

**Universidade Federal de São Carlos
Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade**

JOANA CASTURINA DA SILVA

**OS INSTRUMENTOS DO TRABALHO RURAL COMO TESTEMUNHOS DA
MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E DO DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**São Carlos
2011**

JOANA CASTURINA DA SILVA

**OS INSTRUMENTOS DO TRABALHO RURAL COMO TESTEMUNHOS DA
MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E DO DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* de São Carlos, para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Linha 2: Gestão Tecnológica e Sociedade Sustentável

Orientadora: Prof^a. Dra. Luzia Sigoli Fernandes Costa

**São Carlos
2011**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S586it

Silva, Joana Casturina da.

Os instrumentos do trabalho rural como testemunhos da modernização agrícola e do desenvolvimento socioeconômico do estado de São Paulo / Joana Casturina da Silva. -- São Carlos : UFSCar, 2012.
154 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Desenvolvimento social - ciência, tecnologia e sociedade. 2. Memória. 3. Ciência e agricultura. 4. Máquinas agrícolas. 5. História. I. Título.

CDD: 303.483 (20^a)



**BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE
JOANA CASTURINA DA SILVA**

Prof. Dr. José Angelo Gregolin
Presidente da Banca
Universidade Federal de São Carlos

Prof. Dr. Luiz Alberto Colnago
Membro externo
EMBRAPA

Profa Dra Luciana de Souza Gracioso
Membro interno
Universidade Federal de São Carlos

Submetida a defesa pública em sessão realizada em: 16/12/2011.
Homologada na 53ª reunião da CPG do PPGCTS, realizada em
02/02/2012.

Profa. Dra. Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi
Coordenadora do PPGCTS

Fomento:

Dedico esta pesquisa a dois homens que viveram intensamente enquanto puderam estar entre nós: meu pai, Francisco Rodrigues da Silva, um ex-produtor de café e soja do norte do Paraná, e o ex-pesquisador da Embrapa Instrumentação, Antonio Pereira de Novaes. Os dois nunca se conheceram, mas tinham, sem saber, a simplicidade do homem do campo, a nobreza do caráter e a humildade dos grandes homens.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pelo privilégio de estar aqui,
À minha família pelo apoio direto e indireto,
Ao professor José Ângelo Gregolin pelo encorajamento e a todos os professores e funcionários do Programa Ciência, Tecnologia e Sociedade,
À minha orientadora Luzia Sigoli pela orientação, confiança e amizade,
Ao pesquisador Luiz Alberto Colnago pela atenção, estímulo e colaboração,
À pesquisadora Lucimara Aparecida Forato pela presença e apoio incondicional,
À Yone Viotti da Biblioteca Nacional de Agricultura pela presteza no atendimento,
À minha estagiária Keite Alina pela ajuda, paciência e empenho,
À amiga Samara Tedeschi, companheira de turma, sempre solícita e confiante,
Às amigas Nadir Rodrigues, Eliana Lima, Beth Esperança de Abreu, Alessandra Nunes Siqueira, Terezinha Arruda pela força, companheirismo e colaboração,
À bibliotecária da Embrapa Instrumentação, Valéria Cardoso, pela disposição e apoio,
Ao pesquisador Silvio Crestana pela indicação e empréstimo de literatura pertinente ao tema,
Ao ex-chefe-geral da Embrapa Instrumentação e atual coordenador do Laboratório Virtual da Embrapa, nos Estados Unidos, Ladislau Martin Neto, pelo incentivo e valorização à pesquisa,
Ao chefe-adjunto de Transferência de Tecnologia da Embrapa Instrumentação, Edílson Fragalle pela compreensão e oportunidade de pesquisa,
Ao atual chefe-geral da Embrapa Instrumentação, Luiz Henrique Capparelli Mattoso, pelo apoio e compreensão,
Ao pesquisador Paulo E. Cruvinel pela atenção e incentivo,
Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos pela oportunidade de realização do curso de mestrado,
Ao colega e jornalista Jorge Reti pela disposição e apoio às viagens para registro de fotos,
À Heloisa Santini de Oliveira, Rodrigo de Túlio Bellasalmas e Luiza Shimada, da Fundação Pró-Memória pelo apoio à pesquisa sobre a CBT,
A Lucas Nori e Larissa Costa pelo empréstimo de revistas antigas sobre a agricultura brasileira,
Ao pesquisador José Manoel Marconcini pela colaboração na ordenação das planilhas Excel,
Ao supervisor, colegas e estagiários do Núcleo de Tecnologia da Informação da Embrapa Instrumentação, Rubens Bernardes Filho, Boanerges Costa Filho, Celso Martins da Silva, Rodolfo Donisete Zanetti, Daniel Poppi pelo apoio com os sistemas computacionais,
À bibliotecária da CATI, Nadir Umbelina da Silva pelo envio de material,
Ao pesquisador Washington L. B. Melo pela disposição e apoio na elaboração de gráficos,
Ao professor da ESALQ/USP, Marcos Milan, pela atenção e empréstimo de publicações.

“Nós brasileiros, pecamos por não dar o devido valor para com nossos costumes, para com as nossas tradições, por não registrarmos dados, fatos e datas importantes com relação à nossa história. Assim, quando sobram alguns registros, alguma lembrança, são sempre pedaços de uma história mutilada, incompleta, distorcida e obscurecida pelo descaso ou inconsciência do seu valor prático, histórico e cultural no correr dos eventos, ou ainda, pelo nosso descompromisso para com o futuro” (VIRGÍLIO, 2003, p. 11).

RESUMO

O registro da memória de um tempo é um bem inestimável que pode nos ajudar a entender o passado, ter consciência do presente e traçar perspectivas para o futuro. Mas pouco se fala sobre a memória das tecnologias, do fazer e das práticas agrícolas ou das práticas agrícolas como espaço de memória. A proposta deste trabalho tem como base a busca e sistematização de registros da modernização agrícola no Estado de São Paulo e seu impacto no desenvolvimento socioeconômico, o que requer o resgate da memória do uso dos equipamentos agrícolas, como a tração animal e o trator. A pesquisa comparou o uso de tração animal e da mecanização nos anos de 1960 e 2007/2008, de acordo com os censos agropecuários elaborados pelo IBGE e pelo Projeto LUPA, da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, sendo este o último levantamento agropecuário do país. A proposta da pesquisa foi mostrar que, ao longo das décadas, a preservação do uso da técnica de tração animal não recebeu a atenção e não se encontra registro de espaços de memória no Brasil, nem tão pouco no Estado de São Paulo, universo abordado nesta pesquisa, sobre a sua história, de forma sistêmica, anos após anos, que permita um estudo comparativo. A pesquisa observou que existe farta literatura sobre o estudo do patrimônio, de edificações, fazendas históricas, mas nada que represente a história agrícola na sua totalidade. Há iniciativas pontuais de criação de espaços de memória, muitas das quais não foi possível assegurar a sua implementação, por falta de respostas às mensagens enviadas, solicitando a confirmação ou não do empreendimento. Assim, a pesquisa esboçou um panorama da origem, do uso da tração animal na agricultura, a ênfase registrada na década de 1980, quanto ao retorno da técnica incentivada, inclusive, por programas de governo, a introdução da modernização, simbolizada pelo emprego do trator, a importância da preservação da memória para construção de espaços que representem e salvaguardem a história agrícola. A sugestão é que este espaço seja criado em São Carlos, interior do Estado de São Paulo, onde a Companhia Brasileira de Tratores (CBT) produziu o primeiro trator totalmente nacional. Nesta pesquisa a CBT é representada com um tópico a parte, pela importância da companhia na história da mecanização no país. A pesquisa ainda traz alguns apêndices que ajudam a compreender em quais municípios paulistas a tração animal e o trator de esteira e de pneus foram mais empregados nos anos de 1960 e 2007/2008.

Palavras-chave: Memória. Ciência e Agricultura. Instrumentos agrícolas e história.

ABSTRACT

The record of the memory of a time is an invaluable asset that can help us understand the past be aware of this and outline prospects for the future. But little is said about the memory of the technologies, doing agricultural or farming practices such as memory space. Thus, the purpose of this study is based on the search and systematization of records of agricultural modernization in the State of Sao Paulo and its impact on socioeconomic development, therefore raising the rescue of the memory usage of agricultural equipment, such as animal traction and tractor. The survey attempted to compare the use of animal traction and mechanization in 1960 and 2007/2008, according to agricultural census prepared by IBGE and the LUPA project, the Secretary of Agriculture of the State of São Paulo, being the last survey agriculture in the country. The aim of this research was to show that over the decades, preserving the use of animal traction technique has not received the attention and is not registering memory spaces in Brazil, nor the State of São Paulo, discussed in this universe research on its history, in a systemic way, year after year, allowing a comparative study. The survey noted that there is abundant literature on the study of the heritage buildings, historic farms, but nothing that represents the agricultural history in its entirety. There are specific initiatives to create spaces of memory, many of which could not ensure its implementation, for lack of replies to messages sent asking for confirmation or otherwise of the venture. The research outlined a scenario of the origin, the use of animal traction in agriculture, the emphasis in the 1980s recorded on the return of the technique encouraged, including government programs, the introduction of modernization, symbolized by the use of tractor, importance of preserving the memory for building spaces that preserve the agricultural history, with suggestion of establishment of this area in San Carlos, interior of São Paulo, where Brazilian tractor Company (CBT) produced the first fully national tractor. In this study CBT is represented with a separate topic, the importance of the company in the history of mechanization in the country. The survey also brings some attachments that help you understand which municipalities of São Paulo animal traction and tractor tire track and was used more in the years 1960 and 2007/2008.

Keywords: Memory. Science and agriculture. Instruments agricultural and history

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Locomóveis expostas no Museu Agromen, em Orlândia.....	53
Figura 2	Variação do número de máquinas agrícolas.....	57
Figura 3	Modelo de trator CBT.....	59
Figura 4	Desenho da aluna Raquel Xavier de Araujo.....	91
Figura 5	Redação do aluno João Pedro Tavares de Abreu.....	92
Figura 6	Salvador Dali – Persistência da Memória.....	99
Figura 7	Trator com arbusto crescendo entre as engrenagens – Orlândia	100
Figura 8	Peça exposta no Museu do Trator Agromen - Orlândia.....	101
Figura 9	Peça com entulho - Orlândia.....	101
Figura 10	Trator CBT encoberto por ervas daninhas - Jundiá.....	102
Figura 11	Trator de esteira abandonado- Jundiá.....	102
Figura 12	Exposição de máquinas Museu do Trator da Agromen- Orlândia	106
Figura 13	Notícia sobre os primeiros tratores.....	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estabelecimentos Rurais X Força.....	47
Tabela 2	Arados no Brasil em 1975 e 1980.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Tipos de animal, características e fatores de desempenho.....	37
Quadro 2	Vantagens e desvantagens no uso da atração animal	38
Quadro 3	Situações que justificam a adoção de tração animal	48
Quadro 4	Máquinas agrícolas automotrizes – produção 1960/2010.....	56
Quadro 5	Estabelecimentos agropecuários de 1960 a 2006.....	71
Quadro 6	Culturas selecionadas e municípios com mais UPAs.....	89

LISTA DE SIGLAS

AIMA	Associação Internacional de Museus da Agricultura
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrater	Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBT	Companhia Brasileira de Tratores
CDI	Conselho de Desenvolvimento Industrial
CICOP	Centro Internacional de Conservação do Patrimônio
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CV	Unidade de potência – cavalo vapor
DNPEA	Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária
IAC	Instituto Agrônomo de Campinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Museus
ICM	Imposto sobre Circulação de Mercadorias
ICOM	Conselho Internacional de Museus
IICT	Instituto de Investigação Científica Tropical
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPL	Indústrias Pereira Lopes
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
SBM	Sistema Brasileiro de Museus
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UPAs	Unidade de Produção Agropecuária

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	A importância da agricultura e sua memória	13
1.2	Problematização do tema de pesquisa	15
1.3	Objetivos	22
1.4	Pressupostos e justificativas	23
2	ORIGEM DA TRAÇÃO ANIMAL E USO NA AGRICULTURA	33
2.1	A importância da tração animal na agricultura	33
2.2	Desempenho da força animal no trabalho agrícola	35
2.3	Tração animal X tração motora	37
2.4	Diferença de custos entre tração animal, motora e humana	40
3	O USO DA TRAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO	43
3.1	Tração animal, zonas e culturas	43
3.2	Intensidade do uso da tração animal, por tamanho de propriedade, no Estado de São Paulo	46
4	ORIGEM E EVOLUÇÃO DO TRATOR	49
4.1	O trator e o desenvolvimento da mecanização agrícola	49
5	A COMPANHIA BRASILEIRA DE TRATORES	57
5.1	O apogeu e a decadência da CBT	57
6	A MECANIZAÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA	65
6.1	O processo de modernização agrícola do Brasil	65
6.2	Fatores da modernização da agricultura	72
6.3	A dependência tecnológica	75
6.4	Política de financiamento	75
6.5	Adoção de tecnologias	79
6.6	Introdução de CT&I na agricultura	81
7	A MECANIZAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO	85
7.1	Os fatores da modernização agrícola do Estado de São Paulo	85
8	RETORNO ÀS ORIGENS	90
8.1	O peso da tradição na modernização agrícola	90
9	OS ESPAÇOS DE PRESERVAÇÃO DA MEMÓRIA AGRÍCOLA	99
9.1	O esquecimento e a recordação do passado agrícola	99
10	CONCLUSÃO	108
REFERÊNCIAS		115
APÊNDICE A	FORÇA EMPREGADA DE ACORDO COM O NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS, EM 1960, NO ESTADO DE SÃO PAULO – RESULTADOS SEGUNDO ZONAS FISOGRÁFICAS E MUNICÍPIOS	133
APÊNDICE B	MÁQUINAS E INSTRUMENTOS AGRÁRIOS, EM 1960, NO ESTADO DE SÃO PAULO - RESULTADOS SEGUNDO ZONAS FISOGRÁFICAS E MUNICÍPIOS	134
APÊNDICE C	A EVOLUÇÃO DE MÁQUINAS E INSTRUMENTOS PARA USO AGRÍCOLA	135
APÊNDICE D	IMPLEMENTOS DE TRAÇÃO ANIMAL EM 2007/2008	139
APÊNDICE E	TRATORES DE ESTEIRA EM 2007/2008	144
APÊNDICE F	TRATORES DE PNEUS EM 2007/2008	154

1 INTRODUÇÃO

Esta seção, composta de quatro subitens, apresenta um panorama geral das primeiras formas de agricultura; os avanços; a importância da agricultura tropical no contexto mundial; a ausência de políticas públicas na preservação de ferramentas que ajudaram a construir e desenvolver o Brasil rural, segmento de grande peso na balança comercial do país; o problema que originou a pesquisa; os objetivos; os pressupostos e justificativas, além de uma breve revisão de literatura. Duas importantes peças, uma de uso tradicional, a tração animal, e outra moderna, o trator, são retratadas como símbolos de equipamentos agrícolas, sendo a primeira usada desde a pré-história e a segunda considerada um marco da mecanização.

Porém, ações de preservação da memória dessas duas ferramentas, assim como a história da agricultura brasileira não encontraram respaldo no Brasil, de forma institucionalizada para salvaguardar os bens, costumes, modos de fazer, traços da cultura rural, que possam contar e recontar, escrever e reescrever os caminhos percorridos desde a formação das primeiras aldeias agrícolas do país até as modernas tecnologias desenvolvidas e usadas para cortar a terra, plantar e colher os grãos dos campos brasileiros. Diante disso é sugerida a construção de espaços de memória para preservação do acervo do patrimônio rural, de forma que a sociedade possa encontrar, ver e conhecer todo o percurso da história da agricultura brasileira, utilizando um conceito comum atualmente ao redor do mundo, que é o edutenimento, uma postura pedagógica que alia educação e entretenimento.

1.1 A importância da agricultura e sua memória

Data de cerca de 12 mil anos as primeiras formas de agricultura, quando se registrou a formação inicial das aldeias agrícolas. Desde esse momento, o uso do fogo e a confecção de algumas ferramentas começaram a fazer parte do cotidiano dessas organizações humanas. No Brasil, a alimentação da população indígena que vivia no litoral era feita basicamente de peixes e crustáceos, abundantes na costa do país, de raízes, entre elas, a mandioca e o cará, e da caça de pequenos animais. Os sítios arqueológicos encontrados pelo país afora mostram que os índios ocupavam uma vasta extensão territorial no Brasil. No Estado de Goiás, há um grande número de pinturas rupestres de aves e animais gravadas em cavernas e paredões de pedras com idade estimada entre oito mil e dez mil anos (REIFSCHNEIDER et al., 2010). A população de ameríndios encontrada pelos colonizadores que chegaram à Amazônia no século XVI é uma constatação do marco humano em território brasileiro.

A partir do Século XVI, o Brasil passa por uma série de ciclos e transformações profundas e de grandes impactos, diretos e indiretos, no desenvolvimento socioeconômico brasileiro, tanto no campo quanto na cidade. O homem passa de coletor e caçador a produtor de alimentos e de matéria-prima para a indústria têxtil (CHILDE, 1981). A economia brasileira dos séculos XVI a XIX era voltada quase que totalmente à exportação, do pau-brasil, da cana-de-açúcar, do ouro e do café, dentre outros produtos. Para Linhares (1995), é errôneo pensar que o Brasil viveu de açúcar, nada mais do que açúcar, nos primeiros séculos, e, depois, no século XIX, até a ruptura de 1930, de um segundo “produto-rei”, o café. A mandioca, o milho pré-colombiano, a batata-doce, cujo grande núcleo de dispersão parece ter sido a região do Brasil central, revelam ainda hoje uma extraordinária predominância no Brasil, de forma recorrente.

Desde então, a agricultura brasileira vem se desenvolvendo de forma contínua, aumentando a produtividade e a qualidade de seus produtos, graças ao emprego de novos conhecimentos, novas técnicas de manejo, novos equipamentos e a produção de materiais genéticos de alta qualidade.

É inegável a importância da agricultura brasileira no contexto mundial, como único país do planeta com capacidade para se tornar a principal potência agrícola nas próximas duas ou três décadas. O Brasil reúne um conjunto de fatores, como terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, clima favorável à produção de alimentos, água doce disponível, energia solar abundante, domínio de tecnologia para agricultura tropical e agroindústria avançada, que levam organizações internacionais a apostarem no país a segurança alimentar do planeta. Aliados a esses fatores, a agricultura ainda é uma importante fonte de geração de renda, riqueza e emprego. Em 2006, nos estabelecimentos agropecuários brasileiros estavam 16.414.728 pessoas entre produtores, seus familiares, empregados temporários e permanentes, o correspondente a 8,2% da população (IBGE, 2006). Esses dados, no entanto, não foram suficientemente capazes para convencer o país a investir na memória agrícola de sua gente, na preservação de práticas e ferramentas tradicionais usadas para sulcar o solo, plantar os grãos e colher os frutos da terra.

Esta pesquisa, então, se debruçou no resgate da memória de dois aparatos que ajudaram a desenvolver a agricultura brasileira, com um recorte para o Estado de São Paulo, região do país que reuniu as condições mais favoráveis para a modernização da agricultura. Esses dois instrumentos do produtor rural, a tração animal e o trator, testemunham esse resgate e conduzem à pesquisa, alinhavando os desafios e avanços do desenvolvimento socioeconômico do Estado. Os dois representam fonte de energia, sendo o primeiro usado

desde a pré-história na agricultura. É uma evolução entre a enxada e o trator, ferramenta fundamental na modernização agropecuária.

O levantamento procurou identificar o uso dessas técnicas no Estado de São Paulo, mostrando como o homem constrói e reconstrói o seu passado e indagar se houve mesmo uma ruptura concreta entre o uso das técnicas tradicionais, que correspondem a um período, uma civilização, em relação às modernas, também conceituadas como atuais.

1.2 Problematização do tema de pesquisa

A preservação do conhecimento é um dos grandes desafios do século XXI, dada a grande dificuldade de organizar, sistematizar e disseminar de forma organizada, um volume intenso de informações e por período extenso de tempo. Porém, graças ao conhecimento é possível escrever e reescrever a história, por meio dos traços, monumentos e vestígios deixados por este. Portanto, o registro da memória de um tempo é um bem inestimável que pode nos ajudar a entender o passado, ter consciência do presente e traçar perspectivas para o futuro. Mas, embora o Brasil seja uma nação essencialmente agrícola, pouco se fala sobre o aparato de ferramentas agrícolas como espaço de memória, sobre a preservação de técnicas e práticas usadas na agricultura brasileira, bem como sobre o processo de ensino e pesquisa como ferramenta pedagógica de transformação e inovação na era da sociedade do conhecimento. A preservação dos bens e costumes de sua terra e sua história não encontrou respaldo em espaços institucionalizados, com exceção da criação de alguns museus pontuais, como o do Café e do Cacau.

Essa investigação, portanto, pretendeu levantar os registros de instrumentos usados na agricultura no Estado de São Paulo, como tração animal e o trator, de forma que se possa resgatar em que região foi mais intensa a utilização desses equipamentos, em que culturas foram empregados, em que tamanho de propriedade, como se davam as relações de trabalho, e se haveria algum motivo para o retorno dessa técnica milenar diante da mecanização, que estabeleceu um novo padrão agrícola no Brasil, a partir de meados de 1960. Algumas regiões do Estado foram pioneiras no processo de mudanças e podem revelar as relações de trabalho e as implicações que trouxeram e, conseqüentemente, os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes da introdução da ciência e da tecnologia na sociedade rural paulista.

Entende-se, então, que são elementos de representação dessa memória os equipamentos de tração animal e o trator, marco do processo de mecanização agrícola. O

trator representa a força mecânica e é um dos principais equipamentos modernos. Seu uso incide diretamente sobre o volume da força de trabalho (CARNACIALI; et al., 1987, p.126).

Acredita-se que há inúmeras peças, como máquinas e equipamentos, tecnologias, manuais e manuscritos que fazem parte da cultura agrícola, que contribuíram para o desenvolvimento brasileiro, mas que estão espalhadas ou se perdendo pelo país afora. Todo esse material poderia ser reunido em um único acervo ou em uma rede de acervos, dando origem a espaços de memória agrícola, cuja existência poderia subsidiar estudos da modernização agropecuária do Estado de São Paulo, uma das regiões do país pioneira no uso de técnicas e máquinas agrícolas. O levantamento da história do uso desses equipamentos, as relações de trabalho, o desenvolvimento científico e tecnológico atrelado ao processo de geração, adaptação ou transformação desses instrumentos poderia se constituir em uma grande contribuição para a futura criação desses espaços de memória sobre a agricultura brasileira, cuja construção poderia se dar na cidade de São Carlos, região central do Estado de São Paulo, reconhecida oficialmente como a Capital Nacional da Ciência e da Tecnologia pela presidente Dilma Rousseff, em outubro de 2011. O município é uma das regiões pioneiras no emprego de máquinas aratórias e local escolhido pela Companhia Brasileira de Tratores para fabricar o primeiro trator 100% nacional. Nesta pesquisa, a cidade de São Carlos é retratada diversas vezes e em vários momentos por sua importância no contexto científico e tecnológico do país.

Existe um movimento internacional de apoio à criação de museus agrícolas visando preservar a origem e construção do modelo de desenvolvimento, a explicitação das relações de trabalho e imbricações da ciência e da tecnologia na sociedade rural e como esse conjunto de fatores pode ajudar a enfrentar os desafios atuais da agricultura.

Os espaços de memória, além da preservação da história de um país, têm o papel de facilitar o processo educativo, assim como fazem as bibliotecas, os arquivos, escolas, a mídia e outras iniciativas, podendo armazenar periódicos pioneiros sobre o tema; tecnologias rudimentares; conhecimentos populares sobre a produção agrícola para fins educativos e de pesquisa. Os centros de ciência, museus de ciência ou espaços de memória são caracterizados como instituições de educação informal, uma vez que não obedecem a uma estrutura curricular tradicional, como ocorre no conceito de educação formal, no qual o ensino está ligado a uma escola, com normas rígidas. Na educação informal, não há exigência de diplomas, não é obrigatório e difere da formal por não ser destinada apenas a estudantes, mas à sociedade em geral.

Assim, cabe aos espaços de memória o papel relevante de ser alfabetizador em ciências, como um complemento fundamental à escola. Embora não se tenha dados concretos sobre a aprendizagem nesses espaços, é possível depreender que ocorre educação significativa de alguma forma, a partir da visualização dos objetos expostos pelo visitante. Diversos estudos realizados com esse propósito confirmam esse pressuposto, como o realizado por Falk et al. (1985), a partir de dois estudos. O primeiro foi realizado em 1978, no salão de biologia humana do Museu Britânico, com estudantes de 12 a 13 anos, por meio do circuito fechado de televisão, parte da hipótese de que comportamento observável e tempo de observação de um objeto ou experimento exposto, se analisados simultaneamente, podem apontar indicações de aprendizagem sem que seja necessário interagir diretamente com o visitante. O segundo, realizado no Museu de História Natural da Flórida, constatou que quase todos os visitantes comportam-se da mesma maneira, ou seja, ficam confusos no início, sem saber exatamente o que procuram, solicitando muitas vezes ajuda, até chegar ao ponto que desejam; mantém a atenção uniforme por cerca de 30 a 45 minutos e depois a desvia para o ambiente. O estudo concluiu que não é relevante nem o que está exposto nem o que o indivíduo carrega culturalmente em relação ao comportamento do visitante, devido à predominância das características do ambiente.

No Brasil, pesquisa similar foi realizada no Museu do Instituto Butantã, em São Paulo. Zolcsak et al. (1988) avaliou primeiramente o aprendizado de seis visitantes, de 15 a 20 anos, selecionados por acaso, conforme o tempo ótimo de observação estabelecido para compreender cinco exposições correspondentes a cinco objetivos propostos, verificadas por meio de pós-teste. Depois, de acordo com os valores estabelecidos, outros 120 visitantes, de quatro faixas etárias, foram observados e avaliados. Os pesquisadores concluíram que um tempo de observação maior ou igual ao tempo de observação se configura numa condição importante de aprendizado em um museu. Outra constatação é de que a interação entre os visitantes aumenta o interesse, o poder de atração e o tempo de observação das exposições. Já para os “resultados de aprendizagem”, formulados de acordo com a teoria de Gagné (1985), - que estipula existirem diferentes tipos ou níveis de aprendizagem - compostos por cinco tipos, a informação verbal, habilidades intelectuais, estratégias cognitivas, atitudes, e habilidades motoras, a pesquisa observou aprendizados em diversos graus, de acordo com as condições museológicas; que a transmissão de informações no museu leva à pesquisa museográfica, para a atratividade e adequação das exposições.

Os centros de ciência, ao longo dos anos, têm se esforçado para mudar a estrutura, o conceito do morto, sem vida, que caracterizou os museus por séculos. Crestana (2001) afirma

que a tendência atual para criação de espaços de memória é aplicar os conceitos dos parques temáticos e outras atrações como museus interativos, zoológicos, jardins botânicos e centros de ciência. Dessa forma, estaria criando-se um novo conceito em que a educação estaria associada ao lazer e entretenimento. Aliar educação a entretenimento dá origem a um novo conceito mundial denominado “*edutenimento*”¹ (BALDACCI, 2001). É a união de duas palavras: educação + entretenimento. O conceito nasceu no início dos anos 90, mas não se sabe ao certo o lugar. Pode se dizer que é uma nova postura pedagógica e forma inovadora de transferir o conhecimento. É o duplo papel dos museus chamado por Winstanley (2001) de *edutainment* (education + entertainment):

Baldacci (2001) aponta as inúmeras experiências positivas ao redor do mundo, por meio do conceito educacional aliado à aplicação de técnicas que atraem jovens, usando o movimento, a cor, interatividade, ação, barulho, do estar em grupo, da brincadeira, comprovando desta forma que, o ser humano, quando está relaxado e despreocupado, tem melhores condições de absorver uma mensagem por mais difícil que essa lhe pareça. Na opinião de Urioste (1998), para atingir esse público, é necessário ser sedutor, original, apelar para nossa imaginação e a nossa inteligência, para apresentar de maneira informal e bem explicada, possibilitando que o receptor acompanhe as suas explicações. Dessa forma, os centros ou museus de ciência, mais que atuarem como espaços de aprendizagem, são centros de memória, que não só tratam da preservação de uma instituição, de objetos, documentos, acontecimentos de um tempo, de uma prática, entre outros, mas principalmente da disponibilização de dados com clareza e eficácia, contribuindo para o desenvolvimento e produção de conhecimento, formação e transformação do indivíduo na sociedade.

A preservação da identidade da sociedade rural deve ser compreendida, portanto, sem criar a ideia de algo antigo, estático, monótono e sem atratividade. Deve ser uma oportunidade de aprendizado informal e participativo, porque os espaços de memória podem propiciar entretenimento, mas também podem ser informativos, ao permitir a visualização do concreto e a experimentação da prática.

Experiências em contextos de aprendizagem informal podem ser compartilhadas por toda a sociedade, não ficando apenas restritas a um currículo, e podem ser vivenciadas pela família ou pela comunidade. Bonatto (2001) afirma, por exemplo, que espaços não-formais de

¹ O termo “*edutenimento*” foi cunhado para designar a reunião das indústrias do entretenimento e da educação - uma visão das possibilidades de futuro. Uma aliança entre as poderosas empresas da informação, de games e entretenimentos e as instituições de ensino. A ideia de que o entretenimento se tornará o principal veículo para a educação. Este conceito e tecnologia estão sendo utilizados com sucesso ao redor do mundo em museus, zoológicos, aquários e centros de ciência (BALDACCI, 2001).

educação oferecem opções variadas de combinações para novas organizações mentais, estimulam o conhecimento divergente, as associações e as analogias.

No desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se que o percurso metodológico, por mais que seja planejado a priori, muitas vezes, tem que ser revisto e ajustado para se atingir os objetivos. A escassez de material bibliográfico para amparar a pesquisa, se por um lado a torna mais árida, por outro, evidencia a importância dos seus resultados de sistematização e disseminação dos poucos conhecimentos que existem sobre o assunto. Durante a pesquisa, foi observada também a ausência de literatura consolidada sobre o emprego da tração animal no Estado de São Paulo, quanto à região que mais utilizou a técnica, em que culturas, tamanho da propriedade, número de animais, de trabalhadores, impactos, entre outras informações. Os dados encontrados são dispersos e referem-se a uma determinada cultura em uma publicação e, em outras, sobre aspectos relativos ao tipo de animal, dificultando o levantamento dos dados, de forma a se ter um mapa do uso da técnica no Estado. Como as informações localizadas pertencem a épocas diferentes, fica mais difícil ainda estabelecer comparações.

Devido às alterações adotadas nos métodos de levantamento do IBGE nos censos de 1960 e no último realizado pela instituição, em 2006, houve a necessidade de se coletar os dados em diferentes órgãos. Em 1960, o IBGE realizou o censo por “zonas” e dentro delas os municípios brasileiros. Já em 2006, o IBGE realizou o censo por regiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e dentro destas, os estados e não os municípios, como em 1960. Assim, nesta pesquisa, o levantamento do ano de 1960 teve como base o Censo Agrícola do IBGE, enquanto os de 2007/2008 basearam-se nas informações do Projeto Lupa, da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, que realizou o estudo por município. Junqueira, Criscuolo e Pinto (1982) já observavam a falta de estatísticas agrícolas, em quantidade e qualidade, em países em desenvolvimento, sendo que no Estado de São Paulo os levantamentos socioeconômicos são mais focados nos aspectos da produção.

A baixa qualidade de conservação dos periódicos consultados dificultou, em determinados momentos, o desenvolvimento da pesquisa. Alguns estavam deteriorados, com capas e todas as folhas soltas, redigidas a máquina de escrever, porém, com letras apagadas, tornando difícil a leitura e, muitas vezes, a compreensão do conteúdo. Por diversas vezes foi necessário prender capa e folhas dos periódicos, antes do manuseio, como proteção. Folhas extremamente amareladas, frágeis, e com forte odor, denunciavam o tempo e falta de cuidado com o acervo sobre a história da agricultura brasileira. Outro agravante da literatura encontrada foi o excesso de siglas de instituições ou conselhos empregados nos textos das publicações sem a descrição por extenso ou lista com os significados. Como muitas dessas

instituições já não existem mais, foi necessário um trabalho de pesquisa considerável para encontrá-las, ora com a ajuda da internet ora mergulhando em publicações mais antigas sobre a história do país.

A noção de método pode contemplar múltiplas acepções. Segundo a definição de Chauí (1994, p. 354), o método trata de “[...] uma investigação que segue um modo ou uma maneira planejada e determinada para conhecer alguma coisa; procedimento racional para o conhecimento seguindo um percurso fixado”. O método não deve ser confundido com a teoria que versa sobre o conteúdo do assunto escolhido como objeto de estudo. Dessa maneira, o método se presta, apenas, para validar os resultados obtidos com o uso de determinados procedimentos para desenvolver uma pesquisa científica.

Nas considerações e discussões feitas por Aróstegui (2006, p. 92) a respeito do método de pesquisa, pode-se compreender que esse recurso pode ser comparado ao percurso de um ‘caminho’ em que se teve o cuidado de reduzir os erros ao mínimo e de alcançar o máximo de resultados, no tempo que se dispõe para fazer a caminhada.

Para Lüdke e André (1986), não existe um método que possa ser recomendado como melhor ou mais efetivo, assim como para Ventura (2002), são incontáveis e absolutamente diversas as classificações da metodologia que se podem encontrar na literatura especializada e cabe, para cada caso, escolher o método que a ele melhor se aplica. Nesse sentido, para este estudo, o procedimento metodológico fundamenta-se nos moldes de pesquisa bibliográfica e documental, com enfoque em pesquisa histórica e, portanto, pode ser classificado como uma revisão bibliográfica que explorará dados qualitativos e quantitativos.

É importante esclarecer que o uso da abordagem de pesquisa qualitativa não exclui a possibilidade de utilização da abordagem quantitativa no mesmo estudo. Creswell (1994) define a combinação de métodos qualitativos e quantitativos, que pode se dar em todas ou em alguma das partes da pesquisa que vai desde a escolha das fontes, a coleta dos dados até a análise de dados. Nessa combinação de métodos, a vantagem, segundo esse autor, está na possibilidade de ampliar o escopo de compreensão do problema que se está estudando. Contudo, a combinação adequada das duas abordagens em uma única pesquisa exige habilidade do pesquisador.

Nos estudos apoiados, basicamente, em análises de documentos e na literatura científica, que tratam sobre um determinado assunto, o trabalho de coleta de dados se dá integralmente em acervos de instituições públicas como arquivo, bibliotecas e museus, além do uso das bases de dados online. Nesse caso, os dados foram obtidos, na sua maioria, na biblioteca da Embrapa Instrumentação, por meio do sistema Comut, ou seja, empréstimo entre

bibliotecas; em visitas a instituições como a Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” (ESALQ/USP), em Piracicaba; Instituto Agronômico de Campinas (IAC), unidade de Jundiaí, Museu Agromen de Máquinas Agrícolas, em Orlândia (SP), além de viagem a Itápolis (SP) para conhecer e realizar levantamento de dados no acervo de Lucas Nori, criador do site “Trator Antigo”.

Para atingir os objetivos estabelecidos na pesquisa, foram coletados dados de natureza tanto qualitativa quanto quantitativa. Para a coleta de dados quantitativos as pesquisas foram realizadas na biblioteca digital do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para obtenção de informações dos Censos Agropecuários, unidades produtivas rurais do país e do Estado de São Paulo; base de dados digital do Instituto de Economia Agrícola; Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo; Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI); do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Para se obter dados e informações de natureza mais qualitativa, a coleta foi realizada a partir de fontes bibliográficas da época analisada, a partir de 1960, tais como livros, periódicos, buscas em acervos de bibliotecas de instituições que desenvolvem pesquisas envolvendo a temática, periódicos nacionais e internacionais. Os livros são, de acordo com Gil (2008), fontes bibliográficas por excelência e, no caso desta pesquisa, serão usados os chamados livros de referência, também conhecidos como livros de consulta, ou seja, aqueles em que se conseguem rapidamente as informações desejadas.

Além da pesquisa histórica, foi necessário, também, durante o desenvolvimento do trabalho, incluir a pesquisa teórica que, para Demo (2000), é dedicada a reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos. Esse tipo de pesquisa é orientado no sentido de re-constituir teorias, quadros de referência, condições explicativas da realidade, polêmicas e discussões pertinentes. A pesquisa teórica não implica numa imediata intervenção na realidade, mas nem por isso deixa de ser importante, pois seu papel é decisivo na criação de condições para uma futura possível intervenção.

O universo delimitado para esta pesquisa foi o estado de São Paulo, por ter sido a região que mais investiu em C&T na agricultura e o que mais utilizou máquinas agrícolas entre 1960 e 1980. Considerando que o estado de São Paulo recebe influência da conjuntura nacional, adotou-se o cenário agrícola brasileiro como pano de fundo para a coleta de dados e para tecer as análises.

Os dados são apresentados em forma de textos, quadros sinóticos, tabelas e imagens como ilustração. As análises foram realizadas tendo como base algumas macro-categorias temáticas, tais como:

- a) Panorama histórico da agricultura brasileira;
- b) Caracterização da agricultura paulista, como parte do panorama agrícola nacional, no que se refere ao emprego da tração animal, em comparação com outras metodologias, compreendendo as seguintes subcategorias:
 - intensidade de uso da tração animal por região;
 - tipos de culturas agrícolas que mais utilizou ou utiliza da tração animal;
 - tamanho e características das propriedades que fizeram ou fazem uso da tração animal;
 - custos da produção agrícola com o emprego da tração animal em comparação com outros processos e tecnologias;
 - relações de trabalho e suas possíveis associações com o modo de produção usando a tração animal;
 - viabilidade ou não do uso da tração animal atualmente.

A categorização auxilia na estruturação das pesquisas teóricas e de revisão bibliográfica e documental. Segundo Noronha e Ferreira (2000), os trabalhos de revisão de literatura apresentam muitas vantagens, entre elas:

- a) reunir e comparar informações de fontes diferentes;
- b) identificar especializações emergentes;
- c) apontar o direcionamento de pesquisas em novas áreas;
- d) informar a literatura publicada em dada época;
- e) atuar como serviço de alerta, chamando a atenção para trabalhos importantes sobre o assunto e para campos correlatos;
- f) atuar como fonte inicial básica para a elaboração de outras pesquisas e
- g) contribuir com o fornecimento de sugestões e ideias para novos projetos de pesquisa.

1.3 Objetivos

A pesquisa teve como objetivo geral resgatar a memória da modernização agrícola no Estado de São Paulo, as mudanças tecnológicas, e perceber os seus impactos no desenvolvimento socioeconômico desse estado. Esse resgate foi realizado por meio de levantamento de alguns equipamentos, como os de tração animal e o trator, marco do processo de mecanização da agricultura ocorrida no país a partir de 1960, quando teve início um novo modelo econômico brasileiro e, ainda, a chamada “Revolução Verde”, fase de invenção e disseminação de novas sementes e práticas agrícolas, que permitiu o aumento da

produção em países menos desenvolvidos durante as décadas de 60 e 70. A Revolução Verde se baseou na intensiva utilização de sementes geneticamente melhoradas, insumos industriais, mecanização, produção em massa de produtos homogênicos e diminuição do custo de manejo, uso extensivo de tecnologia no plantio, irrigação e na colheita (GLAESER, 2011).

Para operacionalizar o alcance do objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) estudar e apresentar um panorama do uso das ferramentas tração animal e trator no desenvolvimento socioeconômico do Brasil e do Estado de São Paulo;
- b) mapear o emprego da tração animal e do trator no Estado de São Paulo em 1960 e nos anos 2007/2008 quanto ao município que mais teria usado esses instrumentos;
- c) identificar espaços de preservação dessas ferramentas, máquinas e instrumentos agrícolas, com o propósito de fornecer subsídios à criação de espaços de memória.

1.4 Pressupostos e justificativas

Este estudo se justifica, dentre outros aspectos, pela necessidade de se preservar a identidade da sociedade rural sem, contudo, criar nas pessoas a ideia de que se trata de algo antigo e em desuso. Os objetos antigos, em geral, são apresentados de forma monótona e sem nenhuma atratividade. É o que, muitas vezes, os museus despertam (BALDACCI, 2001).

Parte-se do pressuposto que há uma riqueza incalculável da cultura agrícola se perdendo pelo país afora, quando poderia estar em um único acervo, como em espaços de memória agrícola. Abreu (2009) afirma que os saberes próprios de cada cultura, como modos de fazer e antigas tradições artesanais que atravessam os séculos e remontam a formas medievais de organização do trabalho, estariam correndo o risco de desaparecerem diante das mudanças aceleradas, enfrentadas pelo mundo globalizado.

Atualmente, esse conjunto de práticas agrícolas pode se dar de forma física ou virtual, cuja tendência já é uma realidade. Pressupõe ainda que a introdução da ciência, tecnologia e inovação no desenvolvimento agropecuário trouxeram avanços, mas também implicações no campo social e econômico.

Sant'Anna (2009) lembra que no ocidente, a ideia de patrimônio foi associada durante muito tempo a coisas corpóreas unicamente, enquanto o conceito de preservação esteve ligado a uma prática constituída de operações voltadas para seleção, proteção, guarda e conservação dessas peças. Esses processos e práticas só passaram a ser vistos como bens patrimoniais após a Segunda Guerra Mundial, refletindo uma postura oriental e do chamado Terceiro Mundo,

que valorizavam muito a cultura popular, por serem expressões de conhecimentos, práticas e processos culturais. No oriente, o patrimônio material não era visto como os principais depositários da tradição cultural. “Mais relevante do que conservar um objeto como testemunho de um processo histórico e cultural passado é preservar e transmitir o saber que o produz, permitindo a vivência da tradição no presente” (SANT’ANNA, 2009, p. 49). Para os orientais, o importante não é a corporificação das coisas, mas sim o conhecimento que as pessoas transmitem e preservam sobre essas coisas.

No Brasil, de acordo com Sant’Anna (2009), a preservação e valorização do registro do patrimônio cultural imaterial remonta aos anos de 1930, tendo como precursor o poeta modernista Mário de Andrade. O poeta considerava que não são os objetos os elementos mais importantes na cadeia do patrimônio, mas sim as maneiras de fazer, isto é, o processo envolvido na sua produção. Porém, a tese defendida pelo modernista não encontrou eco na ocasião. Só com a Constituição Federal de 1998 o conceito de patrimônio cultural brasileiro ganhou abrangência. Assim, Fonseca (2009) propõe que um bom exemplo de patrimônio imaterial pode ser constituído de interpretações e instituições, lendas, mitos, ritos, saberes e técnicas. Esse conjunto, a que é atribuído o valor de patrimônio cultural, tem, na opinião do autor, os seguintes efeitos: 1) a aproximação do patrimônio da produção cultural, passada e presente; 2) as leituras dessa produção dos diferentes grupos sociais, principalmente daqueles grupos cuja tradição é transmitida oralmente; 3) a criação de melhores condições para o direito à memória como parte dos direitos culturais de toda a sociedade brasileira e 4) por último, a contribuição para que a inserção em novos sistemas possa ocorrer sem o comprometimento de sua continuidade histórica. Do ponto de vista científico, o objetivo do patrimônio imaterial é o de tornar possíveis as pesquisas que versam sobre os modos de vida sustentáveis ou sobre diversidade do desenvolvimento humano (UNESCO, 2000).

A preocupação com o desaparecimento do patrimônio imaterial ou intangível do planeta levou a UNESCO a criar o programa “Tesouros humanos vivos”, de valorização dos mestres em diferentes ofícios no mundo todo, para que seja assegurada a transmissão do saber-fazer às novas gerações. Abreu (2009) relata que a UNESCO vem estimulando os estados-membros a salvaguardar, revitalizar e difundir o patrimônio imaterial, sensibilizando os jovens sobre o valor e despertando a opinião pública. Japão, República da Coreia, Filipinas, Tailândia, Romênia e França são exemplos de países que colocaram em prática a preservação dos “Tesouros humanos vivos”.

O interesse pelo desenvolvimento desta pesquisa partiu, então, da constatação de que no Brasil não há registro de espaços de memória que reúnam a história agrícola do país, suas

práticas, processo de desenvolvimento, mecanização e impactos sociais e econômicos, a partir da introdução de ciência e tecnologia na geração, adaptação ou transformação da produção agropecuária brasileira. Existe farta literatura sobre vários aspectos do desenvolvimento da agricultura brasileira, ricas tanto em conteúdo quanto em ilustrações gráficas que mostram os avanços, desafios e impactos da agricultura, bem como dezenas de estudos sobre a preservação do patrimônio² arquitetônico rural, das grandes fazendas de café, açúcar, engenhos, turismo cultural no espaço rural, mas nada que demonstre as ferramentas, da tração animal ao trator, como peças de valorização do patrimônio cultural, como testemunhos da história e da promoção do conhecimento; preservação da memória e identidade social, fonte de investigação científica, simbólica e educacional. Lefèvre³ chama a atenção de pesquisadores envolvidos na discussão da temática para não se aterem apenas aos bens de prestígio, como as sedes das grandes fazendas e remanescentes de grandes empresas, quando se tratar de preservação. Certamente são importantes, mas o que o presidente do Centro Internacional de Conservação do Patrimônio (CICOP) sugere é que se deve também abranger bens, especialmente, frágeis e sobreviventes de práticas vernáculas, como a arquitetura de pau a pique e sapé, entre outros, nos estudos de preservação.

