

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - DEPTO. DE GEOGRAFIA

INFORMATIZAÇÃO AGRÍCOLA NO CULTIVO  
DA SOJA EM MATO GROSSO: TÉCNICA,  
TRABALHO E REORGANIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

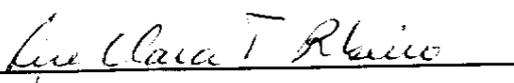
Luís Angelo dos Santos Aracri

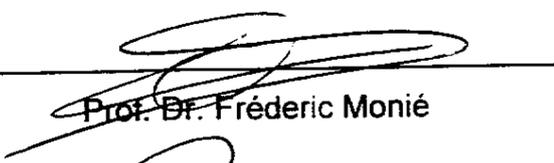
Dissertação de Mestrado submetida ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.).

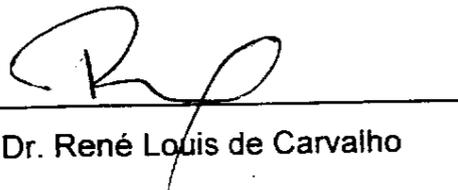
Aprovada por:

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Júlia Adão Bernardes

(Presidente)

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Ana Clara T. Ribeiro

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Frédéric Monié

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. René Louis de Carvalho

Rio de Janeiro

14 de julho de 2005

T  
1106  
A6581

ARACRI, Luís Angelo dos Santos

Informatização Agrícola no Cultivo da Soja em Mato Grosso: Técnica, Trabalho e Reorganização do Território.

Luís Angelo dos Santos Aracri - Rio de Janeiro: UFRJ (2005)

ix, 85 pp., 29,7 cm.

Dissertação de Mestrado em Geografia - Universidade Federal do Rio de Janeiro / PPGG (2005)

Bibliografia: p. 83-86

1. Técnica; 2. Trabalho; 3. Território; 4. Agricultura de precisão;
5. Máquinas agrícolas; 6. Mato Grosso - MT.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, não poderia deixar de registrar minha imensa dívida e gratidão à Profa. Dra. Júlia Adão Bernardes, minha orientadora, não somente pela forma como ela compartilhou seu conhecimento e sua experiência acadêmica, mas também por ter sido compreensiva quanto às dificuldades que atravessei durante o curso de mestrado.

Devo votos de gratidão aos meus pais, Luis e Dina, ao meu irmão, Leandro, e à minha namorada, Surama. A simples presença dessas pessoas em minha vida me serviu de estímulo para levar adiante este projeto. Além disso, me proporcionaram momentos de descontração e lazer necessários ao enriquecimento do espírito, sem o qual o enriquecimento intelectual não é plenamente possível.

Também incluo em meus agradecimentos queridos amigos que muito me apoiaram nesta missão: Leonardo José Vieira, Gustavo Coelho e família, Aglais Gonçalves, Ester Zerfas, Roberto Mosca Jr., Mariana Beatriz, Maria Nilce, Natasha Fonseca e meus eternos companheiros ex-alunos do Colégio Pedro II: Fabiana Scoralick, Fábio Ricardo Manes, Fábio Cataldo, Homero Dornellas e Henrique Badaró

Por último, mas nem por isso menos importante, gostaria de agradecer ao Professor Jorge Luiz Monteiro, do Depto. de Geografia da Universidade Federal do Mato Grosso, que muito contribuiu para a elaboração desta pesquisa disponibilizando tempo para me ajudar nas atividades de campo que foram desenvolvidas em Rondonópolis.

Este trabalho é dedicado à minha família, aos meus amigos (inclusive os que não foram citados aqui) e a todos os alunos do período noturno do Curso de Graduação em Geografia da UFRJ. A estes últimos, gostaria não apenas de desejar-lhes sucesso, mas também de incentivá-los, com o meu exemplo, a enfrentar o preconceito e a lutar pelo seu "espaço" no meio acadêmico.

## RESUMO

### INFORMATIZAÇÃO AGRÍCOLA NO CULTIVO DA SOJA EM MATO GROSSO: TÉCNICA, TRABALHO E REORGANIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

Autor: Luís Angelo dos Santos Aracri

Julho de 2005

Orientadora:

Profa. Dra. Júlia Adão Bernardes

O objetivo desse estudo é identificar e compreender os reflexos da informatização da produção da soja na reorganização do território em Mato Grosso e as mudanças no perfil do trabalho nas atividades agrícolas modernas. A pesquisa foi desenvolvida a partir do caso do município de Rondonópolis, que é o principal pólo agroindustrial do estado. Devido às favoráveis condições locais, a cidade concentra as principais inovações tecnológicas e as irradia para outras áreas do território mato-grossense. A chamada "agricultura de precisão" é o meio através do qual as relações de poder se aprofundam enquanto novas formas de instrumentalização do território são criadas.

