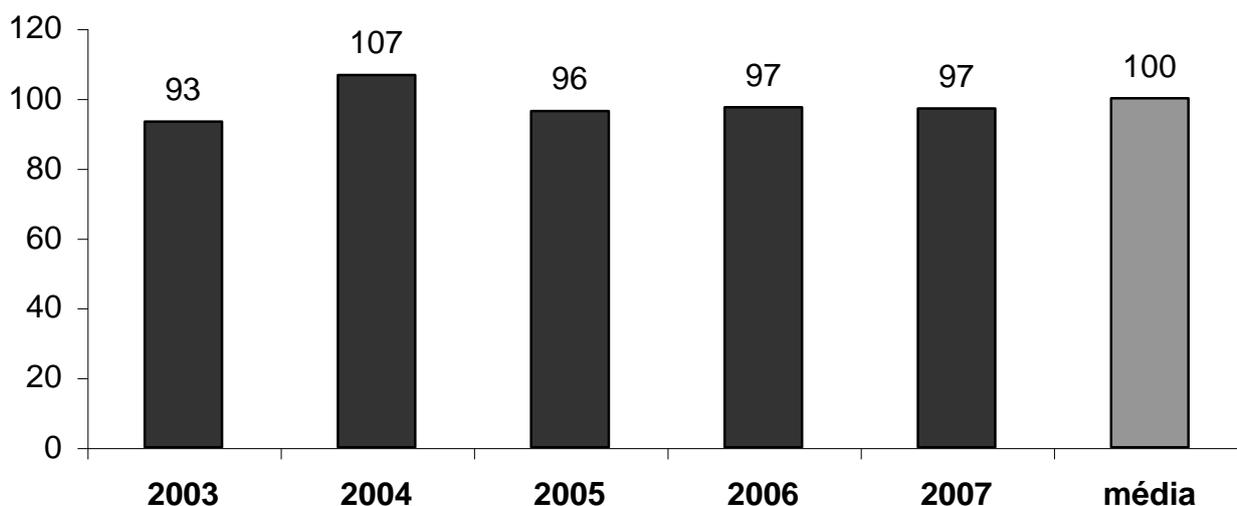


Figura 76 – Índice do faturamento relativo anual de algumas indústrias entrevistadas.

Todas as empresas utilizam capital de giro próprio sem recorrer a fontes externas para financiamento de sua produção.

Todas as empresas possuem folhetos promocionais para seus produtos, mas nem todas possuem manuais de operação (70%) e catálogo de peças (57,5%).

A comercialização é feita principalmente através de revendas respondendo, em media, por 46% do total. A venda direta da fabrica responde por uma parcela importante (25%) seguida dos atacadistas (13%) e pequenas lojas (3%).

O treinamento dos funcionários e vendedores é esporádico na maior parte das empresas em virtude das características dos produtos, ou seja, simplicidade, tradição no mercado e baixo custo. O treinamento ocorre, em geral, quando há alguma mudança no produto ou se cria um novo ou, ainda,

quando uma nova revenda surge interessada pela comercialização dos produtos. O treinamento com maior frequência é feito principalmente com os representantes de vendas das empresas. Apesar disso, metade das empresas alega carecer de cursos para treinamento de pessoal na área de fabricação, pois, embora algumas regiões tenham escolas ou promovam cursos através de prefeituras e associações comerciais, há muita demanda pelos mesmos. Falta de cursos nas áreas de vendas, administração e projeto de produtos também foram lembrados (Figura 77).

O número médio de empregados nas empresas é variável entre 2 e 27 nas pequenas e entre 36 e 110 nas médias. O número médio de empregados nesse setor é 30 e 50% delas afirmaram não possuir técnicos de nível médio e 62,5% não possuem engenheiros. A dificuldade em contratar mão de obra especializada foi identificada por 75% das empresas e apenas uma empresa afirmou possuir profissional de nível superior, não proprietário, como membro da diretoria. A figura 78 mostra o número relativo de funcionários das empresas em relação a média, podendo-se argumentar que não houve muita oscilação no período de crise, assim como ocorreu com o faturamento das empresas, com exceção de duas empresas que reduziram muito o número de funcionários em 2004.

Todas as empresas afirmaram possuir estrutura própria para cálculo de custo com informações fornecidas pela contabilidade e 75% afirmaram que utilizam essas informações para determinar o custo de seus produtos. 25% das empresas afirmaram que a concorrência não influencia o preço, sendo que uma delas é tradicional fabricante de semeadoras manuais (matracas) e, a outra, atua com semeadoras à tração animal no mercado estadual, ou seja, ambas possuem um mercado bastante consolidado.

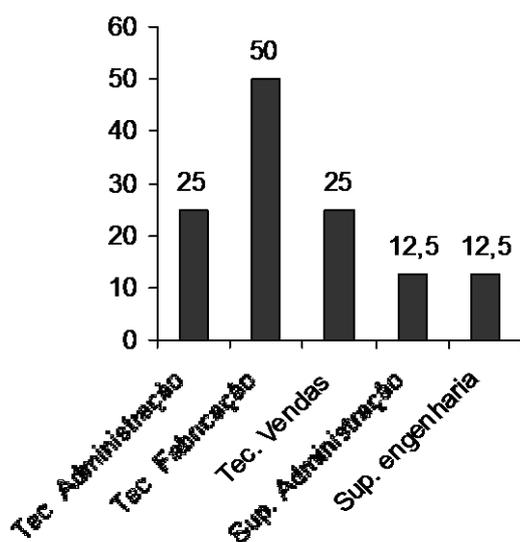


Figura 77 – Carência de cursos para mão de obra especializada.