Beretta (1988), por exemplo, observa que quatro gerações posteriores ao início da motomecanização⁴ não conviveram com a tração animal e que, em nosso meio, somente os mais velhos guardam reminiscências deste saudoso período da agricultura. Porém, em muitas partes do mundo o uso de animais como força para transporte e tração de arados ou ainda para movimentar implementos estacionários de olarias e engenhos é bastante difundido, principalmente em regiões de pequenos produtores ou com topografia acidentada (REIS, 1983). O relatório elaborado pela Coordenadoria de Agroenergia da Secretaria Nacional de Produção Agropecuária do Ministério da Agricultura (1984) sobre os resultados do Projeto de Acompanhamento e Avaliação Socioeconômica da Mecanização Agrícola a Tração Animal constata a quase inexistência do ensino da tração animal na rede de colégios agrícolas e

² A ideia de patrimônio esta relacionada à de propriedade. Etimologicamente, traduz a concepção de herança paterna. Já no sentido jurídico, refere-se a um complexo de bens, materiais ou não, direitos, ações, posse e tudo o mais que pertença a uma pessoa ou empresa e seja suscetível de apreciação econômica (ABREU; CHAGAS, 2009, p. 34-35) e, também, histórica e cultural.

³ Palestra proferida por José Eduardo de Assis Lefèvre, presidente do CICOP-Brasil, na abertura do 2º Seminário de Patrimônio Agroindustrial – Lugares de Memória, realizado na Escola de Engenharia de São Carlos/USP, no período de 19 a 23 de outubro de 2010.

⁴ Na motomecanização, o trator é simplesmente uma forma de tração. A máquina agrícola, na verdade, começa no último pino de engate a fonte de tração, no caso, o trator.

faculdades de agronomia, com carga horária reduzida, aliada à falta de material técnico-didático, não permitem o aprendizado adequado. O motivo se deve ao fato da tração animal ser considerada nos meios acadêmicos uma tecnologia atrasada ou um retrocesso da mecanização no campo.

Nesse sentido, esse trabalho pode trazer benefícios e atender aos profissionais da área que se ocupam tanto do ensino quanto da pesquisa e da extensão, da cadeia produtiva do agronegócio, na medida em que poderá se tornar um acervo rico em dados, aberto a várias finalidades, além de estimular o acesso e a troca de informação científica, uma vez que espaços de memória são formas de democratizar o conhecimento em um mundo de contrastes. Os professores, por exemplo, podem ou devem fazer uso dos recursos disponíveis nesses espaços de memória como ferramenta pedagógica no seu trabalho cotidiano com seus alunos. O argumento exposto acima é endossado por Ferraro et al. (2007) ao comentar que realizou pesquisa com a proposta de fornecer material de forma mais simples e acessível aos estudantes, a fim de fazê-los compreender o processo de modernização da agricultura, uma vez que eles confundem os conceitos, sobretudo, no que se refere à agricultura tradicional. Os estudantes, muitas vezes, associam agricultura tradicional à de subsistência e confundem o obsoleto e o avançado. Para eles, arados e equipamentos tracionados por animais, além do uso de esterco são considerados práticas obsoletas, enquanto o emprego de tratores, defensivos agrícolas e a aplicação da biotecnologia são técnicas avançadas. Tanto uma como a outra são defendidas por Ferraro et al. (2007) por serem regidas pelo mesmo princípio, ou seja, o de potencializar o trabalho humano e fazer com que o produtor possa produzir mais, num espaço de tempo menor, com o menor desgaste.

Marins (2010) argumenta que a reflexão sobre os espaços rurais no Brasil ainda é um desafio, porque são pouquíssimos os órgãos que estão cuidando do patrimônio rural, o que constitui para ele falta de protagonismo na proteção dos bens rurais e ausência de políticas públicas para fomentar ações de preservação, caminho inverso ao que está ocorrendo, por exemplo, com relação ao patrimônio cultural no Brasil. Abreu e Chagas (2009) observam que este campo vive um momento fértil, no qual se processa uma revolução silenciosa, com vários segmentos da sociedade civil, detentores de saberes tradicionais locais, aliados aos atores do interior do Estado, e possuidores de saberes específicos, que colocam em marcha um novo conceito de patrimônio cultural. Os autores afirmam que nunca se colecionou tanto, arquivou tanto, tantos grupos se inquietaram tanto com os temas referentes à memória, patrimônio e museus. Porém, há um paradoxo ao mesmo tempo. Eles lembram que os gestos de guardar,

coleccionar, organizar, lembrar ou invocar antigas tradições vêm convivendo com a era do descartável, da informação sempre nova, do culto ao ideal de juventude.

Tais depoimentos só corroboram a importância de um estudo como o proposto, uma vez que o patrimônio rural não se esgota na arquitetura e, para que isso aconteça é fundamental, na visão de Marins (2010), a superação de décadas de imobilismo e conservadorismo no âmbito das políticas públicas de preservação.

Se para Sant'Anna (2009) preservar a memória de fatos, pessoas ou ideias, por meio de construtos que as comemoram, narram ou representam é uma prática que diz respeito a todas as sociedades humanas, então o desenvolvimento deste trabalho estaria cumprindo sua parte na tentativa de salvaguardar o registro da memória dessas práticas e de sua trajetória no tempo, para poder preservá-lo.

O recurso de conservar fatos históricos e acontecimentos não é algo que teve início na atualidade. As primeiras iniciativas de guardar e de colecionar objetos variados remontam à época da pré-história. De acordo com os relatos encontrados em Homero (séc. IX a.C.) e Plutarco (séc. 1 d. C.), na Antigüidade já se preservavam os materiais considerados raros e os objetos de beleza e arte. Na Grécia Antiga, pequenos edifícios eram construídos ao lado dos templos, para armazenar as oferendas - troféus e esculturas - destinadas aos deuses (OS MUSEUS BRASILEIROS, 2005). Na Idade Média, o precursor da memória medieval, representado por Santo Agostinho, já a considerava objeto de profunda meditação, estudo do homem, da educação e da aquisição da Sabedoria. Santo Agostinho, em Confissões, XI, 20-26, encarava a temporalidade de forma muito peculiar ao dizer que só vivemos no presente, mas que este presente tem várias dimensões, o presente das coisas passadas, o presente das coisas presentes, o presente das coisas futuras (SANTOS e PINA, 1999). Sem memória não podia existir praticamente nada, estudo, conhecimento e, muito menos, razão. Com ela, a civilização do ocidente medieval acumulou ciência e refletiu seu sentido e finalidade (COSTA, 2007, p. 11).

Sem memória, hoje, nossa civilização caminha desorientada, pois não conhece seu passado, não tem consciência em seu presente, e não projeta perspectiva no futuro. Urge retomá-la, à luz da História, com vontade, entendimento e, sobretudo benevolência, e dar novamente um sentido à nossa existência nesse mundo.

A disseminação das informações agrícolas já foi alvo de interesse da área acadêmica no final do século XVIII. Em 1877, o Museu Nacional demonstrava sua preocupação com a agricultura, iniciando um curso sobre esse tema. Lopes (1997) relata que o programa incluía

agricultura em geral, suas relações com a história natural, influência sobre o progresso e riqueza das nações, elementos primordiais da cultura racional, terras, braços e capital, ramos da agricultura, necessidade de sua exploração, abordando mais tarde o estudo das plantas industriais, quer relativamente à alimentação quer sob o ponto de vista manufactureiro. Na literatura brasileira, encontram-se referências de centros de ciência, museus ou espaços de memória, denominações utilizadas por instituições do mundo todo, localizados em diversas partes do país, dedicados a algum tema, incluindo o setor agrícola como: museus do café, cacau, pesqueiro, museu agrícola de colonização do Paraná e museu Japonês, este último reúne peças ligadas à agricultura japonesa, pinturas, além de um jardim japonês típico, mantido pela Aliança Cultural Brasil-Japão-Paraná. Mas são espaços pontuais de memória e não retratam as técnicas e equipamentos que por séculos fizeram e ainda fazem parte do cotidiano de muitos produtores brasileiros. Muitos museus de ciências, para melhor explicitar essa tendência, adotaram a denominação "centros de ciências" ou denominações equivalentes. Nos Estados Unidos, esses centros recebem anualmente mais de 50 milhões de visitantes.

Para Lopes (1997), no Brasil há duas fases distintas da trajetória dos que serão denominados aqui de museus: a *Casa dos Pássaros* (1784), e o Museu Nacional do Rio de Janeiro (1818), que atuaram praticamente sozinhos no país e, a partir dos anos de 1860 até a primeira década do século XXI, novos museus foram organizados na província, reunindo coleções de ciências naturais e artísticas.

O Museu Nacional (Museu Real) é reconhecido como o primeiro do país e sua criação data de 6 de junho de 1818, por Dom João VI, e a partir de 1822 passou a se chamar Museu Imperial Nacional. Com a proclamação da República, em 1889, novamente mudou o nome, desta vez para Museu Nacional. Mais tarde, foram organizados o Museu do Instituto Arqueológico, Histórico e Geográfico Pernambucano (1862) e o Museu de Mineralogia e Geologia da Escola Nacional de Minas Gerais (1876). Os outros museus brasileiros foram fundados durante o século XX, sendo o mais importante, pela qualidade do acervo, o Museu de Arte de São Paulo (MASP), fundado em 1947. Nas últimas décadas do século passado, o número e a importância científica e social dos museus relacionados às Ciências Naturais aumentaram significativamente no Brasil (LOPES, 1997). De acordo com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), vinculado ao Ministério da Cultura, existem 2,5 mil instituições museológicas no país, entre públicas e privadas, de caráter nacional, regional e comunitário, históricos, artísticos, antropológicos e etnográficos, científicos e tecnológicos. Já o Guia dos Museus Brasileiros (IBRAM, 2011) aponta um total de 3.118 museus, incluindo 23 museus virtuais, sendo que a região Sudeste desponta com

1.150, seguida pela Sul (874) e Nordeste (709). Mas para Hamburger (2001), os museus no país são poucos, pequenos e pouco visitados, considerando-se a sua vasta extensão territorial, seu contingente populacional, sua riqueza e sua tradição. Em todo mundo há cerca de 35 mil museus, dos mais variados tipos. Esse incremento quantitativo tem levado a uma intensa busca para um aprimoramento qualitativo.

Cabe ressaltar, no Brasil, o cenário em que se instalaram esses espaços ou instituições, que exploram a ciência e a tecnologia como temática. O desenvolvimento científico e tecnológico esteve relegado até 1888 em detrimento da política econômica que priorizava a agricultura e o regime escravocrata, conforme relatam Farias e Freitas (2007), sendo alvo de interesse do governo brasileiro apenas em meados do século XX, após a II Guerra Mundial. Auler e Bazzo (2001) confirmam esta teoria lembrando que, apesar da ideologia desenvolvimentista dos anos 50 existente no país, a política científica e tecnológica não ganhou destaque. E o motivo se deu pelo fato da industrialização se basear muito mais na importação de tecnologias e de técnicos, induzida pelos Estados Unidos, em vez de incentivar a produção nacional.

A partir da década de 70, a política científica ganha outros contornos, com a criação de novas instituições e de mecanismos de fomento à pesquisa, mas também surgem novos problemas, enquanto outros são evidenciados, principalmente quanto às relações ciência e sociedade, ou seja, promover o desenvolvimento sustentável, conciliando ganhos econômicos e sociais sem degradar o meio ambiente. Para Farias e Freitas (2007), o desenvolvimento da ciência e da tecnologia está atrelado a fatores como os econômicos, históricos, culturais, sociais e políticos. Mas a sociedade está ausente das tomadas de decisões, da participação pública, dos rumos e destinos que envolvem C&T no país. Carvalho (2005) observa que só na década de 90, as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgem com mais ênfase na educação científica, constatação feita por meio dos trabalhos apresentados em eventos de educação em Ciência e pelos artigos publicados em revistas especializadas.

Como museus e centros de ciência são formas de democratizar o conhecimento em um mundo permeado de contrastes, o 4º Congresso Mundial sobre Centros de Ciência, organizado pelo Museu da Vida, no Rio de Janeiro em 2005, terminou por reconhecer que um dos maiores desafios para a sustentabilidade desse segmento é reforçar a relevância e a legitimidade de suas ações nas comunidades locais, mantendo a integridade científica e um alto padrão de qualidade (AGÊNCIA Notícias, 2005).

Segundo Köptcke (2004), museus e centros de ciência são formas institucionais europeias de origem humanista, tipicamente modernas, herança do movimento Iluminista, que

no século XIX desfrutou de um momento apoteótico, enquanto que para Tagüeña (2005), museus e centros de ciências são locais em que as pessoas vão voluntariamente e, portanto, atingem também o público de pessoas adultas, que não frequentam mais a escola.

Para o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2011), o museu é uma instituição permanente, aberta ao público, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, que adquire, conserva, pesquisa, expõe e divulga as evidências materiais e os bens representativos do homem e da natureza, com a finalidade de promover o conhecimento, a educação e o lazer. Este conceito foi bastante difundido na década de 1970.

Já a definição do Conselho Internacional de Museus (ICOM) vem evoluindo, em conformidade com o desenvolvimento da sociedade e a realidade da comunidade global de museus. Assim, em 2007, o ICOM passou a adotar uma definição que atualmente é uma referência da comunidade internacional, um conceito mais abrangente e que já traz implicitamente o conceito de entretenimento ao definir o museu como uma instituição sem fins lucrativos, permanente a serviço da sociedade e seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o patrimônio tangível e intangível da humanidade e seu meio ambiente para fins de educação, estudo e diversão (ICOM, 2011).

Os espaços de memória são enriquecedores, se vistos, analisados e visitados dentro da sua perspectiva histórica (ARAÚJO 2004). Essas instituições se firmaram no final do século XVIII, sendo que os modelos se proliferaram a partir da segunda metade do século XX.

Gonçalves (2009) aponta diferentes modelos de museus para explicar o surgimento e suas transformações, em função de sua relação com o espaço da grande cidade e com o público. Dentro deste contexto, o que ele chama de “museu-narrativa” distingue-se de “museu informação”, sendo que cada um corresponde a um tipo de relação com o público e as experiências humanas.

O museu-narrativa surge e desenvolve-se num contexto urbano, em que a relação com o público ainda guarda uma marca pessoal. Ele não é um museu feito para atender grandes multidões. Quantitativamente, seu público é bastante restrito; qualitativamente, é seletivo. É provável que nele caminhe confortável o *flâneur*⁵; mas certamente não se reconhecerá nesse espaço o

⁵ *Flâneur*, do francês: flânador, passeante. É aquele que se recusa a ser absorvido pelo ritmo frenético da metrópole, a perder a subjetividade por ocasião da contemplação de um objeto. O *flâneur* não tem pressa, caminha lentamente, atenta para cada detalhe, seja ele visual, tátil, auditivo ou olfativo das ruas da cidade. É um praticante da ociosidade, mas um ócio que procura descobrir, experimentar uma dimensão do real desconhecido, distante do tempo e do espaço. O museu pode ser um dos locais dessa experiência.

“homem-da-multidão”⁶ [...] O “museu-informação” se caracteriza pelo oposto do “museu-narrativa”. Ele se desenvolve em função das grandes metrópoles e de suas multidões anônimas, definindo-se a partir de suas relações com o mercado, com o vasto público voltado para o consumo de informações e de bens culturais. Seus visitantes, diferentemente do *flâneur*, percorrem-no num ritmo intenso, vertiginoso, na expectativa de consumir informações da maneira mais rápida e econômica (GONÇALVES, 2009, p. 177).

Assim, há duas tendências, a dos acervos da chamada nova museologia - a fragmentação, passando a representar as diversas categorias e os diversos grupos sociais, que para Gonçalves (2009) levaria ao absurdo, uma vez que cada indivíduo possuiria o próprio museu ou o próprio patrimônio cultural. A outra tendência, em contraste à fragmentação, é à unidade dos diversos grupos e das categorias sociais que compõem a sociedade. Fica claro que é para atender os diversos públicos que existe o museu-informação, resultante do processo de complexidade da divisão social do trabalho e seus impactos e desdobramentos no contexto da urbanização acelerada.

Esta pesquisa está estruturada em seções, visando a melhor compreensão das etapas do desenvolvimento agropecuário brasileiro. A introdução traz uma contextualização da necessidade da pesquisa, os objetivos, objetivos específicos, os pressupostos e justificativas, incluindo a metodologia adotada. A seção 2 trata da origem da tração animal e mostra um panorama da técnica no Brasil. A seção 3, o uso da tração animal no Estado de São Paulo. A seção 4 trata da origem e evolução do trator, apresentando a cronologia do desenvolvimento desta máquina no mundo. A Companhia Brasileira de Tratores (CBT) foi abordada na seção 5, considerando a importância da empresa no cenário nacional. Já na seção 6, a pesquisa apresenta informações sobre a mecanização da agricultura brasileira e os vários fatores que justificaram a modernização do campo. A mecanização específica do Estado de São Paulo e suas contribuições são destacadas na seção 7 do trabalho. Na seção 8, a pesquisa retrata o retorno da tração animal nas diversas operações de campo, a importância do emprego desta técnica entre os pequenos produtores e os programas de incentivo do governo federal. Na seção 9 são elencados alguns espaços de memória que preservam o passado agrícola. As conclusões sobre os resultados da pesquisa são apresentadas na seção 10. Também constam como parte desta dissertação os apêndices de A a F.

⁶ O “homem-da-multidão” caracteriza pelo oposto do *flâneur*. Ele identifica-se com a multidão e seu ritmo vertiginoso. A subjetividade não faz parte do seu cotidiano, bem como a curiosidade do que ocorre a sua volta. É levado pela multidão.

2 ORIGEM DA TRAÇÃO ANIMAL E USO NA AGRICULTURA

As fontes de energia usadas na agricultura são várias. Nesta seção, são apresentadas várias delas, porém, com destaque para a tração animal, um recurso utilizado desde a pré-história e que representa um avanço entre a força humana e o trator. A tração animal é um esforço de humanizar o trabalho braçal e pode ser empregada em diversas operações, desde a preparação do solo para plantio até o transporte de carga. Animais como cavalos, bois, mulas e burros, além de búfalos, podem desempenhar trabalhos agrícolas, de acordo com suas características, topografia do terreno, e principalmente, conforme a alimentação que recebem e com o peso que possuem. São apontadas diversas vantagens, assim como desvantagens para o uso da tração animal na agricultura, diferenças de custos entre tração animal, motora e humana.

Apesar de considerada uma técnica ultrapassada, a tração animal ainda é bastante usada por pequenos produtores, principalmente das regiões Norte e Nordeste do país. No Estado de São Paulo, universo da pesquisa, o emprego da técnica já respondeu por mais de 60% na década de 70 na preparação do solo para a cultura de feijão.

2.1 A importância da tração animal na agricultura

O uso da tração animal teve início na pré-história, substituindo o processo anterior de abertura de sulcos no solo, que era manual. A terra era aberta com auxílio de pedras, ossos ou ganchos de pontas agudas. A tração animal representou uma evolução e um estágio intermediário entre a enxada e o trator. Com o passar do tempo o homem das cavernas domesticou um animal exótico e o atrelou a ele um toco de madeira com ramificações pontiagudas, preso com o auxílio de cipós. Ao fustigar o animal, esse toco se deslocava sulcando a terra para que o agricultor pudesse lançar ali as sementes daquilo que desejava produzir (BERETTA, 1988). Assim, surgiu a tração animal na agricultura, considerada a primeira tecnologia usada pelo homem para produzir alimentos.

A tração animal se refere ao uso de animais para arar, gradear a terra, plantar, adubar, entre outras atividades. Essa técnica foi e ainda é, em menor escala, utilizada por pequenos produtores, sem acesso a grandes maquinários ou empregada em propriedades, cujo declive do terreno não oferece condições para a entrada de máquinas agrícolas de grande porte (JUNQUEIRA, CRISCUOLO e PINO, 1982). O uso de animais domésticos como fonte de potência na agricultura pode ser utilizado para desenvolver esforço de tração e para transporte

de cargas. Por muito tempo a tração animal foi à única fonte de força¹ utilizada para realizar trabalho, considerando que a introdução do trator na agricultura data de menos de cem anos.

Para Mialhe (1980), a preocupação com os tipos de fontes de potência utilizadas nas atividades agrícolas brasileiras já vêm de 1823, quando José Bonifácio de Andrada e Silva afirmava na Assembleia Constituinte que a rentabilidade das propriedades agrícolas não dependia da extensão e do valor das terras, nem dos braços escravos que as cultivavam, mas sim da “mera indústria e inteligência dos lavradores”. Mialhe (1980) aponta cinco tipos principais de potência² usados para as atividades agrícolas: animais domésticos; a energia dos ventos; as quedas d’água; a energia elétrica e os motores de combustão. O próprio homem teve que empregar a sua força para mover instrumentos agrícolas. Recentemente, os búfalos também têm sido empregados.

No contexto deste trabalho, serão priorizadas duas fontes de energia³, animal doméstico para tração e motores de combustão - trator.

Os animais são empregados em trabalhos agrícolas de diversas formas. Para Saad (1983), algumas delas são: o transporte de carga no dorso e o desenvolvimento de esforço tratório, utilizado para tração de máquinas, implementos e veículos de transporte. O desenvolvimento de esforço tratório é convertido em torque⁴, por meio de atafonas. Beretta (1988) afirma que o primeiro arado de tração animal surgiu na China, por volta de 2.800 anos a.C. Para ele, o homem vem extraindo seu sustento do solo por meio de trabalho animal ou humano há cerca de 4.700 anos. Já Gentil (1984) relata que o exemplar mais antigo foi encontrado em escavações na Itália e tinha origem hitita, com mais de 4 mil anos de existência. O autor descreve que o aradinho, também chamado de ferro ou folha de caipira, de tração animal, foi durante muitos séculos considerado o símbolo da agricultura e até hoje

¹ Força. Conforme Mialhe (1980) é geralmente definida como a ação que um corpo exerce sobre outro, tendendo a mudar ou modificar seus movimentos, posições, tamanho ou forma. Quando um corpo se movimenta, pára ou se deforma, a causa é uma força. Assim, o conceito de força é compreendido pela manifestação de seus efeitos.

² Potência, de acordo com Mialhe (1980), a quantidade de trabalho realizada por uma máquina motora na unidade de tempo denomina-se *potência* do motor. A potência é comumente designada por força, como na expressão vulgar: “a força do motor”, na realidade a força é apenas um de seus componentes. Para determinar a potência na barra de tração do trator ou tracionar uma plantadora, é preciso conhecer três elementos: a *força* da tração, a *distância* percorrida e o *tempo* durante o qual a força agiu em seu percurso.

³ Energia. Ainda conforme Mialhe (1980), o conceito de energia tem passado por metamorfoses à medida que se desenvolvem novos ramos do saber. A energia é comumente definida como a “capacidade de produzir trabalho”, mas nem sempre é possível obter trabalho a partir de uma forma qualquer de energia, tornando confuso o termo “capacidade”. Energia deve ser considerada como aquilo que se reduz em proporção e à medida que o trabalho estiver sendo realizado.

⁴ Torque. Mialhe (1980) define torque como um momento, conjugado ou binário, que tende a produzir ou que produz rotação; é o produto de uma força por um raio comumente denominado braço de torque.

cumpra a mesma função, a de afogar a terra para permitir a penetração das raízes da semente que germina e a de acumular água das chuvas favorecendo, assim, a vida da flora e a fauna.

A Revista Dirigente Rural (1981) relata que o manejo do solo à base de tração animal é de uso tradicional em várias partes do mundo, principalmente na Europa, que não abandonou o uso da técnica nem mesmo na fase em que o petróleo era farto e barato. Portanto, o uso da tração animal não é privilégio de produtores brasileiros. Em Londres, veículos puxados por animais eram comuns nas ruas até a década de 80, enquanto na Alemanha ainda perdura a tradição no emprego da tração por bois (BORGES, 1988).

No Brasil, muitas das primeiras máquinas e implementos à tração animal introduzidas no meio rural foram importadas ou vieram junto com os primeiros imigrantes. Ao longo do tempo sofreram acentuada simplificação no processo de fabricação no país. Para melhorar a eficiência e a funcionalidade, o Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural, com o apoio dos próprios agricultores, aperfeiçoou os equipamentos (SILVA, 1982). O tradicional aradinho de tração animal, importado originalmente dos Estados Unidos no fim do século passado pela John Deere, ganhou um novo design e, ainda pode ser visto em alguns museus, entre eles, o Museu do Café, localizado em Ribeirão Preto, interior de São Paulo. O equipamento em sua nova versão é mais leve, com relha⁷ endurecida para suportar maior abrasão em terrenos arenosos fabricados com rabiças⁸ leves de madeira, resistentes e duráveis, com boa versatilidade, sendo até reversível, o que permite trabalhar terrenos mais acidentados (GENTIL 1984).

A modernização dos implementos ocorreu de forma gradativa, desde sua introdução a partir da metade do século passado pelos imigrantes europeus e americanos, até ganhar um grande impulso nos últimos tempos, com o racionamento da energia combustível. Mas, o Brasil que possui um dos maiores rebanhos mundiais, ainda pouco utiliza desse potencial de trabalho (REVISTA BRASIL AGRÍCOLA, 1987).

2.2 Desempenho da força animal no trabalho agrícola

Os animais mais empregados no trabalho agrícola são cavalos, bois, burros, mulas, sendo mais recentemente os búfalos. A mula exerceu papel fundamental durante a expansão da cafeicultura brasileira no final do século XVIII e início do século XIX, servindo como veículo de transporte para levar a carga até os portos (FURTADO, 1987). Mas de acordo com Beretta (1988), há diferenças no desempenho de cada animal, sendo o cavalo considerado o mais exigente em relação ao boi quanto ao tratamento, principalmente referente à alimentação.

Os cavalos são mais rápidos e desenvolvem menos força de tração, com maior facilidade para trabalhar em terrenos planos e leves. Devido à conformação dos cascos, para terreno regular e macio, são indicados os bovinos, que desenvolvem maior esforço de tração, são menos exigentes em termos de alimentos, comparados aos equinos, porém, mais lentos que estes. Quanto à fadiga, as mulas e burros são extraordinariamente mais resistentes e menos exigentes quanto à alimentação, se comparado aos cavalos. O búfalo é mais lento, mas exerce um esforço de tração superior ao boi, sendo o preferido em muitas regiões do mundo por sua capacidade de suportar e arrastar entre 900 a 1.000 kg de peso à velocidade de três a quatro km por hora. Sua característica principal é a extraordinária resistência às condições adversas de clima ou de criação. É um animal de fácil domesticação e de grande mansidão, sadios e resistentes às doenças que são comuns aos bovinos (BERETTA, 1988). Gentil (1984) constatou, ainda, que na Índia é o animal mais bem-sucedido para a tração animal.

Schmidt (1985) considera que os primeiros resultados das pesquisas utilizando bubalinos para trabalhos de tração no Estado de São Paulo, por exemplo, não poderiam ser mais satisfatórios. Machos das raças Mediterrâneo e Jafarabad foram pesquisados, exclusivamente para trabalhos agrícolas, dentro do Projeto de Amansamento e Adestramento de Búfalos do Instituto de Zootecnia da Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária. Mais fortes, dóceis e obedientes que os equinos e bovinos, o trabalho de um búfalo de dois anos rende o dobro que o de um cavalo adulto. Também mais inteligentes, obedecem com facilidade à trilha para arar, gradear ou semear a terra. Quando em pares, o manejo dos búfalos é tão fácil quanto guiar apenas um animal. São capazes de enfrentar qualquer tipo de terreno, inclusive as áreas de várzeas, onde nem mesmo o trator consegue chegar. Sua dificuldade concentra-se na incapacidade de trabalhar sob o sol quente. Seu corpo negro absorve mais calor e sua recuperação é menor que a dos bovinos (SCHMIDT, 1985, P. 25).

Dois fatores são importantes para determinar a capacidade de trabalho diário do animal com boa aptidão para tração: o peso e a alimentação.

Os animais proporcionam trabalho de acordo com os alimentos que recebem em sua ração diária, dentro de certos limites, tal como ocorre com os motores térmicos que convertem a energia dos combustíveis em trabalho útil (MIALHE, 1980, P. 59).

O cavalo, por exemplo, o mais pesquisado como “motor” animal, pode realizar um trabalho mecânico equivalente a 3.200 e 3.600 vezes seu peso vivo num dia de serviço. O

Quadro 1 apresenta as características de cada tipo de animal que implicam no desempenho, na satisfação dos resultados e na forma de alimentação.

Quadro 1 – Tipos de animal, características e fatores de desempenho

Fatores Animais	Cavalo	Bovinos	Mulas e burros	Búfalos
Terreno	Plano e leves	Regular e macio		Regiões baixas e úmidas
Velocidade	São mais rápidos	Lentos		Lentos
Tração	Menos força	Maior esforço		Superior ao boi
Raça	Campolina, Crioulo, Mangalarga e Nordestino (cavalo de vaqueiro)	Mestiços de raças zebuínas com gado europeu. Entre os zebuínos: Gir e Guzerás – mais dóceis que o Nelore	Jegue do Nordeste, Paulista e Pêga de Lagoa Dourada	Jafarabadi e Mediterrânea
Alimentação	Mais exigentes	Menos exigentes que os eqüinos	Menos exigentes	
Fadiga			Mais resistentes	

Fonte: Beretta (1988)

Alguns fatores ou características, como podem ser observados, apresentados pelas propriedades, mas principalmente pelo tipo de animal, influenciam diretamente no seu desempenho e conseqüentemente nos custos da produção agrícola com o emprego da tração animal em comparação com outros processos e tecnologias. Beretta (1988) afirma que a vida útil, em condições normais de trabalho é de dez anos para bovinos e de 12 a 15 para muare.

2.3 Tração animal X tração motora

O emprego de tração na propriedade agrícola deve levar em consideração uma série de fatores para que se tenha um resultado satisfatório. Peche Filho e Moreira (1987) explicam que é fundamental analisar a escala, intensidade, tipo de exploração, exigência de manutenção, como peças e serviços, o custo dos combustíveis e lubrificantes, a necessidade de operadores treinados para o produtor discutir e decidir pela melhor forma de tração a ser adotada na lavoura, além de um bom planejamento das atividades a serem executadas. Os autores afirmam que entre os pontos de vista a serem considerados dentro da realidade da região e da propriedade estão:

- a) as áreas das culturas exploradas durante o ano agrícola, com o cronograma operacional e estimativa de rendimento operacional nas diversas tarefas;

- b) os recursos mecânicos existentes, como animais, implementos, máquinas e ferramentas;
- c) o levantamento das principais explorações, operações e custos operacionais regionais;
- d) a capacitação de trabalhadores para a mecanização;
- e) os tipos de serviços de terceiros prestados pela comunidade regional.

Para Beretta (1988), Schmidt (1979), Jones (1952) e Anjo (1984), o emprego da tração animal na agricultura, comparado com o trator apresenta vantagens e desvantagens. Para, Beretta (1988), o animal pode ser considerado como um “motor”, que transforma a energia contida nos alimentos em trabalho mecânico. A tração animal ainda tem a vantagem de entrar em locais nos quais o trator teria grande dificuldade pra trabalhar, como terrenos com declive acentuado. Beretta (1988) calcula que o trator pode ser operado com segurança num limite de declividade entre 15 e 18%. A partir desses percentuais, pode haver risco de erosão. Com o uso da tração animal, o risco também existe, mas é menor e mais sujeito nas culturas anuais. É possível empregá-los em declives de até 30% (BERETTA, 1988).

Como vantagens, o autor aponta pelo menos oito, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Vantagens e desvantagens no uso do da atração animal na agricultura

Vantagens	Desvantagens
Autodeslocamento	Alimentação durante todo o dia, para aproveitamento de 8 a 10 horas diárias
Força até cinco vezes maior que a normal e que pode ser utilizada temporariamente em situações de emergência, sendo, em particular, superior a qualquer outro.	O período de trabalho não é totalmente aproveitado, devido a paradas para descanso, o que determina uma baixa na eficiência, reduzida a 75% ou 80%
Grande adaptabilidade, podendo ser utilizado praticamente em qualquer serviço que exija força trativa e em qualquer terreno	O grau de eficiência também é afetado pelas condições climáticas (principalmente calor excessivo), pelo estado de saúde, pela alimentação, pelo treinamento
Grande adaptabilidade, podendo ser utilizado praticamente em qualquer serviço que exija força trativa e em qualquer terreno	Desempenho mais lento do trabalho agrícola
Preço de aquisição relativamente baixo	
Pode ser reproduzido na própria fazenda	
Consome alimentos produzidos na fazenda	

Fonte: Beretta (1988)

Schmidt (1979), que credencia a tração animal como o “Mobral” da mecanização e que elaborou o Manual Técnico - Mecanização Agrícola a Tração Animal da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), devido à deficiência de bibliografia relacionada à tecnologia agropecuária, em língua portuguesa do Brasil e de acordo com as diferentes realidades regionais brasileiras, aponta vantagens técnicas e

econômicas da tração animal em uma série de operações, tanto em pequenas propriedades agrícolas e em terrenos acidentados, como nas grandes propriedades. Enquanto na motomecanização só há necessidade de treinar o operador, na mecanização a tração animal é preciso habilitar operador e animal, porque este último tem vontade própria e instinto de conservação.

Assim como Beretta (1988) e Schmidt (1979), Jones (1952) também vê vantagens e desvantagens no uso de animais domésticos como fontes de potência na agricultura, principalmente quando se emprega equinos e muares, sendo algumas delas comum aos três. Entre as vantagens, o autor destaca a facilidade de o animal adaptar-se a praticamente todos os trabalhos que exijam tração, boa tração em terrenos úmidos e soltos e produção de potência a preços relativamente baixos, em áreas onde há produção abundante de cereais e forragens. Como desvantagens, Jones (1952) aponta o fato de o animal requerer alimentação quando não se trabalha, a velocidade do trabalho limitada é baixa e não é eficiente no acionamento de máquinas estacionárias. Em relatório elaborado pelo MAPA (1984) sobre os resultados do “Projeto de Acompanhamento e Avaliação Socioeconômica da Mecanização Agrícola a Tração Animal” aponta outras vantagens, como o fato da mecanização a tração animal fazer maior uso da mão-de-obra e, por isso sua expansão gera maior volume de emprego e renda no meio rural, não provocando êxodo massivo para as regiões metropolitanas e ou centros urbanos, em contraste com áreas que adotaram técnicas de produção intensivas. O documento ainda lembra que a mecanização a tração animal reduz consumo de petróleo e derivados e, com isso, contribui para a redução dos custos de produção, aliviando as pressões sobre o custo dos alimentos no varejo, sendo também considerado ecologicamente correto, por não poluir o meio ambiente. O uso da tração animal, como força motriz, em substituição a força humana nas propriedades superiores a 1 hectare representa um avanço tecnológico para pequenos e médios produtores.

Anjo (1984) aponta a tração animal como solução técnica e econômica recomendável em determinadas situações, como o emprego em solos com topografia irregular e obstáculos, tipo pedras e tocos, que impedem o uso de tratores; em regiões que não contam com assistência mecânica, peças para manutenção de motores e dificuldades para o abastecimento de combustível; por população rural com baixo nível de instrução, devido à dificuldade de contratação de tratorista qualificado para o trabalho e manutenção das máquinas; preço alto das máquinas a motor e do combustível.

Porém, o MAPA (1984) relata a dificuldade em se obter uma taxa de retorno social dos investimentos em tração animal. O motivo é a falta de informações específicas sobre

receitas e custos incorridos pelos próprios usuários da tração animal. Desde 1981, quando foram estabelecidas as diretrizes setoriais do MAPA, o emprego da tração animal na agricultura tem sido focado por sua política agroenergética, como forma de contribuir para a racionalização do uso da energia nas atividades rurais. A primeira fase do projeto se restringiu à aquisição de equipamentos de tração animal para demonstrações, treinamento de técnicos do sistema Embrater e à realização de testes de campo com as novas máquinas da linha Policultor, uma nova concepção de equipamento desenvolvida pela Embrapa para permitir mais versatilidade ao emprego de implementos. A segunda fase se destinou ao acompanhamento de tarefas agrícolas eficazes e rentáveis, como a aração, a gradagem, o sulcamento, o plantio, a capina e a adubação. O trabalhador rural podia optar ou não pela mecanização a tração animal. O aumento nas vendas de policultores disparou em 1983, registrando um aumento de 300%.

Em entrevista a Borges (1988), Luiz Antonio Daniel, então professor do Departamento de Engenharia Agrícola da Unicamp, estima que é possível diminuir a erosão em pelo menos 80%, se forem usados equipamentos de tração animal no preparo de terras de várzea com declive superior a 20%. O uso do trator e outros equipamentos pesados nesses casos são considerados por ele como um crime.

2.4 Diferença de custos entre tração animal, motora e humana

Para Saad (1983), o animal sozinho não produz trabalho útil algum. Assim, só representa fonte de potência para uso agrícola se associado à máquina ou ao implemento e o operador, formando o que se chama de Sistema Mecanizado. Para baratear, alguns equipamentos a tração animal podem ser confeccionados no próprio meio rural, empregando material de baixo custo, como o arrancador de alho, espalhador de calcário, a patola e a pá para o transporte de esterco ou terra (REVISTA BRASIL AGRÍCOLA, 1987).

De acordo com Beretta (1988), o trabalho animal tem desempenho bem melhor e mais econômico em relação ao trabalho humano, que sob esforço contínuo pode desenvolver, em média, uma potência de 0,1 cv, enquanto as exercidas pelos bois, cavalo, burro ou mula é de 1,00 cv e a desenvolvida pela vaca é de 0,25%.

Usando a força humana, o homem leva sete dias de serviço para plantar e adubar 1 ha de lavoura de milho, enquanto que com o uso da tração animal, esse trabalho pode ser feito em pouco mais de um dia. Já, se for levado em consideração um alqueire mineiro, que corresponde a 4,8 ha de milho, o trabalho pode ser executado em pouco mais de nove dias, com dois lavradores usando a tração animal para plantar, adubar e capinar a área.

Silva et al. (1984), em trabalho realizado para analisar o emprego das trações animal e motomecanizada nas culturas de feijão e milho na região de Sorocaba, Ribeirão Preto e Avaré, no estado de São Paulo, ano agrícola 1981 e 1982, concluiu que o uso da tração animal nas duas culturas tem o menor custo total médio por área e por unidade produzida. No estudo, foram analisados custo total de produção e as relações de custo com o tamanho ou volume do empreendimento e produtividade. Na região de Sorocaba, o feijão participa com 66% da área plantada e 70% da produção estadual nos anos de 1980/81. Quanto ao milho, cujo cultivo é notado em quase todo o Estado, a avaliação considerou a região de Ribeirão Preto por apresentar maior diversidade no uso da tração no manejo da cultura e, especificamente a Delegacia Agrícola de Avaré, composta por nove municípios. Foram avaliadas 67 propriedades produtoras de feijão e 63 de milho nos meses de março a maio de 1982, safra 1981/82.

De acordo com Silva et al. (1987), no estado de São Paulo 62% da operação empregada no preparo do solo na cultura de feijão era realizada com tração animal, enquanto 38% eram com tração motomecanizada nos anos de 1971/72. Menos de uma década depois, o percentual para tração animal caiu para 26% e para tração motomecanizada aumentou para 74% nos anos de 1979/80. Os dados levantados por Silva et al. (1987) apontaram as relações de custo total médio e produtividade para os três tipos de tração: tração animal, tração motomecanizada animal e tração motomecanizada. A conclusão dos pesquisadores é que para a produtividade de até 20 sacas/ha, a tração animal representa o menor custo de produção, seguida pela tração motomecanizada-animal e pela motomecanizada. Porém, a pesquisa também apontou que quanto maior a produtividade menor o custo por unidade produzida por qualquer uma das trações. Na cultura do milho, os pesquisadores concluíram que a tração animal é a de menor custo, por área e por saca de 60 kg. Porém, para Ghilardi (1986), o milho é a cultura que apresentou maior parcela na redução dos hectares trabalhados com as forças animal e manual, em qualquer tamanho de propriedade e operações, seguidas pelo algodão, amendoim e arroz.

Dados da Embrater (1979) referentes aos estudos realizados no estado de Goiás, concluem que as operações com tração animal levam um tempo bem maior para serem executadas em relação à tração motorizadas, mas como o preço da mão-de-obra é menor na zona rural e abundante, o tempo gasto não chega a ser um grande problema. O documento relata que para execução de todas as tarefas agrárias usando a tração animal, o tempo gasto é de 18,5 vezes por hectare, enquanto com a tração motorizada é de seis vezes. São necessárias 55,5 horas/homem nas operações de tração animal e 18 horas/homem na tração mecanizada.

Em 1979, os custos da tração animal por hectare foram quase 15 vezes menores que a tração mecânica no preparo do terreno. Na aração da terra, a tração animal também demonstrou vantagem em termos de custos comparativos, sendo quase 30 vezes inferior ao emprego com tração mecânica.

Para Anjo (1984), o sucesso no emprego de qualquer fonte de potência, animal ou mecânica, depende essencialmente de dois fatores, escolha adequada do tipo de potência a ser utilizada em cada situação e o emprego racional da potência desejada.

Para arar, há no mercado inúmeros tipos de arados, cada qual sendo empregado para um tipo de solo. Mas os arados de aiveca são os considerados de menor custo em relação ao de disco, para tração animal (SCHMIDT, 1979). Dessa maneira, percebe-se o quanto a mudança tecnológica muda não o processo de produção, mas também as relações de trabalho.

3 O USO DA TRAÇÃO ANIMAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

A tração animal já foi empregada com sucesso no estado de São Paulo até a década de 80, quando o Censo Agropecuário daquele ano apontou uso da técnica em mais de 52% dos estabelecimentos rurais. Nesta seção, são apresentadas informações gerais sobre a tração animal no Estado de São Paulo, bem como dados específicos do emprego desta ferramenta nos anos de 1960, de acordo com informações do IBGE, e de 2007/2008, conforme estudo censitário desenvolvido pelo Projeto Lupa, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento. O levantamento baseado nos dados dos dois órgãos apontou o município de Marília como o que mais empregou a tração animal em 1960 e o de Guapiara como destaque em 2007/2008.

3.1 Tração animal, zonas e culturas

No Estado de São Paulo, o processo no qual é empregada a tração animal é chamado de burromecanização, por ser este o animal mais usado nas operações rurais (GENTIL, 1984). O Censo Agrícola do IBGE (1950) mostra que dos 221.611 estabelecimentos rurais recenseados no Estado, 53,23% empregavam a força animal, enquanto apenas 0,13% utilizavam força mecânica e 1,07% empregavam a força animal e mecânica. O percentual que não utilizava nenhuma força chegava a 45,57%. Com base nesses dados, Hoffmann (1967) observou que:

- a porcentagem dos estabelecimentos que empregavam apenas força animal era pequena nas propriedades com menos de 5 ha; chegavam ao máximo a 83,60% nas propriedades com 20 a 50 ha, diminuindo lentamente à medida que a área média cresce;
- a porcentagem dos estabelecimentos que empregavam a força mecânica cresce com a área média, o mesmo ocorrendo com a porcentagem dos estabelecimentos que usavam ambas as forças, animal e mecânica;
- na grande maioria das pequenas propriedades – com menos de 5 ha – não se empregava nenhuma das forças;
- a porcentagem de estabelecimentos que empregava força animal era maior para propriedades de médio porte;
- a força mecânica é utilizada significativamente só nas grandes propriedades – com mais de mil ha.

O censo agrícola do IBGE (1960) apontou o uso de força de acordo com as 33 zonas estabelecidas no Estado de São Paulo. A Zona de Marília, que compreendia 32 cidades, foi a

que mais se destacou no emprego da força animal. Dos 38.071 estabelecimentos do município, 21.583 faziam uso da tração animal, seguida por Presidente Prudente com 25.452 estabelecimentos, dos quais 18.265 usavam a técnica. Em terceiro, está a zona de Pereira Barreto com 23.981 estabelecimentos, sendo que 14.971 destes faziam uso da tração animal. O município que menos empregou a tração animal foi o litoral de São Sebastião. Dos 855 estabelecimentos, apenas 4 fizeram uso da técnica. Em Marília, assim como em Presidente Prudente, Pereira Barretos e São Sebastião, a atividade econômica predominante era a agricultura e a agropecuária, seguida da pecuária e da horticultura e floricultura. É possível observar nos Apêndices A e B, os estabelecimentos que empregavam a tração animal, de acordo com a zona agrícola do estado de São Paulo, em 1960. O número total de estabelecimentos no estado era de 317.374, dos quais 162.264 usavam a tração animal. Havia 156.890 veículos a tração animal no estado. A área total era de 19.303.948, sendo que a atividade predominante era a agricultura.

O levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo de 2007/2208 apontou o município paulista de Guapiara como o maior usuário de implementos para tração

animal com 1.875 unidades. Com um implemento apenas foram registrados 43 municípios (SÃO PAULO, 2008).

Schmidt (1985) relata que a tração mecânica, motorizada, nos anos de 1960 e 1970, no Estado de São Paulo, passou de 2 para 9,4%, enquanto a tração animal foi de 51,1 para 50%. A combinação de tração animal e mecânica passou de 4,5 para 16,2%. A tração motorizada era empregada em operações mais pesadas, como a aração e gradeação e, a tração animal para semeadura e cultivo, reduzindo o uso da enxada. No mesmo período, o emprego da força humana caiu de 42,7 para 25%. O trabalho mostra que a proporção de forças utilizadas variava de região para região e de acordo com as condições, como topografia, culturas exploradas e ainda, tamanhos das propriedades.

Na região de Ribeirão Preto, a motomecanização aumentou significativamente, enquanto em Presidente Prudente, a tração animal diminuiu. Um dos motivos para o avanço de uma técnica e a queda da outra pode ser explicado pelo tipo de topografia da região, considerada boa, aliado às culturas predominantes, como o café, cana-de-açúcar, soja, algodão e grandes áreas de arroz de sequeiro. Nas duas últimas culturas, a motomecanização aumentou, enquanto a tração animal diminuiu, mas a combinação das duas técnicas cresceu bastante e o uso da força humana reduziu. Já a região de Presidente Prudente contrasta com a de Ribeirão Preto, pela topografia bastante acidentada e com predominância de culturas com

espaçamentos mais fechados, entre elas, o amendoim e o algodão. A utilização da motomecanização não foi expressiva, ao contrário do emprego da tração animal que aumentou ainda mais. Nessa região, a força humana também foi reduzida (SILVA, 1984). De 2000 a 2006, o número de pessoas ocupadas na agropecuária paulista oscilou do máximo de 1.289,9 mil pessoas em 2000 para o mínimo de 1.049,3 mil em 2004.

Dados do Censo Agropecuário do IBGE (1980) concluíram que no estado de São Paulo, 52% dos estabelecimentos rurais faziam uso da tração animal e 80% apresentavam áreas menores de 50 ha, enquanto que no Paraná, 53% utilizavam a tração animal e 70% das unidades produtivas eram menores que 20 ha. O levantamento ainda constatou que quanto maior o tamanho do estabelecimento agropecuário maior a tendência para consumir óleo diesel e gasolina. Em 1980, o uso de cavalos na região Sudeste era bastante expressivo, chegando a 741.444 cabeças contra 697.661 no Nordeste, 572.918 no Sul e 407.859 no Centro-Oeste do país. O número de mueres empregados no Estado de São Paulo era de 161.911 animais, ficando atrás apenas de Minas Gerais, com 203.617 cabeças.

Levantamento realizado por Daniel et al. (1986) por meio de questionários, e respondidos por 472 Casas da Agricultura da CATI, pertencentes à Divisão Regional Agrícola de dez cidades do Estado de São Paulo, mostrou que 7,0% - 21,081 – das propriedades existentes utilizam força animal como fonte exclusiva de força na mecanização agrícola. Os agricultores utilizavam a técnica na preparação do solo para a lavoura. A área de 164.285 hectares, correspondente a 2,7% de toda área cultivada no território paulista, era mecanizada por 41.702 animais, sendo que o número médio utilizado por propriedade é de cerca de dois animais, enquanto a área média trabalhada por propriedade é de 5,6 hectares. Na principal região produtora de feijão do Estado, Itararé, 80% dos proprietários dependiam exclusivamente de máquinas de tração animal (BORGES, 1988). De acordo com os autores, os dados confirmam a importância da tração animal na produção agrícola do Estado de São Paulo.

Já na cultura do café, na qual podem ser empregadas as operações manual, tração animal e até a mecanização quase total, dependendo do tamanho do cafezal e da declividade do terreno, na safra de 2004/05 a colheita manual representou 75,% da área total colhida no estado de São Paulo, enquanto que para o mesmo período, a utilização de tração animal na aração e gradeação da terra representou 24,1%, apenas 15 pontos percentuais abaixo comparado aos anos de 1997/98. Em 2005, a área cultivada com café era de 237,9 mil hectares, com produção de 3,4 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado contra os 314,6 mil hectares de 1998, quando a produção chegou a 4,1 milhões de sacas (VICENTE et al.,

2007). Conforme os autores, as capinas nos cafezais paulistas ainda eram realizadas em 30,1% com o uso da enxada e com animal, 5,7%, nos anos de 2004/05. Vicente et al. (2010) relata que a área com soja no estado de São Paulo foi praticamente toda colhida mecanicamente em 2003/04, enquanto a de milho passou para 83,9%. A colheita manual era realizada em 23,5% dos imóveis até 20,0 ha. Para o arroz, o crescimento da mecanização também foi marcante, atingindo 70,9%.

A área de cultivo de importantes culturas anuais da agricultura paulista ainda teve a área de cultivo bastante reduzida entre 1991/92 e 2003/04, sendo em maior proporção para algodão, arroz, feijão e milho e, em menor para amendoim. A soja apresentou pequeno crescimento na área cultivada. Associada às reduções dos cultivos, intensificou-se a mecanização de todas as etapas do processo produtivo, com destaque na colheita, principal operação geradora de emprego. As operações de plantio para as culturas de algodão e soja foram efetuadas, em sua totalidade, por meio de plantadoras motorizadas, enquanto na área com amendoim foi de 98,4% e na área de milho, 92,6%. As culturas de arroz e feijão apresentaram índices menores de mecanização, 68,0% e de 85,0%, respectivamente. Porém, ainda é possível observar o uso de tração animal em imóveis com até 500 ha (VICENTE, et al., 2010).

Na citricultura observou-se que a utilização de tração animal é menos empregada, sendo que o sistema mais usado é a motomecanização, mas depende da região, mão-de-obra disponível, área cultivada, entre outros fatores. No processo utilizado nas operações de capina e coroação no chamado “cinturão citrícola”, que compreende os municípios de Campinas, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, por apresentarem boas condições de clima e solo, que contribuem com o aumento da produtividade, o emprego da tração animal foi bastante reduzido, não ultrapassando 2% nos anos de 1974/75, atingindo 4% no período de 1985 a 1989 e não registrando nada em 1991/92. Já o emprego de tratores e implementos registrou percentuais bem mais altos, sendo de 52% para 74/75, 214% para os anos de 85 a 89 e 63% para o biênio 91/92 (BAPTISTELLA, 1994).

3.2 A intensidade de uso da tração animal, por tamanho de propriedade, no Estado de São Paulo

Dados do IBGE (1950) apontam que dos 2.062.642 estabelecimentos rurais recenseados, 72,85%, o que corresponde a 1.504.124, não utilizavam a força animal ou mecânica, enquanto que 26,85%, ou seja, 554.441 só empregavam força animal. Os que

utilizavam força mecânica somavam apenas 0,03%, representando 619 do total de estabelecimentos. Os que empregavam as duas forças, animal e mecânica, eram 0,27% ou 5.574. No Brasil, havia 4.993.252 estabelecimentos rurais, sendo que 60% destes empregavam a força humana, 31% a força animal e 14% a força mecânica (IBGE,1975).

O Censo Agropecuário do IBGE (1980) apontou a existência, no Brasil, de 1.677.408 arados movidos a tração animal, uma queda de 4,6% em relação a 1975, quando o emprego do equipamento chegou a 1.758.051 unidades. Já os arados utilizando motomecanização somavam 335.909, em 1975, e 559.169, em 1980. O número de veículos a tração animal em 1975 era de 1.227.547 e de 1.239.399 em 1980. Os estabelecimentos que utilizavam força humana eram em torno de 2.598.076, conforme pode ser visualizado na Tabela 1, enquanto na Tabela 2 pode ser observado o número de arados empregando as forças animal e mecânica, além dos veículos de tração animal.

Tabela 1 - Estabelecimentos Rurais X Força

Tipo de força	Nº de estabelecimentos		Variação (%)
	1975	1980	
Trabalho humano	2.766.695	2.589.144	-6,1
Tração animal	1.242.725	965.762	-22,3
Tração mecânica	404.935	584.441	44,3
Tração animal e mecânica	288.030	669.293	132,4

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 1975 e 1980

Tabela 2 – Arados no Brasil em 1975 e 1980

Ano	Arados/tração Animal	Arados/tração mecânica	Veículo/tração animal
1975	1.758.051	335.909	1.227.547
1980	1.677.408	559.169	2598076

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 1975

Observa-se que o estado de São Paulo, de acordo com o censo de 1975, era o quarto estado que mais intensivamente utilizava a tração animal na agricultura, ficando atrás somente dos estados da região Sul, onde a topografia, os tipos de culturas e as tradições culturais de produção, certamente influenciaram o resultado desses dados.

Reis (1983) e Beretta (1998) consideram que o uso da tração animal na agricultura deve levar em conta algumas situações. Certos obstáculos, enfrentados pelos agricultores

cotidianamente, podem influenciar na tomada de decisão quanto à adoção da tração animal ou não, conforme explicitado no Quadro 3:

Quadro 3 – Situações que justificam a adoção de tração animal na agricultura

Situações	Justificativas
Topografia irregular	Os solos com topografia irregular e obstáculos, como pedras e tocos, que impossibilitam o uso de trator.
Ausência de assistência mecânica ou de combustível	Os estabelecimentos agrícolas localizados em regiões desprovidas de assistência mecânica, peças para manutenção de motores e com dificuldades para o abastecimento de combustíveis.
Baixo nível de qualificação da mão-de-obra	O baixo nível de qualificação que a população rural pode apresentar na obtenção de tratoristas e mecânicos para a manutenção de máquinas subutilizadas, torna-se oneroso.
Custos elevados	O elevado preço das máquinas a motor e do combustível torna inviável sua utilização de forma econômica.
Ausência de políticas públicas	A falta de políticas públicas de pleno emprego e de fixação do homem ao campo pode gerar insegurança pela busca de crédito para aquisição de equipamentos agrícolas.

Fonte: Adaptado de Reis (1983) e Beretta (1998)

Na literatura, não há consenso entre os autores quanto ao tamanho ideal da propriedade para a utilização da tração animal. Uns apontam área entre 10 e 200 ha, enquanto outros sugerem o limite de 5 ha, compreendendo desde a aração até o cultivo, mas podendo chegar a 15 ha, se for considerada apenas as fases de plantio e cultivo.

Além das situações apresentadas como justificativas para a adoção da tração animal, a carência de mão-de-obra, com o encarecimento do serviço de trabalhadores braçais, pode levar ao uso da tração animal, já que com ela é possível realizar o trabalho de dez trabalhadores usando apenas a enxada. Tanto que, somente com a introdução dos tratores no século XX, o uso da tração animal e emprego do braço humano como ferramenta de trabalho foi substituído mais intensamente, em face de sua capacidade de desempenho.

4 ORIGEM E EVOLUÇÃO DO TRATOR

O trator é um símbolo importante da modernização agrícola e um marco na substituição do esforço humano e animal. A introdução da máquina em operações de aração, plantio e colheita fez com que se elevasse a produtividade agrícola no campo, tornando o trabalho menos árduo e mais atrativo. Porém, a história do trator é complexa, com dezenas de empresas fabricantes pelo mundo, cheia de casos de sucessos e fracassos, fusões e até disputas judiciais. Esta seção apresenta um panorama do surgimento do trator; o primeiro movido a gasolina; a experiência brasileira, a instalação de várias fábricas no Brasil com a instituição do Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas, em 1959; lançamento do primeiro trator no Brasil e um quadro com a produção de máquinas agrícolas no período de 1960 a 2010.

4.1 O trator e o desenvolvimento da mecanização agrícola

O invento do trator como máquina que exerce tração foi um passo importante para a evolução do trabalho agrícola, uma vez que foi projetado para aperfeiçoar o trabalho na agricultura e permitir maior agilidade e menor esforço humano e animal. O trator ainda veio suprir duas deficiências básicas dos animais domésticos, que são a baixa capacidade em desenvolver esforço tratório e a natural inadequação para fornecer potência em movimento de rotação (MIALHE, 1980, P. 127). A importância do trator na agricultura ainda se dá pelo aumento da produtividade por área trabalhada no campo e pelo fato de se modificar as características do trabalho no campo, tornando-o menos árduo e mais atrativo.

Há várias definições para o trator na literatura. Saad (1983) descreve o trator como o nome dado ao conjunto formado pelo motor, órgãos complementares e acessórios e que possui energia para movimentar-se e rebocar os implementos agrícolas nas suas operações de campo, transportar e servir como motor fixo. Para Jones (1952), tratores são definidos especificamente como máquinas automotoras que podem ser usadas para fornecer energia para puxar máquinas, móveis e os mecanismos de funcionamento de uma máquina fixa ou móvel por meio de um cinto de tambores ou uma potência de decolagem. Já para Mialhe (1980), o trator agrícola é uma máquina autopropelida provida de meios que, além de lhe conferirem apoio estável sobre uma superfície horizontal e impenetrável, capacitam-no a tracionar, transportar e fornecer potência mecânica, para movimentar os órgãos ativos de máquinas e implementos agrícolas.

A literatura não é precisa quanto à data de surgimento do trator, havendo divergências nas informações. A máquina a vapor, nascida na Inglaterra em 1770 pelas mãos de James Watt e Thomas Newcomen, cujo princípio de funcionamento foi descoberto pelo francês Denis Papin, em 1712, e que utilizava o vapor d'água para mover máquinas, é considerada a primeira tentativa bem sucedida de substituir o trabalho humano e o animal em atividades que exigiam grande esforço. As mareas-fumaças são as mais conhecidas. Mas a construção do primeiro motor de combustão interna também é atribuída ao engenheiro Jean Joseph Étienne Lenoir, em 1860, cuja potência era de 1 CV (unidade de potência-cavalo vapor) e que trabalhava com gás de iluminação. Com base na máquina de Lenoir, em 1861, Nikolaus Otto e seu parceiro Eugen Langen teriam construído um motor que comprimia a mistura de ar e gás de iluminação com ignição feita por uma centelha elétrica. No ano seguinte, o engenheiro francês Beau de Rochas publicou estudos teóricos e estabeleceu alguns princípios termodinâmicos, baseado no motor de Otto, que tomou por base o estudo de Rochas e desenvolveu um novo motor, que ficou conhecido como motor de ciclo Otto e foi apresentado em 1872. O combustível usado pelos motores era gás de carvão ou o gasogênio, com ignição feita por centelha elétrica. Em 1889, ocorreu a primeira aplicação do motor de ciclo Otto em veículo, utilizando a gasolina como combustível. Em 1893, surge um novo motor, descrito pelo engenheiro alemão Rudolf Diesel e no qual a mistura ar + combustível era feita por compressão. Era o motor Diesel (MANUAL DE MOTORES – CBT – s. d., p. 2); (CHURCHWARD (2009); e (HISTORY OF MOTOR VEHICLES, 2011).

A história do trator está repleta de momentos de sucessos e fracassos, de empresas conhecidas no mundo por seus carros luxuosos, mas desconhecidas na produção do trator, setor em que tiveram início, de uma avalanche de fusões, disputas judiciais, entre outras informações, como a diversidade de dados quanto à data do emprego do primeiro trator a vapor ou a gasolina. Para Mialhe (1980), a palavra “trator” foi empregada pela primeira vez em 1856, na Inglaterra, como sinônimo de “motor de tração”. A J.I. Case and Company se apresenta como a responsável por produzir o primeiro trator com motor a vapor, em 1869, o Old No. 1 (Velho Nº 1) exposto no museu Smithsonian Institution. O trator é montado sobre rodas, mas ainda tracionado por cavalos, sendo usado apenas com motor estacionário (CASE, 2011).

Apenas 40 anos depois, em 1890, é que o trator é visto como uma máquina de uso versátil e eficiente, com o uso de motores de combustão interna, usando gasolina como combustível. Barlow (2003) descreve que naquele ano, os americanos Benjamin Holt e Daniel Best começaram a fazer experimentos com vários tratores a vapor utilizados em propriedades

agrícolas. Porém, como os motores de tração a vapor eram grandes demais e atolavam com frequência em solos macios, Holt resolveu substituir as rodas por esteiras. Assim, em 1904, foi testado o primeiro trator de esteira de Holt. Mas as mudanças não pararam por aí. Holt, em 1909, trocou a alimentação a vapor por alimentação a petróleo, o que provocou uma febre entre os clientes. Os tratores eram praticamente “arrancados” de suas mãos. Em 1910, o filho de Daniel Best, CL Best, fundou sua própria fábrica de tratores de pneus alimentados por petróleo. Em 1913, foi lançado o trator de esteira “CBL” de 75 cavalos, sendo a primeira máquina a carregar a marca registrada “Tracklayer” de Best. Em 1925, a Holt Manufacturing Company e a CL Best Tractor Company uniram-se para formar a Caterpillar Tractor Co., que viria mais tarde se tornar uma gigante do setor.

Para Barlow (2003), o primeiro trator movido a gasolina foi inventado, em 1892, por John Froelich, fazendeiro e mecânico do Estado de Iowa, nos Estados Unidos. Em 1893, ele criou com um grupo de empresários a Waterloo Gasoline Engine Company, com sede em Waterloo, Iowa, a primeira empresa a fabricar e vender tratores movidos a gasolina. Dos quatro tratores construídos, apenas dois foram vendidos e posteriormente devolvidos por clientes insatisfeitos. Originalmente era chamada de Warteloo Gasoline Traction Engine Company, sendo que em 1895 foi renomeada quando a empresa foi adquirida por John W. Miller e passou a ser conhecida como Warteloo Gasoline Traction Company. Miller parou de fabricar tratores para focar nos motores a gasolina comum. Em 1911, John W. Miller voltou a fabricar tratores novamente, depois de anos de pesquisa e desenvolvimento. As vendas dos tratores só engrenaram em 1913, quando foram produzidos 20 tratores Warteloo. Mais de oito mil foram vendidos, devido à alta popularidade do trator, antes da linha ser descontinuada, em 1918.

A Deere & Company resolveu comprar a Warteloo por 2.200 mil dólares, em 1918, depois que os executivos da empresa tomaram conhecimento do excelente desempenho do trator em testes realizados em campo. A John Deere Tractor Company, como ficou conhecida, continuou a produzir e vender tratores com o nome Warteloo Boy até 1923, quando foi introduzido o John Deere D. (BARLOW, 2003). Mas também houve uma época em que os tratores eram movidos a querosene, considerada o óleo diesel da América. A companhia Ford é considerada uma das primeiras fabricantes de tratores a gasolina, tendo iniciado a produção com o modelo “F”, em 1912, usando o nome Fordson e adotando os métodos de produção em massa que já eram aplicados aos automóveis da marca. Foi o primeiro trator leve produzido em grande escala. A marca foi incorporada à Ford Motor Company e continuou crescendo ao longo dos anos. Em 1939, foi lançado o 9N, que se tornou o padrão para a maioria dos

tratores modernos. Ele tinha pneus de borracha, o atualmente onipresente sistema de reboque de três pontos e eixo cardã, além de facilidade de acesso a todos os pontos de operação. A Ford ainda produziria modelos aclamados como o 8N e, em 1984, adquiriu a Sperry-Holland Tractors, formando a Ford New Holland. A empresa foi vendida à Fiat em 1991. Desde 2000 o nome Ford não é mais vinculado a tratores. A cronologia parcial da história das máquinas e instrumentos pode ser conferida no Apêndice C, com a apresentação do surgimento das principais indústrias e marcas. No Brasil, a Ford teve permissão do presidente Epitácio Pessoa para operar a partir de 1920.

A disputa judicial travada entre Henry George Ferguson, também conhecido por Harry Ferguson, e Henry Ford durou mais de uma década até a causa ser ganha por Ferguson. Tudo começou quando Harry Ferguson desenvolveu e patenteou, no começo do século 20, um sistema de acoplamento para arados que permitia ser puxado até por um Ford Modelo T. Essa possibilidade levou Ferguson, em 1938, a estabelecer um acordo de cavalheiros com Henry Ford, permitindo que os tratores Fordson utilizassem seu engate hidráulico de três pontos. Porém, em 1947, Henry Ford II, neto do fundador, rompe a parceria provocando a disputa judicial, na qual Ferguson reivindica indenização de US\$ 340 milhões. A Ferguson ganha o processo, em 1952, e desenvolve suas próprias máquinas (ANFAVEA, 2006).

Barger (1963) assegura que só a partir de 1930, os tratores passaram a ter aceitação universal com os motores diesel e de pneumáticos, em substituição às rodas de ferro. De lá para cá, mudaram de tamanho, de potência, de peso, de layout, de rendimento, de aplicação e, principalmente, introduziu a eletrônica embarcada. O trator é considerado o elemento mais importante do desenvolvimento da mecanização agrícola, a partir do século XX. Sua função é a tração e além do acionamento de outras máquinas, servir como meio de transporte para sistema de irrigação, entre outros. Atualmente, a indústria incorporou ao trator diversos acessórios, visando ao bem-estar e conforto do tratorista, como cabines climatizadas, direção hidráulica, transmissão via rádio, ou seja, o emprego da eletrônica embarcada. Mialhe (1980) descreve as quatro funções básicas do trator:

- a) tracionar máquinas e implementos de arrasto, como arados, grades, adubadoras, carretas, por meio de sua barra de tração;
- b) acionar máquinas estacionárias, como trilhadoras, batedoras de cereais, bombas para recalque d'água, por meio da polia e correia ou da árvore de tomada-de-potência;
- c) tracionar máquinas simultaneamente com o acionamento de seus mecanismos, como segadoras, colhedoras, pulverizadores, por meio da barra de tração ou do engate de três pontos e da árvore de tomada-de-potência;

- d) tracionar e carregar máquinas e implementos montados, como arados, grades, semeadoras, cultivadores, plantadores, por meio de engate de três pontos com levantamento hidráulico.

No Brasil, as locomóveis, como o modelo da Figura 1, com caldeira a lenha, semelhantes às locomotivas a vapor, foram utilizadas no começo do século passado com a finalidade de mover máquinas de beneficiamento de café, trilhadeiras, bombear água e até gerar energia elétrica.

FIGURA 1 – Locomóvel exposta no Museu Agromen – Orlândia (SP)



Foto: Joana Silva

O Rio Grande do Sul, devido à imigração alemã, importava essas máquinas da Alemanha. Posteriormente, com base em projetos europeus, surgiram os modelos nacionais, construídos pelas primeiras indústrias metalúrgicas do país.

Em decorrência da instituição, por meio de decreto federal, do Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas, lançado em 22 de dezembro de 1959, várias fábricas de tratores se instalaram no Brasil, como a Demisa – Deutz Minas S.A, a Ford Motor do Brasil S. A, a Massey-Ferguson do Brasil S.A, a Valmet do Brasil S.A Indústria e Comércio de Tratores, a Tratores Fendt S.A, e a Companhia Brasileira de Tratores (CBT). Tolaine (1965) credita à Ford do Brasil S.A a apresentação do primeiro trator brasileiro, cujo lançamento ocorreu em 09 de dezembro de 1960.

No período de 1960 a 1970, cinco fábricas de tratores de esteiras se instalaram no país: a Brasitália Tratores; a FNV – Fábrica Nacional de Vagões S.A; a Caterpillar Brasil S.A, de origem americana; a canadense Massey-Ferguson do Brasil S.A; e a italiana Tratores Fiat do Brasil S.A. Para Kageyama (1987), a indústria de tratores no Brasil já nasceu com características de oligopólio, devido às políticas adotadas para substituição da importação. Com isso, poucas empresas de tamanho menor conseguiram sobreviver, deixando espaço para que filiais de grandes multinacionais, como a Massey, Ford e Valmet, dominassem o mercado pouco a pouco.

Dema (1952) relata três tipos de tratores Fiat empregados em operações agrícolas no país, o 25 R, de quatro rodas pneumáticas, standart, com possibilidade de ser transformado em triciclo, desde que adaptado. O motor era a explosão de 4 cilindros a 4 tempos e caixa de câmbio para 4 velocidades para frente e uma para trás, sendo a partida manual por manivela. O outro tipo era o trator Fiat 25 – CS, montado sobre esteiras, com lastros laterais e também com motor a explosão, de 4 cilindros, a 4 tempos, movido a gasolina, com partida a manivela. O terceiro usado foi o trator Fiat 55 L, montado sobre esteiras, com motor Diesel, de 4 cilindros a 4 tempos e com motor auxiliar, de explosão, de 2 cilindros a 4 tempos para a partida.

Outra marca apontada por Dema (1952) é o trator Deuliewag D-35, alemão, produzido entre 1936 e 1952, montado sobre 4 rodas pneumáticas, motor Diesel, de 3 cilindros a 4 tempos e com motor de arranque para a partida. A empresa foi fundada em Berlim, a princípio para produzir vans, mas fabricou principalmente tratores agrícolas e rodoviários. O primeiro trator da companhia foi introduzido em 1936. Marcas, como a debulhadeira de milho “FAIR”, fabricada em Araras (SP), montada sobre rodas, com motor próprio e funcionamento tanto com motor elétrico como a Diesel ou gasolina e o Allgaier-Porsche 312, comprado e enviado a Inglaterra em 2000 para ser restaurado, também operaram no Brasil. O Allgaier-Porsche era utilizado nas plantações de café no país. O designer diferenciado, parecido com um pequeno submarino, foi criado para não danificar os delicados pés de café. É o único modelo de trator Porsche movido a gasolina, porque os proprietários das plantações de café não queriam que a fumaça do diesel atacasse as plantas (GUIA DO PORCHE, 2011). Dema (1952) ainda lembra o trator Normag 25-PS, de origem alemã; o trator Renault a gasolina e diesel, de fabricação francesa; o trator Uranus TA 125, além dos jeeps Farmore e do jeep da Willys Overland, que se apresentaram inviáveis para operações agrícolas.

Mialhe (1980) classifica os tratores em três categorias de acordo com o tipo de rodado¹ e segundo a conformação do chassi. Assim, conforme o rodado, existem os tratores de rodas – de duas rodas; triciclos (de três ou quatro rodas) e de quatro rodas – tratores de esteiras e tratores de semi-esteiras. Os mais utilizados na agricultura são os tratores de rodas. De acordo com a conformação do chassi, há os tratores semi-agrícolas, que podem ser destinados para fins agrícolas ou industriais; os tratores florestais, que fazem parte de uma categoria especial, empregados no abate e retirada de madeira das florestas artificiais; e tratores agrícolas.

A fabricação dos tratores de rodas teve início em 1960. Mas dos primeiros ensaios até a fabricação do primeiro trator no país foram quatro anos de muitas discussões, normas, decretos, dificuldades técnicas e econômicas. Neste mesmo ano de 1960, foram produzidos 37 tratores no país. Em 1961, a produção nacional chegou a 2.466 e, em 1962, o número atingiu 11.092 unidades. Os recordes de produção foram registrados nos anos de 1963 e 1964, quando o país acusou as cifras de 22.110 e 33.399, respectivamente (TOLAINE, 1965).

O país passou a produzir, além dos tratores, cultivadores motorizados. A ODR (1972) aponta que no período de 1960 a 1971, a indústria já havia produzido 128.850 unidades de tratores de rodas. Desse total, 21.415 eram cultivadores motorizados. Em 1961, a Ford produziu 1.274 máquinas e a Valmet, 327. A Massey-Ferguson, com 7 tratores; a Fendt, com 18; e a Deutz-Demisa, com 80, deram início a produção no Brasil, junto com a firma japonesa Kubota-Tekko, que fabricou 751 cultivadores motorizados.

Em 1966, o país registrou 11 empresas fabricantes: Agrale, Companhia Brasileira de Tratores (CBT), Pasco, Demisa, Fábrica Nacional de Vagões (FNV), Ford, Iseki, Kubota-Tekko, Massey-Ferguson, Fendt e Valmet, com uma produção nacional de 12.709 tratores e cultivadores (ODR, 1972).

A produção agrícola intensiva e a disponibilidade de crédito fácil fizeram com que, em 1976, o país elevasse a fabricação e comercialização de tratores em mais de 64 mil unidades. Em 1985, o Brasil registrou a maior frota de tratores, quando chegou a ter mais de 550 mil unidades, um contraste com os índices de mecanização agrícola, que foi um dos menores do país (ANFAVEA, IBGE, 2007).

No quadro 4 e Figura 2, é possível acompanhar a evolução da produção de máquinas no Brasil no período de 1960 a 2010.

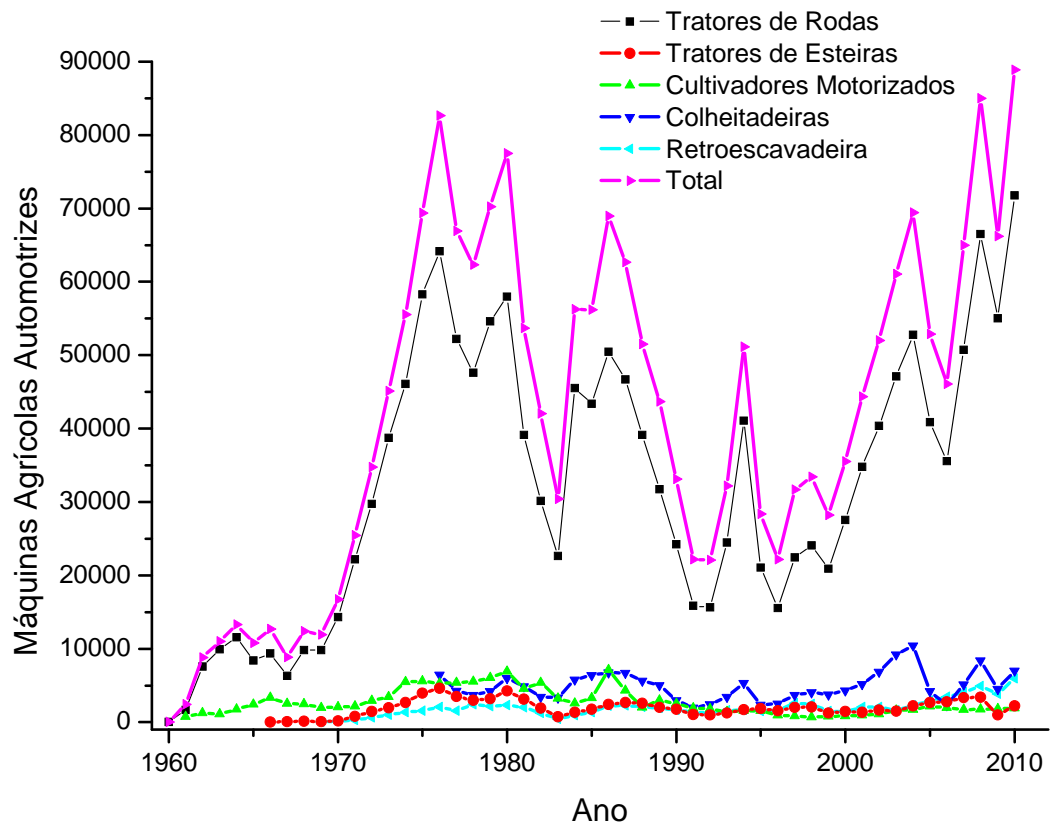
Quadro 4- Máquinas Agrícolas Automotrizes - Produção 1960/2010

¹ Rodados. Mialhe (1980) define como órgãos operadores, responsáveis pela sustentação e direcionamento do trator, bem como pela sua propulsão, desenvolvimento de força de tração na barra e, conseqüentemente, transformação da potência do motor em potência na barra-de-tração.

Ano	Tratores de Rodas	Tratores de Esteiras	Cultivadores Motorizados	Colheitadeiras	Retroescavadeira	Total
1960	37		-			37
1961	1.679		751			2.430
1962	7.586		1.240			8.826
1963	9.908		1.110			11.018
1964	11.537		1.765			13.302
1965	8.401		2.403			10.804
1966	9.360	13	3.336			12.709
1967	6.295	73	2.500			8.868
1968	9.819	106	2.463			12.388
1969	9.841	91	1.946		41	11.919
1970	14.326	185	2.065		131	16.707
1971	22.192	770	2.190		296	25.448
1972	29.754	1.426	2.916		653	34.749
1973	38.705	1.961	3.466		977	45.109
1974	46.060	2.678	5.463		1.338	55.539
1975	58.301	3.942	5.606		1.545	69.394
1976	64.175	4.631	5.275	6.481	2.070	82.632
1977	52.227	3.474	5.384	4.242	1.569	66.896
1978	47.640	2.981	5.522	3.719	2.436	62.298
1979	54.599	3.202	6.062	4.228	2.153	70.244
1980	57.974	4.285	6.896	6.003	2.320	77.478
1981	39.138	3.133	4.548	4.891	1.998	53.708
1982	30.126	1.900	5.364	3.434	1.245	42.069
1983	22.663	751	3.213	3.323	449	30.399
1984	45.523	1.348	2.595	5.806	960	56.232
1985	43.398	1.762	3.300	6.427	1.328	56.215
1986	50.450	2.409	7.128	6.747	2.236	68.970
1987	46.702	2.677	4.313	6.727	2.249	62.668
1988	39.147	2.596	2.026	5.651	2.056	51.476
1989	31.715	2.038	3.007	5.020	1.900	43.680
1990	24.223	1.746	2.519	2.971	1.655	33.114
1991	15.868	1.068	1.886	1.959	1.419	22.200
1992	15.648	989	1.790	2.445	1.212	22.084
1993	24.500	1.234	1.403	3.445	1.595	32.177
1994	41.094	1.705	1.538	5.326	1.670	51.133
1995	21.044	1.875	1.568	2.371	1.480	28.338
1996	15.545	1.543	926	2.531	1.644	22.189
1997	22.464	2.035	844	3.715	2.599	31.657
1998	24.092	2.072	692	4.063	2.493	33.412
1999	20.911	1.248	778	3.760	1.524	28.221
2000	27.546	1.429	813	4.296	1.417	35.501
2001	34.781	1.351	947	5.196	2.064	44.339
2002	40.352	1.665	1.079	6.851	2.063	52.010
2003	47.109	1.520	1.597	9.195	1.605	61.026
2004	52.768	2.229	1.703	10.443	2.275	69.418
2005	40.871	2.681	2.183	4.229	2.907	52.871
2006	35.586	2.781	1.940	2.314	3.444	46.065
2007	50.719	3.347	1.722	5.148	4.067	65.003
2008	66.504	3.415	1.751	8.407	4.915	84.992
2009	55.024	986	1.832	4.503	3.865	66.210
2010	71.763	2.234	1.922	7.007	5.948	88.874

Fonte: Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) 2011

FIGURA 2 – Variação do número de máquinas agrícolas ao longo dos anos de 1960 a 2010, conforme Quadro 4.



5 A COMPANHIA BRASILEIRA DE TRATORES (CBT)

A Companhia Brasileira de Tratores (CBT), a fantástica fábrica de tratores protagonizou em São Carlos, interior do Estado de São Paulo, uma história que arrancou aplausos e protestos dos que conviveram de perto com ela. Mas é, sem dúvida, um caso que ainda desperta admiração e muitos questionamentos sobre a administração de uma empresa, que nasceu originária de uma indústria, prosperou no mercado nacional e internacional, mas não soube conduzir sua própria história. Esta seção apresenta um panorama da Companhia Brasileira de Tratores; retrata a dificuldade para localizar traços de seu passado; mostra os avanços e a decadência da empresa.

5.1 O apogeu e a decadência da CBT

Em São Carlos, cidade localizada na região Central do Estado de São Paulo, com forte presença do cultivo da cana-de-açúcar, laranja, turístico histórico, cultural e ecológico representado por antigas fazendas do II Ciclo do Café, o início de funcionamento de uma das maiores fabricantes de tratores da América Latina e exportadora do produto brasileiro coincide praticamente com a história do primeiro trator produzido no Brasil. É a Companhia Brasileira de Tratores (CBT) que começou a funcionar em 1959, primeiro com o nome de Indústrias Pereira Lopes, no município de Ibaté, na sua fundição, fabricando motores e peças, representando e montando os tratores da marca Oliver e depois Oliver-CBT, sendo que, em 1961, inaugurou sua nova fábrica no distrito de Água Vermelha, no município de São Carlos, para montar os tratores com a marca CBT. Não há consenso quanto à data de inauguração da empresa. A ODR (1972) informa o dia 11 de novembro de 1960 como sendo o da sua fundação. No entanto, o ex-funcionário Jorge Luis Zanetti, que trabalhou durante 21 anos no departamento administrativo da companhia, assegura que o nome CBT foi registrado em 18 de julho de 1966. A empresa representava e montava tratores sob licença e com o apoio técnico da Oliver Corporation, fabricantes de tratores dos EUA, e depois Oliver-CBT.

Na cidade de São Carlos, onde a companhia fez sucesso e se expandiu para o mundo por meio de subsidiária nos Estados Unidos e exportação de suas máquinas para vários países da América Latina e negociações com o continente Africano, a CBT não dispõe de registro histórico documentado de forma organizada e dentro dos critérios arquivísticos, de normas padronizadas. Sua memória está fragmentada e dispersa pela cidade afora. É possível encontrar algumas cópias de notas sobre a Companhia Brasileira de Tratores em revistas e

jornais da década de 70, porém, muitas delas sem a localização da página e seção e outras até mesmo sem o nome da publicação. Algumas notícias estão sobrepostas.

A CBT, no entanto, é fruto de uma iniciativa anterior da família Pereira Lopes. Em 1942, os irmãos Mário Pereira Lopes, José Octávio, Ernesto Pereira Lopes e o cunhado Oswaldo Britto criaram as Indústrias Pereira Lopes (IPL), em São Paulo. A empresa produzia de tudo, de tampa de panela até motores elétricos. Os assuntos técnicos eram de responsabilidade de Mário Pereira Lopes, considerado por muitos um gênio no ramo da engenharia. Por ocasião da Segunda Guerra Mundial, as importações foram bloqueadas e muitas peças de reposição e matérias-primas começaram a faltar, levando os brasileiros a criarem soluções inéditas para resolverem seus problemas. Nas Indústrias Pereira Lopes não foi diferente. Depois dos motores elétricos que foram produzidos até depois do final da guerra, teve início a fabricação de fogões elétricos e a gás, além de componentes para instalações elétricas (VALENTE & HUMBERG, 1994).

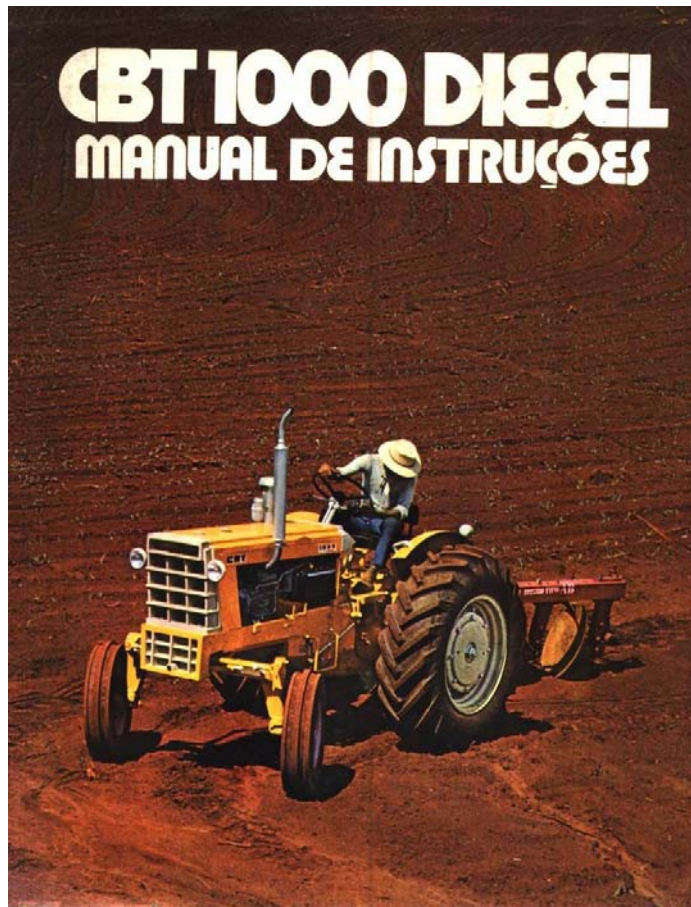
Em 1945, com o sucesso da empresa, a mudança de São Paulo para São Carlos foi inevitável. A cidade foi a opção, devido aos preços baratos das terras e a Estrada de Ferro Paulista para o escoamento da produção. A Prefeitura Municipal de São Carlos estava estimulando a industrialização, com o declínio da cultura do café e a mão-de-obra desocupada. Os interessados recebiam bons incentivos. A empresa começou fabricando refrigeradores domésticos, um nicho de mercado, uma vez que simples geladeiras era artigos de luxo no final da Segunda Guerra Mundial. Os ricos importavam os refrigeradores. Como não dispunham de tecnologia, os empresários das Indústrias Pereira Lopes desmancharam geladeiras da família e remontavam, enfrentando grandes dificuldades porque muitas peças não eram encontradas no país e tiveram que ser adaptadas. Não empregavam mais de 20 funcionários. Mas, em abril de 1950, 14 geladeiras estavam prontas e batizadas de Climax.

As Indústrias Pereira Lopes, estimuladas pelo governo Juscelino Kubitschek (1956-1961), resolveram diversificar e investir na fabricação de tratores, porque acreditavam no segmento agrícola do país. A primeira experiência foi a fabricação de peças para esses equipamentos. Com o negócio bem-sucedido, a empresa fechou um acordo de transferência com a Oliver, tradicional fabricante norte-americana, representada no Brasil pela Mesbla. Teve início, então, a produção de peças e a montagem de tratores multiuso de médio porte. O Oliver era equipado com motor Mercedes-Benz de 80 HP. Foram produzidas 200 unidades, sendo que a maior parte de seus componentes era importada (ODR, 1972).

Então, em 1961, a empresa se instalou na pequena Água Vermelha, município de São Carlos (SP), onde atualmente funciona o Centro Tecnológico da TAM e o Museu Asas de um

Sonho. Em 1962, os primeiros tratores saíram e nasceu, então, a marca CBT e uma nova empresa dentro das IPL, a Companhia Brasileira de Tratores. A companhia foi organizada com capital inicial de 20 milhões de cruzeiros. A fábrica, em São Carlos, foi erguida numa área de 450 mil m², tendo 17 mil m² cobertos e planejava construir quatro grupos de pavilhões de 66 mil m² cada. Ali, no espaço do Aeroporto Mário Pereira Lopes - nome em homenagem ao fundador da companhia de tratores - em São Carlos, construído pela própria CBT, a Companhia deu início à montagem de tratores com a marca CBT, incluindo modelos movidos a álcool, aproveitando a onda ufanista do Proálcool e produção de implementos, como a Raspadora Niveladora. Em poucos meses, a empresa conseguiu nacionalizar quase todas as peças, passando a chamá-lo de CBT-1020. Em 1967, o motor Mercedes-Benz de 80 HP foi substituído por um Perkins de 91 HP e 6 cilindros. O trator passou a chamar CBT-1090 e foi produzido até meados de 1970. A Figura 3, estampada na capa de um manual de instruções da companhia mostra um trator CBT cortando a terra vermelha.

FIGURA 3 - Modelo de trator CBT



Fonte: Manual de Instruções da CBT

A CBT introduziu, então, a partir daquele ano, várias modificações nesse modelo, que definitivamente passou a denominar-se CBT-1090/A, um trator específico para serviços pesados da agricultura (ODR, 1972). No primeiro ano, 143 máquinas saíram da fábrica, representando 2% do mercado total de tratores de roda. No Brasil, não havia tratores desse tamanho. A Ford, Valmet e Massey estavam no mercado com produtos de pequeno porte, o que levou o sucesso imediato da CBT. “Fomos pioneiros nesse setor, fabricando o primeiro trator 100% nacional”, dizia um dos sócios, Ernesto Pereira Lopes. Em 1963, foram fabricados quase 500 tratores e, no ano seguinte, a produção ultrapassou 800 máquinas.

A partir de 1967, a CBT se desligou da empresa mãe, as IPL, para ter vida própria, sendo comandada por Mário Pereira Lopes, que passou a se dedicar exclusivamente à empresa (VALENTE & HUMBERG, 1994).

Um jipe, um utilitário forte, ágil e brasileiro, que recebeu o nome de Javali também esteve nos planos da empresa. O veículo foi 100% projetado e manufaturado no Brasil, sendo o protótipo apresentado em 1988 e a comercialização iniciada em 1990. O carro era bastante barulhento e considerado feio, com motores derivados dos tratores da marca. A vantagem do Javali era a enorme altura do assoalho em relação ao solo. O conjunto formado por motor, transmissão e carroceria, que era de chapa de aço, garantiu ao jipe valentia para avançar em terrenos de difícil acesso. Estima-se que a CBT tenha produzido em torno de três mil jipes. O Javali foi vendido ao exército e produzido em série para civis (em uma única cor, um tom entre o cinza e o bege). Saiu de linha na primeira metade da década de 90, quando já era fabricado só sob encomenda. O Off Road foi uma invenção da CBT sem depósito de patente junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

A Revista “O Empreiteiro” (1971), Revista “Mundo Econômico” (1972), Revista “O Dirigente Construtor” (1972) e “Folha de S. Paulo” (1972), o semanário industrial e financeiro Banas (1972) informavam a disposição da empresa em investir na produção de tratores. A Companhia Brasileira de Tratores, que vinha incrementando a exportação de seus produtos para a América Latina, havia completado mais duas importantes transações, uma com a Bolívia, no montante de US\$ 110 mil, para envio de 32 tratores modelos BCT 1000 e 1090-A-TM, sendo que outras 26 unidades (US\$ 116 mil) deveriam ser embarcadas futuramente; e a segunda com a Venezuela, para onde seriam embarcadas inicialmente 14 unidades, sendo 9 tratores CBT 1000, num valor de US\$ 80 mil. A CBT chegou a ocupar a terceira posição de produtor, quando em outubro de 1971 atingiu a fabricação de 13.413 tratores pesados. Além do 1090/A, a companhia vinha produzindo, desde 1970, o CBT-1000, com motor Perkins diesel, de 4 cilindros, com 54,5 cv de potência nominal, apresentado em

quatro versões, todas agrícolas. Naquele ano, a estimativa de produção era de mais de cinco mil unidades, com expansão da fábrica de 15 mil m² para 55 mil m². Na cidade de Ibaté (S), estava sendo construída outra instalação de aproximadamente 10 mil m², para abrigar uma nova fundição com capacidade para 300 toneladas diárias de fundidos. A CBT mantinha em todo o país uma rede de 135 revendedores autorizados. Para formar bons mecânicos e melhores tratoristas, a CBT oferecia cursos e estágios que atendia seus funcionários e todos os interessados por tratorização (ODR, 1972).

A CBT produzia 80% do que precisava para colocar no mercado seus tratores de cor amarela. No céu de brigadeiro do ano de 1975, alcançava outros países e continentes e impressionava o movimento da fábrica, o vaivem de trabalhadores, transportados em ônibus Fenemê que enfileiravam na Avenida São Carlos no início das manhãs e começo das noites. A derrocada da CBT pareceu para todos os são-carlenses, um vôo que não chegou ao seu final. Quando a CBT acabou nos sentimos todos - mesmo os que não se ligavam à fábrica, como quem esperava um avião que partiu e não chegou. Nele viajavam os sonhos de Mário Pereira Lopes, ou sua teimosia, e as vidas de milhares de pessoas. (BRAGA, 2009).

Jornais e revistas estampavam o sucesso da empresa, apresentando as transações comerciais dentro e fora do país, como conquista e capacidade da produção nacional. Os sete tratores embarcados pelo Lloyd brasileiro para Venezuela em 1972 seriam empregados na lavoura canavieira e outras oito unidades já seriam exportadas naquele mesmo ano para o Uruguai, onde os produtos CBT tinham crescente demanda devido às características de resistência, durabilidade e preço. O esforço da empresa para exportar não se limitava à América Latina, tendo sido iniciadas negociações no continente Africano (O DIA, 1972). A Companhia Brasileira de Tratores planejava novas ações para 1972, atendendo às sugestões apresentadas pelos revendedores e pelo plano de expansão da indústria de tratores nacional.

Seguindo o plano de expansão, a CBT abriu uma subsidiária em Miami, nos Estados Unidos, para onde embarcou, em fevereiro de 1972, o primeiro lote de tratores. A subsidiária exigiria desembolso anual de US\$ 1 milhão para atuar como distribuidora dos tratores CBT. A venda programada pela empresa era de duas mil unidades nos dois anos seguintes e que renderia US\$ 50 milhões, o correspondente a um quinto do faturamento da CBT naquele período. A subsidiária americana teria nascido da necessidade do esforço da empresa em encontrar novos mercados frente à retração das vendas internas do setor naquele ano, da ordem de 45% em relação a 1980, de acordo com declaração do diretor da CBT, Alberto Labadessa. A companhia, que tinha capacidade para produzir 18 mil tratores por ano, estava operando com uma ociosidade de 70% na produção. Nos Estados Unidos, o mercado de

tratores enfrentava uma fase crítica, com juros elevados, dificuldades de se obter bons preços para os produtos agrícolas e máquinas caras para o agricultor, o que deixava um grande número de revendedores descontentes com as marcas que comercializavam (FOLHA DE S. PAULO, 1972).

Na seção “Cartas”, da Revista “Visão” (1972), Vicente O. Mercadante, do Setor de Promoção e Propaganda da Companhia Brasileira de Tratores, assina em nome da diretoria um agradecimento pela publicação de uma nota na revista a respeito das atividades de exportação da CBT. Assim ele diz:

É para nós motivo de orgulho e satisfação vermos fotos e comentários de nossos produtos nas páginas desta conceituada revista. Agradecemos em especial ao responsável pela seção “Empresas e negócios”, que vem prestando relevantes serviços de informação pública, que são do nosso conhecimento. (Revista Visão, 17 jan, 1972).

A empresa ainda tentou desenvolver um projeto de uma aeronave, a partir de 1982, denominada RPV, que não foi concluído devido ao fim do apoio governamental, que interrompeu os mecanismos de proteção à indústria automobilística nacional.

Em uma publicação apenas com a data de 24 de maio de 1985, mas que pode ser um jornal local, a CBT é intitulada como um dos maiores patrimônios do sofisticado setor industrial de São Carlos, tendo chamado atenções especiais dos embaixadores africanos e autoridades do Itamarati, que haviam visitado a empresa na semana anterior. Na ocasião, o grupo tinha sido recebido pelo diretor-presidente, Mario Pereira Lopes, pelo diretor-superintendente, Alberto Labadessa, pelo diretor-administrativo, Raimundo Barbosa Netto, pelo diretor-financeiro, Marcos Silveira Aguiar, pelo diretor-comercial, José Fernando Herling Martins, e pelo gerente de exportação, Julio Tanga. A nota informa detalhes da visita, como a exibição de slides mostrando o emprego e o desempenho dos tratores CBT nas mais diversas formas de trabalho na agricultura e no manejo da terra em geral e visita às linhas de montagem dos diversos modelos que eram exportados para o exterior com importantes benefícios para a balança comercial do Brasil.

Em 1986, a CBT havia investido em marketing, ampliando contatos no Chile, Argentina, Uruguai, Equador, Venezuela e Colômbia, além da Bolívia e Paraguai, que traria bons resultados no exercício seguinte da companhia. Mas naquele período, as primeiras dificuldades da CBT já eram sinalizadas pelos problemas com fornecedores. Faltavam componentes, como molas, motores e outros componentes diversos, e isso refletia diretamente

no desempenho da empresa, que registrava em carteira vendas mensais de 1,5 mil a duas mil máquinas, com a entrega não superando 500 unidades por mês. O faturamento global da CBT, incluindo o mercado interno e externo, chegou a Cz\$ 940 milhões, contra Cz\$ 330 milhões no exercício anterior. As exportações haviam respondido pela arrecadação de US\$ 570 mil, contra US\$ 2,3 milhões. A empresa havia recebido a encomenda de 150 máquinas do Chile, mas não conseguiu atender o pedido devido à demanda interna. O mercado externo dava sinais de enfraquecimento, apresentando redução nos negócios. Os principais compradores da CBT passaram a adquirir uma quantidade menor de máquinas. A Bolívia que em 1985 havia comprado 52 máquinas, em 1986 só adquiriu 30. O Paraguai ficou com 18 em 1985 e 12 em 1986, enquanto a Costa Rica reduziu a compra de 81 em 1985 para apenas dez em 1986. Só os Estados Unidos não seguiram essa tendência. Em 1985, os americanos haviam comprado só três unidades, passando para nove em 1986. O embarque mais importante da história da CBT teria sido, de acordo com o diretor-comercial da empresa, Julio Tanga, os US\$ 130 mil em peças de reposição para a Costa do Marfim, onde já existiam mais de 200 máquinas da CBT (FOLHA DE S. PAULO, 1987).

Depois de ser a segunda maior fabricante de tratores em 1968 e a quarta durante os anos 80, respondendo neste último por 10% da produção nacional, a CBT enfrentou dificuldades após o ano de 1990, com a entrada dos tratores de grande porte (acima de 110 CV) das empresas Iochpe-Maxion, Valmet e New Holland. A companhia teve uma queda vertiginosa na sua produção, atingindo em 1993 o nível mais baixo desde 1963, o seu segundo ano de operação (ANFAVEA, 1994). Graziano (2008) se refere à CBT como um símbolo inicial da história, tardia, do agronegócio brasileiro:

Somente em 1959 nasce, no interior paulista, o trator CBT, a Companhia Brasileira de Tratores. A tecnologia nacional ajuda a abrir as fronteiras da agropecuária, imperando por cerca de 20 anos. Mas já na década de 1980 as grandes multinacionais passam a dominar o mercado de máquinas agrícolas. A CBT abre falência (GRAZIANO, P, A2).

Em 1995, a CBT foi à falência em meio ao processo de abertura econômica, iniciado pelo governo Collor e concluído no governo de Fernando Henrique Cardoso. Outro fato agravante foi o retorno ao Brasil da Ford Tratores, em 1976, que fez com que a CBT perdesse significativamente sua participação no mercado. A revista *Época* (2000) retratou assim a situação financeira da CBT:

Uma ruínosa administração deixara a empresa de caixa vazio até para pagar o 13º salário dos empregados naquele dezembro de 1991. Àquela altura, a ficha cadastral da CBT no banco estadual exibia um grande aviso, no alto, grafado em vermelho vivo pelos encarregados do comitê de crédito: “NÃO OPERAR!” Ainda assim, na antevéspera do Natal, a empresa obteve um empréstimo de US\$ 2 milhões. Deu como garantia três superprensas de fabricação própria. O dinheiro saiu imediatamente. Sem contrato. Como não houve pagamento, fiscais do banco foram atrás das supostas garantias. As superprensas existiam. Mas só serviam para uso na linha de montagem da CBT. Ou como sucata. (Revista Época, 2000, ed. 131).

A companhia fechou as portas, mas os tratores fabricados em São Carlos (SP) ainda estão sendo usados pelo Brasil afora, como atestam alguns depoimentos deixados no blog “tratoresantigos”, onde há uma lista de discussão criada para manter a história da indústria nacional, resolver problemas, soluções mecânicas e demais assuntos relacionados a CBT. O autor da lista, Trajano Melo, informa que ainda tem um CBT 2600 funcionando, mesmo depois de 15 anos do fechamento da fábrica. A postagem do comentário é de 10 de outubro de 2009. Assim como Trajano Melo, outras postagens dão a dimensão do que foram os tratores da marca CBT.

6 A MECANIZAÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Esta seção apresenta um panorama da mecanização brasileira, sinalizando seu início com a importação de centenas de tratores importados. Três fatores foram fundamentais para o desenvolvimento da modernização agrícola do país, como o crédito subsidiado, a extensão rural e a pesquisa agropecuária. Porém, a pesquisa mostra que a mecanização, de forma ampliada, só ocorreu com a instalação da indústria nacional de tratores, beneficiando grandes e pequenos produtores, sendo que esses se organizaram em cooperativas para adquirir equipamentos agrícolas. O processo de modernização ocorreu de forma parcial, lenta, concentrada, árdua e sem muita informação ao produtor, que deixou de usar a enxada e passou diretamente para o trator.

A produção de máquinas agrícolas aumentou consideravelmente no país a partir de 1965, ganhando novos aliados na última década com o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação, fornecendo aos produtores rurais novas ferramentas, mais precisas, seguras e com menos impacto ao meio ambiente.

6.1 O processo de modernização agrícola do Brasil

Para a Academia Nacional de Engenharia dos Estados Unidos, a mecanização agrícola é a 7ª maior invenção da Engenharia do século XX, à frente do computador, do telefone e das naves espaciais. A mecanização, muitas vezes, é interpretada como uma evolução tecnológica. No caso deste estudo, busca-se entender a mecanização como sendo o contraponto do uso da tração animal. Esse contraponto não necessariamente quer dizer tecnologia avançada x tecnologia ultrapassada. O estudo da mecanização serve de referência como parte importante do processo histórico do surgimento e uso de instrumentos agrícolas no Brasil. Para Mialhe (1980), é por meio da mecanização agrícola que se promove a substituição do trabalho rude, escravizante e brutal do homem-motor.

As nações desenvolvidas ou em desenvolvimento apostam na mecanização agrícola como fator capaz de produzir alimentos em quantidade suficiente para uma população sempre crescente. Com a mecanização, é possível expandir áreas sob cultivo, preparar melhor o solo e ter colheitas maiores, ainda que isso implique no uso de novas técnicas que possam levar à dependência de assistência técnica, dentre outros aspectos.

De acordo com Hayami & Ruttan (1971), devido à escassez de mão-de-obra rural, os Estados Unidos da América foi o primeiro país a mecanizar intensivamente sua lavoura. Em

1910, o país já contava com mil tratores e, em 1920, com 246 mil, enquanto que no Brasil, só 50 anos depois, em 1970, atingiu o total de 165.870 tratores. O avanço da mecanização da agricultura americana se destaca significativamente, comparada não só ao Brasil, mas em relação à Alemanha e à França. Nesses dois últimos países, a frota de tratores só chegou a 938 e 952 mil mais de 30 anos depois dos Estados Unidos, que já em 1930 atingia 930 mil unidades. No Japão, o uso de tratores só aparece com 50 anos de atraso em relação aos Estados Unidos. Na década de 60, registrava cinco mil unidades, sendo o último país desenvolvido a mecanizar-se (NOJIMOTO, 1987).

Para Kageyama (1987), a mecanização agrícola no Brasil teve início na metade da década de 20, com algumas centenas de tratores importados e empregados apenas na lavoura canavieira e em regiões totalmente planas. Só a partir do final dos anos 40, com o crescimento das lavouras de trigo e de arroz irrigado no Rio Grande do Sul e, de cana e café, em São Paulo, foram implementadas condições concretas no país para a existência de um mercado de máquinas e implementos para a agricultura, havendo ainda a necessidade de importação desses equipamentos na fase inicial. Porém, muito tempo antes das primeiras máquinas chegarem ao Brasil, José Bonifácio de Andrada e Silva, estadista do Primeiro Reinado – 1822 a 1831 - já preconizava o emprego de técnicas modernas na agricultura, alertando os agricultores da época sobre as vantagens do uso das máquinas, uma vez que elas poderiam substituir os escravos (MIALHE, 1980).

Para Alves et al. (2008), a modernização da agricultura brasileira se deu graças a três políticas, o crédito subsidiado, principalmente para insumos modernos e financiamento de capital; a extensão rural; e a pesquisa agropecuária, liderada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Mas durante 35 anos, período que compreende a década de 1950 a 1985, essa modernização não atingiu todos os produtores rurais, devido ao baixo grau de instrução dos agricultores, insuficiência de recursos disponíveis para crédito rural e a posse regularizada da terra.

A ampliação da mecanização em escala considerável só ocorreu com a instalação da indústria nacional de tratores. As empresas fabricantes de implementos desenvolveram-se regionalmente, mais que a de tratores e colheitadeiras. Isso serviu como uma espécie de proteção, fazendo com que a mecanização fosse empregada em áreas aonde não chegaria tão cedo e, assim, criando nesses locais, pequenas oficinas de manutenção, reparo de peças e componentes que Kageyama (1987) chamou de “santuários”. Depois, esses empreendimentos se tornaram pequenas empresas, sendo que, em alguns casos, passaram a liderar alguns segmentos do mercado, como ocorreu no Rio Grande do Sul e São Paulo, estados pioneiros

em termos de mecanização. De acordo com a autora, há escassa literatura sobre o assunto e nela fala-se de “oficinas de fundo de quintal”, fundições nas quais eram manufaturados, primeiro, implementos mais simples e, depois, linhas mais complexas ligadas ao processamento de matérias-primas de origem agrícola.

As máquinas conquistaram outras culturas, expandindo-se para lavouras de cereais, com mais intensidade, pastagens de clima temperado e tropical, algodão, amendoim, laranja, café e o milho, sendo esta última, considerada a lavoura com maior potencial de tecnificação e mecanização. Kageyama (1987) lembra que a especialização de alguns produtos, como o arroz, cana, soja e trigo e, em seguida, com a diversificação de culturas de porte empresarial, serviram como estímulo à ampliação do uso de máquinas que, em 1958, chega a cerca de 50 mil tratores no país, todos importados, sendo que mais de duas décadas depois já havia aproximadamente 500 mil unidades, quase todas fabricadas no Brasil, em operação em atividades agrícolas.

Mesmo no início da década de 60 o mercado interno tendo sido alimentado por equipamentos importados, a produção nacional na oferta doméstica aumentou de 21% em 1961 para 80% em 1962. Mas não só os grandes produtores foram beneficiados com o emprego de máquinas agrícolas. Um fato fez com que se difundisse a mecanização entre agricultores de menor poder de compra na década de 70: a organização de pequenos e médios produtores associados em cooperativas.

A disseminação de equipamentos modernos, instrumentos, tecnologias e processos automatizados na produção agropecuária reduziu os riscos e aumentou a produção, estimulando produtores a investir no setor e abrindo caminhos para a agricultura sustentável. Regiões antes improdutivas passaram a produzir, com a incorporação de sementes melhoradas e adaptadas ao clima e solo, como aconteceu nos Cerrados. Assim, a busca do incremento da produção e da produtividade agrícola constituiu o mote econômico principal para a deflagração da modernização agrícola no país, que enfrentou, de acordo com Kageyama (1987), três transformações básicas no processo de industrialização. Primeiro, não se tratou apenas de usar crescentemente insumos modernos, mas também - e principalmente -, de mudar as relações de trabalho. O processo de modernização não excluiu, porém, a pequena produção independente, que continuou produzindo de forma artesanal, utilizando insumos modernos e estabelecendo uma nova divisão de trabalho dentro da família. A segunda transformação, apontada por Kageyama (1987), é a mecanização, que no período pós-guerra, é feita basicamente pelo trator, deixando de lado, assim, a força animal.

O processo de produção não é mais o mesmo e ocorre, então, o que a autora chama de salto qualitativo no processo de modernização da agricultura brasileira. É quando se introduz no país a mecanização, ou seja, do plantio à colheita, o carregamento, transporte e tratamentos culturais passam a ser produzidos com a ajuda da máquina, aliada à quimificação. A terceira transformação para a modernização agrícola brasileira é, na opinião de Kageyama (1987), a internalização dos setores produtores de insumos, máquinas e equipamentos para a agricultura, conhecido como D1 (departamento produtor de bens de capital e insumos para a agricultura). A modernização teve início com o processo de importação, mas com a instalação de indústrias como siderurgia, petroquímica, borracha, plásticos, química fina, os setores que produzem insumos modernos, máquinas e equipamentos para a agricultura foram internalizados, passando para o país a capacidade de modernização. É assim, a partir das três transformações, que para Kageyama (1987), ocorre nos anos 60 o processo de modernização da agricultura brasileira, tornando-se irreversível. Inicia-se a industrialização da agricultura, que passa a nortear todas as mudanças na base técnica agrícola. Ocorre uma espécie de segmentação da agricultura. Aprofunda-se a divisão de trabalho, compram-se e vendem-se matérias-primas para outros ramos industriais, o processo de produção já não é mais todo artesanal e passa a ser coletivo. A agricultura torna-se um campo de produção.

O processo de modernização da agropecuária brasileira ocorreu de forma parcial, lenta, concentrada, árdua e sem muita informação para o produtor. Peche Filho e Moreira (1987) relatam que, por conta da modernização, foi desencadeado um processo de motomecanização de maneira desordenada, sem contar sua adoção, fatores técnicos e a economia da tração animal. O cultivo por meios tradicionais foi substituído pelo emprego de equipamentos modernos sem que os agricultores tivessem sido orientados sobre o melhor pacote tecnológico a ser adotado (SILVA et al., 1984). Em países onde a agricultura é altamente desenvolvida, a motomecanização se firmou com base na experiência anterior da força animal, sendo ela um método intermediário entre a enxada e o trator, o que não ocorreu no Brasil, como constata Mialhe (1980):

É notório o fato histórico de que os países onde a etapa de tratorização se efetivou com absoluto sucesso são exatamente aqueles onde, anteriormente, o emprego da força animal havia se consolidado em bases técnicas racionais. (pág. 52)

Os agricultores brasileiros deixaram de usar a enxada e passaram diretamente para o trator, perdendo um pouco a tradição de uso dos animais nas atividades de campo (BALDEBRANCO, 1985). Ainda assim, a agricultura se beneficiou bastante no período de 1960 a

1969 pela contínua ampliação e melhoria do sistema rodoviário. Nicholls (1975) lembra que durante esses nove anos, a malha rodoviária do país mais que duplicou, registrando aumento significativo dos quilômetros pavimentados da malha viária federal, estadual e municipal. As regiões mais beneficiadas com a extensão das estradas pavimentadas no Brasil ocorreram em Minas Gerais, Espírito Santo e em seis Estados do sul do país, entre eles, o Paraná e São Paulo.

No período de 1965 a 1970, a produção nacional de colheitadeiras automotrizes para cereais salta de 1.087 unidades para cerca de 46 mil na década seguinte, caindo para 32 mil em meados da década de 80 (KAGEYAMA, 1987). Porém, mesmo com o crescimento da fabricação interna de equipamentos, em 1980, 72% de todos os estabelecimentos ainda não eram contemplados sequer com um arado, de tração mecânica ou animal. De acordo com Martine (1987), dos 2,6 milhões de estabelecimentos com 10 hectares ou menos, apenas 13% tinham o implemento; apenas 4% tinham máquinas para fazer o plantio e 2% as tinham para a colheita. Em 1980, 7% dos estabelecimentos tinham algum tipo de trator; 9% contavam com algum veículo de tração mecânica para transporte. Mesmo uma grande parte não tendo adotado o emprego de máquinas em suas lavouras, na década de 70, a ocupação das terras passou por mudanças significativas e a estrutura até então conhecida, estável e permanente, cede lugar aos grandes produtores, produção em escala, uso intensivo de máquinas em substituição a mão-de-obra tradicional.

Alves et al. (1999) afirma que o processo de mecanização levou o Brasil a ter, no início de 1990, seis milhões de produtores rurais, com uma frota de cerca de 750 mil tratores, para apenas 60 milhões de hectares dos 380 milhões cultivados, aproximadamente.

Para Kageyama (1987), a agricultura, após ter iniciado o processo de modernização, deixa de ser um conjunto de atividades ou produtos para estruturar-se sob a forma de complexos agroindustriais, não havendo mais sentido pensá-la em si mesma, como um “setor”.

Em 1985, o Brasil tinha uma frota de tratores de 665.280 unidades. Porém, para Saad (1983), o processo de transição da força animal para a força motriz no Brasil foi bastante lento, fator que dificulta uma avaliação da importância que o papel da motomecanização desempenhou na evolução da agricultura brasileira. Schmidt (1979) aponta vantagens e desvantagens para a utilização da motomecanização. Dentre os benefícios, está o emprego em grandes áreas e em certas culturas e, devido a essas condições, consegue a obtenção de crédito com facilidade.

Como desvantagem, o autor destaca a necessidade de o operador ter grau de instrução mais elevado, para que possa compreender o processo de mecanização e manutenção da máquina, como ocorre em países muito motomecanizados.

No Paraná, o processo de tecnificação da agricultura foi centrado basicamente na mecanização, transformando a base técnica das atividades agrícolas e as relações de trabalho. Carnaciali et al. (1987) aponta estagnação no uso da força de trabalho animal em detrimento do aumento do uso da força mecânica, durante os anos 70, na agricultura paranaense. Os números mostram uma disparidade grande entre o uso de um e de outro. Enquanto os estabelecimentos que passaram a adotar algum tipo de máquina na atividade agrícola somavam quase 185 mil, os que empregavam a tração animal eram apenas cinco mil. Um dos motivos que levou a incorporação da mecanização foi a política de estímulo ao setor agrícola durante o período do “milagre brasileiro”. Os produtores donos de terra respondiam por mais de 92% da aquisição de máquinas, que entre 1970 e 1980 chegaram a cerca de 63 mil tratores no Paraná. Os arrendatários participavam com apenas 4,2% na aquisição de máquinas. Observa-se com isso, que houve um aumento na concentração do uso de tratores entre os proprietários de terra, favorecendo-os na concessão de crédito para investimento. Pode-se considerar que o processo de modernização no Paraná teve um ritmo acelerado, uma vez que os produtores passaram a adotar rapidamente as novas técnicas.

O Brasil possui 5.175.489 estabelecimentos rurais, que ocupam uma área total de 329,9 milhões de hectares e geraram, em 2006, um Valor Bruto da Produção¹ equivalente a R\$ 143,8 bilhões, segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, divulgados pelo IBGE em 2009. Girardi (2011) argumenta que, em 2006, apenas 9,9% dos estabelecimentos agropecuários possuíam trator no país, enquanto os Estados Unidos já, em 2002, o percentual era de 89,3%, sendo que deste total 33,1% tinham dois ou três tratores. Na França, em 2000, os estabelecimentos agropecuários com tratores representavam 84% do total. A concentração de tratores no Brasil está nas regiões Sul, parte do Sudeste e Centro-Oeste, considerada as mais modernas do país.

O Quadro 5 mostra a evolução no número de estabelecimentos agropecuários no Brasil no período de 1960, quando tinha um pouco mais de três milhões, a 2006, ano que registrou mais de cinco milhões.

¹ ¹¹ O valor bruto equivale à renda total gerada pela produção agropecuária do estabelecimento e representa a soma de todos os produtos da lavoura, pecuária, silvicultura, de outros produtos e da indústria rural (que inclui a produção de fubá, farinha de mandioca, rapadura e doces artesanais, entre outros).

QUADRO 5 - Estabelecimentos agropecuários de 1960 a 2006

Ano	Número estabelecimentos agropecuários
1960	3.337.769
1970	4.924.019
1975	4.993.252
1980	5.159.851
1985	5.801.809
1996	4.859.865
2006	5.175.489

Fonte: Censo Agropecuário 1960/2006

A região Nordeste do país concentra 47,4% dos estabelecimentos, onde predominam os minifúndios, seguidos pelo Sul com 19,4%. O Sudeste tem 17,8%, enquanto a região Norte está com 9,2% e o Centro-Oeste com 6,1%, onde são registrados os estabelecimentos de maior porte. A região Sudeste, que compreende, entre outros, o Estado de São Paulo, se destaca tanto na produção de lavouras como na pecuária, sendo a área média dos estabelecimentos rurais em torno de 60 ha e a área mediana de 12,5 ha (IBGE, 2006). Supõem-se com isso que 50% dos estabelecimentos são inferiores a 12,5%. A região contribui com R\$ 47,96 bilhões, pouco mais de um terço de todo o valor bruto gerado pela agropecuária brasileira.

Na última década, a modernização da agricultura brasileira ganhou aliados, como sensores e ferramentas acoplados às máquinas, para gerenciamento da produção de forma racional, com redução de custos, aumento de produtividade e aplicação precisa nas lavouras do país. É a chamada agricultura de precisão, que estabelece um novo paradigma no modo de plantar e colher, levando os agricultores a tratar a área cultivada distintamente umas das outras. Mantovani et al. (2008) assegura que o emprego adequado de ferramentas de precisão na agricultura promove a redução dos custos de produção e de impactos negativos ao meio ambiente, garantindo uma agricultura sustentável. O conceito de agricultura de precisão propõe o uso de insumos agrícolas na proporção adequada e apenas em solos com deficiência.

No âmbito do mercado internacional, o grande desafio dos produtores, hoje, é reduzir custos de produção, mantendo a qualidade para não perder competitividade. E, cada vez mais,

a questão da sustentabilidade na produção agrícola vem sendo cobrada pelos consumidores, ao mesmo tempo em que a pressão internacional por princípios não destrutivos da natureza e seus insumos, como a água e o solo, levam os produtores a buscar novas alternativas de manejo. É nesse contexto que a agricultura brasileira deverá avançar para enfrentar o desafio de produzir alimentos, bionergia e fibras de qualidade em quantidade para abastecer o mercado interno e o externo, com custo competitivo, empregando ainda conceitos de rastreabilidade e certificação (MANTOVANI, et al., 2008. p. 1163/1164).

No Brasil, na metade da década de 20, tratores importados eram empregados apenas na lavoura de cana e em regiões extremamente planas. Eram máquinas movidas a vapor e equipadas com rodas de ferro e com potência média de 22 a 37 CV (KAGEYAMA, 1987).

Jones (1952) relata que o trator agrícola tem sido reconhecido como uma importante fonte de poder, tanto na agricultura americana como na estrangeira, considerando que a energia mecânica está sendo aplicada com sucesso em praticamente todas as operações envolvidas na produção das culturas de grande área, como frutas, verduras e commodities agrícolas. Para o autor, deve se levar em conta alguns fatores principais ao escolher o tipo mais adequado de energia para uma determinada fazenda que são: tamanho, topografia da terra, culturas agrícolas e tipos, características do solo e tamanho dos campos. Paralelo à expansão do número de tratores, ocorreu o aumento da potência das máquinas, em todos os tamanhos de propriedade.

6.2 Fatores da modernização da agricultura

O Brasil da era da enxada e da atração animal levou mais de quatro séculos para dar início ao processo de modernização de sua agricultura e conquistar mercados internacionais com a exportação de grãos, carnes, frutas, produzidos antes apenas para o consumo interno. Ainda assim, Martine (1987) afirma que, numa comparação internacional, o Brasil se destaca como um dos países onde a modernização agrícola ocorreu de forma mais acelerada e profunda e que, dependendo da visão de quem o analisa, o Brasil é apontado como um modelo a seguir ou um exemplo a ser evitado.

As máquinas motorizadas no país antes e após a II Guerra Mundial eram de origem americana e europeia e causavam grandes transtornos aos produtores, que não conheciam adequadamente a operação do equipamento, produzido de forma precária e sem levar em consideração as características brasileiras. Em 1959, por exemplo, existiam 150 modelos de tratores estrangeiros no país, de diversas marcas. Os agricultores enfrentavam grandes dificuldades para fazer adaptações nos poucos implementos que existiam e driblar a falta de

peças de reposição importadas e cara, aliadas à longa demora do transporte que, às vezes, levava até quatro meses para entregar a mercadoria. O agricultor recorria, então, ao velho método tradicional usado nas lavouras, a tração animal (ODR, 1972).

Ao contrário do Brasil, os agricultores americanos dispunham de uma quantidade expressiva de informações, devido à existência numerosa de jornais agrícolas, periódicos, programas de rádio e televisão, que transmitiam regularmente todo tipo de notícia técnica e econômica. Schultz (1965) lembra que os serviços dos fornecedores de informações podiam ser contratados, ou seja, uma empresa que distribuísse um novo produto poderia anunciar e pagar espaço em rádio e televisão para informar os agricultores sobre particularidades do produto oferecido. Mas, para isso, o nível de instrução dos agricultores deve ser de tal forma que permita a ele compreender as informações transmitidas, uma vez que dados científicos e tecnológicos sobre propriedades técnicas de um novo fator e o modo de usá-lo exige nível de conhecimento mais elevado. Mas para Schultz (1965), imaginar que os agricultores possam esquecer seus hábitos e exigir novos fatores de produção seria um absurdo.

O modelo de modernização brasileiro caracterizou-se, principalmente, pela expansão de crédito, estímulos à mecanização e indução ao uso de fertilizantes e agrotóxicos (SILVA, 1984). Ferraro et al. (2007) reconhece que a demanda pela modernização da agricultura era apenas um dos aspectos de um projeto mais amplo, a noção de que a ciência poderia promover o controle do homem sobre a natureza. Mas a mecanização da agricultura brasileira não foi fácil e enfrentou diversas dificuldades durante o processo de transição entre o uso de técnicas tradicionais e a mecânica. Nojimoto (1997) aponta alguns fatores, como:

- **Estrutura agrária:** como a mecanização agrícola ocorreu primeiramente em países onde existiam propriedades relativamente grandes e distribuídas equitativamente, como os Estados Unidos, no Brasil ela tem dificuldade de ocorrer, porque existe grande quantidade de pequenas propriedades de baixa renda e grandes propriedades não exploradas. Assim, as pequenas propriedades não tinham condições técnicas e econômicas de transformar sua produção intensiva em mão-de-obra para uma produção mecanizada, enquanto as grandes propriedades tinham áreas pequenas de lavouras.
- **Atuação do Estado:** as políticas implantadas nos Estados Unidos, voltadas à manutenção de preços e renda para o setor rural, ou no Japão, onde, além de sustentar a renda, o Estado apoiou o desenvolvimento tecnológico do setor, tiveram grande influência no sucesso da mecanização desses países. No Brasil, essa atuação esteve

limitada: à política de produção de máquinas agrícolas para substituir importações, que gerou uma mecanização parcial (somente em algumas etapas produtivas, como no preparo do solo); ao crédito subsidiado para incentivar a mecanização, oferecido aos produtores que pudessem dar garantias, o que limitou a concessão aos grandes produtores, incapazes de absorver toda a capacidade instalada das indústrias; e à insignificante participação no desenvolvimento tecnológico, com baixos investimentos e falta de atuação na área de fiscalização da qualidade das máquinas agrícolas.

- **Baixos salários:** embora a remuneração se tenha elevado nas últimas décadas, o autor afirma que ela se encontra muito aquém da dos países desenvolvidos, como os Estados Unidos, onde seria 14 vezes maior do que a do trabalhador de São Paulo, um dos mais bem remunerados do país.
- **Produtividade:** o desenvolvimento tecnológico na agricultura geralmente provoca a evolução de tecnologias poupadoras de terra (fertilizantes, defensivos e sementes) e de mão-de-obra (mecanização), por serem complementares. Como a produtividade em muitas culturas ainda é baixa no Brasil, há dificuldades na implantação da mecanização.

Paiva (1975) corrobora as dificuldades da modernização da agricultura levando a entender que ela não acontece por si só, mas é dependente de muitos elementos, como o fato de existir agricultores com espírito empresarial; a disponibilidade de conhecimentos técnicos embasados em pesquisas locais ou importados; a presença de serviços eficientes de assistência técnica e financeira que permitam aos agricultores ter conhecimentos e créditos necessários ao uso de técnicas modernas. O desenvolvimento do produto nacional só ocorreu devido à instalação de empresas estrangeiras e ao alto custo do equipamento importado. O autor ainda acrescenta outras duas condições para que a modernização ocorresse e se difundisse como o fato dos agricultores poderem trabalhar em áreas apropriadas, ou seja, com condições de solo e clima favoráveis ao uso de técnicas modernas. A segunda condição apontada por ele se refere ao setor não-agrícola do país, em manter o desenvolvimento capaz de absorver o acréscimo de produção e o excedente de mão-de-obra da agricultura que se moderniza.

Alguns fatores determinam se o agricultor vai aceitar ou não a inserção de algo novo, na visão de Schultz (1965), como o grau de rentabilidade, entendido aqui não só como transações de mercado, mas também de rendimento; componentes que determinam a rentabilidade.

6.3 A dependência tecnológica brasileira

O Brasil até 1960 vivia uma dependência tecnológica expressiva com a importação de soluções técnicas de outros países, o que acarretou o aumento crescente dos custos de produção e o agravamento da dependência econômica, exemplificada pela dívida externa que o país carregou durante décadas. Apesar de toda ideologia desenvolvimentista dos anos 50, Auler e Bazzo (2001) comentam que a política científica e tecnológica não foi favorecida no país, porque a industrialização se baseava muito mais na importação de tecnologias e técnicos do que na produção nacional. O passado colonial determinou o destino do país em termos de ciência e tecnologia, comparado com os países capitalistas, forçando-o a buscar fora quase tudo. Só após a II Guerra Mundial é que o governo brasileiro mostrou interesse em incentivar a pesquisa nacional, mas especialmente no campo nuclear (FARIAS e FREITAS, 2007).

Em 1951, a importação de máquinas tratorizadas no Brasil era acentuada e desordenada, tendo origem da Europa e dos Estados Unidos, que passaram de fabricantes de equipamentos bélicos para produtores de máquinas agrícolas. A política do governo JK não incentivou a produção nacional, forçando a importação. Entre 1952 e 1955, as dificuldades técnicas e econômicas levaram o Governo Federal a fazer empréstimo de US\$ 18 milhões de um banco americano para a importação de 30 mil tratores.

Para Carvalho (1992), uma das consequências para promover a instalação de um parque industrial diversificado no Brasil e, em função de aumentar a oferta de produtos agrícolas, o Estado, por meio das políticas cambial, tributária e comercial estimulou a criação no país de um ramo industrial específico para a agricultura na década de 60 e, sobretudo, na de 70.

6.4 Política de financiamento

No Brasil e no mundo todo, o Estado sempre esteve presente na agricultura, de uma forma ou de outra, com mais ou menos intensidade. Para Nojimoto (1987), nos Estados Unidos a Lei de Ajustamento Agrícola (A.A.A), de 1933, marcou a atuação mais significativa do Estado ao indenizar o agricultor pela redução da área cultivada. Cinco anos depois, uma nova Lei de Ajustamento Agrícola reduziria ainda mais a área, continuando o Estado a intervir nos anos seguintes na política agrícola do país. Porém, a atuação mais marcante do Estado fica com o Japão, com o amplo programa de mecanização, incluindo políticas tecnológicas, assistência técnica, problemáticas sócias de manutenção da renda e da população.

Para Nicholls (1975), no Brasil dos anos 50, a política governamental estava mais preocupada em explorar a agricultura para financiar o crescimento industrial do que em fomentar a produção agrícola e o bem-estar rural. A intenção principal do Governo durante a década foi a exploração de seu excedente agrícola exportável, como o café, algodão e cacau, para financiar o desenvolvimento industrial por meio de um sistema elaborado de taxas de câmbio múltiplas, que discriminavam as exportações tradicionais e favoreciam a importação de equipamentos industriais e bens de produção. As culturas mais beneficiadas, em São Paulo, pelo crédito de custeio concedido pelo Banco do Brasil e pelo Banco do Estado, em 1958, foram o café, algodão, arroz, cana-de-açúcar e amendoim, sendo o café favorecido oficialmente mais de uma vez indevidamente (NICHOLLS 1975).

A presença do Estado no processo de mecanização é apontada por Nojimoto (1987) em três setores: produção nacional de máquinas agrícolas, crédito e desenvolvimento tecnológico. Os beneficiados preferenciais eram grandes produtores e os recursos eram destinados à compra de máquinas, sementes e insumos modernos e culturas de exportação, que logo se expandiram rapidamente (MARTINE, 1987). Os subsídios beneficiaram, sobretudo, os produtores de São Paulo, considerando ser eles os únicos que dispunham de tecnologia de produção capaz de aproveitá-los (SCHUH, 1975).

Sem dúvida, a década de 1960 marcou profundas transformações socioeconômicas no modelo agrícola do país, embalado por políticas internacionais favoráveis, pelo pacote tecnológico conhecido como “Revolução Verde” e pelo processo de fabricação e industrialização de máquinas agrícolas que começam a ser produzidas em território nacional. Porém, a crise de alimentos enfrentada pelo país no período de 1960 a 1964, fez com que o Governo brasileiro apoiasse ainda mais o crédito agrícola subsidiado, que vai multiplicar o montante de recursos na segunda metade da década de 60.

[...] a modernização da agricultura brasileira teve seu início fortemente direcionado e estimulado pelo Estado, através de medidas de políticas econômicas. As idéias oriundas da Revolução Verde criaram a expectativa de superação do subdesenvolvimento através de transformações no setor agropecuário. Com isso o setor agrícola se dinamizaria e geraria um aumento de produção através do qual acabaria com a fome da população e, com excedente, poderia incrementar suas exportações e gerar divisas, promovendo um progresso generalizado e autosuficiente. (FLEISCHFRESSER, 1998, p. 12).

O crédito rural, instituído no Brasil por lei, em 1965, teve quatro objetivos, conforme descreve Nojimoto (1987): o de estimular o incremento dos investimentos rurais; favorecer o custeio oportuno e adequado da produção e comercialização de produtos agropecuários;

possibilitar o fortalecimento econômico dos produtores rurais, além de incentivar a introdução de métodos racionais de produção, visando ao aumento da produtividade, à melhoria do padrão de vida das populações rurais e à adequada defesa do solo. O crédito rural foi sem dúvida a principal ferramenta que fez com que o novo modelo agrícola decolasse rumo à tecnificação, à exportação de produtos agrícolas e à utilização em larga escala de insumos industriais, que levou a transformação da sociedade rural, mesmo onde não foram observados significativos avanços tecnológicos. Martine (1987) o credencia como peça essencial do projeto de modernização tecnológica e do processo de consolidação do complexo agroindustrial. Assim, o crédito rural, que era composto por três linhas, custeio, investimento e comercialização, passa a ser um interlocutor entre os vários personagens, os grandes detentores de terra, o capital, interesses do setor produtivo, financiadores e o próprio Estado. As regiões Sul e Sudeste foram as mais privilegiadas com o crédito rural, devido a uma série de fatores burocráticos, agravando as desigualdades regionais. Porém, não foi só a política de crédito a incentivada na década de 60. Destacaram-se também as políticas de preços mínimos, instituídas no país em 1951, mas pouco usadas, o seguro rural e as políticas de subsídio fiscais.

Mas não só as culturas foram beneficiadas com as taxas de juros favoráveis. A importação de caminhões, tratores e combustíveis, também foi favorecida. Nicholls (1975) lembra que no período de 1955 a 1960, a importação de caminhões pesados elevou o estoque no país em mais de cinco vezes em relação ao ano de 1946. Com o crescimento da indústria de caminhões, as importações reduziram-se a um nível negligenciável por volta de 1962. Mas em meados da década de 70, o governo de Ernesto Geisel orientou a indústria de equipamentos para agricultura, como tratores, colheitadeiras e implementos, a aumentar a capacidade de produção. Isso ocorreu através do incentivo do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), que foi lançado no final de 1974 para estimular a produção de insumos básicos, bens de capital, alimentos e energia. Kageyama (1987) descreve que o plano econômico brasileiro previa crescimento da demanda de tratores de 44 para 89 mil entre o período de 1974 a 1979.

Os bancos de desenvolvimento regionais desempenharam papel relevante nos grandes empréstimos disponibilizados aos agricultores para aplicação prioritária em investimentos fixos, instalações, equipamentos, modernização de linhas nos anos de 1975 e 1976. Recursos da ordem de 84 bilhões de cruzeiros (preços de 1985) foram liberados por meio da aprovação de 19 projetos relacionados à área de equipamentos para a agricultura, sendo destinados destes 64% para tratores, 16% para colheitadeiras e 20% para implementos diversos. Os

projetos foram aprovados no período de 1974 a 1978 pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI), que regulou a política de incentivo à industrialização. Com essas medidas, no final de 70, a capacidade de produção da indústria aumentou para próximo de 100 mil tratores ao ano, enquanto a de colheitadeiras chegava a 11 mil unidades, considerando apenas a operação em um turno de trabalho. Fatores como manutenção da suspensão de cobrança de ICM, mantido desde 1970, e isenção do IPI, de 1974, contribuíram significativamente para reduzir custos e preços finais. Outro fator importante a ser considerado refere-se às taxas nominais de juros do crédito rural que, durante toda a década de 70, estiveram abaixo da taxa de inflação, isso sem contar outro benefício que durou até 1975: taxa de juro zero, com três anos de carência e cinco anos para pagar para os empréstimos contraídos.

Com o incentivo do crédito agrícola, ocorreu na década de 70 o maior boom na adoção de tratores, atingindo um aumento de 220% no período de 70 a 80 e, se concentrando a aquisição de máquinas novamente na região Centro-Sul do país. O Sul registrou aquisição acelerada de máquinas e liderou o processo de mecanização agrícola regional a partir de 1975. São Paulo, em 1970, absorvia 33,4% dos recursos do crédito rural oficial. No Estado paulista, em 5 de agosto de 1985, a Caixa Econômica Estadual lançou o programa Consórcio Rural – Nossa Caixa, que visava estimular a prática do cooperativismo e associativismo entre produtores rurais, a fim de solucionar problemas comuns, garantindo recursos para a modernização de tratores, máquinas, implementos, entre outros, de pequenas propriedades, e considerando que um produtor sozinho não tinha condições econômicas de suportar os gastos com estes investimentos. Os recursos eram da ordem de Cr\$ 30,00 bilhões e eram destinados a agricultores com no máximo 100 ha. Mas os recursos não eram restritos apenas para a aquisição de máquinas agrícolas modernas; o mesmo ocorreu para obtenção de animais de serviço, chegando a ser, para estes, 60 vezes menor que o crédito destinado a máquinas. Enquanto que para tratores o financiamento chegava, em 1977, a Cr\$ 6, 15 bilhões, para a aquisição de animais de serviço, o valor era de Cr\$ 102 milhões (NOJIMOTO,1987). Mas para Nicholls (1975), o desempenho da agricultura ocorreu muito mais pelo esforço dos agricultores do que pelas medidas de política agrícola adotadas pelo Governo.