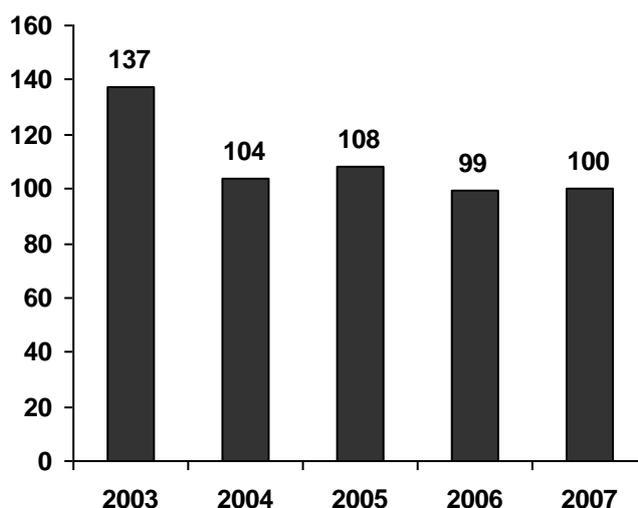


Figura 78 – Frequência relativa do número de funcionários médios.

A proteção do conhecimento através de patentes é uma estratégia adotada por 62,5% das empresas as quais alegam, também, já ter tido problemas de cópias de seus produtos pela concorrência.

A maioria das empresas (75%) disse ter realizado inovações em seus produtos nos últimos dois anos o que indica que o investimento de recursos técnicos, financeiros e humanos em inovação é uma preocupação além de ser uma demanda do mercado. Aquelas que não investiram em inovações nos últimos anos justificaram o fato por terem assumido compromissos junto a grandes empresas como fornecedores de serviços e manutenção (fumo) ou ainda por possuírem uma linha de

produtos ampla e tradicional no mercado. Embora apenas 37,5% das empresas afirmem ter engenheiros em seu quadro, 75% delas disse possuir departamento de engenharia próprio.

Qualidade e preço, nessa ordem, são as vantagens competitivas mais relevantes dos produtos segundo as empresas. Os fatores distribuição e assistência técnica são menos relevantes, pois grande parte dos produtos requer pouca atenção nestes itens. Inovação ou novidade, força/tradição da marca e exclusividade do mercado também apareceram frequentemente de modo espontâneo como fator competitivo de interesse das empresas.

Principais fatores relacionados às estratégias competitivas das empresas são prazo de entrega e elevada durabilidade. Outros citados foram: inovação, adequação à realidade regional; qualidade e funcionalidade, identificação com a marca e participar em eventos e demonstrações (divulgação).

O controle de qualidade é realizado em diferentes níveis nas empresas, porém com ênfase em testes no produto final. Apenas aquela com maior faturamento encontra-se em processo de certificação da ISO9000.

No âmbito da organização da produção industrial 37,5% afirmaram também organizar seu processo de produção industrial utilizando alguma técnica consagrada ou adaptando o conceito à sua estrutura. As demais ou não conhecem ou, então, adotam processo muito simples.

Desenvolvimento de tecnologia própria, ou seja, baseado em conhecimento próprio com participação exclusiva da empresa é feito por 87,5% delas; 50% afirmaram valer-se também de tecnologia nacional desenvolvida por terceiros ou em parceria com terceiros e 25% recorre também a tecnologias crioulas, ou seja, aquelas que já são muito conhecidas, tradicionais e de domínio público.

Outro estudo foi citado por Shiki et al., (1989) e realizado pela EMATER-PR de Ponta Grossa com ferreiros no final dos anos 80. Estes prestavam pequenos serviços, como concertos de equipamentos agrícolas, além da produção de equipamentos. Muitos produziam arados, grades, sulcadores, para atender um mercado restrito, não conseguindo competir com as indústrias.

O ferreiro oferecia sua produção apenas onde as indústrias demonstravam pouco ou nenhum interesse. Chegavam a produzir em série, como era o caso do rolo faca, caso não houvesse muita exigência de investimentos no processo de produção. Alguns mantinham a tradição artesanal familiar e os novos ferreiros, eram egressos da atividade agrícola.

A prestação de serviços era predominantemente para o pequeno produtor, em concertos de arados a tração animal. Geralmente pela falta de equipamentos mais sofisticados, como solda elétrica e torno ficavam limitados no atendimento a produtores maiores.

As atividades dos ferreiros concentravam-se nos períodos de entre safra. Esta sazonalidade obrigava-o a ter outra atividade profissional. Metade dos ferreiros de Ponta Grossa continuavam como agricultores e os demais em profissões urbanas com carpinteiro, serralheiro, borracheiro, sapateiro, pedreiro, motorista, eletricista, marceneiro, mecânico e torneiro.

6.3.2. Desenvolvimento do produto

Dentre os fatores mais citados a respeito da fonte dos conhecimentos tecnológicos usados no desenvolvimento de inovações, 75% das empresas utiliza informações próprias ou de seus clientes; 37,5% utilizam informações de instituições de ciência e tecnologia, principalmente aqueles empresários mais jovens que tiveram oportunidade de estudar, e, ainda, 25% citaram que a assistência técnica e vendas são outras fontes importantes. Embora afirmem não ter problemas, citam que o alto custo e tempo necessário são obstáculos e sentem que poderiam melhorar o processo inovativo se houvesse apoio financeiro e técnico.