Porém, depois de tanto incentivo, o quadro muda drasticamente no país, a partir de 1976, com a forte retração do crédito rural e a queda dos preços das culturas, afetando a exportação brasileira de produtos como, soja, algodão, amendoim, café e laranja, considerados os maiores absorvedores das máquinas, implementos e insumos industriais utilizados pela agricultura. A redução direta do crédito subsidiado teve como consequência a elevação dos custos financeiros e preço da terra, e sobretudo, o aumento dos custos industriais

que subiram rapidamente, mais do que os preços recebidos pelos agricultores (KAGEYAMA, 1987). As implicações deste período afetaram o mercado de máquinas e implementos mecânicos para a agricultura no período de 1977 a 1983, com reflexos no emprego. A autora lembra que algumas empresas no Rio Grande do Sul chegaram a operar com mais de 50% de capacidade ociosa e, que a indústria entrou em processo de recessão no início da década de 80, com queda vertiginosa das vendas. O juro zero que era concedido aos empréstimos até 1975 passou para 15% ao ano em 1976, com uma taxa anual de inflação superior a 40%. Mas, a recuperação das vendas, a partir do segundo semestre de 1983 pode ser atribuída a dois fatores, às boas safras registradas no ano e à definição de uma política de preços favorável, restabelecendo o poder de compra e a confiança necessária à expansão dos investimentos agrícolas.

Consideradas ferramentas poderosas para a segurança, as políticas de subsídios precisam ser aferidas quanto ao custo e benefício, diante das reais alternativas existentes e quanto ao período de tempo de seu impacto. Os estudos mostram que a transferência de subsídios para a alimentação proporciona um aumento de 15 a 20% na renda real das famílias de baixa renda (PINSTRUP-ANDERSEN, 1988). Mas se a indústria de tratores contou com grande apoio governamental, o mesmo não ocorreu com a indústria de implementos. Kageyama (1987) atribui o seu desenvolvimento a um lento processo de evolução de firmas a partir de mercados regionais, o que levou essas indústrias a manter fortes laços com regiões e com aspectos culturais, adaptando-se às formas da organização agrícola existentes, influenciando decisivamente padrões de concorrência e condutas empresariais.

6.5 Adoção de tecnologias

O processo de mudança tecnológica caracterizado fundamentalmente na mecanização, na aplicação de insumos químicos e biológicos e no desenvolvimento de novas variedades de plantas e animais, fez aumentar a produtividade do trabalho e afetar as relações sociais, imprimindo novos rumos à modernização da agricultura brasileira. Para Carvalho (1992), organizações estatais, escolas de agronomia, institutos de pesquisas, além do antigo Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA), contribuíram direta ou indiretamente para a criação e o dinamismo desse modelo de desenvolvimento agrícola, que atrelou o subsistema agropecuário aos demais subsistemas industrial e comercial, em um complexo agroindustrial mais amplo. O autor afirma que alguns fatos contribuíram eficazmente para a adotabilidade dos insumos modernos, apontando, entre eles, a tendência

crecente à urbanização, levada pelo contínuo crescimento dos sistemas industriais e de serviços, impulsionando a demanda por alimentos, o que originou, segundo ele, algumas crises no abastecimento de grandes centros urbanos.

Alves et al. (2008) observou que a produção de grãos no Brasil cresceu 106,74% no período de 1991 a 2006, enquanto a área, apenas 24,5%. A produtividade foi de 66,7%. Cereais, leguminosas e oleaginosas também registraram produtividade alta. Entre 1977 e 2007, a produção aumentou em 84 milhões de toneladas, enquanto a área foi de 8,7 milhões de hectares. A incorporação da tecnologia ao processo produtivo, principalmente a biológica, fez com que todas as culturas temporárias registrassem um aumento significativo até 2005. O percentual foi de 3% ao ano. O arroz se destacou com crescimento de 3,45%, o trigo com 3,11% e o milho com 2,99%, enquanto que para a soja foi de 1,88%. De acordo com Alves:

Os produtores rurais brasileiros têm agregado tecnologia ao processo produtivo. Esse crescimento deu origem ao enorme excedente encaminhado ao mercado internacional, que foi fundamental para equacionar o problema das contas externas (ALVES et al., 2008, p.83).

Os aumentos de produtividade são atribuídos por Alves et al. (2008) à soma de alguns fatores, como tecnologia, investimentos em pesquisa, melhoria do capital humano, diversificação da agropecuária, expansão do volume de crédito rural do sistema nacional de crédito rural e do crédito privado proveniente da indústria. A adoção de técnicas modernas nos processos produtivos aumentou a produtividade, sem necessariamente ter de expandir a área cultivada. O crescimento foi além da produção de grãos e chegou a outros setores da atividade agrícola, como cereais, leguminosas, oleaginosas, pecuária, fruticultura, entre outros.

Se por um lado a modernização via incorporação tecnológica intensificou o processo de diferenciação socioeconômica entre os produtores, por outro, permitiu rápida e significativa expansão produtiva. Os donos de terra não só retomaram as áreas arrendadas como também agregaram outras as suas propriedades, empregando os recursos tecnológicos para aumentar a produção. Para Pinazza e Araújo (1993), após a incorporação, pelos produtores, dos pacotes tecnológicos desenvolvidos, houve ganho de produtividade e redução de custos, significando maior eficiência técnica e econômica aos sistemas de produção. Porém, mesmo com os benefícios apontados, a adoção de tecnologias no campo nem sempre é vista positivamente, quando se discute o uso irracional de máquinas pesadas de tração mecânica para trabalhar a terra. Para determinados tipos de solos, a motomecanização pode causar prejuízos irreparáveis. Em entrevista a Borges (1988), Luiz Antonio Daniel, então

professor do Departamento de Engenharia Agrícola da Unicamp, questiona o uso de máquinas pesadas sem o devido critério e lembra que países com técnicas mais avançadas como a França, Inglaterra e Alemanha estão revendo o emprego desses equipamentos, considerando que é preciso antes e acima de tudo preservar a terra. Sem ela, nada adiantaria ter máquinas avançadas e potentes.

6.6 Introdução de CT &I na agricultura

Até 1833, a palavra cientista não existia, sendo comum os historiadores usarem o termo naturalista ou filósofo natural, para descrever os profissionais que realizavam estudos nesse campo, assim como não é recente o emprego da ciência e técnica brasileira como se acreditava até meados de 1980. No final do século XVIII, a Corte portuguesa já determinava expressamente aos governadores das capitanias brasileiras a contratação de naturalistas para elaborar mapas do território, fazer prospecção mineral e desenvolver e disseminar técnicas agrícolas mais eficientes (MARCOLIN, 2010). Ciência, Tecnologia e Inovação podem não ser fatos novos, mas certamente na agricultura, foram empregadas de forma mais eficiente, como desejava a Corte portuguesa, a partir da década de 60, quando teve início no país o processo de modernização agrícola, com a introdução de novas técnicas, culturas, fertilizantes, agrotóxicos, mas principalmente, uma nova postura do produtor diante do panorama que se apresentava.

Mas para Nicholls (1975), o Brasil entrou na década de 60 com uma agricultura instável e atrasada tecnologicamente. Contudo, demonstrou um desempenho muito melhor do que se poderia esperar, considerando o descaso oficial em relação ao setor doméstico de alimentos nas décadas anteriores. A partir dos anos 70, o país iniciou uma silenciosa revolução no campo com uma nova geração de produtores rurais, abertura de novas fronteiras agrícolas e transformação nos modos de produzir, rompendo assim, com as formas tradicionais. Mas a produção agrícola ainda era atendida pela simples expansão das áreas cultivadas, como observou (PASTORE e ALVES, 1975). Os pesquisadores afirmam que 70% do aumento da produção foram em consequência da expansão da área e somente 30% são atribuídos a aumentos na produtividade da terra. Mesmo com diferenças notáveis nas informações, Pastore e Alves (1975) comentam que no Estado de São Paulo, a elevação da produção agrícola foi quase inteiramente decorrente do aumento da área e da produtividade do trabalho. O mesmo ocorreu na região Sul, enquanto no Nordeste este fato deveu-se ao aumento da extensão da terra e do trabalho empregado.

Como a fronteira agrícola não é infinita, o Brasil passou a aplicar no desenvolvimento da agricultura tropical, conhecimentos científicos e tecnológicos que mudaram radicalmente a paisagem do país. E a principal medida adotada foi a tentativa de difundir, entre os agricultores, o conhecimento tecnológico existente nas instituições de pesquisa, como constatam (PASTORES e ALVES, 1975). O Cerrado brasileiro é o maior exemplo de sucesso do emprego de C&T. A região era considerada inadequada para a agricultura, mas hoje, o *cerrado* é responsável por 70% da produção agropecuária do Brasil e se tornou o novo "Meio-Oeste Americano", como definiu (PARKER, 2010). Para Alves et al. (2008), o emprego da ciência aplicada é responsável por desvendar o mistério dos solos ácidos e imprestáveis do Cerrado.

É difícil falar de aumento de produção e de produtividade agrícola, de ciência, tecnologia e inovação na agricultura, sem mencionar a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), criada em 1973, por decisão do Governo brasileiro, preocupado com o papel da ciência e da tecnologia no crescimento da produção agropecuária do país; além disso, convém mencionar também as instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária; a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq), cujas atividades tiveram início em 1901, e o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), fundado em 1887 pelo Imperador D. Pedro II. Os desafios da pesquisa agrícola eram muitos e entre os apontados por Cabral (2005) estavam o conhecimento melhor do clima, os solos, as disponibilidades de água, a flora, a situação fundiária, o ecossistema para o desenvolvimento da agricultura e pecuária, a elaboração de projetos para conhecer os recursos naturais e estudos para o desenvolvimento de sistemas de produção. As culturas de soja, milho, feijão, arroz, trigo, pastagens cultivadas, melhoramento e expansão de raças bovinas foram as que mais se destacaram na região.

O papel da ciência e tecnologia tem sido fundamental para nortear a produção agropecuária brasileira, que tem registrado aumento significativo desde os anos de 1970. Para Crestana (2008), uma das características da agricultura tropical é o contínuo aumento da produtividade e da produção de alimentos, fibras e produtos vinculados ao agronegócio, sem deixar de lado a preocupação com o meio ambiente, porque o desenvolvimento à expensa de recursos naturais já se mostrou insustentável. Portanto, o desafio é conciliar inovações científicas, tecnológicas, institucionais e políticas, que permitam o crescimento sustentável da agricultura. Alves et al. (2008) confirma que com a ajuda da ciência, disponibilidade de insumos modernos, de maquinaria e de instrumentos de política, a agricultura brasileira pode se modernizar, aumentar significativamente a produção e a produtividade da terra, do trabalho

e do capital, realizar sistemas de correção do solo e adaptar cultivares para o Cerrado. Com isso, foi possível incorporar mais de 200 milhões de hectares à agricultura brasileira e, assim:

O Brasil tornou-se exemplo, para o mundo, de como transformar recursos naturais inaproveitáveis em recursos produtivos. Atualmente, mais de um terço da produção de grãos brasileira provém da região o Cerrado (ALVES et. al., 2008, p. 73).

O Brasil é um país rico, com grande disponibilidade de terras mecanizáveis, que ainda podem ser incorporadas ao processo produtivo. Dados do IBGE e da Conab (2007) indicam que no Cerrado existem mais de 100 milhões de hectares possíveis de serem incorporados à agricultura, tanto para culturas anuais como permanentes, e 220 milhões de hectares de pastagens que podem ser melhorados.

A Dinamarca e o Japão são exemplos do que um país é capaz de conseguir aplicando as especializações e os conhecimentos modernos à produção agrícola. No Japão, investimentos na educação rural, pesquisa, desenvolvimento e extensão agrícola, refletiram numa taxa de retorno de 35% anualmente. Para produzir em escala, é necessário que o agricultor tenha acesso ao que a ciência conhece sobre solos, plantas, animais e máquinas e, que, além disso, tenha habilitação e o conhecimento para usar esse pacote tecnológico (SCHULTZ, 1965). Pesquisa agrícola está entre as cinco medidas importantes apontadas por Johnson (1975) para aumentar a produção alimentar nos países em desenvolvimento e para alcançar uma taxa de crescimento de produção superior à taxa de crescimento populacional. Para isso, ele faz duas sugestões, a criação de institutos de pesquisas agrícolas, a um custo relativamente baixo, nas zonas chamadas agroclimáticas, importantes no mundo em desenvolvimento, e o financiamento desses institutos pelos países industrializados, sendo que na primeira década, os recursos aplicados seriam da ordem de US\$1 bilhão e na segunda década, US\$500 milhões. As outras medidas descritas pelo autor, um dos principais assessores na área agrícola dos presidentes Lindon Johnson e Richard Nixon, para aumentar a produção de alimentos são a oferta de insumos modernos, paz no Oriente Médio, políticas agrícolas e alimentares nos países em desenvolvimento e redução das taxas de crescimento populacional.

Até 1970, a produção rural do Brasil não era capaz de suprir o abastecimento interno. Em 1965, a área era de 21 milhões de hectares, onde se produzia 20 milhões de toneladas para uma população de 80 milhões de habitantes. Um pouco mais de quatro décadas à frente, o cenário da produção agrícola do país mudou significativamente. Em 2008, a produção de grãos cresceu sete vezes mais e chegou a 144 milhões de toneladas para uma população de

190 milhões de habitantes. Porém, a área plantada passou para apenas 48 milhões de hectares, 2,5 a mais, se comparado a 1965 (ABREU, 2010). Isso se explica pelo fato dos agricultores terem se apropriado dos conhecimentos desenvolvidos nas universidades e centros de pesquisa e aplicado na produção de novas cultivares de grãos mais resistentes, mais produtivos, e com a ajuda da mecanização agrícola. Avanços na ciência e tecnologia, transferência bem-sucedida e difusão agrícola representam para Schultz (1965), uma condição necessária para a liberação das restrições à produção agrícola, impostas pela oferta de fatores inelástica. Porém, ele acredita que para um país em fase inicial de desenvolvimento econômico, as inovações tecnológicas estão entre os produtos mais difíceis de serem obtidos.

7 A MECANIZAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

São Paulo é retratado nesta seção como o estado brasileiro que mais apostou em pesquisa para o desenvolvimento da agricultura e o que mais se destacou em relação ao restante do país na utilização de máquinas agrícolas no período de 1960 a 1980, fatores esses que foram fundamentais para delimitação do universo da pesquisa. Com características peculiares, clima favorável e uma diversificação de cultura, o Estado esbanja riqueza, avançando na mecanização de forma diferenciada, apoiada em diversos elementos, como os centros de pesquisas vitais para o desenvolvimento da agricultura paulista. As técnicas tradicionais foram gradativamente sendo substituídas em muitas operações e de acordo com as culturas produzidas em seus 645 municípios.

Na pesquisa, constatou-se que o Estado de São Paulo não registrou só mudanças quantitativas, mas também qualitativas, passando por profundas modificações no uso das terras destinadas à produção agrícola.

7.1 Os fatores da modernização agrícola do Estado de São Paulo

No Brasil, o estado de São Paulo é o que mais investiu nas ciências e tecnologias destinadas à agricultura da educação da população rural, à pesquisa e à infraestrutura de extensão rural. Em 1965, só o Estado de São Paulo possuía 873 técnicos, enquanto os demais estados, na época, tinham 1005 em trabalhos de campo. O orçamento da Secretaria de Agricultura de São Paulo também era, na maioria dos anos, praticamente a mesma do orçamento do Ministério da Agricultura (SCHUH, 1975). A rápida modernização do Estado era explicada pelo fato da industrialização ter sido apoiada na alta do café e pela grande parte do capital e do talento empresarial para a industrialização ter se originado no setor agrícola.

O estado ainda é o que mais se destacou em relação ao restante do país na utilização de máquinas no período de 1960 a 1980. Entre 1960 e 1980, a oferta de tratores, por unidade de área explorada com culturas, pastagem e matas e por pessoa ocupada era de quatro vezes maior na região (KAGEIAMA, 1987). A evolução dos tratores é um indicativo do processo de mecanização. Em 1980, São Paulo e região Sul detinham quase 70% do total de tratores utilizados na agricultura brasileira. Outro fator que classifica o estado de São como o mais desenvolvido é o fato dele ser o principal produtor agrícola do país, respondendo por cerca de 20% do valor da produção da agropecuária brasileira, segundo dados dos Censos Agropecuários de 1970, 1980 e 1985 (VICENTE, 2002). A mecanização ocorreu de forma diferenciada no Estado, de acordo com o tamanho da área, com implicações no nível de

emprego rural, quanto à quantidade e qualidade de tratores. A força manual e animal foram substituídas pela força motorizada, porém com intensidades diferentes nos tamanhos de propriedade. Nos anos 70, uma série de fatores contribuiu para o avanço da mecanização paulista, como expansão da atividade econômica, evolução dos preços dos produtos e dos fatores, elevação de subsídios para custeio, investimento e comercialização e grande disponibilidade de crédito, o que não ocorreu na década seguinte.

Para Schuh (1975), o fato de São Paulo ter combinado desenvolvimento agrícola e industrial levou a região a uma economia diversificada. O autor ainda atribui à modernização da agricultura do Estado, os benefícios oriundos de circunstâncias que ajudaram a criar as condições econômicas e os incentivos para mantê-la ininterruptamente, como a alta de um produto básico, que se prestou a ser convertida em uma economia diversificada, e as fortes ligações estabelecidas nesse processo entre o setor industrial em crescimento e o setor agrícola, circunstância essa que motivou o apoio à pesquisa, extensão e educação rural. A partir desse momento o setor agrícola contribuiu para o desenvolvimento do setor não-agrícola, devido à proximidade em relação aos centros urbanos em rápido crescimento e pelo fato da agricultura em São Paulo estar menos sujeita às inconstâncias das políticas comercial e cambial. Ainda de acordo com o autor, São Paulo, sozinho, investiu mais na pesquisa do algodão do que os Estados Unidos em pesquisas de milho híbrido. Fica claro para Santos (1984) que o aumento da produtividade agrícola está relacionado com a adoção tecnológica, ao analisar seis produtos no Estado de São Paulo: café, algodão, cana-de-açúcar, citros, soja e milho, na tentativa de compreender o processo da modernização do setor agrícola do país, conquistado, muitas vezes, graças às instituições de pesquisa, por meio de geração contínua de novos conhecimentos e transferência de tecnologia. A adoção de novos processos produtivos foi indispensável para aumentar a produtividade a partir de 1965.

Para Ferraro et al. (2007), o mérito intelectual da modernização da agricultura no Estado de São Paulo não é apenas de uma pessoa ou de um órgão, mas de diversos elementos envolvidos no processo, como a Sociedade Paulista de Agricultura, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Posto Zootécnico Central e o Horto Florestal, que desempenharam papel relevante na modernização da agricultura paulista. O autor lembra que parecia haver consenso na Sociedade Paulista de Agricultura quanto à necessidade imperiosa de modernização da produção, a fim de baratear custos e aumentar a competitividade do café no exterior, por exemplo, o que só seria alcançado com o uso de maquinaria agrícola e com o que ele chamava de um novo tipo de colonização para fixar o homem no campo, transformando-o em proprietário, como ocorreu

nos Estados Unidos. Para Schuh (1975), embora os dados sejam fragmentados e difíceis de localizar, essa expansão ocorreu, porque em São Paulo, o processo de modernização encontrou condições favoráveis de infraestrutura para a pesquisa, assistência técnica, bancária e de comercialização, enquanto que o restante do país aplicava menos recursos nessas atividades.

O Estado de São Paulo vivia um momento de euforia, no qual as máquinas eram exaltadas, novas técnicas de plantio eram apresentadas, dando início fortemente ao mote econômico da modernização, cujas primeiras experiências ocorreram na Fazenda do Lobo, na cidade de São Carlos e no Banharão, região de Bauru, que abandonaram a foice e a enxada, sendo estas substituídas por máquinas aratórias (FERRARO et al., 2007). Na primeira, eram cultivados milho, feijão e alfafa, enquanto na segunda, o milho foi produzido mecanicamente em quantidade e custo, de acordo com a necessidade dos proprietários. Os instrumentos agrícolas mais modernos eram usados apenas pelas colônias alemãs do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e pela Colônia de Vila Americana no Estado de São Paulo, formada pelos norte-americanos que vieram para o Brasil após a guerra de Sucessão.

Na década de 70, a evolução na utilização de técnicas motorizadas foi devida principalmente às mudanças nos tratos culturais. A mecanização dos hectares trabalhados ocorreu basicamente nas operações de capina, colheita, aração-gradeação e plantio, segundo a ordem de participação da força motorizada. Dos 4,5 milhões de hectares que utilizavam técnicas motorizadas, 70% foram empregadas na operação de capina, 18% na colheita, 9 % na aração-gradeação e 3% no plantio (GHILARDI, 1987). Enquanto a colheita da soja foi feita em torno de 95% por equipamento motorizado, a do café e laranja foi 100% manual. As colhedeiras John Deere, modelo 499 e 9900, de duas linhas, foram introduzidas através da Cooperativa Central Agropecuária de Campinas, durante os anos de 1970 e 1975. A colhedeira, em condições normais, permitia colher diariamente 5 hectares, considerando o trabalho de 10 horas por dia e na velocidade média de 3,5 km/hora. Em 1988, o maior grupo algodoeiro do país, MAEDA, já tinha 65 colhedeiras John Deere de duas linhas e, ainda, importou um lote de 20 colhedeiras John Deere, modelo 9950 de quatro linhas. Era a colhedeira mais moderna que existia no mercado (CARVALHO, 1990). No estado de São Paulo, a colheita mecânica do algodoeiro se apresentava, de acordo com o autor, totalmente viável, tanto pelo nível tecnológico dos cotonicultores quanto pelas técnicas agrícolas disponíveis. O custo, porém, pode ser um fator limitante para o pequeno e médio produtor.

No período de 1971 a 1979, o número total de tratores no Estado registrou crescimento de 88,2%. Ghilardi (1987) concluiu que a taxa de crescimento do número de

tratores ficou mais alta nas propriedades de tamanho até 100 ha, principalmente nas minis. Já em termos absolutos, as pequenas propriedades registraram maior crescimento no Estado de São Paulo.

As mudanças não foram só quantitativas no Estado, mas também qualitativas, porque houve aumento de potência das máquinas utilizadas, independente do tamanho de propriedade.

Ghilardi (1987) observou que nas minipropriedades a força animal, que representava 85,1% nos hectares trabalhados, foi substituída pela força motorizada, enquanto a força manual participou com redução de 14,9% nos hectares trabalhados. Nas pequenas propriedades, a substituição também ocorreu nos hectares com utilização de 67,3% de força animal. No Estado como um todo, a força motorizada nos hectares trabalhados foi de 47,2%, mas com grandes diferenças entre os tamanhos de propriedades, operações e culturas. Ghilardi (1987) ainda constatou aumento da força motorizada à medida que as propriedades cresciam de tamanho e nas culturas que foram substituídas, na cultura do feijão e, em menor grau, nas propriedades de até 100 ha, nas de tamanho mini e no emprego da colheita. Ao estabelecer uma relação entre cultura e tamanho da propriedade Ghilardi diz que:

Embora as mudanças nas técnicas utilizadas e na composição da produção tenham evoluído no sentido de diminuir as diferenças de uso da força motorizada entre os estratos de área, no final da década de 70, ainda verificavam-se acentuadas variações na participação relativa das forças adotadas na produção, em termos de algumas culturas, operações e tamanho de propriedade (GHILARDI, 1987, p. 79).

O Estado sofreu profunda transformação no uso das terras destinadas à agricultura, deixando o café para a entrada da cana-de-açúcar. Araújo et al. (2002) compara a ocupação das duas culturas, em termos percentuais. A cana-de-açúcar respondia por menos de 1% da área total das 11 principais culturas em 1931, e passou a ocupar 13,5% da área total em 1970, e 45%, em 1998. O café representava 58% em 1931, e caiu para 4,4% em 1998. A citricultura ocupava 1% em 1931, e salta para 13,5% em 1998. A cultura do milho e da soja também sofreu redução de área cultivada.

A soja expandiu a área cultivada, com alto índice de mecanização, substituindo áreas que eram ocupadas por algodão, amendoim e arroz, que também foram substituídas por café, cana para a indústria e laranja, que utilizavam mão-de-obra comum nas operações de capina e colheita.

Porém, a mecanização agrícola no Estado de São Paulo, assim como no restante do país, também enfrentou a escassez de tratorista e a falta de assistência técnica. Em 1977, havia

no Estado 103.446 tratores e apenas 18.682 tratoristas, incluindo nesse número os proprietários que operavam essas máquinas. Em 1980, o Estado de São Paulo registrava 38 mil operadores treinados de máquinas para 138 mil tratores, sendo que mais de 100 mil eram mal utilizados por pessoas que nunca passaram por qualquer tipo de treinamento (ARAÚJO et al. 1983).

Nojimoto (1987) aponta três motivos para a escassez de mão-de-obra: a falta de centros de treinamento, sazonalidade agrícola e competitividade com outros setores. Escolas chegaram a ser montadas tanto no Estado de São Paulo quanto em outras regiões do país para formar tratoristas, mas foram desativadas. Esse papel tem sido cumprido por empresas privadas, com cursos de curta duração. O êxodo rural, quase sempre retratado como consequência da mecanização e da falta de mão-de-obra na agricultura, tem apresentado uma outra face. Baptistella & Vicente (1987) constataram que mesmo com os avanços de técnicas poupadoras de mão-de-obra para tocar os pomares paulistas, o emprego aumentou consideravelmente com o crescimento da produção, decorrente da área cultivada e da impossibilidade de mecanização da colheita. O aumento de mão-de-obra chegou a 305% de 1974/75 para 1991/92, constituindo, assim, uma das maiores fontes de geração de empregos na agricultura paulista, junto com o café e cana-de-açúcar.

O Estado de São Paulo tem 324.601 Unidades de Produção Agropecuária (UPAs) com área de variados tamanhos, que vai de 0,1 hectare até 10 mil hectares, totalizando 20.504.106 hectares. São 115 as principais atividades agrícolas do Estado, distribuídas em seus 645 municípios (SÃO PAULO, 2008). O quadro 6 apresenta as culturas selecionadas de acordo com sua importância no Estado e os municípios com mais unidades produtivas.

Quadro 6 - Culturas selecionadas e municípios com mais UPAs

Culturas	Municípios	UPAs
Café	Caconde	1.222
Cana-de-açúcar	Piracicaba	1.530
Laranja	Itápolis	1.412
Milho	Cunha	1.086
Eucalipto	Cunha	608
Feijão	Cunha	560
Mandioca	Mirante do Paranapanema	419
Seringueira	Tanabi	218

Fonte: Quadro elaborado com base no levantamento censitário 2007/2008 Projeto Lupa

8 RETORNO ÀS ORIGENS

Considerada uma técnica ultrapassada, principalmente por grandes produtores, a tração animal se mostra como uma ferramenta viável para os pequenos produtores e até com incentivo governamental, por meio de programas de financiamento para a aquisição de implementos agrícolas. Esta seção apresenta um retrato da década de 80, observada na pesquisa como a época que mais incentivou o produtor rural a empregar a tração animal em suas operações na lavoura. O fato é fundamentado com base nas publicações especializadas e renomadas que circularam no período e que estampavam em grandes manchetes, vantagens do uso da técnica em propriedades com declive acentuado e para os que não tinham condições de adquirir equipamentos mais potentes. Porém, a adoção das duas técnicas, tração animal e trator, é defendida por autores e pelas próprias publicações, como forma de humanizar o trabalho no campo.

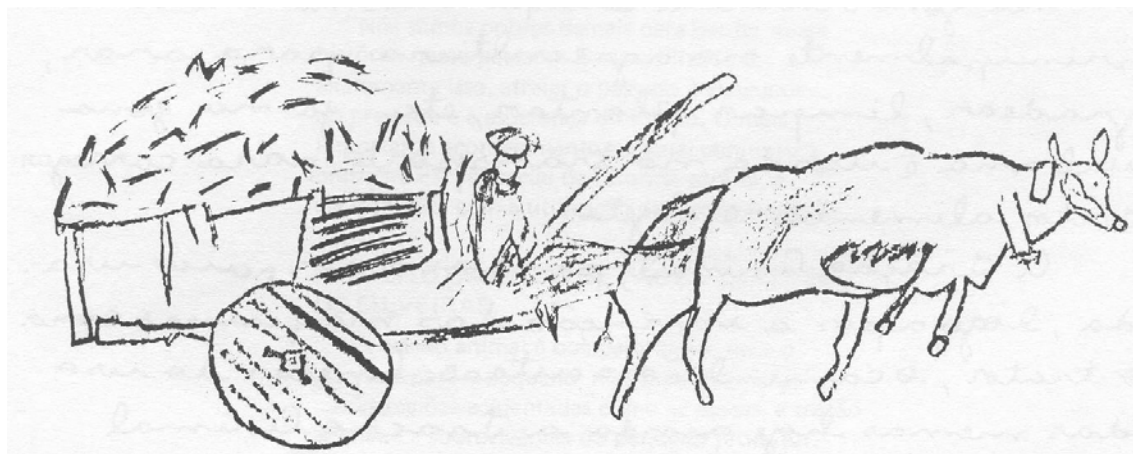
8.1 O peso da tradição na modernização agrícola

A indagação sobre a viabilidade ou não do uso da tração animal na atualidade encontrou afirmativas de que a técnica, embora tenha sido considerada como atraso tecnológico, muito provavelmente nunca deixou de ser utilizada pelos pequenos produtores, sem condições de adquirir equipamentos sofisticados, ganhando força no século XXI em contraste com o desenvolvimento e emprego de tecnologias avançadas no campo. O emprego da técnica tem conquistado até o apoio governamental, ainda que desagrade grandes produtores, por considerarem esta prática de volver o solo um retrocesso na evolução tecnológica agrícola. A razão para o retorno do uso da tração animal está atrelada à contínua expansão demográfica, aos crescentes problemas em torno do fortalecimento dos derivados de petróleo, redução de custos para os pequenos e médios produtores e substituição da força humana pela animal. Para Mialhe (1996), a diversidade de processos de produção agrícola que se pratica ao longo da extensão continental do Brasil é umas das razões pela qual ainda hoje a tração animal representa uma parcela significativa entre as fontes de potência utilizadas pelos pequenos agricultores, principalmente em regiões de topografia acidentada. Aliado a isso, está o preço dessa fonte de potência, muito inferior ao dos microtratores e tratores de rabiça disponíveis no mercado.

A década de 80 se destacou no Brasil como a época que mais incentivou o uso da tração animal. Várias publicações especializadas no segmento agrícola retratavam em suas

manchetes, com letras grandes, a volta da técnica ao campo, enumerando suas dúzias de vantagens tanto no aspecto econômico, como no social e ambiental. Revistas importantes que circularam no período, como a Revista Brasil Agrícola, Dirigente Rural, Balde Branco, entre outras, traziam artigos e reportagens de quatro a cinco páginas, enaltecendo o renascer da tração animal, fonte de inovação, sua eficiência, a volta dos velhos tempos, comparativos com o emprego da força humana e a mecânica, além de orientações para confecção de equipamentos simples, que podem ser produzidos no próprio campo pelo produtor rural. Encontros, congressos e reuniões eram realizados no país por instituições de pesquisa e extensão rural para discutir políticas de fomento ao emprego da técnica. O desenho e a redação da Figura 4 e 5 evidenciam a disposição de organizadores de encontros em promoverem concursos, até mesmo entre os estudantes para sensibilizá-los quanto à importância do uso da tração animal.

FIGURA 4 - Desenho da aluna da 1ª série B da E.E.P.S.G. “Prof. Hildebrando Martins Sodério”, Silveiras (SP), Raquel Xavier de Araujo, de 6 anos, premiada no concurso de redações e desenhos sobre a tração animal



Fonte: Piscioti (1985)

FIGURA 5- Redação do aluno da 7ª série da E.E.P.S.G. “Prof. Hildebrando Martins Sodério”, João Pedro Tavares de Abreu, de 13 anos, premiado no concurso de redações e desenhos sobre a tração animal.

Redação Tração Animal.

Desde os tempos da Pré - História, o homem já usava a tração animal, em virtude das dificuldades enfrentadas nos transportes de alimentos de um local para outro.

Então ele criou a tração animal, para facilitar seu trabalho, na área de agricultura e transporte.

A tração animal originou-se, quando o homem domesticou os animais como: o cavalo, o boi, o asno, etc... e hoje em dia é usada mais na zona rural do que na urbana.

Na zona rural a tração animal é usada principalmente na agricultura, para arar, gradear, limpar, plantar, etc. Já na zona urbana é usada no transporte, para carregar certos alimentos e objetos.

A tração animal, passou a ser pouco usada, logo após a invenção das máquinas como: o trator, o caminhão e outras. Apesar do uso das mesmas hoje ainda a tração animal ainda se necessária, pois nos lugares onde as máquinas não chegam, ela pode ajudar.

Fonte: Pisciota (1985)

É evidenciada a necessidade de substituição da força humana, que castiga o trabalhador rural, pela força animal. Assim, a Revista Brasil Agrícola (1987) se pronunciava:

A utilização da tração animal para os trabalhos do campo sempre se revelou uma extensão da força do homem e contribuiu para o incremento da produção agrícola. Dos equipamentos simples e rústicos utilizados antigamente, a tecnologia adaptou às necessidades do produtor agrícola, uma mecanização altamente desenvolvida para atender aos pequenos produtores sem condições de acesso à motorização, sendo até mesmo voltada aos grandes produtores, para o aproveitamento de terrenos com muita declividade, inacessíveis aos tratores. A tração animal veio resgatar, juntamente com os implementos adequados, o valor da energia do animal para o aumento da produtividade do setor agrícola (p. 54).

Para Silva (1982), a ênfase ao retorno do uso da tração animal no Brasil está atrelada a um conjunto de fatores, como a retratação que afetou a indústria de tratores, a elevação dos custos operacionais e de manutenção das máquinas acionadas por combustíveis fósseis, além

das difíceis condições de trabalho que envolvem cerca de 60% dos agricultores brasileiros de todo o país, que ainda usam a força humana para cultivar a terra. Dados do IBGE (1979) indicam que na região Norte, 95% fazem uso da força humana, enquanto na região Nordeste, são 81%. O Maranhão era o estado nordestino menos mecanizado, com 99% de suas propriedades usando a força humana exclusivamente.

Guatimosim (1985) confirma que após praticamente 40 anos de abandono, a tração animal volta a ser uma prática cada vez mais utilizada nos campos. O retorno às origens, mesmo com o emprego de tração, agora desenvolvidas de forma mais industrializadas, mostra que Ciência e Tecnologia não foram capazes de suprir as necessidades básicas de todos na sociedade, como pregava o pensamento positivista de Francis Bacon, o que leva a comunidade científica, ligada ao setor agropecuário, a buscar formas mais simples, econômicas e efetivas de aumentar a produção e a produtividade. Iniciativas com a proposta de intensificar o uso da tração animal em mini e pequenas propriedades estão surgindo em vários estados brasileiros. Com o uso desse equipamento, os agricultores passam a ter condições de desenvolver suas atividades com recursos próprios, evitando custos com a compra de máquinas e implementos que oneram a produção.

As discussões e defesas em torno do uso da tração animal são muitas. Para alguns, é uma técnica ultrapassada, enquanto para outros é uma forma para a racionalização do trabalho no campo, ao proporcionar economia e mão-de-obra aos pequenos produtores. Outra corrente defende tanto o uso da tração animal quanto o uso de técnicas mais avançadas, considerando para isso as condições e possibilidades de cada agricultor e o método mais adequado de trabalho. A adoção de ambas as técnicas ao mesmo tempo também não é descartada, já tendo sido adotada em muitas propriedades com sucesso. A revista Balde Branco (1985) argumenta que o importante é substituir a força humana pelas forças animal e mecânica, fato que ainda está longe de ser descartado, conforme demonstraram dados da Embrater (1979), apontando que 54% das propriedades brasileiras ainda utilizavam predominantemente a força humana, representada pelo exaustivo emprego da enxada.

Silva (1982) assegura que a mecanização adequada nas pequenas propriedades eleva a produtividade do trabalho e o lucro do agricultor e da sua família, mas traz outro benefício de grande importância para a saúde, que é a humanização da árdua tarefa de cultivar os campos. Beretta (1988) defende o uso da tração animal até entre os proprietários rurais de médio porte, como forma de obter resultados mais compensadores e para fixar mão-de-obra no campo, lembrando que há infraestrutura para a utilização de animais de trabalho e ótimos implementos para uso em tração animal, fabricados pela indústria brasileira. Para Guatimosim

(1985), a tração animal é uma fonte alternativa de energia e de diminuição de custos de produção agrícola, uma forma de substituir o trabalho braçal, bastante empregado por pequenos e médios produtores, um meio-termo entre o trabalho exaustivo e rudimentar da enxada, que possui baixo rendimento, e a mecanização motorizada.

Porém, Beretta (1988) considera que o velho hábito, para ser readquirido ou implementado, conforme as necessidades atuais é preciso primeiro tomar conhecimento sobre os animais e implementos existentes e que procedimentos devem ser tomados para a condução de um bom desempenho em mecanização animal.

Existem vários tipos de implementos para tração animal, sendo o mais popular o arado. Os sumérios foram os primeiros povos a utilizar arados tracionados por animais. Para Beretta (1988), os implementos mais tradicionais são da época dos imigrantes europeus, que ao desembarcarem no Brasil no final do século passado, trouxeram com eles seus equipamentos. Mas os sulistas norte-americanos, após a guerra de Sucessão, também chegaram com suas máquinas agrícolas, sendo posteriormente fabricadas em pequenas oficinas locais no país. Só depois da década de 40 é o que o Brasil passou a investir na fabricação nacional de implementos para tração animal, cujas características do maquinário pioneiro são mantidas ainda hoje pelas indústrias mais tradicionais. Antes do início da década de 40, os implementos eram importados da Alemanha, Inglaterra e Estados Unidos, fato que mostrava a dependência tecnológica de ferramentas básicas no Brasil para o desenvolvimento da agricultura. Além do arado de aiveca fixa ou reversível, outros três implementos fazem parte do grupo de maquinários tradicionais, como a grade de dentes, semeadeira-adubadeira e cultivador de cinco enxadas. Outras máquinas também já foram desenvolvidas, como relata a Revista Brasil Agrícola (1987), sendo a segadeira para corte de pastos, arroz, trigo e soja; roçadeira para limpeza de pastagens; cultivador/adubadeira de cobertura; cultivador/plantador de feijão intercalar; plantadeira/adubadeira para consorciação de culturas com aplicação de inseticida no sulco; e adubação de cobertura/aplicador de inseticida no cartucho do milho.

A partir de 1980, outro implemento é introduzido no país, com base em um equipamento oriundo da França e adaptado às condições brasileiras. Do chassi polivalente, criado pelo francês Jean Nolle, para tração animal se chegou ao Policultor, chamado assim por ser possível a adaptação de diferentes implementos a um mesmo chassi, adaptado pela Embrapa Semiárido, centro da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, localizada no Nordeste do Brasil. Anjo (1984) relata que o desenvolvimento do Policultor, que conta com três tipos de chassis básicos, aos quais podem ser acoplados diversos implementos, teve a colaboração da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e fabricado pela Ceará Máquinas

Agrícolas S/A (Cemag), com sede em Fortaleza. As pesquisas, então, foram realizadas em parceria entre a Embrapa Semiárido, Centre d'Etudes et Experimentation du Machinisme Agricole Tropical (CEEMAT), Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce).

Assim, diz Alves (1982), foram estabelecidos os objetivos básicos do Projeto de Experimentação e Difusão de Mecanização Agrícola a Tração Animal: A experimentação de material leve, médio e pesado, a tração animal, desenvolvido na África, Ásia e América do Sul, verificando sua adaptação às condições brasileiras, principalmente no que se refere à preparação do solo, semeadura, tratos culturais e colheita; e a elaboração de um estudo da mecanização agrícola à tração animal em uso no Brasil, incluindo aspectos socioeconômicos abrangidos pelo aperfeiçoamento desse material e das técnicas adotadas.

A Embrapa Semiárido ainda desenvolveu a ceifadeira de tração animal para as zonas semiáridas do Nordeste, considerando que não havia equipamento para aproveitamento dos excedentes da produção do capim-buffel, uma forrageira.

Beretta (1988) descreve também um outro implemento utilizado na região Oeste de Santa Catarina, onde o terreno é muito acidentado, com muitos tocos e pedras, fabricado pelos próprios agricultores. Esse tipo é conhecido como arado “pula-toco”, porque passa por cima dos obstáculos, se manejado por um operador habilidoso. O arado apenas sulca o solo.

São Paulo era o terceiro estado do país que mais empregava o arado de tração animal na agricultura, sendo responsável por 15% do total existente. Rio Grande do Sul estava em primeiro com 33% e Paraná em segundo com 17%. Ao contrário do que se imagina, os estados do Norte e Nordeste são os que menos utilizam, ficando com 0,8 e 0,5% respectivamente, embora o Nordeste tenha um número de animal de trabalho maior do que a quantidade de arados (BERETTA, 1988).

O emprego da tração animal na agricultura é recomendado não só devido a fatores econômicos, mas também, porque permite operações de trabalho em lugares onde dificilmente o trator poderia ser utilizado, devido à declividade do terreno. Um relatório coordenado por Piscioti (1985) assegura que para o trator, o limite seguro de declividade é de 5%, enquanto que para a tração animal com sustentação lateral é o dobro. Um exemplo citado no documento, de propriedade que faz uso da tração animal, é a Fazenda Santa Genebra, em Campinas, que pelo menos até 1985 utilizou a técnica, por ser a opção mais econômica. O relatório sugere várias recomendações para a adoção da tração animal na agricultura, entre elas, a divulgação ampla da técnica, a exemplo do que ocorre com as indústrias de máquinas motomecânicas, de agrotóxicos e fertilizantes.

Com a proposta de fortalecer o emprego da tração animal, alguns estados brasileiros criaram programas de incentivo da técnica por meio de suas secretarias de agricultura. No Paraná, foi criado o Programa de Desenvolvimento da Tração Animal e, em São Paulo, o Programa de Incentivo à Tração Animal e à Mecanização Intermediária, assunto que estamparam as publicações, principalmente revistas especializadas em agricultura, que circulavam na década de 80.

A Área de Engenharia Agrícola do Instituto do Paraná (IAPAR) mostrava a preocupação em desenvolver tecnologias mais próximas à realidade do pequeno e médio produtor rural ao avaliar, adaptar, aperfeiçoar e testar novos ou antigos equipamentos “puxados” por animais, como distribuidora de calcário, semeadeira-adubadeira de plantio direto, semeadeira-adubadora para solos de baixa aptidão agrícola, cultivador de mola para cultivo nas linhas e entrelinhas das culturas, rolo-faca, arrancador de espigas de milho, distribuidor de esterco e composto orgânico, ceifadeira, roçadeira, arrancador de tocos para agricultores assentados pela reforma agrária (REVISTA BRASIL AGRÍCOLA, 1986). Um ano após a implantação do Programa de Tração Animal, em 1984, já haviam sido realizados no Paraná cerca de 274 reuniões técnicas, 300 cursos para os agricultores e orientados outros 9.491. Muitas vezes, os próprios agricultores desenvolviam seus equipamentos, de acordo com suas necessidades, o que era incentivado pelos órgãos de assistência rural (BALDE BRANCO, 1985).

Na região de Maringá, norte do estado paranaense, apostou-se no melhoramento genético para ampliar o cartel de animais com uso para tração animal, com a proposta de serem distribuídos nas propriedades, dois para cada uma. Na Fundação Universidade Estadual de Maringá, foi, inclusive, instalado um posto de monta para que ganhão da raça Percheron fizesse a cobertura das éguas de agricultores da região, após exames contra anemia infecciosa e brucelose, oferecidos gratuitamente. Na região, eram realizados dias de campo em grandes propriedades, que são modelos de unidades demonstrativas, para difundir e despertar o uso da tração animal (CAVALCANTE, 1987). O autor defende a volta da tração animal como forma de desempenhar um papel fundamental na racionalização da atividade, sem, contudo, negar os avanços tecnológicos advindos com a motomecanização no campo, fato que também é endossado em reportagem da revista Balde Branco (1985) ao lembrar que quem usa essa técnica são mini e pequenos produtores, na maioria, instalados em áreas menores que 50 hectares, que são responsáveis por grande parte da produção de gêneros básicos de alimentação.

Em São Paulo, o Programa de Tração Animal, lançado pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento também previa a instalação de postos de montas, com a distribuição estratégica no Estado. A Secretaria ofereceria os reprodutores e a assistência técnica necessária, enquanto os municípios contribuía com a mão-de-obra e a alimentação dos animais. O primeiro posto foi instalado na cidade de Silveiras, no Vale do Paraíba, em junho de 1985.

Outros fatores de incremento da tração animal eram os estudos de melhoramento genético para a formação de raças mais específicas para o trabalho no campo, como os desenvolvidos pelas Universidades Federal Rural do Rio de Janeiro e a de Viçosa, em Minas Gerais. As duas instituições já estavam pesquisando na década de 80 o cruzamento de reprodutores importados das raças Bretão e Percheron, próprias para a tração (GUATIMOSIM, 1985).

O certo é que a tração animal volta, hoje, a ser uma ótima opção para superar a crise econômica e baratear os custos de produção agrícola, sendo vantajosa quanto ao rendimento do trabalho, especialmente em declives, além de incrementar o comércio de animais (GUATIMOSIM, 1985, p. 15).

Gentil (1984) observa que como consequência do retorno ao uso da tração animal, o mercado aqueceu e cresceu como nunca. Fabricantes de equipamentos para tração animal, selaria e vendedores de animais de tiro registraram grandes negócios, assim como surgiram lançamentos e desenvolvimento de “apetrechos e equipamentos mais racionais, úteis e versáteis para o pequeno produtor”. Os estados brasileiros que mais se destacaram na aquisição dessas ferramentas foram Paraná, Goiás, Bahia, Santa Catarina e São Paulo e, dentro destes, as regiões caracterizadas como minifundiárias, formadas por agricultores de pequeno poder aquisitivo, policultores e pertencentes ao segmento miniprodutor de subsistência, que plantavam mandioca, feijão, milho, hortaliças, frutas e com criação de fundo de quintal, como porcos e galinhas.

Para incentivar o uso da tração animal na agricultura, o governo brasileiro se empenhou em criar diversas ferramentas, principalmente para os pequenos produtores, visando à melhoria do rendimento da mão-de-obra e à possibilidade de mais empregos ou à redução de custos excessivos do trator. Os estímulos vão desde a premiação para o agricultor que consiga fabricar implementos para uso animal mais adaptado às condições locais até fomento por meio de órgãos de assistência técnica e extensão rural. Em 2009, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), do Ministério do Desenvolvimento Agrário, lançou a linha de crédito de financiamento de veículos utilitários,

que abrange entre outros veículos, os de tração animal adequados às condições rurais, como forma de incentivar o pequeno produtor (MÜLLER, 2010.)

Mialhe (1980) afirma que a descoberta de uma nova fonte de potência e seu emprego na agricultura, no caso, o trator, não exclui o uso das então existentes, o que sugere que não só o emprego, mas a memória dessa técnica, deveria como diz Le Goff (2003), servir para a libertação e não para a servidão dos homens, considerando ainda que a memória é produto social, produto de um sistema posto sobre determinadas características ou fatos sociais, espaciais e temporais, composto por grupos de pessoas que nas suas relações, compartilham ou assimilam informações e, com isso, constituem memórias (HALBWACHS, 1990) e (HOBSBAWM, 1972). Essa é a memória coletiva, cujas recordações surgem no grupo social do qual o sujeito faz parte, porque para Halbwachs (1990), a memória individual existe sempre a partir de uma memória coletiva, já que todas as lembranças se constituem no interior de um grupo. Os indivíduos lembram, mas são os grupos sociais que determinam os fatos que são memoráveis e as formas pelas quais serão lembrados.

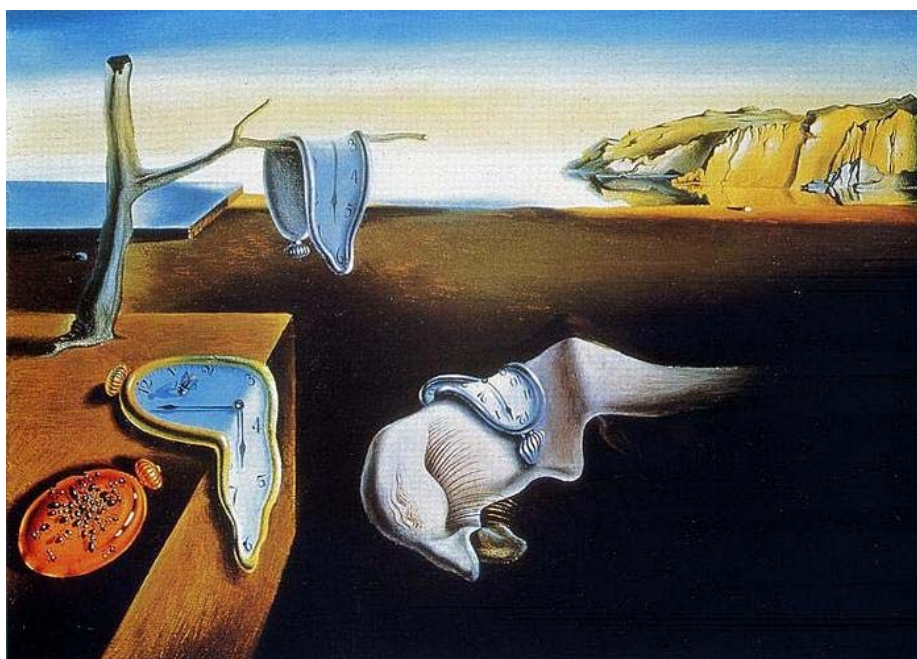
9 OS ESPAÇOS DE PRESERVAÇÃO DA MEMÓRIA AGRÍCOLA

A ausência de políticas públicas para preservação da identidade rural leva o país ao esquecimento de ferramentas importantes, de sua cultura, modos de fazer, que com o passar do tempo vão se perdendo pelo Brasil afora, testemunhando o abandono do patrimônio agrícola. Esta seção mostra algumas peças expostas em lugares públicos e privados, mas ao relento, sofrendo as ações implacáveis da natureza. Porém, em contraste com esta situação, é possível encontrar diversas iniciativas de espaços de memória dentro e fora do Brasil, que procuram resgatar e preservar a tradição agrícola.

9.1 O esquecimento e a recordação do passado agrícola

O pintor catalão surrealista Salvador Dali retrata em sua obra mais conhecida e reconhecida do século XX, a inquietante Persistência da Memória (*Persistence de la mémoire*, 1931), a combinação da pintura do cotidiano e do sonho, do simbólico e da natureza, irracional e tecnologia, mas, sobretudo, a fragilidade da memória (Figura 6), que mais tarde, em 1954, o leva a fazer uma revisão da pintura original no quadro intitulado “A Desintegração da Memória”.

FIGURA 6 - Salvador Dali – Persistência da Memória



Fonte: Sinais. Revista Eletrônica de Ciências Sociais, ed. 02, v. 1, out. 2007.

Na tela em óleo “Persistência da Memória”, de apenas 24 X 33 cm exposta no *The Museum of Modern Art*, em Nova Iorque, os relógios, assim como a areia na ampulheta, simbolizam o passar do tempo, que é distorcido como a memória de um sonho. Os relógios parecem que estão derretendo, como o queijo, a cera ou a gelatina, numa alusão de que a memória se esvai. Diante da expressividade da pintura, Costa (2007, p. 1) indaga: “há alguma imagem do século XX mais significativa sobre a perda da memória do homem contemporâneo que esse genial quadro do pintor catalão?” Não, não há. O esquecimento, como entende Ricœur (2007), é o inimigo da memória, sendo esta mais que um simples repositório de lembranças e recordações do passado.

A memória é o antídoto do esquecimento para Lê Goff (2003), o último recurso para preservar da ação do tempo à deterioração, à perda de fatos, culturas ou instrumentos do trabalhador rural, como o que está ocorrendo com as peças apresentadas nas figuras de 7 a 11.

FIGURA 7– Trator Caterpillar com arbusto crescendo entre as engrenagens - Orlândia



Foto: Joana Silva

FIGURA 8 – Peça exposta no Museu do Trator da Agromen - Orlândia



Foto: Joana Silva

FIGURA 9 - Peça com entulho - Orlândia



Foto: Joana Silva

FIGURA 10 – Trator CBT encoberto por ervas daninha - Jundiaí



Foto: Joana Silva

FIGURA 11 - Trator de esteira abandonado - Jundiaí



Foto: Joana Silva

Contudo, em contraste com essas peças, há diversas iniciativas de criação de espaços de memória, tanto nacionais como internacionais, algumas privadas, que tentam preservar ferramentas já utilizadas no trabalho agrícola e que se tornaram obsoletas, mas que ainda estão revestidas de importância do passado recente, e de culturas, como a do café e do cacau, pela importância econômica-social para o Brasil. As iniciativas apresentadas nesta pesquisa são implementadas, seguindo provavelmente o pensamento pregado por Tomás de Aquino, o de ser necessário que o homem tivesse solicitude e afeto para com aquilo que quer recordar, pois onde não há interesse e amor, não se fixam as impressões da alma (LAUAND, 2004):

- **MUSEU DO CAFÉ:** organização social ligada à Secretaria de Estado da Cultura, instalada em edifício da Bolsa Oficial de Café, tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. O Museu tem como objetivo preservar e divulgar a história do café no Brasil e no mundo. Funciona de terça-feira a sábado das 9 às 17 horas e no domingo, das 10 às 17 horas.

O Museu do Café começou a ser construído em 1920 e foi inaugurado no dia 7 de setembro de 1922, em comemoração ao centenário da Independência do Brasil. A construção do Museu em Santos (SP) tem uma explicação: a cidade era, na época, considerada a maior praça de café do mundo e muitos países só aceitavam comprar o produto se ele fosse negociado e chancelado na Bolsa Oficial de Café. Em Santos, funcionou até 1986, mas ficou fechado em alguns períodos, como em 1929, na Quebra da Bolsa de Nova York; em 1932, durante a Revolução Constitucionalista e a II Guerra Mundial. Na década de 1950, foi realizado o último pregão, quando os negócios do café foram transferidos para a cidade de São Paulo. O Museu, depois de passar por reformas, foi reinaugurado em 25 de setembro de 1998. Atualmente, é mantido pela Associação dos Amigos do Museu do Café. No acervo estão obras de Benedito Calixto (painéis e vitrais), além do espaço para exposições temporárias. Dentro do projeto museológico estão: a livraria, biblioteca e arquivo, o acervo e o centro de preparação do café (MUSEU DO CAFÉ BRASILEIRO, 2011).

- **MUSEU DO CAFÉ CEL. FRANCISCO SCHMIDT:** em Ribeirão Preto, interior de São Paulo, outra iniciativa representativa da histórica econômica do Café, começou a ser esboçada na década de 30, quando o Estado desapropriou a Fazenda Monte Alegre, adquirida pelo, então, colono alemão Francisco Schmidt, cedendo parte da área ao município para a implantação dos museus – Museu Histórico Plínio Travessos dos Santos, cujo acervo foi constituído com base nas coleções dos museus de história natural, da história oficial, coleções etnográficas, dos artefatos da cultura e fotografias; e o Museu do Café Cel. Francisco Schmidt, que representa a história do café, especialmente quando os núcleos rurais

substituíram a mão de obra escrava pelo imigrante europeu. Por volta de 1948, às terras da fazenda Monte Alegre passaram a fazer parte do patrimônio da Universidade de São Paulo. A Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto recebeu como doação do Estado cerca de 17 mil m² para a formação dos acervos e da instalação desses museus municipais. Em 1994, a Fazenda Monte Alegre foi tombada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado (Condephaat). O museu é aberto de 2^a a 6^a, das 10 às 16h30; aos sábados, das 12h30 às 16h30, e aos domingos, das 9 às 16h30 (REVISTA MUSEU, 2011).

- **MUSEU DO CACAU:** para contar a história da cacauicultura e seu desenvolvimento, preservar e divulgar os aspectos históricos e culturais, foi inaugurado no dia 14 de março de 1983, na cidade de Ilhéus, o Museu do Cacau, integrando o Instituto de Cacau da Bahia. O Museu, ocupando um edifício de linha moderna, conta com salão de exposições temporárias, auditório e área administrativa. Em Salvador, capital, foi inaugurado um núcleo do museu em dezembro de 1994. Do acervo do museu fazem parte peças relacionadas com a região cacaueira, objetos que remetem à história política local, quadros, mobiliário, papéis, porcelanas, cristais, urnas indígenas e jornais. O museu ainda realiza exposições temporárias de teor artístico, didático e comemorativo, além de exposições. O horário para visita em Salvador e Ilhéus, de 2^a a 6^a é das 10 às 17 horas (MUSEU DO CACAU, 2011).
- **MUSEU DO AGRICULTOR DE SANTA CATARINA:** a proposta deste museu é resgatar a história da agricultura catarinense que, para Zoldan e Cappellini (2004), está documentada apenas em escassos registros espalhados em diversos locais, sem assegurar às gerações atuais e futuras o conhecimento do rico passado agrícola da região. O estudo de implantação visava a um museu a céu aberto na Serra Catarinense. Não se tem notícia se o museu foi implantado ou não.
- **DOCUMENTÁRIO AGRICULTURA BRASILEIRA:** o Instituto Museu, Memória e Vida elaborou uma proposta de produção de um documentário de 120 minutos sobre a agricultura brasileira e sua história. No campo simbólico, a proposta visava à preservação do valor cultural existente no patrimônio material e imaterial relacionado à agricultura brasileira, e que constitui a base identitária do homem do campo no país. No campo social, o projeto tinha como objetivo valorizar o homem do campo, seus afazeres e seus conhecimentos específicos por meio da valorização da história da agricultura brasileira, respeitando o regionalismo e as diversas contribuições culturais que a compõem (INSTITUTO MUSEU, MEMÓRIA E VIDA, 2011).

- **MUSEU DA AGRICULTURA AGROMUNDO:** a proposta de implementação deste museu é também uma iniciativa do Instituto Museu, Memória e Vida. Ele seria destinado ao conhecimento científico, à educação, à pesquisa, assim como um equipamento de lazer, na região metropolitana de Maringá, Estado do Paraná. O Museu Agromundo seria uma instituição Cultural Privada, sem fins lucrativos, de caráter cooperativo, de atuação nacional e que gerenciaria uma rede de espaços museológicos e educativos, com a missão de promover e integrar Ciência, Arte, filosofia e Tradições Culturais, por meio da temática da agricultura, utilizando a inovação tecnológica e a convergência de mídias como principal linguagem (O DIÁRIO, 2009). O museu seria virtual e interativo.
- **MUSEU MEMÓRIA DO CAFÉ COM AÇÚCAR:** a proposta de criação deste museu é da Secretaria de Cultura de Ribeirão Preto, sendo que o projeto foi apresentado em julho de 2011 na sede da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Única), durante a reunião mensal da instituição. O museu funcionaria em uma fábrica do Grupo Matarazzo, desativada em 1981, e ocuparia uma área de 39 mil m². O acervo seria constituído com a memória do café e do açúcar e da instalação do Arquivo Público Municipal, a Fundação Instituto do Livro e o Museu da Imagem e do Som (MIS). O custo do projeto foi orçado em R\$ 23 milhões, dos quais R\$ 9 milhões deveriam ser financiados pelo BNDES e R\$ 10 milhões pelo governo do Estado de São Paulo. As obras estavam previstas para ter início em 2012. Proposta de criação do Museu Nacional da Cana, em Sertãozinho, e o Museu do Açúcar, em Piracicaba, já foram apresentadas aos associados da Única. (GLOBO RURAL, 2011).
- **MUSEU DO ALGODÃO:** foi criado pela Embrapa Algodão na década de 70. Hoje pertence à Prefeitura de Campina Grande (PB). Quase todo o acervo atual foi doado pela Embrapa Algodão. O prédio da antiga estação ferroviária, onde está instalado o Museu, foi inaugurado em 2 de outubro de 1907. A principal atividade é a exposição de seu acervo, recebendo visitantes, diariamente, com auxílio de guias culturais nos turnos da manhã e da tarde. O Museu funciona todos os dias, no período das 8 às 12h e das 13 às 17h (REDE REGIONAL DE MUSEUS, 2008).
- **MUSEU AGROMEN DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS:** no Estado de São Paulo, na cidade de Orlândia está o Museu Agromen de Máquinas Agrícolas, Figura 12, inaugurado em maio de 2002.

FIGURA 12 - Exposição de máquinas no Museu do Trator da Agromen



Foto: Joana Silva

No acervo, estão cerca de 300 peças, incluindo tratores, colheitadeiras e implementos, dispostas em três prédios que somam três mil metros quadrados.

As máquinas são de cores e idades diversas e dezenas de marcas diferentes, modelos fabricados antes da década de 1960. Além dos tratores, há também colheitadeiras e implementos colorindo o pátio da empresa Agromen Sementes. Toledo (2002) e Guimarães (2004) contam que a ideia do museu surgiu quando o fundador da empresa, José Ribeiro de Mendonça, decidiu restaurar o primeiro trator, um Ferguson 35, o que o motivou depois a restaurar outros oito equipamentos da família, adquiridos na década de 60, cujo resultado positivo levou-o a convocar a equipe de vendedores de todo o país a localizar tratores antigos. O fundador da empresa decidia pessoalmente que máquinas comprar, negociando com os proprietários e orientando os mecânicos na restauração. Foram três anos de trabalho entre o início da coleta e a inauguração do museu, inaugurado como parte das comemorações do 30º aniversário da fundação da Agromen e instalado em prédio construído na propriedade onde fica a casa do fundador. Com o museu, o fundador da empresa pretendia reunir os tratores importados que deram início ao processo de mecanização e da modernização da agricultura brasileira, antes da implantação das primeiras indústrias nacionais na década de 60. O museu

guarda preciosidades como alguns modelos fabricados antes de 1920, entre os primeiros com motores a gasolina ou querosene fabricados no mundo. O destaque histórico é o Waterloo Boy, de 1918, da primeira fabricante de tratores a gasolina, modelo emprestado ao museu pela John Deere (GUIMARÃES, 2004).

Mesmo em um espaço como o Museu Agromen de Máquinas Agrícolas, que sinaliza a preocupação em resgatar instrumentos que fizeram ou ainda fazem parte da agricultura brasileira, embora a maioria das peças se apresente em ótimo estado de conservação, ainda evidencia descuidos com a preservação da memória dos equipamentos. No imenso jardim que se estende em frente à instituição, as máquinas pousam majestosamente uma ao lado da outra, iluminadas pelo sol reluzente e escaldante do meio dia ou à espera da noite, da chuva, do vento. Seja qual for a estação do ano elas estão ali expostas, às vezes, agrupadas ou decorando algum ponto do jardim, solitárias, sem identidade, sem vínculo com a história, se deteriorando no tempo.

As máquinas observadas e fotografadas a céu aberto, com rara exceção, não trazem descritivo de origem ou ano de fabricação. Algumas estão sendo corroídas pela ação do tempo, enquanto outras estão quebradas. Ervas daninhas e arbustos brotam, crescem e se contorcem entre as ferragens de uma máquina e outra, dispostas sobre a grama verde que cobre o jardim. O museu é um celeiro aberto que revisita o passado expondo o presente frágil da memória e o desafio futuro da preservação.

- **MUSEU DO TRATOR:** no Paraná também há iniciativa semelhante, com a proposta de eternizar a saga dos pioneiros holandeses. Na cidade de Carambei, a 130 km de Curitiba, está localizado o Parque Histórico de Carambei e dentro deste, a Casa de Memória de Carambei, tendo o Museu do Trator, com 20 exemplares e implementos bem preservados e em funcionamento. O parque, com uma área de 100 mil m², pretende se consolidar com infraestrutura multiuso, servindo de ferramenta educativa para os cidadãos da região, além de destino cultural para visitantes do mundo todo (CARAMBEI PARQUE HISTÓRICO, 2011).
- **TRATORES ANTIGOS:** o blog Tratores Antigos, criado e mantido por Lucas Nori, de Itápolis (SP), é uma iniciativa valiosa para a história do trator e resgate da memória do Brasil agrário. Nori é um entusiasta apaixonado por essas ferramentas, que desde julho de 2008, tem garimpado e recebido fotos dessas relíquias para inserir no blog. Além das fotos, Nori ainda tem um acervo de cerca de 300 publicações, como revistas e jornais da década de 50, 60, 70, que retrataram, por meio de inúmeras reportagens, artigos e fotos, a mecanização no país, o início da industrialização da agricultura. O blog espelha o Brasil rural, as dificuldades, desafios e expectativas do produtor brasileiro (NORI, 2010).

Além das iniciativas brasileiras, há inúmeras outras ao redor do mundo, estruturadas para preservar uma cultura, um patrimônio agrícola de uma região ou país, como ocorre em Portugal, que mantém um acervo rico da sua agricultura com os diversos centros de memória, que contam a história rural da nação. Portugal é pioneiro em modelo de museu agrícola. Há cerca de 20 instituições museológicas agrícolas no país:

- **MUSEU AGRÍCOLA DE ELVAS:** o Museu Agrícola de Elvas, Portugal, está dividido em vários espaços temáticos, sendo que na primeira nave, está recriado o ciclo agrícola, nomeadamente diversos trabalhos da lavoura até à apanha da azeitona. Na segunda nave, estão expostos diversos veículos, desde os carros utilizados no trabalho ao transporte de pessoas, com destaque para os célebres ‘churriões’, carro de situação festiva, especialmente usado no transporte familiar para a Feira São Mateus, realizada no mês de setembro. O espaço ainda trabalha na recriação de máquina de vapor, dos mais primitivos exemplos da mecanização dos campos. O Museu também se preocupa em mostrar as máquinas modernas (ESEP JORNAL DIGITAL, 2005).
- **MUSEU NACIONAL DE AGRICULTURA:** outro modelo é o Museu Nacional de Agricultura, situado na Quinta Agrícola da Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC), Freguesia de S. Martinho do Bispo, Coimbra, Portugal. No Sector Didático, há uma enorme variedade de objetos ligados ao ensino agrícola e à prática da agricultura. No Sector de Máquina Agrícola pode-se encontrar peças e máquinas agrícolas restauradas. No sector do Vinho, situado na antiga adega da escola, é possível observar material diverso referente à atividade vitivinícola. Desde as fundações ao telhado, todas as pedras do museu têm uma história para contar. A originalidade deste Museu advém das raras coleções de sementes, vegetais e insetos, a livros e mapas antigos de botânica e zoologia, fotografias e equipamento técnico que constituem um importante acervo único (MUSEU NACIONAL DA AGRICULTURA, 2005).
- **MUSEU AGRÍCOLA DA QUINTA NOVA DE ATALAIA:** situado no perímetro urbano da Freguesia de Atalaia, que constitui hoje um marco importante do passado rural do Conselho. Não se conhece ao certo a data da fundação deste museu, mas deve remontar pelo menos ao século XVIII, observando alguns vestígios da construção primitiva. É possível, contudo, que seja de 1874, como consta na descrição predial da instituição. No século XX, a instituição pertenceu à família Santos Fernandes, que depois de doada à Câmara Municipal de Montijo em 1997, permitiu a instalação do primeiro núcleo museológico dedicado à temática agrícola do Conselho. A partir dos espaços e dos equipamentos de produção do vinho e do azeite, constituiu-se um percurso museológico em torno destes dois produtos agrícolas, que

foram símbolos de prosperidade rural do conselho. O país aposta na cooperação com os países das regiões tropicais e, há mais de 100 anos que o Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT), em Lisboa, vem desempenhando essa tarefa que tem se traduzido na concretização de projetos de investigação em áreas que abrangem as ciências sociais e humanas (MUSEU AGRÍCOLA, 2005).

- **MUSEU DA COLONIZAÇÃO:** teve origem a partir da coleção do colono suíço Luis Grenon. Este museu foi aberto em novembro de 1968 e vinte anos mais tarde se juntaria ao espaço de exposição local do antigo mercado municipal. O museu retrata a vida cotidiana, instrumentos de trabalho utilizados em áreas rurais, fotografias antigas que retratam as primeiras famílias de imigrantes, mobiliário de época, documentos valiosos, entre muitas outras peças de valor histórico significativo para Esperanza, Santa Fe e Argentina. É aberto de terça a domingo.
- **MUSEU DE LA MAQUINARIA:** também em Esperanza, reúne arados, semeadoras, grades, debulhadoras, tratores, plana, e muito mais, narrado a partir do seu espaço de exposição da história e da evolução do trabalho rural. Peças deste museu foram doadas pela Fundação ARCIEN a pedido do historiador Gaston Gori. O museu ocupa uma área no Parque de Agricultura da cidade (MUSEOS DE ESPERANZA, 2005).
- **MUSEO STORICO DO GRUPPO SAME:** localizado na Itália, reúne os tratores fabricados pelas marcas que formam o grupo. No acervo, há modelos raríssimos de tratores, como o primeiro Same a Diesel – modelo Da-25 de 1952 – e os tratores da Lamborghini. O museu marca a história da mecanização na Itália (MUSEO STORICO DO GRUPPO SAME, 2011).
- **LESTER F. LARSEN TRACTOR TEST AND POWER MUSEUM:** está em Nebraska, Estados Unidos, e foi fundado em 1980, para preservar e documentar a história do trator de teste. O trator Waterloo Boy foi o primeiro a concluir com êxito o processo de teste em 1920. A coleção do museu conta com 40 tratores, incluindo o Ford 1909 B, que teve um desempenho tão ruim que levou a criação da lei estadual de testes, em 1919; o Waterloo Boy; o Trator Heider; Moline Universal D de 1918; o Allis-Chalmers WC e o Trator Modelo Fordson “F”. O museu leva o nome do engenheiro-chefe do Laboratório de Teste do Trator de Nebraska no período de 1946 a 1975. Larsen deu início a coleção histórica de equipamentos de teste e que ilustram os principais desenvolvimentos da tecnologia agrícola ao longo das décadas (UNIVERSITY OF NEBRASKA–LINCOLN, 2011).

- **ANTIQUE FARMING:** é um endereço na internet com centenas de páginas, gráficos e imagens únicas de tratores antigos e história de várias indústrias fabricantes de equipamentos para agricultura. O site impressiona pela qualidade e quantidade de informações disponíveis sobre o uso de ferramentas na agricultura, de modo geral (ANTIQUE FARMING, 2011).
- **ANTIQUE FARM TOOLS:** é um site dedicado a Peter Charles Dorrington (1933-2004), que lista antigas ferramentas agrícolas coletadas e restauradas por ele, durante 16 anos. As mais de 750 ferramentas datam de cerca de 1600 a 1940 e foram usadas na Inglaterra, País de Gales e Escócia. A página na internet traz fotografias de grande parte das ferramentas e algumas notas sobre elas. Além da riqueza das peças, o site ainda indica locais de vendas de ferramentas agrícolas antigas no Reino Unido e traz uma lista de espaços de preservação da memória agrícola. Porém, nem todos os endereços sugeridos são possíveis de serem encontrados. Muitos já não existem mais (ANTIQUE FARM TOOLS, 2011).
- **INTERNACIONAL AGRI-CENTER:** é uma corporação sem fins lucrativos, formada em 1976 para produzir o atual World Ag Expo, conhecido anteriormente como Califórnia Farm Equipment Show. O centro é localizado em Tulare, no Vale Central da Califórnia, EUA, onde durante três dias é realizado o Califórnia Antique Show Equipment Farm desde 1993. É conduzido por um Conselho de Administração de voluntários, sendo que a iniciativa nasceu do voluntariado, principalmente, George Watte e Robby Soult, que ao retornarem de um show de equipamentos de coleção para fazendas, em Vista, na Califórnia, comentaram um com o outro que precisavam ter um evento como aquele e já teriam até o lugar, o Agri-Center, onde eram voluntários. A missão do International Agri-Center é criar e desenvolver facilidades que incentivem as atividades agrícolas e da comunidade. O Califórnia Antique Show Equipments Farm está na 19ª edição, apresentando o patrimônio da indústria da agricultura, com mais de 900 expositores e tem mais de 1.200 voluntários. É considerado um evento para toda a família, reúne colecionadores de equipamentos antigos de fazenda de todo os Estados Unidos, que apresentam seus tratores, motores e implementos usados um dia para cultivar o solo. Há um leilão de equipamentos antigos a cada mostra, demonstrações de artesãos, desfile de tratores, uma reunião de troca, artes e barracas de artesanato, área para criança, gastronomia. O Califórnia Antique Show Equipments Farm começou como um sonho dos voluntários e, hoje, é uma realidade de sucesso, apreciado por todos os que passam pelos portões, tendo como patrocinadores empresas de grande porte, como a Toyota, Pepsi, Volvo, entre outras (INTERNATIONAL AGRICENTER e CALIFORNIA ANTIQUE, 2011).

- ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE MUSEUS DE AGRICULTURA (AIMA): é uma instituição localizada na Romênia, onde também há o Museu Nacional da Agricultura da Romênia. A AIMA reúne profissionais de museus agrícolas em todo o mundo, promove a investigação e estimula a colaboração entre especialistas de museus e museus agrícolas. A AIMA organiza um congresso internacional a cada três anos, durante o qual temas específicos são apresentados e discutidos. A proposta da AIMA é centrar a sua atenção nos países em desenvolvimento no futuro. Para a associação, museus agrícolas devem estimular o desenvolvimento, enquanto, ao mesmo tempo, devem permanecer críticos quanto aos desvios da agricultura intensiva, que destroem o meio ambiente e prejudicam as populações mais pobres (ICOM, 2011).

Em âmbito internacional, os museus e profissionais de museus são representados pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM), uma instituição não-governamental, sem fins lucrativos, com sede na UNESCO, em Paris, na França. Criada em 1946, ela ajuda seus membros na missão de preservar e conservar o patrimônio cultural. A organização reúne quase 30 mil membros e é composta por comitês nacionais, que representam 137 países e territórios, e comitês internacionais, que reúnem especialistas em diversas especialidades de museus em todo mundo. O ICOM é a única organização internacional que representa museus e profissionais de museus (ICOM, 2011). No Brasil, foi fundado um Comitê Brasileiro do ICOM em 9 de janeiro de 1948, em São Paulo, com o objetivo de promover a cooperação, a assistência mútua e o intercâmbio de informação entre seus membros, profissionais de museus e instituições culturais admitidos na categoria de membros individuais, residentes e em atividades no país, por membros institucionais, membros associados e beneméritos. O Comitê Brasileiro integra o ICOM – LAC - Comitê regional para a América Latina e Caribe e o ICOM-SUR - Comitê regional dos países do Mercosul- (ICOM.BR, 2011).

Mas no Brasil, o Instituto Brasileiro de Museus, cuja criação foi sancionada pelo ex-presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, é o órgão responsável pela Política Nacional de Museus e pela melhoria dos serviços do setor - aumento de visitação e arrecadação dos museus, fomento de políticas de aquisição e preservação de acervos e criação de ações integradas entre os museus brasileiros. A autarquia está vinculada ao Ministério da Cultura e sucede o IPHAN nos direitos, deveres e obrigações relativos aos museus federais (IBRAM, 2011). Há ainda o Sistema Brasileiro de Museus (SBM), criado em 5 de novembro de 2004, por meio do Decreto 5.264, assinado também pelo ex-presidente Lula e coordenado pelo Ministério da Cultura. A partir da criação do SBM, as instituições museológicas dos órgãos vinculados ao Ministério da Cultura passaram a integrar o Sistema Brasileiro de

Museus. A finalidade do SBM é facilitar o diálogo entre museus e instituições afins, objetivando a gestão integrada e o desenvolvimento dos museus, acervos e processos museológicos brasileiros. O SBM propicia o fortalecimento e a criação dos sistemas regionais de museus, a institucionalização de novos sistemas estaduais e municipais de museus e a articulação de redes temáticas de museus. Outra atribuição do SBM é propor a criação e o aperfeiçoamento de instrumentos legais para o melhor desempenho e desenvolvimento das instituições museológicas no Brasil (SBM, 2011).

A proposta de criação de um espaço de memória no Brasil para preservação da história agrícola do país chegou ao conhecimento da Embaixada do Brasil em Bucareste, Romênia, resultando em convite aos protagonistas da iniciativa para participarem e apresentarem informações sobre o projeto no XVI Congress of the International Association of Museums of Agriculture, realizado entre os dias 4 e 11 de setembro de 2011. Porém, os escassos recursos e cortes de cotas para viagens dos órgãos públicos impossibilitaram a participação brasileira no evento.

Para Klabin (2011), a troca de ideias e a divulgação do projeto brasileiro entre os membros internacionais da associação poderiam alavancar a realização do Museu Nacional da Agricultura, considerada por ele uma iniciativa inestimável e imprescindível no contexto brasileiro, espaço que poderia acolher os saberes tradicionais da cultura agrícola do país, porque, como constatou Ricceur (2007), não há nada melhor que a memória para garantir que algo aconteceu, ocorreu ou se passou antes que declarássemos nos lembrar dela, o que constitui, em sua opinião, numa das modalidades da memória, que é o ato de rememoração, diferentemente do ato de memorização, ligada às formas de aprender dos saberes. O autor chama esse processo de memória-hábito, uma memória exercitada, cultivada, educada, esculpida. E para exercitar a memória, é preciso criar espaços de referência como os centros de documentação e informação constituídos de coleções, bibliográfica, arquivística e museológica, edificações e paisagens.

A Revista Globo Rural (1987) estampa, conforme Figura 13, notícia saudosista, referindo-se às máquinas de 1913 e outra de 1914, como um exemplo de preservação de instrumentos da memória agrícola, atualmente aposentados, mas que contribuíram muito para o desenvolvimento da agricultura brasileira. Peças como essas ainda são encontradas em lugares públicos ou privados, porém sem referencial metodológico que o traduza, expostas a céu aberto, garagens ou em salas empoeiradas, evidenciando a necessidade de criação de espaços de memória que preservem o passado agrícola.

FIGURA 13 - Notícia sobre os primeiros tratores

Gente, idéias, curiosidades, uma seção aberta à ir



Este é o Waterloo Boy, primeiro trator a gasolina do mundo, que junto com...

O avô e o pai dos nossos tratores

Hoje eles estão aposentados, servindo apenas como curiosidade e lembrança de uma época distante. Mas houve tempo em que enfrentavam com garra o interior paulista, desbravando a terra para as lavouras de café.

Eles são o avô e o pai dos tratores brasileiros. O mais velho é o Waterloo Boy, da Caterpillar, que chegou ao Brasil lá por 1913 mas começou a ser fabricado nos Estados Unidos na virada do século. Foi o primeiro trator a

gasolina do mundo. Agora descansa na Divisão de Engenharia Agrícola do IAC, em Jundiaí, SP, e acaba de ser reformado para poder dar umas voltinhas demonstrativas.

O segundo é o Minneapolis Moline, que aportou no país por volta de 1914 e hoje está na Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, em Piracicaba, SP.

Embora todos reconheçam que os velhinhos contribuíram muito para o avanço da agricultura brasileira, há quem faça algumas piadas. Tem gente que diz, por exemplo, que Tarzã criou tantos músculos dirigindo um desses. É que os danados eram durões, mesmo.



...o Minneapolis Moline desbravou o interior paulista no início do século

86 GLOBO RURAL JULHO 87

Fonte: Revista Globo Rural, 22 jul. 1987, p. 86.

Assim é que para Pollak (1992) e Le Goff (2003), a memória é um elemento constituinte do sentimento de identidade, tanto individual como coletiva, na medida em que ela é também um fator extremamente importante do sentimento de continuidade e de coerência de uma pessoa ou de um grupo em sua reconstrução de si. É um fenômeno construído social e individualmente. Por intermédio da memória, é que fatos, acontecimentos,

informações, são registrados pelos indivíduos, com a ajuda das funções psíquicas de cada ser humano e, de acordo com sentimentos, como desejo e afetividade. Assim, é possível resgatar lembranças de um período, de uma época e trazê-las para o presente.

10 CONCLUSÃO

Considerando que esta pesquisa teve como objetivo resgatar a memória da modernização agrícola brasileira e perceber os seus impactos no desenvolvimento socioeconômico do estado de São Paulo, houve a necessidade de se recolher, por meio de levantamentos documental e bibliográfico, dados e informações sobre os equipamentos de tração animal e do trator. Os dados demonstram a importância de se preservar o conhecimento oriundo desse universo agrícola brasileiro e em particular do paulista, fornecendo subsídios que podem sensibilizar pesquisadores e o poder público sobre a preservação desse parque de máquinas e equipamentos, como elementos fundamentais para elaboração de projetos que possibilitem a criação de espaços de memória.

A hipótese de que havia muitas relíquias se perdendo no tempo, conforme suposição no início do estudo, confirmou-se com a pesquisa realizada para tentar localizar as ferramentas objetos do estudo. Além da dificuldade para encontrar máquinas antigas, usadas pelos produtores brasileiros, as localizadas praticamente não oferecem recursos ou informações, ano de fabricação, cultura em que era empregada, entre outras. Muitas dessas máquinas se tornaram obsoletas e estão expostas ao tempo, se deteriorando aos poucos e cobertas por ervas daninhas. Essas peças, como proposto no início da pesquisa, unidas aos equipamentos de tração animal e motora, poderiam estar resguardadas no que pode ser chamado de espaços de memória, com sugestão de construção na cidade de São Carlos (SP), para que gerações futuras possam conhecer parte da história da agricultura brasileira, por meio da representação dessas ferramentas, cheias de simbolismo, de informações que já atravessaram décadas, mas que estão se perdendo no tempo.

Os estudos retrospectivos e os exemplos do passado podem ajudar, não só no entendimento do presente, mas, sobretudo, a projeção de um futuro em que a geração de riquezas, pelo uso da terra, leve em conta os impactos e os riscos sociais e ambientais decorrentes. Porém, é uma tarefa difícil e complexa resgatar o que não foi preservado, o que não foi objeto de registro.

Esta pesquisa evidencia a necessidade de maior investimento em projetos de preservação da memória agrícola quanto ao emprego de um instrumento que foi usado não só na agricultura brasileira, mas em vários tipos de operações pelo mundo afora, desde a pré-história: a tração animal. Em situação oposta, está o trator, instrumento símbolo da mecanização da agricultura e que tem conquistado um pouco mais a atenção de cidadãos e empresas, ainda que muitas peças estejam se perdendo pelos cantos e pátios de instituições públicas e privadas, como observado durante o desenvolvimento da pesquisa.

Observou-se que na literatura consultada sobre o uso de tração animal no Estado de São Paulo, não há um levantamento sistêmico, de ano após ano, quanto ao emprego da técnica nas diversas operações, como capinas, colheita, aração, gradeação, entre outras, e quanto ao tipo de cultura produzida, município que a usou com destaque e em que tamanho de propriedade, de forma que permitisse um estudo comparativo. O conhecimento sobre os dados socioeconômicos também fica prejudicado pela ausência de pesquisa sobre o assunto. As informações encontradas abordam uma determinada data específica, de uma cultura, mas não de anos seguidos, o que dificulta o cruzamento de dados e mapeamento do uso da técnica no Estado de São Paulo. Outra observação é que a literatura pertinente ao assunto está defasada, referindo-se principalmente aos anos anteriores à década de 60, cobrindo até o início dos anos 90.

Com base nos levantamentos, foi possível observar que em 1960 Marília registrava 21.583 estabelecimentos empregando a força animal, sendo o município com o maior número, enquanto o litoral de São Sebastião ocupou o último lugar, com apenas 4 estabelecimentos usando a técnica. A pesquisa apontou que em 1960 a Zona de São Paulo, termo empregado pelo IBGE, foi a que mais fez uso de máquinas e instrumentos agrários, totalizando 2.025 ferramentas. A Zona da Mantiqueira foi a que menos empregou máquinas, um total apenas de 4.

Em 2007/2008, o município paulista de Guapiara se revelou como o maior usuário de implementos para tração animal com 1.875 unidades. Com apenas um implemento para tração animal, foram registrados 43 municípios. Já o levantamento do emprego de máquinas e instrumentos agrícolas nos anos de 2007/2008 revelou que a cidade de Itápolis é o município paulista com o maior número de trator de pneus, 1.551 para 887 Unidades de Produção Agropecuária (UPAs). Caieiras e Francisco Morato contavam com apenas uma unidade por município no período analisado. O Estado de São Paulo totalizou 147.911 tratores de pneus para 86.289 UPAs. O trator de esteira apresentou uso reduzido no estado, sendo Itapetininga o município com o maior número, 60, para 47 UPAs. Com apenas um trator de esteira se despontaram 61 municípios, todos com uma UPAs. O total para todo o estado foi de 1.949 tratores de esteira para 1.421 UPAs. Moji das Cruzes é o município com mais microtratores, 896, para 408 UPAs. Com um microtrator, estavam, no período analisado, 83 municípios paulistas, com apenas uma unidade produtiva. O total para o estado era de 6.593 microtratores e 5.664 UPAs.

Observou-se ainda na pesquisa a ausência de literatura com estudo contínuo sobre a tração animal no Estado de São Paulo, tanto que uma pesquisa de Ponce e Souza (1982)

apontou apenas 8 publicações, citando no título o uso da técnica no Estado de São Paulo das 775 referências levantadas. A maioria dos títulos se refere a publicações internacionais, métodos de adestramento com tração animal, animais, alimentação, capacidade de trabalho, criação, raça, entre outros. Já não ocorre o mesmo com a mecanização, simbolizada pelo emprego do trator nesta pesquisa. O seu uso na agricultura paulista encontra registros desde o início da operação, localização no Estado e cultura na qual foi empregado. A literatura mostra que o feijão, o milho e a alfafa foram as primeiras culturas a receber o emprego desta ferramenta. Enquanto em 1960, as classes de atividade econômica predominante se baseavam na agricultura e pecuária, horticultura e floricultura, avicultura, apicultura, cunicultura e sericicultura, internadas e campos de engorda, além da extração vegetal, em 2006, o mapa das principais atividades agrícolas do Estado de São Paulo com o levantamento censitário das UPAs apontou 115 culturas sendo produzidas e 15 tipos de explorações de animais.

O mapa sobre as explorações animais do estado de São Paulo destaca a apicultura, avicultura de ovos, equinocultura, gado de corte, ovinocultura, sericicultura, avestruzes, bubalinocultura, javalicultura, gado misto, piscicultura, suinocultura, avicultura de corte, helicicultura e ranicultura.

Conclui-se que, apesar da preocupação com os registros da memória ter se tornado a questão central de muitos eventos que vêm sendo realizados nos últimos tempos, na ânsia de procurar entender, resgatar e preservar, por meio de fragmentos situados no tempo e no espaço, traços da memória coletiva que sinalize sua existência, ainda há ausência de estudos que contemple muitos fazeres tradicionais da vasta agricultura brasileira. A memória como uma prevenção ao esquecimento está ganhando novos contornos com as tecnologias da informação e essas técnicas e instrumentos poderiam estar a serviço da preservação de costumes populares dos povos que desbravaram o solo brasileiro, hoje colorido com os avanços da ciência e da tecnologia. Como presença do passado, a preservação da memória envolve diferentes campos do conhecimento e diferentes campos de atuação, mas, sobretudo uma necessária base humanística ampla, abraçando também o campo científico global.

A realização de um estudo sistêmico sobre o uso da tração animal, em pelo menos 10% dos 645 municípios paulistas, poderia contribuir para o resgate da memória e preservação do emprego da técnica no estado considerado o mais desenvolvido do país. É preciso, também, estudar e desenvolver estratégias para que ocorra a devida valorização e divulgação desse patrimônio representativo do mundo rural, fazendo com que o conhecimento agropecuário não se perca com o tempo e, ainda, seja preservado e disponibilizado como algo

capaz de promover a identidade e a inclusão cultural de grande parte da população que vive ou viveu do trabalho no campo.

REFERÊNCIAS

ABREU, K. **O que houve de novo com o Brasil**. O Estado de S. Paulo. São Paulo. Espaço Aberto, p. A2, 26 jul 2010.

ABREU, R. **“Tesouros humanos vivos” ou quando as pessoas transformam-se em patrimônio cultural – notas sobre a experiência francesa de distinção do “mestre da arte”**. In: ABREU, R; CHAGAS, M (Org.). *Memória e Patrimônio. Ensaio contemporâneos*. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2009. 2 ed. 320 p.

ABREU, R; CHAGAS, M (org.). **Memória e Patrimônio: Ensaio contemporâneos**. Rio de Janeiro-RJ: Lamparina editora, 2009. 2 ed. 320 p.

ANFAVEA. Máquinas agrícolas automotrizes – Produção, vendas internas e exportações. In: **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. São Paulo: Published by, 2011, p. 128.

_____. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. 2007. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/anuario2007/Cap00_2007.pdf>. Acesso em 15 out. 2011.

_____. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. 1994. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/anuario2007/Cap00_1994.pdf>. Acesso em 15 out. 2011.

_____. **Indústria Automobilística Brasileira, 50 anos**. São Paulo. Ipsis Gráfica e Editora, jun. 2006.

AGÊNCIA Notícias. Congresso Mundial de Centros de Ciência, 4. Riocentro, Rio de Janeiro. 2005.

ALVES et al. O empobrecimento da agricultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v.3, jul./set., p.5-19, 1999.

ALVES E. R. A. et al. Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S; SILVA, A. G.(Ed.). **Agricultura Tropical**. Quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica, DF. V. 1. 2008. 1337p.

ANTIQUÉ FARMING. Disponível em: <http://www.antiquefarming.com/history.html>. Acesso em 15 out. 2011.

ANJO, J. B. **Comparação entre tração motorizada e animal**. Simpósio sobre Energia na Agricultura. Jaboticabal, SP. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido – Embrapa. Petrolina –PE. 20-23 fev., 1984.

ARAUJO, W. H. F. et al. In: MARTINS, Z. **Programa Estadual de Treinamento de mão-de-obra rural - Pro-rural**. São Paulo, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1983.