No aspecto do design de novos produtos, as empresas adotam processos empíricos próprios, baseados na experiência e considerando vários fatores, mas principalmente, a funcionalidade, estética/aparência, ergonomia e segurança do animal quando relevante.

Como no design, a maioria também utiliza métodos empíricos para dimensionamento de componentes de seus produtos baseados na tentativa e erro ou então apenas em cálculos simples. Há alguns casos de apoio de escolas técnicas no dimensionamento de componentes críticos e uso de métodos mais sofisticados como elementos finitos para cálculo estrutural. Alguns empresários sentem necessidade de contar com maior apoio técnico externo, mas não sabem a quem recorrer.

Metade das empresas utiliza apenas gabaritos para fabricação sem apoio de desenhos técnicos; 12,5% usam desenhos simples combinados com gabaritos e 37,5% adotam sistemas CAD na documentação de produtos e matrizes.

Testes de produtos são sempre realizados com produtores, além disso, 37,5% realizam também testes próprios em campo ou na fábrica e outros 37,5% o fazem com ajuda de instituições de ciência e tecnologia. Problemas com o alto custo, distância dos Institutos e falta de centros especializados para teste dos produtos foram citados.

A assistência técnica aos clientes é realizada em grande parte (75%) pela própria empresa com apoio das revendas na venda e distribuição de peças; 12,5% contam com a revenda para assistência e outra parcela compartilha entre equipe própria da fábrica e revenda. Alguns produtos desse setor não chegam a requerer assistência pela simplicidade de funcionamento.

6.3.3. Processos de produção.

A fundição constitui um processo importante nesse setor embora 62,5% das empresas dependam de fornecedores terceirizados, 25% delas possuem fundição própria e 12,5% não empregam esse processo de fabricação.

A forja ainda é usada por metade das empresas com processos próprios, usando prensas de fricção (37,5%), ou terceirizados (12,5%).

A usinagem é realizada com equipamentos próprios em 87,5% das empresas, em geral, com máquinas convencionais à exceção da maior delas que tem CNC. Problemas relativos à repetibilidade das peças nos métodos convencionais foram citados. A combinação de uso de máquinas próprias e terceirização, nos picos de produção, foram citadas por 25% das empresas e apenas 12,5% delas dependem totalmente de terceiros

Os processos de corte e dobra de materiais metálicos também são importantes nesse setor e 75% das empresas possuem máquinas próprias, 12,5% terceiriza e o restante complementa sua produção própria com terceiros.

Os processos de tratamento térmico dos materiais metálicos são usados em poucas peças e com equipamentos próprios e simples em 37,5% das empresas, terceirizado em 25% e os demais (37,5%) não empregam esse processo de fabricação.

A soldagem é própria em 100% das empresas, com predominância dos processos MIG seguido da solda ponto e eletrodo. A fabricação de componentes de polietileno é terceirizada em 50% dos casos; 25% têm o processo completo próprio e 25% combina parte do processo próprio e terceirizado.

A eletrônica nos produtos desse setor ainda é inexistente.

Sistemas de pintura são próprios em todas as empresas com predominância do processo com pistola (líquida, 87,5%) e apenas uma empresa adota pintura eletrostática.

Em metade das empresas a montagem não adota métodos especiais por serem, em geral, produtos simples e fáceis; a outra metade organiza o processo com células ou linhas de montagem.

Após a montagem, 50% das empresas simulam o funcionamento na fábrica para ver se há problemas com elementos orgânicos; 37,5% fazem apenas inspeção visual e 12,5% inspeciona apenas eventualmente. A rastreabilidade da montagem é feita em 25% dos casos.

7. PRINCIPAIS LIÇÕES DA EXPERIÊNCIA DA EXPANSÃO DO SPD NO SUL DO BRASIL.

O objetivo desse capítulo é destacar as principais lições que a adoção e expansão do SPD no sul do Brasil pôde oferecer. Desta forma estão citados abaixo razões que justificam esses acontecimentos:

Problemas com erosão.

A preocupação conservacionista no sul do Brasil teve origem nos graves problemas de erosão, que motivaram várias iniciativas da sociedade para combatê-la. Produtores, programas de governo, programas de apoio internacional, envolvimento das instituições de pesquisa, extensão rural, universidades, cooperativas, empresas do setor agrícola, enfim toda a comunidade participou de forma isolada ou organizada para combater esse problema.

Preferência pelo sistema plantio direto.

Foi destacado a preferência pela prática do sistema plantio direto por todos os setores comprometidos com a estratégia conservacionista no Brasil. A visão e a abnegação dos agricultores pioneiros, o empenho de pesquisadores e instituições logo na década de 70, a existência de experiências na América do Norte e Europa e o interesse da ICI, fez com que fosse dado os primeiros passos e despertasse a curiosidade e suscitasse o debate polêmico de todos os agentes do setor produtivo agrícola.

Programas de manejo integrado do solo.

Durante o final da década de 70 e a de 80 vários programas de manejo e conservação integrado do solo, financiados principalmente pelo Banco Mundial, foram implantados no sul do Brasil, conseguindo, entre várias tecnologias, praticamente substituir em uma década o preparo de solo com arados e grades aradoras pelo uso do escarificador, disseminando o cultivo mínimo do solo.

Liderança dos pioneiros na década de 80.

A liderança dos produtores pioneiros na busca de soluções e difusão dos conhecimentos fez com que surgissem na década de 80, ampla discussão sobre o SPD motivando a procura de soluções práticas em oficinas regionais para adaptação de máquinas, espécies de plantas que deixassem o solo permanentemente coberto, potencializando todos os agentes do setor produtivo agrícola para se dedicar no tema.

A determinação de indústrias de semeadoras pioneiras, apoiadas em resultados de pesquisa com componentes rompedores de solo e interação com os produtores pioneiros, possibilitou a criação das primeiras máquinas semeadoras brasileiras de plantio direto, que eram em sua maioria de fluxo contínuo (semeadeiras).

O esforço de instituições pioneiras em obter resultados concretos que viabilizassem o SPD, com apoio de organizações internacionais e de empresas multinacionais interessadas em expandir seus mercados, destacadamente com novos herbicidas, conseguiram consolidar os fundamentos do SPD, surgiram as plantas de cobertura a necessidade da rotação de culturas, os conceitos de alelopatia e a disseminação do Glifosate como herbicida sistêmico de ação total. Desta forma, no conjunto de todos esses esforços o terreno estava preparado para a grande adoção.

O início da expansão do SPD.

O sistema plantio direto demorou 20 anos para realmente apresentar indicadores de grande adoção. Muitos produtores que iniciaram o SPD na década de 80 e desistiram retornaram a adotar em função de vários fatores como:

A crise econômica e energética na década de 80 levou o meio rural procurar alternativas de redução dos custos de produção e o SPD necessitava menos horas/máquinas com significativa economia de combustível.

O Glifosate que iniciou sua fabricação em 1985 no Brasil estava com preço bem mais acessível e estavam disponíveis no mercado outros herbicidas pré e pós-emergentes, oferecendo solução para o momento no controle de ervas daninhas.

Havia um estoque de tecnologias prontas para serem utilizadas em SPD das culturas anuais, mostrando a viabilidade técnica e econômica do sistema. Como eram as melhorias na qualidade do solo, a importância da matéria orgânica e a cobertura do solo, soluções para os problemas de compactação, fertilidade, novas variedades, controle de pragas e doenças. O primeiro livro sobre o assunto havia sido publicado em 1981 e as pesquisas se multiplicavam pelo Brasil.

As indústrias de máquinas agrícolas estavam ofertando mais máquinas e iniciavam a desenvolver no início da década de 90 semeadoras de precisão (plantadeiras), que já existiam pela iniciativa de oficinas de adaptação de máquinas. Considera-se que, com a criação do MERCOSUL, o trigo argentino fez com que mudasse o sistema de produção baseado na soja e trigo para principalmente soja e milho safrinha, intensificando a necessidade do uso de semeadoras de precisão.

Consolidação do SPD a partir de 1993

Vários fabricantes de máquinas agrícolas já disponibilizavam semeadoras de plantio direto mais adequadas principalmente nas regiões férteis de solos argilosos do sul do Brasil. Acreditaram na expansão do mercado e investiram fortemente no aperfeiçoamento das mesmas. Juntamente a isto, algumas instituições de pesquisa iniciaram estudos de avaliação comparativa de semeadoras de 1993 a 2003 possibilitando um intercâmbio técnico importante para o aperfeiçoamento dessas máquinas. A partir daí as indústrias desenvolveram novos modelos para atender nichos de mercado tanto nacional como internacional.

Surgiram programas para a capacitação de técnicos e produtores promovendo a expansão rápida do novo sistema que permanecia estagnado em 1.000.000 ha até 1992 para 25.000.000 ha em 2007. Tudo isto apoiado nos resultados de pesquisa que continuavam a serem gerados, apresentando avanços com o surgimento de novas plantas de cobertura, variedades e híbridos de culturas comerciais, melhoria da qualidade das sementes, estudos de biologia do solo, correção da acidez, reciclagem de nutrientes, controle biológico e integrado de pragas doenças e ervas daninhas, entre outros.

A partir de 1995 o apoio de crédito agrícola principalmente para investimento, com juros fixos e menores, viabilizou a aquisição de máquinas em todo o território nacional. Associado a isso proliferaram as exposições agrícolas com apresentações dinâmicas de máquinas agrícolas e as de plantio direto eram as que mais se destacavam. Passaram a ser referência para lançamento e aquisição e conseqüentemente financiamento desses equipamentos.

A atuação decisiva das cooperativas agrícolas e das indústrias de insumos foi importante na consolidação do SPD, oferecendo suporte tecnológico, logístico, infraestrutura para a facilitar a produção, armazenamento e escoamento da mesma. Da mesma forma que surgiram revistas especializadas no assunto, assim como, as revistas tradicionais que passaram a divulgar com destaque o SPD, proliferando a divulgação em todo o território nacional.

Plantio direto na pequena propriedade a tração humana e animal

O início das ações de apoio a agricultura camponesa, com participação do Banco Mundial, na década de 80 fez com que no Paraná começasse programa de governo de apoio ao desenvolvimento a tração animal, com ações de desenvolvimento de máquinas a tração animal, postos de monta para melhoria da qualidade dos animais de tração e ampla ação de extensão e fomento a esse segmento da agricultura que na época não recebiam apoio. Nesse contexto foram

estudados vários equipamentos e desenvolvido semeadora de plantio direto a tração animal. No início da década de 90, pelo esforço de pesquisadores e apoio FEBRAPDP foi dado início a estudos de validação de tecnologias, resultando em ampla adoção pelos pequenos produtores e o surgimento de vários pequenos fabricantes de equipamentos a tração animal e manual nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, fazendo com que mudasse o perfil do sistema produtivo da pequena propriedade no sul do Brasil.