ARAÚJO, P. F. C. et al. **O Crescimento da Agricultura Paulista e as Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão numa Perspectiva de Longo Prazo**. Relatório Final do Projeto Contribuição da FAPESP à Agricultura do Estado de São Paulo. São Paulo, FAPESP, dez, 2002.

ARÓSTEGUI, Julio. **Pesquisa histórica: teoria e método**. Bauru: EdUSC, 2006.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, 2001.

ANTIQUE FARMING. Disponível em: <http://www.antiquefarming.com/history.html>. Acesso em 15 out. 2011.

ANTIQUE FARM TOOLS. Introdução. Disponível em: <http://www.antiquefarmtools.info/>. Acesso em: 05 out. 2011.

BANAS, Semanário Industrial e Financeiro. A.19, n. 941, 1 maio, 1972.

BALDACCI, Alain. Parques Temáticos e de entretenimento. In: CRESTANA, SILVÉRIO (Coord.), Ernst W. Hamburger, Diloma M. Silva, Sergio Mascarenhas (Org.). **Educação para a Ciência: Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 334 - 335.

BARGER, E. L. **Tratores e seus motores**. São Paulo, Edgard Blücher, 1966. 398p.

BARLOW, R. S. 300 years of Farm Implements and Machinery – 1630-1930. Kp Krause publications. Estados Unidos. 2003. 208 p.

BARROS, H. **Os grandes sistemas de organização da economia agrícola**. 1ª edição. Livraria Sá da Costa Editora, Lisboa. 1975.

BAPTISTELLA, ET AL. **Tecnificação e emprego na citricultura paulista, 1974/75 A 1991/92**. IEA. 1994

BERETTA, C. C. **Tração animal na agricultura**. São Paulo: Nobel, 1988. 103p.

BONATTO, Maria Paula. Parque da Ciência, Fiocruz: onde a saúde é o tema. In: CRESTANA, Silvério (Coord.), HAMBURGER, Ernst W., SILVA, Diloma M., MASCARENHAS, Sergio (Org.). **Educação para a Ciência: Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 342.

BORGES, A. Tração animal: Dos equipamentos ao peão, um estudo levado a sério. **Revista Balde Branco**. Dez. 1988. p. 42 - 43.

BRAGA, C. **CBT, um sonho que voou**. Crônica, out., 2009. Disponível em <http://www.saocarlosdiaenoite.com.br/noticia.php?n=6587>. Acesso em 28 jan. 2011.

CABRAL, J. I. **Sol da Manhã**: Memória da Embrapa. Brasília: Unesco, 2005, 344p.

CALIFORNIA ANTIQUE FARM EQUIPMENT SHOW. Disponível em: <http://www.antiquefarmshow.org/>. Acesso em 15 out. 2011.

CARAMBEI PARQUE HISTÓRICO. A estrutura. Disponível em: <http://aphc.com.br/conheca-o-parque/a-estrutura/>. Acesso em 10 set. 2011.

CHAUÍ, Marilena. **Introdução à história da Filosofia**: Dos pré-socráticos a Aristóteles. São Paulo: Brasiliense, 1994.

CARNACIALI et . al. Consequências sociais das transformações tecnológicas na agricultura do Paraná. In: MARTINE, G.; GARCIA, R. C. (org). **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987. Cap. 6, p. 126.

CARVALHO, L. H. Preparo do solo e colheita mecanizada na cultura do algodoeiro. In: SILVEIRA, G. M. **IV Ciclo de Estudos sobre Mecanização Agrícola**. Campinas, Fundação Cargill, 1990, 265 p.

CARVALHO, J.C.M. **O Desenvolvimento da Agropecuária Brasileira**: Da agricultura escravista ao sistema agroindustrial. Brasília: Embrapa/SPI, 1992. 171p.

CARVALHO, W. L. P. **Cultura científica e cultural humanística**: espaços, necessidades e expressões. Tese (Livre Docência). Ilha Solteira (SP), Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP, 2005.

CASE IH. História da Case IH. Disponível em: <http://www.caseih.com/brazil/Sobre-Nos/Pages/Historia-Case-IH.aspx>. Acesso em 20 set. 2011.

CAVALCANTE, A. L. **Tração animal: Como economizar tempo, trabalho e dinheiro**. Revista Manchete Rural. 1987. P 23/24.

CONAB. **Safras 2007**. Disponível em: www.conab.gov.br. Acesso em: 6 jan. 2011.

COSTA, Ricardo. História e memória: a importância da preservação e da recordação do passado. In: **SINAIS - Revista Eletrônica - Ciências Sociais**. Vitória: CCHN, UFES, Edição n.02, v.1, Outubro. 2007. pp.02-15. Disponível em: http://www.ricardocosta.com/pub/RicardoCosta_artigo.pdf. Acesso em 15 set 2010.

CHILDE, G. **A evolução cultural do homem**. 5. ed. Rio de Janeiro: Koogan, 1981. 229 p.

CRESTANA, Silvério (coord.), HAMBURGER, Ernst W, SILVA, Diloma M., MASCARENHAS, Sergio. **Educação para a Ciência: Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência**. Editora Livraria da Física. São Paulo. 2001. p. 627 - 628.

CRESTANA, S. Apresentação. In: ALBUQUERQUE, A. C. S; SILVA, A. G.(Ed.). **Agricultura Tropical. Quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica, DF. V. 1. 2008. 1337 p.

CRESTANA, S., SOUSA, I. S. F. Agricultura tropical no Brasil. In: ALBUQUERQUE, A.C.S; SILVA, A. G.(Ed.). **Agricultura Tropical. Quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, DF. V. 1. 2008. 1337 p.

CRESWELL, J. **Research design: Qualitative and quantitative approaches**. London: Sage, 1994.

CHURCHWARD, M.S. Gas Engines in Victorian Industry, 1870-1950. 3rd Australasian Engineering Heritage Conference 2009. Disponível em: http://www.ipenz.org.nz/heritage/conference/papers/Churchward_M.pdf. Acesso em 15 out. 2011.

DANIEL, L.A.; CANTO, C.L.; MELLO, A.P.A. **Levantamento do potencial de mecanização agrícola utilizado no Estado de São Paulo através da tração animal**. Faculdade de Engenharia Agrícola/Unicamp. Coordenadoria de Mecanização Agrícola/CATI, Campinas, SP. 1986.

DEMA. Divisão de Mecanização Agrícola. Secretaria da Agricultura. São Paulo. **Boletim**. 1952. 158 p.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

EMBRATER – EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Modelo de Pesquisa de Coeficientes Técnicos e custos de produção aplicados dos dados de arroz no Estado de Goiás**. Brasília, outubro, 1979.

ESEP JORNAL DIGITAL. Disponível em: <http://www.esep.pt/jornal/modules.php?name=News&file=article&sid=274>. Acesso em 31 maio, 2005.

FALK, J. H.; et al - Predicting Visitor Behavior - Curator 28/4, 1985, pg. 249-257.

FARMALL. Livro de instruções. Trator McCormick-Deering. International Harvester Máquinas, S.A. (s.d.).

- FARIAS, C. R.O., FREITAS, D. 2007. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, V. 1, n. especial, nov. 2007.
- FERRARO, M. R. ET AL. A Gênese da Modernização da Agricultura em São Paulo. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n.47, jan/jun. 2007. p. 149-161.
- FOLHA DE S. PAULO. **Nossos tratores para Uruguai e Venezuela**. 12 mar. 1972
- FOLHA DE S. PAULO. **Para CBT, integração regional pode ampliar negócios**. São Paulo, 8 jan. 1987. Comércio Exterior/Navegação.
- FONSECA, M. C. L. Para além da pedra e cal: Por uma concepção ampla de patrimônio cultural. In: ABREU, R; CHAGAS, M (Org.). **Memória e Patrimônio: Ensaios contemporâneos**. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2009. 320 p.
- FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 22ª ed. São Paulo: Naciona, 1987. 248 p.
- FLEISCHFRESSER, V. **Modernização Tecnológica da Agricultura: Contrastes regionais e diferenciação social no Paraná da década de 70**. Curitiba: Chain. 1988. p. 12.
- GAGNE, R. **As condições de aprendizagem**. 4 ed. Nova York: Holt, Rinehart & Winston, 1985.
- GENTIL, L. V. Renasce a tração animal. **Revista Raízes**. 1984. apr. v. 9, n. 96. p. 9-13.
- GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo. Atlas, 2008. p. 175.
- GHILARDI, A. A. **Transformações na agricultura paulista na década de setenta, ao nível de tamanho de propriedade**. São Paulo: USP. Dissertação Mestrado. CPPSE. 1987. 168 p.
- GIRARDI, E. P. Atlas da Questão Agrária Brasileira. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/nera/atlas/agropecuaria.htm#tratores>. Acesso em 05 out. 2011.
- GONÇALVES, J. R. S. Os Museus e a Cidade. In: ABREU, R; CHAGAS, M (org.). **Memória e Patrimônio: Ensaios contemporâneos**. Rio de Janeiro. Lamparina editora. 2009. 2 ed. 320 p.
- GUATIMOSIN, P. A volta aos velhos tempos. In: LEAL, L. O. P. **Agricultura de hoje: uma opção para investimento**. Bloch. São Paulo. 1985.
- GUIA DO PORCHE. P312 – Trator para café. Disponível em <http://guiadoporsche.blogspot.com/search/label/Tratores>. Acesso em 17 set. 2011.
- GUIMARÃES, O. Pioneiros da modernização. **O SULCO**. São Paulo, ano 109, n. 19, 2004. Ed. Brasileira. Outono, p. 14 a 16.
- GLAESER, B. A Revolução Verde Revisitada: crítica e alternativas. Edições Routledge Library. 2011, v.2, 224 p.
- GLOBO RURAL. Ribeirão Preto quer criar museu "Memória do Café com Açúcar".

Disponível em: http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI252891-18078,00_ribeirao+preto+quer+criar+museu+memoria+do+cafe+com+acucar.html. Acesso em 15 set. 2011.

GRAZIANO, X. Elo Fraco. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 02 dez. 2008, artigo, p. A2.

HALBWACHS, M. **A memória coletiva**. São Paulo: Vertice, 1990.

HAMBURGER, Ernst W. A popularização da Ciência no Brasil. In: CRESTANA, Silvério (coord.), HAMBURGER, Ernst W., SILVA, Diloma M., MASCARENHAS, Sergio (Org.). **Educação para a Ciência: Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 32.

HAYAMI, Y. & RUTTAN, V. W. **Agricultural development and international perspective**. Baltimore, Johns Hopkins Press, 1971. 367p.

HISTORY OF MOTOR VEHICLES. Disponível em: http://www.newreg.co.uk/media/history/history_of_the_motor_vehicle.html. Acesso em 20 out. 2011.

HOBSBAWM, E. **Os Bandidos**. Editions Maspero, 1972.

HOFFMANN, R. **Emprego de força animal e mecânica nos estabelecimentos rurais do Brasil**. Piracicaba. Departamento de Economia da Universidade de São Paulo- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 1967.

IBGE. **Pesquisa Estatística**. Censo Agrícola 1950. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 15 set. 2011.

_____. Censo Agrícola de 1960. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/censoagropecuario/Censo%20Agricola_1960_SP_2Parte.pdf. Acesso em 15 set. 2011.

_____. Censo Agrícola 1970. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 21 set. 2011.

_____. Censo Agrícola 1975. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 23 set. 2011.

_____. Censo Agrícola 1979. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 23 set. 2011.

_____. Censo Agrícola 1980. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 23 set. 2011.

_____. Censo Agrícola 1985. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 27 set. 2011.

_____. Censo Agrícola 1990. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 27 set. 2011.

_____. Censo agropecuário 1996. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em 27 set. 2011.

_____. Censo agropecuário 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/censoagropecuario/Censo%20Agropecuario_2006_Resultados%20preliminares.pdf. Acesso em 15 de set. 2011.

IBRAM . A Instituição. Criação do IBRAM – Instituto Brasileiro do Museu. Disponível em: <http://www.museus.gov.br/a-instituicao/>. Acesso em 20 set. 2011.

IBRAM. Guia dos Museus Brasileiros. Disponível em: <http://www.museus.gov.br/noticias/guia-dos-museus-brasileiros/>. Acesso em 10 out. 2011.

ICOM. The World Museum Community. Museum Definition. Disponível em: <http://icom.museum/who-we-are/the-vision/museum-definition.html>. Acesso em 10 set. 2011.

ICOM. The World Museum Community. Disponível em: <http://icom.museum/who-we-are/the-committees/affiliated-organisations/affiliated-organisation/international-association-of-agricultural-museums.html>. Acesso em 10 set. 2011.

ICOM –BR. Disponível em: <http://www.icom.org.br/sub.cfm?subicom=icom1&canal=icom>. Acesso em 10 set. 2011.

IPHAN. Museus e Casas históricas. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/montarPaginaSecao.do?id=12810&retorno=paginaIphan>. Acesso em 5 set. 2011.

INTERNATIONAL AGRICENTER, INC. Disponível em: <http://www.internationalagricenter.com/>. Acesso em 15 out. 2011.

INSTITUTO MUSEU, MEMÓRIA E VIDA. Documentário: Agricultura brasileira e sua história. Disponível em: <http://www.museumemoriaevida.org.br/agromundodocumentario/>. Acesso em 15 de set. 2011.

INSTITUTO MUSEU, MEMÓRIA E VIDA. Documentário: Agricultura brasileira e sua história. Disponível em: <http://www.museumemoriaevida.org.br/museu-agromundo/>. Acesso em 15 de set. 2011.

JOHNSON, D. G. Perspectivas da oferta mundial de alimentos. . In CONTADOR, C. R. **Tecnologia e desenvolvimento agrícola**. Ipea/Inpes. 1975. 308p.

JONES, F. A. **Farm Gás Engines and Tractors**. McGraw-Hill Book Col, N. Y. 1952.

JUNQUEIRA, A. A. B; CRISCUOLO, P. D.; PINO, F. A. O Uso de energia na agricultura paulista. **Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola**. São Paulo, 1982.

KAGEIAMA, A. **Alguns efeitos sociais da modernização agrícola em São Paulo**. In: MARTINE, G.; GARCIA, R. C. (org). Os impactos sociais da modernização agrícola. São Paulo: Caetés, 1987. Cap. 5.

KOPTCKE, Luciana Sepúlveda. The museum: a unique actor in the construction of the scientific field and of nationality in nineteenth-century Brazil. **HIST. CIENC. SAUDE - MANGUINHOS**, v.11, n.1, jan., abr. 2004, p.205-210.

KLABIN, F. Embaixada do Brasil em Bucareste/ Museu da Agricultura. Mensagem recebida por fernandokla@gmail.com em 15 fev. 2011.

LAUAND, J. I Colóquio Filosofia e Educação -"Educação e Educadores", Feusp. 4 abr. 2004. Disponível em: <http://www.hottopos.com/rih8/jean.htm>. Acesso em 20 out. 2011.

LE GOFF, J. **História e Memória**. 5ª ed. Campinas: Editora Unicamp, 2003. Campinas. 541 p.

LOPES, Maria Margaret. **O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: os Museus e as Ciências Naturais no Século XIX**. São Paulo: Hucitec, 1997. p.152, 186 e 323.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANTOVANI, E. C. ET AL. Máquinas e implementos agrícolas. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G.(Ed.). **Agricultura Tropical. Quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica, DF. V. 1. 2008. 1337p.

MANUAL DE MOTORES – CBT. Histórico. Departamento de Assistência Técnica. Treinamento. s. d. P.2.

MANUAL DE INSTRUÇÕES. Companhia Brasileira de Tratores. São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil (s. d.).

MARINS, P. C. G. **Trajetórias de preservação do Patrimônio Rural Paulista: entre ação governamental e práticas sociais**. 2º Seminário de Patrimônio Agroindustrial- Lugares de Memória. 19 a 22 de setembro. 2010. USP. São Carlos-SP.

MARCOLIN, N. **A Ciência no Brasil Colônia**. Revista Pesquisa Fapesp. Plural. São Paulo. M.2010. N. 171. P. 8-9.

MARTINE, G.; GARCIA, R. C. (Org). **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987. 271p.

MARTINE, G.; ARIAS, A. R. Modernização e emprego no campo. In: MARTINE, G.; GARCIA, R. C. (Org). **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987. Cap. 2, p. 42.

MIALHE, L. G. **Máquinas Motoras na Agricultura**. São Paulo. EDUSP. v. 1, 1980. 289 p.

_____. **Máquinas Motoras na Agricultura**. São Paulo. EDUSP. v. 2, 1980. 367 p.

_____. **Máquinas Agrícolas: ensaios & certificações**. Piracicaba, SP, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. 1996, p. 292.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Secretaria Nacional de Produção Agropecuária, Coordenadoria de Agroenergia. **Mecanização Agrícola a Tração Animal. Resultados do Projeto de Acompanhamento e Avaliação Socioeconômica**. Brasília, DF. 1984. 68 p.

MOLINE. Farm Implements, tractors Motor – Trucks and Wagons, catalog nº 51. (s. d.).

MÜLLER, A. L. Políticas Públicas para a Agricultura Familiar e a Relação com a **Resolução 38/FNDE**. Brasília, 3 e 4 mar. 2010. Disponível em:
http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/alimenta-o-escolar/APRESENTACAO_PPAF_MDA_ANA_2010.pdf. Acesso em 2 nov. 2011.

MUSEU AGRÍCOLA. Disponível em:
<http://www.lifecooler.com/Portugal/patrimonio/MuseuAgricoladaQuintadaAtalaia>. Acesso em 25 set. 2011.

MUSEU DO CACAU. Disponível em:
http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/v5n2_INFO%20SERVICO%2002.pdf. Acesso em 20 set. 2011.

MUSEU DO CAFÉ BRASILEIRO. DISPONÍVEL:
http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/cultura_museus_cafe-brasileiro. Acesso em 20 set. 2011.

MUSEU DO CAFÉ CEL. FRANCISCO SCHMIDT. Disponível em:
<http://www.revistamuseu.com.br/naestrada/naestrada.asp?id=2061>. Acesso em 19 out. 2011

MUSEOS DE ESPERANZA, 2005. Disponível em:
<http://www.argentinaturismo.com.ar/esperanza/museos-de-esperanza.html>. Acesso em 20 set. 2011.

MUSEU NACIONAL DA AGRICULTURA. Disponível em:
<http://www.turismodecoimbra.pt/es/museos/museo-nacional-de-agricultura.html>. 20 set. 2011.

MUSEO STORICO GRUPPO SAME. Disponível: <http://www.samedeutz-fahr.com/museo/uk/index.htm>. Acesso em 10 jan 2011.

NICHOLLS, W. H. **A economia agrícola brasileira: Desempenho e política recente**. In CONTADOR, C. R. Tecnologia e desenvolvimento agrícola. Ipea/Inpes. 1975. 308p.

NOJIMOTO, T. **Obstáculos à mecanização da agricultura brasileira**. 1987. 345p. Tese Doutorado em Economia, Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

NORI, L. **A Mecanização Agrícola no Brasil**. Disponível em:

<http://tratoresantigos.blogspot.com/2009/08/mecanizacao-agricola-no-brasil.html>. Acesso em 20/06/2010.

NORA, P. Entre Memória e História: a problemática dos lugares, In: **Projeto História**. São Paulo: PUC, n. 10, pp. 07-28, dezembro de 1993.

NORONHA, Dayse Pires; FERREIRA, Sueli Mara Soares Pinto. Revisões de literatura. In: CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

O DIA. **Tratores Brasileiros começam a ganhar mercado no exterior**. 07 maio 1972.

O DIÁRIO. **Primeiro museu de agricultura do País será em Maringá**. Disponível em:<http://maringa.odiario.com/dmais/noticia/230909/primeiro-museu-de-agricultura-do-pais-sera-em-maringa/>. Acesso em 20 set. 2011.

ODR. Mecanização Agrícola ganha desenvolvimento no Brasil. Jan/fev, 1972, p.9

ODR. Mecanização Agrícola ganha desenvolvimento no Brasil. Jan/fev, 1972, p.10

ODR. Mecanização Agrícola ganha desenvolvimento no Brasil. Jan/fev, 1972, p.14

OS MUSEUS BRASILEIROS. Breve Histórico dos Museus. **Revista História Viva**. Disponível em: <www2.uol.com.br/historiaviva/estatica/museus_brasileiros.html>. Acesso em 4 abr 2005

PARKER, J. **The miracle of the cerrado**. Brazil has revolutionised its own farms. Can it do the same for others? *The Economist*. Inglaterra, v.396, n.8697, p 50-52, aug. 2010

PAIVA, R. M. Os baixos níveis de renda e de salários na agricultura brasileira. In CONTADOR, C. R. **Tecnologia e desenvolvimento agrícola**. Ipea/Inpes. 1975. 308p.

PASTORE, J; ALVES, E. R. A. A Reforma do sistema brasileiro de pesquisa agrícola. In CONTADOR, C. R. **Tecnologia e desenvolvimento agrícola**. Ipea/Inpes. 1975. 308p.

PECHE FILHO E MOREIRA. Trator animal. **A Granja**. 1987. p. 14-17.

PINAZZA, L. A; ARAÚJO, N. B. **Agricultura na virada do Século XX** : visão de agribusiness. São Paulo: Globo, 1993. 166p.

PINSTRUP-ANDERSEN, Per. The Social and Economic Effects of Consumer - Oriented Food Subsidies: A Summary of Current Evidence. In: _____ **Food Subsidies in developing Countries** - costs, Benefits, and Policy Options. Baltimore and London: Published for the Internacional Food Policy Research Institute - the John Hopkins University Press, 1988. Cap. 1, p.17-22.

PISCIOTA, K. (Coord). **NOVOS RUMOS PARA UMA TÉCNICA MILENAR**. Relatório do Encontro Estadual de Tração Animal. Silveiras, SP. 1985.

POLLAK, M. **Memória e Identidade Social**. Estudos Históricos, Rio de Janeiro, vol. 5, n. 10, 1992, p. 200-212.

PONCE, C.A.; SOUZA, A. A. **Bibliografia de mecanização agrícola: tração animal**. Brasília, Embrapa-DID, 1982. 309 p.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. et al. **Novos Ângulos da História da Agricultura no Brasil**. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2010, 112p.

REIS, O. G. **A mecanização a tração animal no Brasil**. II Ciclo de Estudos sobre Mecanização Agrícola. Jundiaí. 24-25 out. 1983.

REDE REGIONAL DE MUSEUS. Disponível em: <http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/rede-regional-de-museus>. Acesso em 20 set. 2011.

REVISTA AGRIWORLD. Bragança Paulista (SP), ano 1, n. 1, 2010.

REVISTA BRASIL AGRÍCOLA. **A eficiente tração animal**. v. 1 n.5. p. 54-57. 1987.

REVISTA BRASIL AGRÍCOLA. **Tração animal melhora rendimento do trabalho**. Jun. 1986. p. 38.

REVISTA BALDE BRANCO. **Tração animal: um método em nova discussão**. Jun. 1985. p. 9,10,12 e 13.

REVISTA DIRIGENTE RURAL. **Máquinas de tração animal reconquistam os campos**. 1981. jul, v. 20 p. 8-12.

REVISTA ÉPOCA. **Banespa – Contas Ocultas: Sumiço de papéis do Banco do Estado de São Paulo leva estrangeiros a sair da privatização**. São Paulo, Economia e Negócios, ed. 131, 20 nov. 2000.

REVISTA GLOBO RURAL. **Notícia sobre os primeiros tratores**. São Paulo, ano 2, n. 22, jul., 1987. p. 86.

REVISTA MUNDO ECONÔMICO. Coluna Giro. Jan. 1972. p. 111.

REVISTA MUSEU. Museu Histórico e do Café, Ribeirão Preto, SP. Disponível em: <http://www.revistamuseu.com.br/naestrada/naestrada.asp?id=2061>. Acesso em 19 out. 2011

REVISTA O DIRIGENTE CONSTRUTOR. Exportação de Tratores. Seção: Índices e Notas, v. 8, n. 3, jan 1972.

REVISTA O EMPREITEIRO. As grandes obras de 1971. Revista. Dez. 1971, p. 10.

REVISTA VISÃO. Empresas e Negócios. 17 jan, 1972.

RICCEUR, P. **A memória, a história, o esquecimento**. Campinas, SP. Editora Unicamp. 2007. 536p.

ROMI, TRADIÇÃO EM INOVAR.

http://www.romi.com/fileadmin/Editores/Empresa/Geral/Romi_77anos.pdf

SAAD, A. **Seleção do equipamento agrícola**. São Paulo. Nobel. 4. ed. 1983. p126.

SANT'ANNA, M. **A face imaterial do patrimônio cultural**: Os novos instrumentos de reconhecimento e valorização. In: ABREU, R; CHAGAS, M (Org.). *Memória e Patrimônio. Ensaio contemporâneos*. Rio de Janeiro-RJ. Lamparina editora. 2009. 2 ed. 320 p.

SANTOS, Z. A. P. S. **Adoção Tecnológica na Agricultura Paulista**. 1984. Dissertação Mestrado em Economia, Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo.

SANTOS, J. O; PINA, A. A. Santo Agostinho. **Confissões**. Coleção Os pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em 08/10/2011.

SBM – SISTEMA BRASILEIRO DE MUSEUS. Apresentação. Disponível em: http://www.museus.gov.br/SBM/sbm_apresentacao.htm. Acesso em 20 set. 2011.

SILVA, et al. Avaliação econômica do uso da força de tração nas culturas de milho e feijão no Estado de São Paulo. In: NETTO, G. A.; CRUZ, E. R. A. **Experiência brasileira de pesquisa econômica em energia para o setor rural**. Brasília. EMBRAPA. 1984. p.217-230

SILVA, et al. **Balanco energético das culturas de feijão e milho segundo o uso de tração animal e motomecanizada, Estado de São Paulo**. IEA. 1987.

SILVA, F. C. **Tração Animal, fonte de inovações**. R. Bras. Ext. Rural. Brasília, 3 (4/5), jul/set. 1982. p. 8 e 9.

SOBRAL, G. R. **A evolução da indústria de tratores agrícolas no Brasil**: estrutura de mercado e competitividade no período 1994-2008. 2010. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SCHMIDT, W. Manual Técnico. **Mecanização Agrícola a Tração Animal**. Brasília. Mar, 1979. p.84.

SCHMIDT, W. Tração animal. In: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária. **Comunicação da Pesquisa Agropecuária**. São Paulo. v. 3, n. 3. jul/ag, 1985.

SCHUH, E. G. A modernização da agricultura brasileira: uma interpretação. In CONTADOR, C. R. **Tecnologia e desenvolvimento agrícola**. Ipea/Inpes. 1975. 308p.

SCHULTZ, T. W. **A Transformação da agricultura tradicional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1965. p 207.

TAGUENÃ, Julia. A ciência pede passagem. In: CAVALCANTI, Cecília. Disponível em http://www.cienciaviva.org.br/4scwc/entrevista_01.htm. Acesso em 10 abr 2005.

TOLAINE, O. A mecanização agrícola no Brasil. **Revista Mundo Agrícola**, ano 14, n. 162, jun. 1965, p. 41 a 46.

TOLEDO, L. R. Motores da Memória Rural. **Revista Globo Rural**. Ed. 203, set 2002. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC378102-1641,00.html>. Acesso em 10 jan 2011.

TRATORES ANTIGOS. CBT 2400 - Detroit Diesel. Disponível em: Fonte: <http://tratoresantigos.blogspot.com/2009/04/companhia-brasileira-de-tratores-cbt.html>. Acesso em 15 out. 2011.

UNESCO. **World culture report 2000**. Paris: Unesco, 2000. p. 157

URIOSTE, I. G. La divulgación científica en la televisión francesa de los anos 90. In: **Dilvugação científica e poder midiático**. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 1998. p. 47-65.

VALENTE, CÉLIA; HUMBERG, FABIO. **Ernesto Pereira Lopes: um homem, três dimensões**. São Paulo: JMJ, 1994.

VARELLA, A. A. **Sistema de transmissão de tratores agrícolas**. Disponível em: http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/varella/Downloads/IT154_motores_e_tratores/tratores/Aulas/sistema_de_transmissao.pdf. Acesso em 15 out. 2011.

VICENTE, J. R. **Pesquisa, adoção de tecnologia e eficiência na produção agrícola**. São Paulo. Série Discussão Apta 2. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/tese/tese-05.pdf>. Acesso em 15 nov. 2011.

VICENTE, M. C. M. et al. **Colheita manual representa 75,6% da área total de café em SP**. IEA. V. 1, n. 3. mar 2007.

VICENTE, M. C. M. et al. Técnicas adotadas e ocupação de mão de obra em culturas anuais no estado de São Paulo. In: Informações Econômicas. **Revista Técnica do Instituto de Economia Agrícola (IEA)** v. 40, n.12, p.1-72, dez. 2010.

VIRGÍLIO, S. **O Despertar da Mecanização Agrícola 1948-1960**. São Paulo. Multicores, 2003, 167 p.

UNIVERSITY OF NEBRASKA –LINCOLN. World Famous Nebraska Tractor Test Lab. Disponível em: <http://tractormuseum.unl.edu/>. Acesso em 10 jan 2011.

WENDEL, C. H. American Farm: Implements & Antiques. Kp Krause publications. Estados Unidos. 2003. 479 p.

WINSTANLEY. C. Disponível em: <http://www.tes.co.uk/article.aspx?storycode=348697>. Acesso em 17 set. 2011.

WHITEHEAD, R.A. **Wallis & Steevens, A History. Farnham:** The Road Locomotive Society. 1983.

ZOLCSAK, E. et al. Análise do aprendizado do visitante do Museu do Instituto Butantan. **Ciência e Cultura**, v 40 n.2, 1988, p. 190-193.

ZOLDAN, P.; CAPPELINI, C. **Museu do agricultor de Santa Catarina:** estudo para implantação. Florianópolis. Instituto Cepa/SC/Fepa, 2004. 120p.

APÊNDICE A - Força empregada por estabelecimentos em 1960 no Estado de São Paulo, segundo zonas fisiográficas e municípios

Ordem	Zonas	Estabelecimentos	Força			
			humana	animal	mecânica	animal e mecânica
1°	Marília	38.071	14.943	21.583	611	1.034
2°	Presidente Prudente	25.454	6.579	18.265	190	418
3°	Pereira Barreto	23.981	8.523	14.971	197	290
4°	Araçatuba	17.765	5.525	11.255	269	717
5°	Rio Preto	17.550	5.559	11.215	294	482
6°	Campos Gerais	16.300	6.661	9.101	186	352
7°	Assis	15.880	7.128	7.704	392	656
8°	Barretos	11.789	3.342	6.471	582	1.394
9°	São Paulo	14.887	6.609	6.064	1.298	916
10°	Piracicaba	10.187	3.530	6.040	112	505
11°	Catanduva	8.910	3.243	4.912	190	565
12°	Paranapiacaba	11.401	6.106	4.699	202	394
13°	Andradina	9.129	4.432	4.520	74	97
14°	Bauru	8.999	3.716	4.420	221	642
15°	Pirassununga	5.907	1.666	3.432	130	679
16°	Itaporanga	4.919	1.374	3.428	34	83
17°	Bragança	11.918	8.369	2.920	368	261
18°	São Carlos e Jaú	4.836	1.547	2.746	112	431
19°	Araraquara	4.536	1.280	2.618	128	510
20°	Botucatu	5.219	2.265	2.499	182	273
21°	Ribeirão Preto	5.661	2.659	2.271	188	543
22°	Rio Claro	4.188	1.289	2.153	272	474
23°	S. J. Rio Pardo	4.475	2.063	2.131	75	206
24°	Pres. Venceslau	3.411	1.245	1.982	55	129
25°	Franca	4.288	2.535	1.403	115	235
26°	Médio Paraíba	6.445	4.934	1.044	220	247
27°	Piraju	2.252	1.136	942	73	101
28°	Alto do Ribeira	2.859	2.266	573	5	15
29°	Alto Paraíba	5.771	5.180	542	18	21
30°	Baixada do Ribeira	7.303	6.933	269	75	26
31°	Mantiqueira	527	505	21	1	0
32°	Litoral Santos	713	700	06	03	04
33°	Litoral S. Sebastião	855	833	04	14	04
	TOTAL	316.386	134.675	162.204	6886	12.704

Fonte: Classificação baseada nos dados do IBGE. Censo Agrícola de 1960.

**APÊNDICE B - Máquinas e instrumentos agrários em 1960 no Estado de São Paulo.
Resultados segundo zonas fisiográficas e municípios**

Ordem	Zonas	Estabelecimentos	Tratores	Arados de disco	Arados de aiveca
1°	São Paulo	2.025	2.856	3.250	7.794
2°	Barretos	1.879	2.760	3.433	6.944
3°	Marília	1.575	1.960	5.794	29.221
4°	Assis	967	1.289	2.323	9.526
5°	Ribeirão Preto	681	1.278	1.390	2.801
6°	Araçatuba	975	1.261	2.728	15.279
7°	Pirassununga	794	1.138	1.440	4.996
8°	Bauru	832	1.137	1.427	8.210
9°	Rio Claro	722	1.133	1.331	3.525
10°	Araraquara	623	1.117	1.328	4.051
11°	Piracicaba	597	1.069	1.193	9.182
12°	Rio Preto	727	1.019	2.779	18.348
13°	Catanduva	691	946	2.227	8.368
14°	Paranapiacaba	580	910	1.187	5.179
15°	São Carlos e Jaú	510	869	1.097	4.295
16°	Bragança	597	867	1.275	3.488
17°	Campos Gerais	512	806	1.152	11.364
18°	Presidente Prudente	581	731	3.635	29.429
19°	Botucatu	452	705	902	3.571
20°	Médio Paraíba	356	698	638	1.106
21°	Pereira Barreto	457	674	4.307	17.778
22°	Franca	312	427	848	435
23°	S. J. Rio Pardo	281	423	756	3.026
24°	Andradina	177	236	1.029	5.928
25°	Piraju	152	233	270	1.186
26°	Pres. Venceslau	175	207	683	2.341
27°	Baixada do Ribeira	94	148	174	102
28°	Itaporanga	122	145	309	4.652
29°	Alto Paraíba	39	45	204	477
30°	Litoral S. Sebastião	17	34	15	13
31°	Alto do Ribeira	22	25	60	583
32°	Litoral de Santos	7	18	6	4
33°	Mantiqueira	11	14	27	85
	TOTAL	18.542	27.178	49.217	223.287

Fonte: Classificação baseada nos dados do IBGE. Censo Agrícola de 1960.

APÊNDICE C - A evolução de máquinas e instrumentos para uso agrícola

Ano	Fatos históricos
1760	Na Escócia, é inventado o arado de aiveca.
1786	A primeira máquina debulhadora do mundo foi construída por Andrew Meikle, na Escócia, por volta deste ano, mas era muito simples e só debulhava o grão.
1831	O jovem Cyrus Hall McCormick demonstrou pela primeira vez seu ceifeiro, inventado, modificado e corrigido lentamente. Em 1834, foi patenteado. A máquina foi dirigida em um campo de trigo para cortar os grãos, pela primeira vez mecanicamente. Em 1842, vendeu a primeira máquina.
1837	John Deere, o artífice de ferreiro, dá forma a um arado com uma aiveca e lâmina com uma forma apropriada e altamente polida, usando o aço de uma lâmina de serrote quebrada e testou-a com sucesso na fazenda de Lewis Crandall, perto de Grand Detour. Os irmãos Hiram e John Pitts patenteiam a primeira máquina debulhadora americana.
1840	Nasce a Allis Chalmers como resultado da incorporação da Edward P. Allis, Fraser & Chalmers.
1842	O inventor Jerome I. Case, fabricante de máquinas de debulhar, fundou a Case Company.
1847	Daniel Massey fundou a Newcastle Foundry and Machine Manufactory, em Newcastle, província de Ontário no Canadá. A empresa começou a fabricar uma das primeiras debulhadoras mecânicas do mundo, a princípio com peças importadas do EUA e depois com fabricação própria.
1848	John Deere abre fábrica em Illinois.
1851	É estabelecida a Buffalo Pitts Co, dos irmãos Hiram e John Pitts A empresa faliu no começo de 1900.
1856	Fundada a Wallis & Steevens, Inglaterra, por Arthur Wallis and Charles Haslam.
1857	Alanson Harris inaugurou uma fundição para fabricar e reparar maquinários agrícolas.
1858	J. W. Fawkes puxou um arado de 8 discos utilizando um sistema com motor a vapor (41toneladas).
1868	Os negócios de Deere foram incorporados sob o nome de Deere & Company.
1869	A Case construiu seu primeiro motor a vapor portátil. Em 1878, a empresa construiu seu primeiro motor de tração a vapor.
1870	Moline Plow Company
1875	Daniel Massey comprou a patente de Alanson Harris e começou a fabricar rastelos, instrumento utilizado na agricultura e na jardinagem para coletar materiais como folhas, grama solta, palha e feno e no preparar a terra para o plantio.
1887	Massey inaugura uma subsidiária na Inglaterra. Minneapolis Threshing Machine Company começa a operar.
1890	Havia cerca de 3 mil tratores a vapor e 2.661 debulhadoras a vapor construídos.
1891	Ocorre a fusão das duas maiores empresas de sucesso canadense no segmento agrícola - a Massey Manufacturing Company e A. Harris A., Son & Company - para formar a Massey- Harris.
1892	A Case constrói o primeiro trator a gasolina, chamado de "Trator Paterson". A Case é a primeiro dos fabricantes pioneiros de colheitadeiras a construir um trator a gasolina. Entretanto, ele não teve sucesso e a Case não construiu nenhum outro trator a gasolina até 1911.
1892 –	John Froelich montou o primeiro trator com motor de combustão interna.

1902	A Mc Cormick se funde com a Deering. Nasce a empresa International Harvest, resultado da compra da Mc Cormick Machine Company e da Company Harvester Deering. Organização da Minneapolis Steel & Machinery Company.
1903	Fundação da Ford Motor Company com um capital investido de US\$ 150 000, oriundos dos 12 sócios, incluindo Ford, que com 40 anos, investiu sozinho US\$ 28 000. Ele registrou 161 patentes nos EUA.
1905	É fabricado o primeiro trator de direção por fricção da International Harvester Company, usando o famoso motor a gasolina estacionário da International Harvester e um chassi Morton.
1908	A International Harvester lança o trator Titan, nome em referência ao personagem mitológico grego que era “de um tamanho gigantesco e tinha enorme força”. Estava se formando o legado dos tratores da International Harvester: tamanho e força. A Renault começa a produzir tratores.
1910	A Massey – Harris adquiriu a Johnson Harvester Company, localizada no estado de Nova York, se tornando uma das primeiras multinacionais canadenses a ingressar no mercado americano.
1911	A Case lança o primeiro trator a gasolina – O 30-60.
1912	A Ford inicia a produção do modelo “F” a gasolina, com o nome Fordson.
1914	Allis Chalmers entrou no negócio de equipamentos agrícolas com a fabricação de tratores de cor laranja. Harry Ferguson era dono de uma oficina mecânica de motor chamado Harry Ferguson Ltda.
1916	Fundada a Companhia Industrial Santa Matilde, indústria brasileira com sede em Petrópolis. Faliu em 1988.
1917	Lançamento do Fordson. Pela primeira vez um trator era montado em série.
1919	Lançamento dos tratores Fiat, na Itália.
1920	Início dos testes em tratores (Nebraska).
1921	Tem início a produção do Bulldog Lanz, fabricado pela Heinrich Lanz AG, em Mannheim, Baden-Württemberg, Alemanha. A John Deere compra a Lanz em 1956. Os tratores Bulldog são produzidos até 1960. Depois é interrompida e o nome Lanz cai em desuso.
1924 Farmall	Bert Benjamin constrói o primeiro trator para cultivo regular, o Farmall, e requer a patente no mesmo ano. Ele se torna conhecido como o "Farmall Regular". Introdução do trator triciclo no mercado.
1926	O engenheiro Harris Ferguson aperfeiçoa o Sistema Ferguson de integrar tratores e implementos.
1928	Allis Chalmers adquire a empresa Tractor Monarch, que ganharia a linha de produção de tratores de esteira. A Massey-Harris assume a J.I. Case Plow Works of Racine, Wisconsin
1929	A International Harvester torna-se a número um em produção de tratores agrícolas e John Deere a número dois. O modelo U da Allis Chalmers ficou famoso como o primeiro trator agrícola produzido com pneus de borracha de baixa pressão, sendo construído de 1929 a 1952. Nesse período, foram fabricadas mais de 20 mil unidades. Três companhias são incorporadas e constituem a Minneapolis-Moline. São a Moline Plow Company Illinois), a Minneapolis Threshing Machine Company e Minneapolis Steel & Machinery Company, ambas de Minnesota.
1930	Lançado o primeiro trator com tração nas quatro rodas.
1932	Primeiro trator com pneus;

1933	Primeiro uso comercial de tratores com motores diesel.
1936	O Vermelho Harvester #50 é adotado para todos os tratores, máquinas sobre esteiras e unidades de força da International Harvester em 1º de novembro de 1936.
1938	A Massey-Harris introduziu a primeira colheitadeira automotriz, facilitando assim o trabalho nos campos em época de colheita. Henry Ford começa a produzir os tratores Ford-Ferguson, firmando uma parceria com a empresa Massey, que seria encerrada poucos anos depois, em 1947, após a produção de 300 mil tratores.
1939	Introdução de levante hidráulico de três pontos (Ferguson).
1948	Fabricação do Trator Toro, pioneiro no Brasil. Fundada a Lamborghini Trattori S.p.A. - Itália
1950/1960	A Uzina Tractorul Brasov, que nasceu, em 1925, como Interprinderea Aeronautica Romana, muda para Interprinderea Metalúrgica de Stat, e em 1947, passa a produzir tratores com o nome de UTOS – Uzina Tractoare Orasul Stalin.
1952	Introdução do sistema de direção hidráulica.
1953	Massey-Harris adquiriu por US\$ 16 milhões a companhia Harry Ferguson Limited da Inglaterra e a rebatizou de Massey- Harris – Ferguson. Em 1958, passou a se chamar apenas Massey Ferguson, a primeira empresa no mundo a trabalhar com o sistema de agricultura de precisão.
1958 Steiger	John Steiger e os filhos Douglas e Maurice construíram o primeiro trator Steiger em seu celeiro em Red Lake Falls, Minnesota, durante o inverno de 1957-58. A família precisava de um trator com potência maior do que era oferecido comercialmente. O trator, pesando cerca de 15.000 libras (6.803kg), foi usado nas operações agrícolas da família Steiger por 10 anos. Massey Ferguson inicia as operações no Brasil, mas só três anos depois começou a produzir tratores. Está localizada no Rio Grande do Sul.
1959	Plano nacional da indústria de tratores agrícolas.
1960 Valtra CBT	A Ford lança o primeiro trator nacional, o trator 8 BR Diesel. A Valtra, de origem finlandesa, é a primeira montadora de tratores a se instalar no país. As fábricas estão localizadas em São Paulo e Rio Grande do Sul. Criada a Companhia Brasileira de Tratores , cuja história recebe uma atenção especial nesta pesquisa por ser uma empresa de São Carlos (SP), cidade onde a dissertação é desenvolvida.
1961	É lançado o Massey Ferguson MF 50
1962	Plano nacional da indústria de cultivadores; Criada a Companhia Olsen de Tratores Agro-Industriais Agrale, empresa brasileira que iniciou suas operações em Caxias do Sul (RS). Seu primeiro nome era “Indústria Gaúcha de Implementos Agrícolas S.A – Agrisa”. Só a partir de 1965 ganhou o nome atual, quando passou a fazer parte do Grupo Francisco Stédile. É a única empresa de capital 100% nacional que atua na produção de veículos, tratores e motores a diesel.
1963	A família Steiger decide iniciar a produção comercial de tratores, com Douglas Steiger atuando como projetista-chefe e Maurice Steiger, como chefe de produção. Cinco unidades são projetadas e produzidas no celeiro da família, sendo vendidas comercialmente. Os tratores da marca Steiger são pintados com uma cor verde clara características.
1964	A Agrale lança seu compacto 4.100. É lançado o TMO Formiga, da Companhia Olsen.
1965	Plano nacional da indústria de tratores de esteiras.
1968	Massey Ferguson entra no Brasil, onde ficou conhecida com o slogan “A Gente Faz a Terra Crescer”.