O empenho na divulgação dos resultados, através de eventos específicos a esse público, na década de 90, as facilidades de financiamento agrícola a partir de 1995 com juros fixos e cada vez mais baixos, principalmente para investimentos, a determinação dos agricultores em realizar mudanças, além do interesse das indústrias de máquinas e empresas de insumos em ampliar seus mercados, potencializaram esta adoção.

Como resultado os produtores estão conseguindo controlar a erosão, reduzir a penosidade do trabalho, economizar tempo, aumentar a produtividade das culturas e passaram a diversificar a propriedade, principalmente com atividades de maior valor agregado, resultando assim, na melhoria da qualidade de vida. Em função disso, e das facilidades de crédito e apoio governamental, as propriedades estão passando da tração animal para mecanização com pequenos equipamentos e outros maiores através da criação de associações de produtores, normalmente apoiados pelas prefeituras e por programas de governo estadual e federal.

Lições obtidas no estudo do estado da arte das indústrias de máquinas agrícolas

As indústrias de máquinas agrícolas conservacionistas no Brasil, quase todas de origem familiar, de pequeno a grande porte, responderam rápido a nova demanda por máquinas para o sistema plantio direto, principalmente as semeadoras adubadoras. Investiram pesadamente para superar as dificuldades inclusive nos períodos de crise do setor.

No processo de desenvolvimento do produto foram marcantes as contribuições dos produtores pioneiros com as oficinas de adaptações, das instituições de pesquisa e das exposições disseminados em todo o país, fazendo com que os fabricantes apoiados no levantamento de parâmetros de projeto para aperfeiçoar seus produtos. As indústrias mais estruturadas passaram a utilizar recursos mais sofisticados de design, desenho, dimensionamento, avaliação e assistência técnica e as menos estruturadas encontram-se no estágio de aperfeiçoamento.

No processo de fabricação houve evolução em todos os setores, tentando acompanhar a evolução do setor metal/mecânico nacional e internacional, sendo que a estratégia de cada empresa hoje varia, considerando que algumas são mais verticalizadas e outras menos, trabalhando com fornecedores e até ex-funcionários que prestam serviços de suas oficinas com apoio da fábrica. Os processos de fabricação de componentes de plástico, eletrônicos e fundição são os mais terceirizados, ao passo que a montagem, os testes finais, corte e dobra, solda, pintura, usinagem e tratamento térmico são os mais realizados na própria fábrica.

Considerações finais

Como toda tecnologia, o sistema plantio direto possui fundamentos que devem ser seguidos como: o revolvimento mínimo do solo; manter o terreno permanentemente coberto com vegetação; praticar a rotação de culturas, procurando sempre utilizar plantas de cobertura. Sua implantação deve ser criteriosa, adequando-se o solo para uma boa implantação do sistema.

Das experiências consultadas, pode-se concluir que os produtores, industriais, revendas e associações que atuaram inteligentemente e de forma comprometida, obtiveram ótimos resultados, apesar das dificuldades durante esses 35 anos de SPD no Brasil.

As indústrias de máquinas agrícolas ainda possuem problemas administrativos, de desenvolvimento do produto e no processo de produção, mas salvo exceções mantêm-se na expectativa de crescimento futuro e aperfeiçoamento de seus métodos e processos.

8. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F. S.; RODRIGUES, B. N. **Guia de herbicidas – Contribuição para o uso adequado em plantio direto e convencional**. Londrina, Iapar. 1985. 468 p.
- ALMEIRA , F. S. **A ALELOPATIA E AS PLANTAS**. Londrina: Iapar, 1988. 60 p. (Circular, 53)
- AMADO, T. J. C.; ELTZ, F. L. F. **Plantio direto na palha – rumo a sustentabilidade agrícola nos trópicos**. Revista Ciência e Ambiente, 27.julho/dezembro de 2003. p. 49-66.
- ARAÚJO, A.G.; CASÃO JR, R.; MEDEIROS, G.B.; CASTRO FILHO, C.; DORETTO, M.; BERTÉ, A.A.; CAVIGLIONE, J.H.; FIGUEIREDO, P.R.A. Identificação das restrições para expansão do plantio direto na região da represa de Itaipu. In: Encontro latino americano sobre plantio direto na pequena propriedade, 3., 1998, Pato Branco. *Anais...*Pato Branco: IAPAR, 1998. CD ROM.
- BASTOS FILHO, G.; NAKAZONE, D.;BRUGGEMANN, G.; MELO, H. **Uma avaliação do plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Revista Plantio Direto, p. 14-17, set/out de 2007.
- BAKER, C. J.; SAXTON, K.E.; RITCHIE, W. R. **No-tillage seeding**. London, UK. CABI Publishing. 2002. 258 p.
- BOLLIGER, A.; MAGID, J.; AMADO, T. J.C.; SKORA NETO, F.; RIBEIRO, M. F. S.; CALEGARI, A. RALISCH, R. NEERGAAD, A. **Taking stock of the Brazilian “Zero-till revolution”: A review of landmark research and farmers’practice**. Advances in Agronomy, v. 91. 2006. p. 47-110.
- BORGES, G. O. Resumo histórico do plantio direto no Brasil. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 1993. p 13-18.
- BORGES, J.; GASSEN, D. N. Plantio direto uma revolução na agricultura brasileira. In: PATERNIANI, E. **Ciência, Agricultura e sociedade. Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2006. p 227 a 276.
- BORGES, G. O. **Nonô Pereira – 25 anos plantando na palha**. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2003. 170 p.
- CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno no sudoeste do Paraná**. Londrina: Iapar, 1990. 37 p. (Boletim técnico, 35)
- CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: Iapar, 1995. 118 p. (Circular, 80)
- CALEGARI, A.. Plantas de cobertura. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. J. **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina-Foz do Iguauçu: Iapar/Itaipu Binacional, 2006, v 1. p 85-126. (CDD 631.58).
- CASÃO JUNIOR, Ruy; SIQUEIRA, Rubens; YAMAOKA, Ruy; ARAUJO, Augusto Guilherme de; FIGUEIREDO, Paulo Roberto Abreu de. **Estudo e caracterização de semeadoras-adubadoras a tração animal no Paraná**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 1987. (Informe de pesquisa, 77).
- CASÃO JUNIOR, R.; FIGUEIREDO, P. R. A. de; ARAUJO, A. G. de. **Desenvolvimento de rolo faca a tração animal**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 18. 1989. Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola/UFP 1989. v. 1, p. 52-66.
- CASÃO JUNIOR, R. & YAMAOKA, R.S. **Desenvolvimento de semeadora-adubadora direta a tração animal**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 19, Piracicaba, SP, SBEA, 1990. *Anais*. p.766-777.
- CASÃO JUNIOR, R .; CAVIGLIONE, J. H.; MORINI, A. A.; ARAÚJO, A. G. de; RIBEIRO, M. de F. S. ; SILVA, A. C. R. da; DEL GROSSI, M. E.. **A mecanização agrícola no Brasil - uma proposta para o Paraná**. Iapar. Londrina, PR, 1991. 131 p.

CASÃO JUNIOR, R. **Estudo sobre a situação e tendências da mecanização agrícola brasileira.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 23, Campina Grande, PB. SBEA/UFPB, 1994. 18 p.

CASÃO JR, R., ARAÚJO, A.G., BERTÉ, A, CASTRO FILHO, C., CAVIGLIONE, J. H., DORETTO, M., FIGUEIREDO, P. R. A., MEDEIROS, G. B. Diagnóstico das restrições relativas à mecanização agrícola para a expansão do plantio direto na região da represa Itaipu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28., 1999, Pelotas. *Anais...* Pelotas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1999. CD ROM.

CASAO JUNIOR, R.; ARAÚJO, A. G.; RALISCH, R.; MEDEIROS, G. B.; MONICE, R.; SIQUEIRA, R.; SILVA, A. L.; LADEIRA, A. S.; SILVA, J. C.; MACHADO, P.; ROSSETTO. R.. **Desempenho da semeadora-adubadora SA13500 – Vence Tudo em solos argilosos.** Londrina: Iapar, 2000. 46 p. (Circular n. 110 – ISSN-3356).

CASÃO JUNIOR, R.; SIQUIERA, R. **Resultados das avaliações do desempenho de semeadoras adubadoras diretas na Costa Oeste Paranaense.** Londrina. Instituto Agrônômico do Paraná, 2003. 134 p. (Circular n. 127 - ISSN 01000-3356).

CASÃO JUNIOR, R. **Pré-diagnóstico dos entraves da mecanização agrícola na agricultura familiar (mecanização agrícola do Paraná e Brasil).** Curitiba: IPARDES, 2004a. 43 p. (Relatório final de consultoria)

CASÃO JUNIOR, R. **Os sistemas de dosagem mecânico e pneumático.** Porto Alegre; Revista A Granja, p. 26-30. março de 2004b.

CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R. **Dinâmica de semeadoras-adubadoras diretas em Guairá-PR.** Passo Fundo: Revista Plantio Direto, p. 15-27, agosto de 2004.

CASÃO JUNIOR, R. **Máquinas e qualidade de semeadura em plantio direto.** Passo Fundo; Revista Plantio Direto, v. 95, p. 10-18. Setembro de 2006.

CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R. Máquinas para manejo de vegetações e semeadura em plantio direto. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. J. **Sistema plantio direto com qualidade.** Londrina-Foz do Iguaçu: Iapar/Itaipu Binacional, 2006, v 1. p 85-126. (CDD 631.58).

CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. A. **Plantio Direto com qualidade.** Londrina/Foz do Iguaçu: Iapar/Itaipu Binacional, 2006. 200 p.

CHANG, M. Y. & SEREIA, J. **Tipificação e caracterização dos produtores do estado do Paraná.** Londrina,PR. Iapar, 1991. 245 p.

DAROLT, M. R. **Plantio direto – pequena propriedade sustentável.** Londrina: Iapar, 1998. 255 p. (Circular, 101).

DELLAGUSTINA, D. C. **Desenvolvimento do protótipo de uma semeadora adubadora de plantio direto a tração animal.** Florianópolis, SC: departamento de Engenharia de Produção, UFSC, 1990, 135 p. Dissertação (Mestrado).

DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; BACALTCHUK, B.; SATTLER, A.; DENARDIN, N. A.; FAGANELO, A.; WIETHOLTER, S. **Sistema plantio direto: fator de potencialidade da agricultura tropical brasileira.** Passo Fundo, CNPT/EMBRAPA, 2008. 23 p.

DERPSCH, R. Historical review of no-tillage cultivation of crops. I: SEMINAR NOTILLAGE CULTIVATION SO SOYBEAN AND FUTURE RESEARCH NEEDS IN SOUTH AMERICA, 1., 1998, Foz do Iguaçu. **Proceedings...**[Toquio]:JIRCAS, 1998. p.1-18. (JIRCAS Workings Repor n. 13).