1969	Aquisição da fábrica alemã de motores Deutz pelo Grupo Fiat, em Contagem (MG).
1973?	MALVES S.A . Comércio e Indústria de Máquinas, sede em São Paulo.
1970	Inauguração da nova fábrica de Tratores Fiat do Brasil, em Contagem (MG). A empresa inicia a produção de tratores de esteira AD7 e AD14.
1974	A Tratores Fiat adquire a divisão de máquinas rodoviárias da americana Allis Chalmers, dando início à Fiatallis Tratores e Máquinas Rodoviária S.A.
1979	A John Deere inicia suas operações no Brasil através de uma associação com a indústria brasileira Schneider Logemann & Cia., sediada em Horizontina (RS). A Deere adquiriu 20% da Logemann.
1979 1985	Tratores equipados com sensores e sistema de controle automático.
1986	A Steiger Tractor Incorporated requer concordata devido aos problemas do setor agrícola mundial. Com a fábrica da Steiger operando a 25% da capacidade, a Tenneco Inc. – então controladora da Case IH – compra a Steiger. Os tratores Steiger verdes são fabricados até 1989.
1980	Mitsubishi passa a operar no segmento de tratores compactos. A Ásia é o mercado principal.
1990	AGCO - É formada pela aquisição da empresa Deutz Allis do grupo alemão Kloeckner-Humboldt-Deutz AG (KHD) e começa a fabricar e distribuir equipamentos agrícolas sob as marcas AGCO® Allis e GLEANER®. A empresa é sediada em Duluth, na Geórgia. A AGCO trabalha com as marcas Challenger®, Fendt®, Massey Ferguson® e Valtra®.
1991	AGCO compra a Hesston Corporation, marca norte-americana, e 50% de participação na Joint Venture Case International, conhecida como HFI (Indústrias de Fenação e Forragem).
1992	O Grupo Fiat adquire da Ford a New Holland. Antes, no final da década de 1990, já havia adquirido a Case. Em 2000, surgiu então, a Case New Holland (CNH).
1994	A AGCO Corporation adquire a MASSEY FERGUSON e inicia as operações no Brasil
1996	É lançado o trator Steiger Quadtrac. A John Deere ampliou a parceria com a Schneider Logemann & Cia e deu início à produção de tratores no Brasil.
1997	É produzido 40.000º trator Steiger.
1999	A Case IH se torna parte da CNH.
2001	A Valmet muda o nome da marca de tratores para Valtra.
2003	A AGCO adquire o controle mundial da Valtra, que estava com a Kone Corporation.

Fontes:

- ANTIQUE FARMING. Disponível em: <http://www.antiquefarming.com/history.html>. Acesso em 15 out. 2011.
- BARLOW, R. S. 300 years of Farm Implements and Machinery – 1630-1930. Kp Krause publications. Estados Unidos. 2003. 208 p.
- FARMALL. Livro de instruções. Trator McCormick-Deering. International Harvester Máquinas, S.A. (sem ano de publicação).
- MOLINE. Farm Implements, tractors Motor – Trucks and Wagons, catalog nº 51. (sem ano de publicação).
- REVISTA AGRIWORLD. Bragança Paulista (SP), ano 1, n. 1, 2010.
- ROMI, TRADIÇÃO EM INOVAR. http://www.romi.com/fileadmin/Editores/Empresa/Geral/Romi_77anos.pdf
- Sobral (2010). A evolução da indústria de tratores agrícolas no Brasil: estrutura de mercado e competitividade no período 1994-2008
- VARELLA, A. A. sistema de transmissão de tratores agrícolas. Disponível em: http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/varella/Downloads/IT154_motores_e_tratores/tratores/Aulas/sistema_de_transmissao.pdf. Acesso em 15 out. 2011.
- WENDEL, C. H. American Farm: Implements & Antiques. Kp Krause publications. Estados Unidos. 2003. 479 p.
- WHITEHEAD, R.A. *Wallis & Stevens, A History*. Farnham: The Road Locomotive Society. 1983.

APÊNDICE D – IMPLEMENTOS DE TRACÇÃO ANIMAL EM 2007/2008

Município	Nº	UPAs	Município	Nº	UPAs
Guapiara	1.875	585	Três Fronteiras	147	47
Presidente Prudente	1.100	257	Itobi	146	74
Manduri	743	262	Cerqueira César	143	117
Rosana	667	413	Piracicaba	143	52
Andradina	624	577	Caconde	142	71
Presidente Bernardes	594	154	Itaberá	141	51
Torrinha	455	146	Ocaçu	141	47
Dracena	436	189	Paraibuna	139	114
Caiuá	410	255	Caiabu	137	53
Araraquara	408	164	São Francisco	137	53
Alfredo Marcondes	369	92	Sebastianópolis do Sul	136	67
Teodoro Sampaio	349	301	Garça	133	89
Palmeira d'Oeste	330	94	Botucatu	126	66
Conchas	326	109	Promissão	125	124
Fartura	307	101	Oswaldo Cruz	122	27
Itaporanga	307	160	Populina	121	65
Apiá	283	131	Ribeirão dos Índios	121	50
Álvares Machado	282	43	Rancharia	120	103
Auriflama	267	101	Santa Rosa de Viterbo	114	61
Mariápolis	257	88	Santa Salete	113	47
Barra do Chapéu	253	130	Cristais Paulista	111	100
Murutinga do Sul	249	222	Ouro Verde	111	49
Angatuba	241	103	Brotas	107	42
Riversul	240	51	Aspásia	106	52
Piraju	233	171	Avaré	106	89
Tanabi	233	124	Queluz	106	93
Euclides da Cunha	228	159	Quintana	106	38
Capão Bonito	220	72	Narandiba	105	32
Bofete	216	84	Santa Albertina	105	79
Itapirapuã Paulista	214	85	Santo Anastácio	105	63
Franca	209	128	Barão de Antonina	104	32
Presidente Epitácio	207	151	Cabrália Paulista	101	40
Marabá Paulista	199	95	Jales	101	70
Nova Guataporanga	190	64	Ribeirão Branco	101	34
Sagres	186	40	Presidente Venceslau	100	56
Piratinga	181	76	Paulistânia	98	37
Mirante do Paranapanema	168	118	Taciba	97	36
Silveiras	166	144	São João de Iracema	96	56
São Carlos	165	75	São João do Pau d'Alho	94	76
Guarantã	162	150	Mesópolis	93	83
Pereira Barreto	160	84	Tarabaí	93	53
Piquerobi	158	78	Paranapanema	92	58
Bauru	157	94	Meridiano	89	51
Cunha	157	129	Itapira	88	50
Ribeirão Grande	156	56	Mendonça	88	31
Águas de Santa Bárbara	155	66	Guaimbê	87	35
Regente Feijó	155	61	Itapeva	87	75
Rinópolis	154	47	Mogimirim	87	43
Ilha Solteira	152	132	Presidente Alves	86	39
Cosmorama	148	38	Gália	84	42

Guzolândia	84	74	Votuporanga	51	28
Guaratinguetá	83	56	Tabatinga	50	21
Junqueirópolis	83	39	Areias	49	38
Motuca	83	44	Echaporã	49	30
Indiana	82	19	General Salgado	49	34
Cândido Mota	81	16	Piedade	49	45
Floreal	81	79	Buritama	46	43
Indiaporã	81	74	Cachoeira Paulista	46	37
Nova Campina	81	39	Iaras	46	39
São Pedro do Turvo	81	52	Sarapuí	46	20
Jarinu	79	49	Cajuru	45	43
Lagoinha	77	72	João Ramalho	45	44
Lavrinhas	75	63	Nova Canaã Paulista	45	40
Pradópolis	75	49	Patrocínio Paulista	44	23
Pirapozinho	74	22	Tejupá	44	20
Restinga	73	40	Barbosa	43	37
Cedral	72	28	Reginópolis	43	21
Arandu	68	25	Casa Branca	42	11
São José do Rio Pardo	67	7	Guapiaçu	42	20
Alto Alegre	66	59	Itatinga	42	22
Castilho	66	54	Tuiuti	42	39
Nova Independência	66	47	Boracéia	41	13
Tupi Paulista	65	53	Bragança Paulista	41	25
Itirapuã	64	31	Pardinho	41	25
Turmalina	64	38	Salmourão	41	13
Bom Sucesso de Itararé	63	20	Irapuru	39	17
Divinolândia	63	41	Ourinhos	39	17
Lorena	61	44	Piacatu	39	15
Buri	60	24	Paulicéia	38	21
Luiziânia	60	54	Tremembé	38	21
Martinópolis	60	33	Cássia dos Coqueiros	37	30
Pindamonhangaba	59	29	Espírito Santo do Pinhal	37	16
Urânia	59	28	Lupércio	37	26
Santo Antônio do Aracanguá	58	53	Arealva	36	27
Santo Antônio do Jardim	58	31	Guarani d'Oeste	36	20
Tupã	58	35	Ibirá	36	16
Bernardino de Campos	57	24	Quatá	36	13
Itararé	57	26	Santa Mercedes	36	20
Amparo	56	32	Pacaembu	35	18
Adamantina	55	36	Valentim Gentil	35	34
Aramina	55	36	Flórida Paulista	34	16
Águas da Prata	54	18	Jardinópolis	34	20
Lucélia	54	24	Monte Aprazível	34	23
Flora Rica	53	23	São José da Bela Vista	34	27
Itaí	53	21	São Manuel	34	14
Itapetininga	53	27	Bastos	33	23
Iperó	52	38	Cafelândia	33	28
Pracinha	52	23	Monte Castelo	33	23
Sabino	52	16	Porangaba	33	10
Taquarituba	52	24	Ribeirão Corrente	32	12

Jambeiro	31	21	Lins	18	9
Fernão	30	20	Porto Feliz	18	11
Paranapuã	30	16	Riolândia	18	17
Clementina	29	11	Vargem Grande do Sul	18	12
Lindóia	29	21	Aparecida	17	13
Sandovalina	29	10	Palestina	17	6
Santa Maria da Serra	29	12	Severínia	17	6
Sud Mennucci	29	24	Guatapar	16	13
Anhumas	28	14	Inúbia Paulista	16	15
Guararapes	28	16	Macaubal	16	9
Ibiúna	28	12	Mirandópolis	16	7
Mococa	28	14	Nova Aliança	16	8
Ouroeste	28	21	Palmital	16	11
Iacanga	27	9	Pinhalzinho	16	10
Tapiraí	27	10	Quadra	16	15
lvares Florence	26	15	Santa F do Sul	16	5
Birigüi	26	22	Tambaú	16	13
Capela do Alto	26	11	Timburi	16	8
Panorama	26	6	Agu	15	7
Pontalinda	26	15	Alvinndia	15	9
Taguaí	26	10	Artur Nogueira	15	8
Assis	25	23	Estrela d'Oeste	15	10
Cruzeiro	25	21	Vinhedo	15	9
Serra Negra	25	23	Agudos	14	6
Dolcinópolis	24	10	Atibaia	14	6
Itapura	24	13	Gavião Peixoto	14	4
Gastão Vidigal	23	21	Iep	14	5
Guaraci	23	5	Itaca	14	11
Monte Alegre do Sul	23	11	Itapu	14	6
Altair	22	19	Itatiba	14	10
Balbinos	22	12	Pontes Gestal	14	5
Pilar do Sul	22	16	Ubirajara	14	7
Pindorama	22	9	Vera Cruz	14	8
Ribeirão Preto	22	8	Campinas	13	9
São Luís do Paraitinga	22	19	Charqueada	13	3
Taiacu	22	17	Marília	13	7
Arco-ris	21	9	Nhandeara	13	5
Ipeúna	21	7	Olímpia	13	9
Parapu	21	9	Parisi	13	8
Pompéia	21	11	Pratânia	13	10
Lutécia	20	11	Rafard	13	3
Magda	20	15	Vargem	13	10
Santa Rita d'Oeste	20	13	Vitória Brasil	13	4
Sarutaiá	20	18	Anhemb	12	12
Corumbataí	19	7	Braúna	12	6
Joanópolis	19	15	Fernandópolis	12	12
Pedregulho	19	16	Getulina	12	6
Pirajuí	19	11	Itápolis	12	3
Santa Cruz das Palmeiras	19	13	Jaboticabal	12	3
Descalvado	18	7	Natividade da Serra	12	8

Urupês	12	7
Bady Bassitt	11	5
Bilac	11	8
Novo Horizonte	11	1
Paraguaçu Paulista	11	10
Penápolis	11	10
Salesópolis	11	8
Uru	11	5
Canitar	10	4
Chavantes	10	3
Herculândia	10	6
José Bonifácio	10	7
Monte Alto	10	8
Nantes	10	5
Nova Luzitânia	10	7
Pederneiras	10	5
Américo de Campos	9	3
Bento de Abreu	9	6
Emilianópolis	9	7
Santa Branca	9	7
São João da Boa Vista	9	5
São João das Duas Pontes	9	6
Suzanápolis	9	3
Tatuí	9	6
Trabiju	9	7
Águas de Lindóia	8	4
Brejo Alegre	8	5
Estrela do Norte	8	6
Lucianópolis	8	3
Maracaí	8	4
Piracaia	8	5
Poloni	8	5
Santo Antônio da Alegria	8	7
Santo Antônio de Posse	8	4
São Simão	8	3
Uchôa	8	6
Borborema	7	2
Campo Limpo Paulista	7	3
Catiguá	7	6
Coroados	7	5
Lourdes	7	7
Nazaré Paulista	7	6
Rifaina	7	5
Santa Cruz da Conceição	7	4
São José do Barreiro	7	5
Turiúba	7	4
Cândido Rodrigues	6	5
Caraguatatuba	6	1
Espírito Santo do Turvo	6	4
Iacri	6	5

Itapeceira da Serra	6	1
Itirapina	6	4
Mogiguacu	6	4
Morungaba	6	5
Onda Verde	6	6
Orlândia	6	1
Ribeirão do Sul	6	5
Santa Lúcia	6	6
São Miguel Arcanjo	6	5
Alumínio	5	1
Avai	5	1
Avanhandava	5	5
Caçapava	5	3
Campos Novos Paulista	5	4
Canas	5	4
Colina	5	1
Duartina	5	3
Júlio Mesquita	5	4
Laranjal Paulista	5	5
Leme	5	4
Luiz Antônio	5	2
Nova Castilho	5	5
Piraçununga	5	5
Planalto	5	5
Ribeira	5	5
Roseira	5	5
Santa Rita do Passa Quatro	5	2
Santópolis de Aguapeí	5	5
Sorocaba	5	4
Ubarana	5	3
Várzea Paulista	5	1
Araçatuba	4	3
Bananal	4	3
Batatais	4	3
Bebedouro	4	2
Boa Esperança do Sul	4	3
Bom Jesus dos Perdões	4	2
Cabreúva	4	1
Cesário Lange	4	3
Cosmópolis	4	2
Cruzália	4	2
Dourado	4	4
Igarapava	4	3
Lavínia	4	4
Limeira	4	4
Louveira	4	1
Pitangueiras	4	3
Potim	4	3
São Joaquim da Barra	4	3
São Roque	4	2

Alambari	3	2
Altinópolis	3	3
Ariranha	3	2
Elias Fausto	3	3
Hortolândia	3	2
Ibirarema	3	3
Ibitinga	3	3
Mineiros do Tietê	3	2
Mirassolândia	3	3
Monções	3	2
Pedreira	3	2
Potirendaba	3	2
Rio Claro	3	2
Tapiratiba	3	3
Taquaritinga	3	3
Álvaro de Carvalho	2	1
Araçoiaba da Serra	2	1
Arapeí	2	1
Bálsamo	2	1
Boituva	2	2
Brodósqui	2	2
Colômbia	2	1
Dirce Reis	2	2
Guararema	2	1
Guariba	2	1
Indaiatuba	2	1
Ipuã	2	1
Itupeva	2	2
Lençóis Paulista	2	2
Macatuba	2	2
Marapoama	2	2
Moji das Cruzes	2	1
Morro Agudo	2	2
Neves Paulista	2	2
Nuporanga	2	2
Óleo	2	2
Pariqueraçu	2	2
Pedra Bela	2	1
Pedranópolis	2	2
Piquete	2	2
Pongáí	2	2
Salto Grande	2	1
Santa Clara d'Oeste	2	2
Santo Expedito	2	2
São José do Rio Preto	2	2
São Sebastião da Gramma	2	1
Tabapuã	2	2
Taquarivaí	2	1
União Paulista	2	2
Adolfo	1	1

Américo Brasiliense	1	1
Analândia	1	1
Aparecida d'Oeste	1	1
Araras	1	1
Barretos	1	1
Bocaina	1	1
Borebi	1	1
Campina do Monte Alegre	1	1
Catanduva	1	1
Cravinhos	1	1
Elisiário	1	1
Estiva Gerbi	1	1
Fernando Prestes	1	1
Gabriel Monteiro	1	1
Igaratá	1	1
Iporanga	1	1
Itaju	1	1
Jaci	1	1
Jaguariúna	1	1
Macedônia	1	1
Marinópolis	1	1
Monte Azul Paulista	1	1
Monte-Mor	1	1
Monteiro Lobato	1	1
Nipoã	1	1
Nova Europa	1	1
Oriente	1	1
Pereiras	1	1
Registro	1	1
Rincão	1	1
Rubinéia	1	1
Salto	1	1
Santa Cruz da Esperança	1	1
Santa Cruz do Rio Pardo	1	1
São Bento do Sapucaí	1	1
Serra Azul	1	1
Serrana	1	1
Tarumã	1	1
Taubaté	1	1
Valparaíso	1	1
Viradouro	1	1
Zacarias	1	1
Total	29.742	15.066

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

APÊNDICE E – Tratores de Esteira

Município	Nº	UPAs*	Município	Nº	UPAs
Itapetininga	60	47	Morro Agudo	8	4
Álvares Machado	50	40	Penápolis	8	4
Itapeva	37	31	Presidente Epitácio	8	8
Iracemópolis	22	3	Santa Cruz das Palmeiras	8	1
Mogimirim	22	9	Birigüi	7	6
São Miguel Arcanjo	22	21	Boa Esperança do Sul	7	7
Araras	18	13	Conchas	7	6
Guariba	18	3	Guataporã	7	4
Barra Bonita	17	4	Ibirarema	7	6
Capão Bonito	17	15	Iepê	7	6
Iguape	17	17	Igarapava	7	2
Itapira	17	16	Ilha Solteira	7	6
Novo Horizonte	17	4	Iperó	7	6
Guararapes	16	8	Juquiá	7	6
Jardinópolis	16	9	Piraçununga	7	7
Jaú	16	4	Piraju	7	5
Eldorado	15	13	Pirajuí	7	2
Guapiara	15	12	Porto Feliz	7	5
Mogiguauçu	15	9	Riversul	7	1
Pitangueiras	15	4	Sarapuí	7	5
Pradópolis	15	1	Sete Barras	7	6
Guaíra	14	5	Tatuí	7	2
Itararé	14	9	Aguai	6	5
Pindamonhangaba	14	10	Altinópolis	6	5
Piracicaba	14	9	Araraquara	6	6
Porto Ferreira	14	6	Botucatu	6	5
Amparo	13	12	Brejo Alegre	6	5
Paranapanema	13	11	Campinas	6	4
Piedade	13	10	Castilho	6	4
Santa Lúcia	13	4	Cerqueira César	6	5
São Carlos	13	9	Descalvado	6	4
Sertãozinho	13	5	Jundiá	6	6
Agudos	12	7	Leme	6	5
Cruzália	12	3	Manduri	6	3
São Manuel	12	2	Marabá Paulista	6	6
Serrana	12	2	Matão	6	4
Guararema	11	10	Mirandópolis	6	3
Itaí	11	6	Mirante do Paranapanema	6	4
Jaboticabal	11	8	Monte Alto	6	4
Jacupiranga	11	11	Motuca	6	1
Valparaíso	11	6	Ourinhos	6	2
Analândia	10	9	Ribeirão Bonito	6	3
Brotas	10	9	Ribeirão Branc	6	6
Itanhaém	10	6	Sandovalina	6	5
Martinópolis	10	9	Tabatinga	6	6
Piracaia	10	10	Barretos	5	5
Promissão	10	4	Bernardino de Campos	5	5
Rafard	10	3	Cabreúva	5	5
Espírito Santo do Pinhal	9	6	Caconde	5	5
Getulina	9	8	Cajuru	5	4
Limeira	9	6	Catiguá	5	5
Maracá	9	9	Cerquilha	5	2
Rancharia	9	6	Euclides da Cunha	5	5
Santo Antônio do Aracanguá	9	6	Fernandópolis	5	3
São Pedro	9	6	Garça	5	4
Andradina	8	7	Guapiaçu	5	3
Aramina	8	4	Ibaté	5	5
Casa Branca	8	8	Ibiúna	5	4
Marília	8	8	Itirapina	5	5

Itobi	5	5	Rio Claro	4	4
Itu	5	5	Sales	4	3
Ituverava	5	2	Santa Isabel	4	3
Lençóis Paulista	5	4	Santo Anastácio	4	2
Luiz Antônio	5	2	Santo Antônio de Posse	4	2
Moji das Cruzes	5	5	São José do Rio Pardo	4	4
Monte-Mor	5	2	São Pedro do Turvo	4	4
Narandiba	5	3	São Sebastião da Gramma	4	4
Nhandeara	5	3	São Simão	4	4
Palestina	5	4	Sud Mennucci	4	4
Pompéia	5	3	Taiuva	4	1
Pontal	5	3	Tanabi	4	4
Pratânia	5	3	Águas de Santa Bárbara	3	3
Presidente Prudente	5	4	Américo Brasiliense	3	1
Santa Rita do Passa Quatro	5	5	Angatuba	3	3
São José dos Campos	5	5	Apiáí	3	3
Vista Alegre do Alto	5	3	Araçatuba	3	3
Adamantina	4	2	Bananal	3	3
Álvaro de Carvalho	4	4	Bauru	3	2
Ariranha	4	1	Boituva	3	3
Bariri	4	3	Bragança Paulista	3	3
Bilac	4	2	Cananéia	3	3
Bofete	4	4	Capela do Alto	3	3
Bom Sucesso de Itararé	4	3	Caraguatatuba	3	3
Buri	4	3	Cedral	3	3
Cafelândia	4	2	Cristais Paulista	3	3
Caiabu	4	2	Dois Córregos	3	1
Cajati	4	4	Elias Fausto	3	3
Campina do Monte Alegre	4	4	Gabriel Monteiro	3	3
Cesário Lange	4	4	Itaju	3	3
Cosmópolis	4	1	Itaporanga	3	3
Cunha	4	4	Itatiba	3	3
Guaraci	4	2	Jarinu	3	3
Guaratinguetá	4	4	Joanópolis	3	3
Igaraçu do Tietê	4	3	Lins	3	3
Ipauçu	4	1	Lutécia	3	3
Itaberá	4	3	Miracatu	3	2
Itápolis	4	3	Monte Castelo	3	3
Itirapuã	4	3	Monteiro Lobato	3	3
Itupeva	4	4	Oscar Bressane	3	3
Mineiros do Tietê	4	4	Paraguacu Paulista	3	3
Mococa	4	4	Pedregulho	3	3
Nova Campina	4	3	Pilar do Sul	3	3
Olímpia	4	4	Presidente Alves	3	2
Orindiúva	4	2	Reginópolis	3	3
Paraibuna	4	3	Sabino	3	2
Parapuã	4	4	Salto	3	2
Patrocínio Paulista	4	2	Santa Gertrudes	3	3
Quadra	4	4	Santo Antônio do Jardim	3	2
Quatá	4	4	São Joaquim da Barra	3	3
Quintana	4	3	Taciba	3	3
Regente Feijó	4	3	Tapiraí	3	3
Registro	4	4	Tapiratiba	3	2
Restinga	4	4	Taquarituba	3	2
Ribeirão Preto	4	2	Tarumã	3	3
Timburi	3	2	Alfredo Marcondes	2	1
Tuiuti	3	2	Alto Alegre	2	2
União Paulista	3	1	Álvares Florence	2	2
Viradouro	3	1	Anhumas	2	2
Águas de Lindóia	2	2	Araçoiaba da Serra	2	2

Arandu	2	2	Salmourão	2	2
Arealva	2	2	Santa Cruz do Rio Pardo	2	2
Avaré	2	2	Santo Antônio do Pinhal	2	2
Barra do Chapéu	2	2	Santópolis de Aguapeí	2	1
Batatais	2	1	São João das Duas Pontes	2	1
Bento de Abreu	2	2	São Luís do Paraitinga	2	2
Braúna	2	1	Serra Azul	2	1
Brodósqui	2	2	Serra Negra	2	2
Cabrália Paulista	2	2	Severínia	2	2
Caçapava	2	1	Silveiras	2	2
Caieiras	2	1	Sumaré	2	2
Caiuá	2	2	Suzanápolis	2	2
Capivari	2	1	Taquaritinga	2	2
Clementina	2	2	Taubaté	2	2
Cordeirópolis	2	2	Torrinha	2	2
Cotia	2	1	Tremembé	2	2
Cravinhos	2	2	Turiúba	2	2
Divinolândia	2	2	Vargem Grande do Sul	2	2
Dracena	2	2	Vera Cruz	2	2
Echaporã	2	2	Alvinlândia	1	1
Flora Rica	2	1	Anhembi	1	1
Flórida Paulista	2	2	Aparecida	1	1
Gália	2	1	Areias	1	1
General Salgado	2	2	Artur Nogueira	1	1
Guareí	2	2	Arujá	1	1
Herculândia	2	2	Assis	1	1
Ibirá	2	2	Avaí	1	1
Igaratá	2	2	Avanhandava	1	1
Indaiatuba	2	2	Barbosa	1	1
Indiana	2	2	Barrinha	1	1
Itajobi	2	1	Bastos	1	1
Itapirapuã Paulista	2	2	Bebedouro	1	1
Itapura	2	2	Bertioga	1	1
Itatinga	2	2	Bocaina	1	1
Jales	2	2	Borborema	1	1
Laranjal Paulista	2	1	Cajamar	1	1
Lavínia	2	2	Campo Limpo Paulista	1	1
Lorena	2	2	Campos Novos Paulista	1	1
Lucélia	2	2	Cândido Mota	1	1
Lupércio	2	2	Canitar	1	1
Mira Estrela	2	2	Cássia dos Coqueiros	1	1
Mirassol	2	1	Catanduva	1	1
Natividade da Serra	2	2	Charqueada	1	1
Nova Luzitânia	2	2	Colômbia	1	1
Nova Odessa	2	1	Corumbataí	1	1
Orlândia	2	2	Cruzeiro	1	1
Ouroeste	2	2	Dobrada	1	1
Palmeira d'Oeste	2	2	Dourado	1	1
Paulistânia	2	2	Dumont	1	1
Pederneiras	2	2	Elisiário	1	1
Pedra Bela	2	2	Espírito Santo do Turvo	1	1
Pereira Barreto	2	2	Fartura	1	1
Presidente Venceslau	2	2	Florínea	1	1
Queiroz	2	1	Franca	1	1
Queluz	2	1	Franco da Rocha	1	1
Redenção da Serra	2	2	Gastão Vidigal	1	1
Rincão	2	1	Guará	1	1
Rio das Pedras	2	1	Guarantã	1	1
Rosana	2	2	Guarulhos	1	1
Rubiácea	2	2	Guzolândia	1	1

Iaras	1	1	Pirangi	1	1
Ipeúna	1	1	Pinhalzinho	1	1
Ipuã	1	1	Piratininga	1	1
Itapevi	1	1	Planalto	1	1
Itapuú	1	1	Presidente Bernardes	1	1
Itariri	1	1	Ribeira	1	1
Jambeiro	1	1	Ribeirão Grande	1	1
Jumirim	1	1	Rinópolis	1	1
Junqueirópolis	1	1	Riolândia	1	1
Lagoinha	1	1	Salesópolis	1	1
Lindóia	1	1	Santa Albertina	1	1
Lucianópolis	1	1	Santa Clara d'Oeste	1	1
Macedônia	1	1	Santa Rita d'Oeste	1	1
Mesópolis	1	1	Santa Rosa de Viterbo	1	1
Miguelópolis	1	1	Santo Antônio da Alegria	1	1
Monte Alegre do Sul	1	1	Santo Expedito	1	1
Morungaba	1	1	São Bento do Sapucaí	1	1
Murutinga do Sul	1	1	São José do Barreiro	1	1
Nantes	1	1	São Paulo	1	1
Nipoã	1	1	São Roque	1	1
Nova Canaã Paulista	1	1	Sarutaiá	1	1
Nova Castilho	1	1	Sebastianópolis do Sul	1	1
Nova Granada	1	1	Sorocaba	1	1
Nuporanga	1	1	Suzano	1	1
Oriente	1	1	Taquarivaí	1	1
Palmares Paulista	1	1	Teodoro Sampaio	1	1
Paranapuã	1	1	Tietê	1	1
Pariqueraçu	1	1	Torre de Pedra	1	1
Parisi	1	1	Tupã	1	1
Paulo de Faria	1	1	Ubirajara	1	1
Pedranópolis	1	1	Uchôa	1	1
Pedreira	1	1	Urânia	1	1
Pedro de Toledo	1	1	Urupês	1	1
Peruíbe	1	1	Valentim Gentil	1	1
Pindorama	1	1	Valinhos	1	1
Piquerobi	1	1	Votuporanga	1	1
Piquete	1	1			

* Unidades de Produção Agropecuária

Fonte: Planilha elaborada com base no levantamento censitário das Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008

APÊNDICE F – Tratores de Pneus

Municípios	Nº	UPAs	Município	Nº	UPAs
Itápolis	1.551	887	Marília	569	401
Itapetininga	1.507	789	Amparo	558	351
São Miguel Arcanjo	1.439	1.000	Guaraci	558	149
Limeira	1.433	946	Mirandópolis	552	331
Piedade	1.249	810	Itajobi	549	386
Guaíra	1.248	221	Pilar do Sul	548	344
Piracicaba	1.053	576	Porto Feliz	548	342
Moji das Cruzes	1.052	623	Matão	545	217
Taquaritinga	1.042	511	Sertãozinho	542	80
Bebedouro	1.029	486	Tanabi	535	388
Barretos	1.007	500	Monte Aprazível	532	369
Mogimirim	991	592	Rancharia	528	300
Casa Branca	988	361	Jundiáí	525	388
Piraçununga	984	453	Mococa	523	306
Ibiúna	972	635	Santa Cruz do Rio Pardo	523	193
Jaboticabal	962	259	Paranapanema	519	341
Capão Bonito	903	447	Leme	610	324
Monte Alto	843	527	Morro Agudo	605	396
Mogiguauçu	832	376	Brotas	602	267
Olímpia	831	515	Bragança Paulista	587	284
Itapeva	817	470	Marília	587	155
Aguai	780	366	Amparo	585	252
Descalvado	771	367	Guaraci	577	369
Palmital	758	316	Mirandópolis	569	401
São José do Rio Pardo	753	519	Itajobi	558	351
Pedregulho	748	345	Pilar do Sul	558	149
Campinas	732	446	Porto Feliz	552	331
São Carlos	729	416	Matão	549	386
Araras	717	301	Sertãozinho	548	344
Botucatu	714	365	Tanabi	548	342
Itaí	705	299	Monte Aprazível	545	217
Novo Horizonte	694	378	Rancharia	542	80
Atibaia	688	445	Jundiáí	535	388
Itaberá	686	386	Artur Nogueira	532	369
José Bonifácio	668	413	Maracáí	528	300
São João da Boa Vista	659	394	Ibitinga	525	388
Altinópolis	657	260	Monte Azul Paulista	507	220
Cândido Mota	656	335	Borborema	504	312
Garça	645	339	Penápolis	495	288
Avaré	629	360	Araçatuba	493	328
Tabatinga	626	365	Bariri	485	309
Sta Rita do Passa Quatro	621	381	Itatiba	485	299
Araraquara	618	340	Franca	482	268
Mococa	610	324	Cristais Paulista	481	240
Santa Cruz do Rio Pardo	605	396	Taquarituba	477	285
Paranapanema	602	267	Biritiba-Mirim	476	254
Leme	587	284	Pitangueiras	467	148
Morro Agudo	587	155	Tietê	466	280
Brotas	585	252	Miguelópolis	462	165
Bragança Paulista	577	369	Espírito Santo do Pinhal	460	267

Itapira	460	303	Monte-Mor	329	159
Pirangi	458	293	Guapiaçu	327	203
Angatuba	453	282	Holambra	323	151
Jaú	452	188	São Manuel	323	124
Promissão	449	329	Potirendaba	322	262
Birigüi	443	305	Ribeirão Preto	320	132
Votuporanga	435	293	Cajobi	319	144
Batatais	424	231	Pederneiras	319	185
Tambaú	421	205	Pindamonhangaba	319	181
Jardinópolis	418	196	Cerqueira César	318	171
Cafelândia	416	205	Torrinha	318	219
Ribeirão Branco	415	291	Paraguaçu Paulista	317	257
Boa Esperança do Sul	412	144	Socorro	317	271
Laranjal Paulista	410	298	Ibirá	312	157
Tatuí	409	277	Mirante do Paranapanema	307	228
Guararapes	401	208	São José do Rio Preto	305	233
Urupês	400	335	Vargem Grande do Sul	305	176
Jales	396	325	Palmeira d'Oeste	301	247
Colômbia	394	131	Cajuru	300	197
Piraju	393	237	Álvares Florence	297	230
Guapiara	384	290	Buri	297	160
Elias Fausto	381	192	Boituva	296	163
Conchal	380	190	Martinópolis	293	171
Itararé	378	220	Nova Granada	293	187
Jarinu	378	211	Suzano	290	195
Ipuã	377	132	Santo Antônio do Jardim	288	186
Stº Antônio do Aracanguá	376	189	Cosmorama	287	241
São Pedro do Turvo	376	271	Pompéia	287	186
Bastos	373	178	Engenheiro Coelho	286	175
Caconde	371	282	Ribeirão Bonito	285	168
Pirajuí	366	192	Andradina	284	200
Indaiatuba	362	229	Flórida Paulista	284	165
Tupã	361	250	Santo Antônio da Alegria	282	180
Agudos	360	165	Gália	273	146
Guaraçai	360	214	General Salgado	272	175
Tarumã	358	97	Santa Cruz da Conceição	272	142
Bauru	357	243	Itaporanga	271	208
Fernandópolis	357	245	Guariba	270	22
Porto Ferreira	356	134	Taubaté	270	158
Cesário Lange	353	205	Rinópolis	269	187
Presidente Prudente	353	281	Santo Antônio de Posse	269	132
Vista Alegre do Alto	353	124	Assis	267	172
Arealva	352	267	Barra Bonita	266	44
Patrocínio Paulista	351	205	Pontal	265	28
Colina	346	158	Sales Oliveira	265	99
Presidente Bernardes	341	242	Bernardino de Campos	263	133
Tabapuã	341	184	Cerquillo	262	113
Palestina	335	247	Paulo de Faria	261	128
Fernando Prestes	334	225	Fartura	259	204
Estrela d'Oeste	332	195	São Pedro	259	158
Igarapava	331	140	Urânia	258	186
Divinolândia	330	240	Adamantina	257	166
Dois Córregos	329	204	Lençóis Paulista	257	162

Sta. Cruz das Palmeiras	257	108	Tuiuti	212	156
São Sebastião da Grama	257	160	Campos Novos Paulista	211	120
Pinhalzinho	255	181	Rio Claro	211	146
Presidente Venceslau	255	187	Anhembi	210	133
Pindorama	254	153	Sarapuí	210	150
Taiacu	254	152	Jacareí	209	153
Cruzália	253	93	Paraíso	209	126
Guaratinguetá	253	177	Itobi	206	135
Cedral	252	202	Ocaçu	206	137
Cosmópolis	252	106	Ribeirão do Sul	206	97
Valparaíso	252	93	Junqueirópolis	205	149
Brodósqui	249	163	Alto Alegre	204	145
Iacanga	249	147	Pedranópolis	203	113
Ibirarema	249	121	Cardoso	202	145
Lins	249	145	Itupeva	202	112
Registro	249	176	Terra Roxa	202	72
Salesópolis	248	153	Itaju	201	148
Capela do Alto	247	155	Arandu	200	120
Piracaia	247	219	Ipeúna	200	118
Ribeirão Corrente	247	122	Ourinhos	200	97
Cordeirópolis	244	125	Severínia	200	98
Pedrinhas Paulista	244	103	Gavião Peixoto	199	81
Castilho	243	138	Ibaté	198	58
Santa Adélia	242	157	Iepê	197	111
Jaguariúna	240	136	Auriflama	195	144
Parapuã	240	149	Jeriquara	194	78
Itatinga	239	150	Dracena	193	148
Piratininga	238	174	Nova Aliança	193	151
Analândia	237	143	Ubirajara	193	110
São José da Bela Vista	237	123	Aparecida d'Oeste	192	165
Vera Cruz	235	139	Cássia dos Coqueiros	192	116
Pereira Barreto	234	151	Coroados	192	123
Restinga	234	112	Charqueada	190	101
Conchas	232	180	Pedra Bela	189	150
Itirapina	232	138	Tejupá	189	140
Orindiúva	231	50	Presidente Epitácio	188	133
Corumbataí	230	177	Pardinho	185	97
Sorocaba	230	186	Mirassol	184	143
Uchôa	230	195	Cunha	183	158
Cândido Rodrigues	228	155	Jaborandi	182	71
Echaporã	227	121	Aramina	181	86
Iacri	227	128	Ouroeste	181	88
Guararema	226	166	Pariqueraçu	181	132
Neves Paulista	226	162	Reginópolis	181	72
Avai	225	133	Regente Feijó	179	133
Cravinhos	223	89	Altair	178	66
Nuporanga	223	117	Caçapava	178	98
Sete Barras	221	167	Irapuru	178	114
Guataporá	220	123	Araçoiaba da Serra	176	149
Herculândia	220	146	Bocaina	175	69
Macaubal	219	181	São Simão	175	92
Apiaí	218	161	São Paulo	174	100
Manduri	217	167	Getulina	173	115
Osvaldo Cruz	217	161	Lavínia	173	129
Rio das Pedras	217	80	Nova Europa	173	90
Riolândia	215	121	Ariranha	172	103
Capivari	214	114	Coronel Macedo	172	103

Ipiguá	172	112	Itirapuã	139	91
Pontalinda	172	123	Turmalina	139	109
Quadra	172	116	Avanhandava	137	87
São José dos Campos	172	138	Lutécia	137	98
Buritama	171	135	Paranapuã	137	89
Duartina	170	126	Santa Fé do Sul	137	105
Eldorado	169	117	Guzolândia	136	93
Mombuca	169	79	Alambari	135	96
Bofete	168	116	Rincão	134	52
Florínea	168	54	Santa Isabel	134	116
Santa Bárbara d'Oeste	167	84	São Roque	134	110
Tupi Paulista	167	129	Mirassolândia	133	115
Guaimbê	166	85	Sandovalina	133	51
Macedônia	165	135	Sebastianópolis do Sul	133	96
Planalto	165	81	Sales	132	100
Guarantã	164	78	Jaci	131	110
Lucélia	164	90	Marabá Paulista	131	89
Paraibuna	164	135	Santa Salete	131	102
Motuca	162	75	Buritizal	130	75
Cotia	161	76	Rafard	130	38
Serrana	161	20	Marapoama	128	86
Sud Mennucci	161	85	Porangaba	128	106
Taquarivaí	161	49	Salto de Pirapora	128	91
Américo de Campos	160	108	Águas da Prata	127	74
Glicério	160	103	Pontes Gestal	127	45
Tremembé	160	75	Salto Grande	127	79
Águas de Sta Bárbara	159	102	Estiva Gerbi	126	50
Macatuba	159	91	Arco-Íris	125	97
Bálsamo	155	116	Narandiba	124	56
Murutinga do Sul	155	121	Mineiros do Tietê	123	50
Guará	154	96	Cajati	122	63
Serra Negra	154	122	Orlândia	122	52
Iguape	153	123	São Joaquim da Barra	122	59
Santa Rosa de Viterbo	152	105	Luiz Antônio	121	40
Guaiçara	149	99	Pradópolis	121	42
Embaúba	146	83	Nova Odessa	120	67
Jacupiranga	146	104	Quintana	120	64
Pratânia	146	85	Aspásia	119	98
Teodoro Sampaio	146	99	Indiaporã	119	80
Dourado	145	68	Mira Estrela	119	95
Saltinho	145	87	Pereiras	119	92
Joanópolis	143	134	Pongaí	119	90
Mairinque	143	101	Anhumas	118	86
Mendonça	143	115	Dumont	118	27
Monte Alegre do Sul	143	114	Campina do Monte Alegre	117	84
Onda Verde	143	55	Presidente Alves	117	73
Oscar Bressane	143	99	Caiabu	116	54
Tapiratiba	142	58	Pacaembu	116	102
Meridiano	141	105	Bady Bassitt	115	102
Morungaba	141	110	Nova Castilho	115	78
Nazaré Paulista	141	135	Poloni	115	93
Catiguá	140	52	Taguaí	115	85
Iracemápolis	140	27	Elisiário	114	60
Óleo	140	87	Adolfo	113	49
Pirapozinho	140	93	Mariápolis	113	90
Sabino	140	84	Quatá	112	82
Santa Albertina	140	119	Valentim Gentil	112	81
Marinópolis	111	76	Gabriel Monteiro	88	61

Floreal	110	89	Louveira	87	78
Lupércio	110	61	Santa Branca	87	63
Zacarias	110	68	Santa Rita d'Oeste	87	72
Magda	109	46	São Francisco	86	67
Taciba	108	76	Três Fronteiras	86	68
Bento de Abreu	107	39	Alfredo Marcondes	84	72
Lucianópolis	107	61	Júlio Mesquita	84	34
Paulistânia	106	64	Salto	84	55
Riversul	106	95	Valinhos	84	70
Cabreúva	105	76	Iperó	83	60
Mesópolis	103	53	Redenção da Serra	82	68
Paulínia	103	55	Emilianópolis	81	65
Serra Azul	103	49	Itapuá	81	53
Espírito Santo do Turvo	102	50	Itaquaquecetuba	81	40
Fernão	102	75	Rosana	81	51
Piquerobi	102	81	Sarutaíá	78	42
Santana da Ponte Pensa	102	66	Timburi	78	48
Boracéia	101	60	Indiana	76	71
Gastão Vidigal	100	52	Parisi	76	62
Caiuá	99	66	Ubarana	76	34
Nova Canaã Paulista	99	87	Chavantes	75	31
Brejo Alegre	98	59	Nova Independência	74	39
Jumirim	98	77	Roseira	74	31
Populina	98	77	Borebi	72	26
Santa Maria da Serra	98	58	Ouro Verde	72	54
São João das Duas Pontes	98	68	Pedreira	72	59
São Luís do Paraitinga	98	72	Ribeirão Grande	72	46
Tarabaí	98	58	Nova Campina	71	44
Novais	97	55	Euclides da Cunha	70	49
Suzanápolis	97	58	São João de Iracema	69	40
Bilac	96	71	Clementina	68	57
Iaras	95	48	Nantes	67	33
Lorena	95	71	Paulicéia	67	50
Platina	95	47	Luiziânia	66	37
João Ramalho	94	68	Igaraçu do Tietê	65	40
Nipoã	94	66	União Paulista	65	43
Tapiraí	94	77	Ipauçu	64	28
Taquaral	94	55	Cachoeira Paulista	63	50
Uru	94	58	Oriente	63	42
Álvaro de Carvalho	93	46	Icém	61	40
Juquiá	93	74	Inúbia Paulista	61	28
Vitória Brasil	93	56	Jambeiro	61	46
Monte Castelo	92	74	Lagoinha	60	45
Vargem	92	73	Alvinlândia	59	36
Cabrália Paulista	90	66	Sumaré	59	50
Natividade da Serra	90	77	Vinhedo	59	48
Rubiácea	90	67	Barbosa	58	41
Braúna	89	66	Santa Clara d'Oeste	58	47
Ilha Solteira	89	53	Barão de Antonina	57	50
Miracatu	51	42	Bom Jesus dos Perdões	25	23
Queiroz	51	27	Franco da Rocha	25	22

Panorama	50	36	Santo Antônio do Pinhal	25	20
Santa Cruz da Esperança	50	28	São Lourenço da Serra	25	17
Monções	49	31	Pracinha	24	21
Monteiro Lobato	42	28	Queluz	24	19
Santa Ernestina	42	33	Ubatuba	23	18
Areias	41	27	Americana	22	15
Barra do Chapéu	41	35	Aparecida	21	18
Dolcinópolis	41	35	Borá	21	20
Trabiju	41	32	Piquete	21	15
Bom Sucesso de Itararé	40	24	Iporanga	13	11
Caraguatatuba	40	28	Ribeirão Pires	13	8
Flora Rica	40	33	Pedro de Toledo	12	12
Silveiras	40	31	São João do Pau d'Alho	11	9
Lindóia	39	37	Mairiporã	10	9
Lourdes	39	33	Campos do Jordão	9	9
Nova Luzitânia	39	30	Embu	9	3
Balbinos	38	28	Pirapora do Bom Jesus	9	9
Itanhaém	38	22	Ribeira	9	5
Santa Gertrudes	38	17	São Sebastião	9	8
Américo Brasiliense	37	19	Cajamar	8	6
Hortolândia	34	17	Lavrinhas	7	6
São José do Barreiro	34	29	Itapevi	6	3
Canas	30	21	Araçariguama	4	3
Santa Mercedes	30	24	Ferraz de Vasconcelos	4	4
Vargem Grande Paulista	30	21	Mongaguá	3	2
Potim	28	16	Poá	3	3
Santo Expedito	28	20	Santos	3	1
Barrinha	27	9	Várzea Paulista	3	3
Itapirapuã Paulista	27	17	Barra do Turvo	2	2
Cananéia	26	17	Caieiras	1	1
Nova Guataporanga	26	24	Francisco Morato	1	1
Peruíbe	26	18			

Fonte: Planilha elaborada com base no levantamento censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008.