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO PARANÁ. **Sistema de controle operacional – Realidade rural – maquinário agrícola.** Curitiba: EMATER-PR, 1996. 19p.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA. **Expansão da área cultivada em plantio direto de 1972/73 a 2005/06.** Disponível

em:www.febrapdp.org.br/arquivos/EvolucaoAreaPDBr72A06.pdf (Acessado em novembro de 2007).

GANDOLFO, M. A. Manutenção de pulverizadores. In: GANDOLFO, M. A. ; ANTUNIASSI, U. R.; CANAL, C. A. B. **Programa Coamo de tecnologia de aplicação**. Campo Mourão, PR: COAMO/BAYER CropScience, 2005. p. 7 a 12.

GARCIA, A. P. Desenvolvimento de um sistema de controle eletro-mecânico para dosador de fertilizantes. Campina: FEAGRI-UNICAMP. 2007. 101 p. Dissertação de Mestrado.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Plantio direto no estado do Paraná**. Londrina, Paraná, Brasil. Iapar, 1981. (Circular n. 23).

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE PLANTIO DIRETO NA PEQUENA PROPRIEDADE, 1**. Ponta Grossa: Iapar, 1993. 428 p.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Enfoque sistêmico em P&D: A experiência metodológica do Iapar**. Londrina: Iapar, 1997. 152 p. (Circular, 97)

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Avaliação da estratégia global do Paraná-Rural - programa de manejo e conservação do solo em microbacias hidrográficas**. Curitiba, PR. Iparde, 1993. 115 p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Avaliação de impacto do subcomponente manejo e conservação dos recursos naturais**. Curitiba, PR. Iparde, 2001. 205 p. (publicação interna).

MEDEIROS, G. B, de; CALEGARI, A.. **Plantas de cobertura no sistema orgânico**. Porto Alegre: Revista A Granja. Agosto/2007, n. 704, ano 63. pg 57 a 59.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO – SETOR DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (a). **Avaliação tecnológica da indústria de mecânica agrícola no estado de São Paulo, triângulo mineiro e sul de Goiás**. Brasília, DF. MIC/STI,1984. 126 p.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO – SETOR DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (b). **Avaliação tecnológica da indústria de mecânica agrícola no estado Rio Grande do Sul**. Brasília, DF. MIC/STI,1984. 119 p.

MUZILLI, O. Princípios e perspectivas de expansão. In: **Plantio direto no estado do Paraná**. INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Londrina. Iapar, 1981. p. 11 a 17.

MUZILLI, O. Manejo do solo em sistema de plantio direto. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. A. **Plantio Direto com qualidade**. Londrina/Foz do Iguaçu: Iapar/Itaipu Binacional, 2006. p. .

RIBEIRO, M.F.S.; BESSANI, D.A.; SAMAHA, M.J. **Implicações do plantio direto em pequenas propriedades no cento-sul do Paraná**. In: I Encontro Latino Americano sobre plantio direto na pequena propriedade, Ponta Grossa,PR, 1993 Anais. p. 157-172.

RICHTER, A. S. **Referências em plantio direto para agricultura familiar do centro sul do Paraná**. Londrina: Iapar, 2002. 64 p.

SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ **Programa de desenvolvimento da tração animal**. Curitiba: SEAB, 1984. 15 p.

SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ **Paraná Rural - Manual técnico do subprograma de manejo e conservação do solo**. 2^a ed. Curitiba: SEAB, 1994. 372 p.

SHIKI, S. & CASÃO JUNIOR, R. **Mecanização Animal - Inventário tecnológico e problemas observados nas diferentes regiões e sistemas de produção do Paraná**. Londrina - PR. Fundação Instituto Agrônomo do Paraná - Iapar, 1989. 59 p.

SIQUEIRA, R.; CASÃO JUNIOR, R. Máquinas para manejo de vegetações e semeadura em plantio direto. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. A. **Plantio Direto com qualidade**. Londrina/Foz do Iguaçu: Iapar/Itaipu Binacional, 2006. p. 191-200.

TOMIYOSHI, C. M.; SILVA, O. R. R. F. da. **Tecnologia apropriada em ferramentas, máquinas e implementos agrícolas para pequenas propriedades.** Campina Grande, PB: UFPB, 1997, 325 p.

VIEIRA, M. J. Embasamento técnico do subprograma de manejo e conservação do solo – Paraná Rural. In: PEREIRA, L. R. **Paraná Rural – Programa de desenvolvimento rural do Paraná - Manual técnico do subprograma de manejo e conservação do solo.** Londrina, Iapar. 1991. p.12 a 29.

9. LISTA DE PESSOAS ENTREVISTADAS

NOME	ATIVIDADE	EMPRESA	LOCAL
Altenir Trevisan	Indústria	TREVISAN	Palotina - PR
Ataides Fitarelli	Indústria	FITARELLI	Aratiba - RS
Benjamin Dalla Rosa	Indústria	PLANTICENTER	Sarandí - PR
Charles Rui Teixeira	Indústria	IMASA	Ijuí - RS
Carmen Galli Rebelatto	Indústria	SEMEATO	Passo Fundo - RS
Eduir Pretto do Amaral	Indústria	IMASA	Ijuí - RS
Elio Felipe Nadolny	Indústria	NSMAFRENSE	Mafra - SC
Elio Valdir Scherer	Indústria	SCHERER	Cascavel - PR
Fabrcio Mendes Beltrame	Indústria	IADEL	Dona Emma - SC
Franciscoo Sgarbossa	Indústria	SGARBOSSA	Santa T. do Oeste - PR
Gilberto Knapik	Indústria	KNAPIK	Porto União - SC
Ildemar Budke	Indústria	VENCE TUDO	Ibirubá - RS
Inês Knapik	Indústria	KNAPIK	Porto União - SC
Jair Bottega	Indústria	VENCE TUDO	Ibirubá - RS
João Martins de Freitas	Indústria	MARCHESAN	Matão - SP
José Antônio Ribeiro	Indústria	MARCHESAN	Matão - SP
José Paulo Knapik	Indústria	KNAPIK	Porto União - SC
Luise Adriana Külzer	Indústria	KÜLZER & KLIEMANN	Toledo - PR
Luiz Antônio Külzer	Indústria	KÜLZER & KLIEMANN	Toledo - PR
Marcio Luiz Dalla Lana	Industria	TRITON	Lucerna - SC
Marcos Luiz Lauxen	Indústria	VENCE TUDO	Ibirubá - RS
Mario Morgenstern	Indústria	MORGENSTERN	São M. do Iguauçu - PR
Paulo Augusto Krupp	Indústria	KRUPP	Araricá - RS
Paulo Roberto Montagner	Indústria	KUHN METASA	Passo Fundo - RS
Pedro Fankhauser	Indústria	FANKHAUSER	Tuparendí - RS
Prademir Antônio Werner	Indústria	WERNER	Campo Erê - SC
Roberto Jasper	Indústria	SOCIDISCO	Ponta Grossa - PR
Rubens Dias de Moraes	Indústria	JUMIL	Batatais - SP
Tânia Maria Ritter Krupp	Indústria	KRUPP	Araricá - RS
Hildo Frantz	Revenda	AGRIMAQ	Toledo - PR
Josinei Barbosa Cortes	Revenda	CANAÃ	Lapa - PR
Larercio Favero	Revenda	CAMPO e LAVOURA	Francisco Beltrão - PR
Marcio Luiz Lascale	Ex - vendedor	JUMIL	M. Cândido Rondon-PR
Moacir Ferro	Revenda	CAMPOS VERDES	Maringá - PR
Roberto Perotto	Revenda	AGROMÁQUINAS	Lucerna - SC
Rogério Thums	Revenda	BISOLO & THUMS	Iporã do Oeste - SC

Ruben José Witt	Revenda	SEMEAGRI	M. Cândido Rondon-PR
Estefano Cieslak	Cooperativa de crédito	SICREDI	Aratiba - RS
Herbert A. Bartz	Agricultor	Chacara Renânia	Rolândia - PR
Manoel Henrique Pereira	Agricultor	AGRIPASTOS	Palmeira - PR
Nelson Tacca	Agricultor	Sítio Nelson Tacca	Aratiba - RS
Normélio Rosa	Agricultor	Sítio Normelio Rosa	Missal - PR
Osmar Edmundo Etges	Agricultor	Sítio Osmar Etges	Luzerna - SC
Paulo Rohr	Agricultor	Sítio das Orquídeas	M. Cândido Rondon-PR
Sandrino Skura	Agricultor	Sítio Sandrino Skura	Francisco Beltrão - PR
Teófilo Bruninski	Agricultor	Sítio Teófilo Bruninski	São Mateus do Sul - PR
Vitório Roik	Agricultor	Sítio VitorIo Roik	Irati - PR
Waldemar Przebeowicz da Silveira	Agricultor	Sítio do Waldemar	Lapa - PR
Juliane Borges	Revista	REVISTA PLANTIO DIRETO	Passo Fundo - RS
Ademir Calegari	Pesquisador	IAPAR/LD	Londrina - PR
Bady Curi	Federação de agricultores	FEBRAPDP	Ponta Grossa - PR
Benedito Noedi Rodrigues	Pesquisador	IAPAR/LD	Londrina - PR
Dacio Antoni Benassi	Técnico Agrícola	Polo Regional de PG/IAPAR	Ponta Grossa - PR
Elir de Oliveira	Pesquisador/Pr efeito	IAPAR/Prefeitura de Palotina	Palotina - PR
Francisco Rangel Bruninski	Oficina de ferragem	Oficina Bruninski	São Mateus do Sul - PR
José Antônio Portella	Instituto de Pesquisa	CNPT/EMBRAPA	Passo Fundo - RS
José Heloir Denardin	Instituto de Pesquisa	CNPT/EMBRAPA	Passo Fundo - RS
Lutécia Beatriz Canalli	Federação de agricultores	FEBRAPDP	Ponta Grossa - PR
Maria de Fátima dos Santos Ribeiro	Pesquisadora	Polo Regional de PG/IAPAR	Ponta Grossa - PR
Mario Stanski	Planejamento agrícola	AAGRONÔMICA	São João do Triunfo - PR
Mauri Sader	Federação de agricultores	FEBRAPDP	Ponta Grossa - PR
Neri Noro	Cooperativa agrícola	LAR	Santa Helena - PR
Nilton Luiz Fritz	Extensionista	EMATER/PR	Francisco Beltrão - PR
Rafael Fuentes Llanillo	Pesquisador	IAPAR/LD	Londrina - PR
Sergio Luiz Carniel	Extensionista	EMATER/PR	Francisco Beltrão - PR
Telma Passini	Pesquisador	IAPAR/LD	Londrina - PR