**ABSTRACT****COMPUTERIZATION OF THE SOY'S PRODUCTION  
IN THE STATE OF MATO GROSSO (BRAZIL): TECHNIQUE,  
LABOUR AND REORGANIZATION OF THE TERRITORY**

Author: Luís Angelo dos Santos Aracri

July - 2005

Advisor:

Júlia Adão Bernardes

The object of this paper is to identify and to understand the reflexes of the soy's production computerization process in the reorganization of the territory in the State of Mato Grosso (Brazil) and the changes on the labour profile in the modern agriculture. The research was developed focussing the city of Rondonópolis, the major agroindustrial pole in Mato Grosso. Due favorable local conditions, this city concentrates main technological innovations and irradiates them to other areas of the territory. The "precision agriculture" is the mean through which power relationships are deepened while new forms to control the territory are created.

## SUMÁRIO

### Introdução

Introdução.....	01
O problema.....	03
Objetivo e justificativa.....	04

## PRIMEIRA PARTE: TEORIA E METODOLOGIA

### Capítulo 1: Questões de ordem teórica

1.1 A questão da técnica e o território.....	10
1.2 Revolução Científico-Tecnológica, globalização e o papel dos sistemas técnicos informacionais.....	14
1.3 A modernização da agricultura em Mato Grosso.....	19
1.4 Dinâmica do sistema agroindustrial da soja (SAG).....	22
1.5 Agricultura de precisão: um novo conceito.....	25
1.6 Biotecnologia e a importância da informação genética: as sementes melhoradas.....	28

### Capítulo 2: Questões de ordem metodológica

2.1 Conceitos e categorias de análise.....	31
2.2 Questões fundamentais a serem pesquisadas.....	35

**SEGUNDA PARTE:**  
**O CULTIVO DA SOJA EM MATO GROSSO**  
**E OS EFEITOS DO ATUAL NÍVEL TÉCNICO**

**Capítulo 3: Evolução da técnica**

3.1 Evolução da técnica no cultivo da soja em Mato Grosso (1980-96)..... 38

**Capítulo 4: O nível técnico atual em Mato Grosso**

4.1 Dinâmica e funcionamento da agricultura informatizada..... 45  
 4.2 Oferta e demanda de equipamentos de precisão em Mato Grosso..... 52  
 4.3 As estratégias de convencimento..... 56  
 4.4 A incidência dos recursos técnicos sobre os recursos humanos..... 59

**Capítulo 5: Técnica, competitividade, relações de poder, trabalho e território**

5.1 O papel da cidade de Rondonópolis..... 63  
 5.2 A técnica, as estratégias de competição e o território..... 65  
 5.3 A constituição do trabalho imaterial e seus efeitos territoriais..... 73

**Considerações Finais**

Considerações finais..... 78

Bibliografia consultada..... 83

**ÍNDICE DE MAPAS, QUADROS, TABELAS, DIAGRAMAS, FOTOS E FIGURAS****Mapas**

Mapa 1 - Localização do município de Rondonópolis (MT).....	06
Mapa 2 - Os espaços da “rapidez” no cultivo da soja em Mato Grosso (principais regiões produtoras - 2005).....	71

**Quadros**

Quadro 1 - Contraste entre o fordismo e a fase atual do capitalismo segundo Swyngedouw.....	61
--	----

**Tabelas**

Tabela 1 - Quantidade total de máquinas e implementos utilizados na lavoura de soja em Mato Grosso e a produção obtida (1980-85-96).....	39
Tabela 2 - Total de tratores usados na agricultura em Mato Grosso segundo a potência (em cavalos - Cv).....	41
Tabela 3 - Evolução do cultivo da soja em Mato Grosso segundo área colhida, quantidade produzida e rendimento (1990-2002).....	50

**Diagramas**

Diagrama 1 - Sistema agroindustrial da soja.....	23
Diagrama 2 - Segmentos do SAG que serão analisados.....	25

**Fotos**

Foto 1 - Máquina de plantio direto.....	40
Foto 2 - Computador de bordo na cabine de uma colheitadeira equipada com tecnologia de precisão.....	47
Foto 3 - Localização dos pontos de menor produtividade e coleta de amostras do solo para análise.....	48

**Figuras**

Figura 1 - Mapa de produtividade elaborado por colheitadeira equipada com tecnologia de precisão.....	46
Figura 2 - Mapa de causa de queda de produtividade.....	48

## PRIMEIRA PARTE

### TEORIA E METODOLOGIA

#### Introdução

A fase atual do capitalismo, que se expressa através do processo de globalização da produção, das finanças e do consumo, encontra-se firmemente apoiada no tripé ciência, técnica e informação. A busca pela eficiência, o que em outras palavras significa construir condições que assegurem o domínio ou posição segura em mercados globais altamente competitivos, se traduz no desenvolvimento de uma estrutura técnico-administrativa que ofereça grandes possibilidades de produção e de circulação de mercadorias, insumos, capital, ordens e idéias. Nesse sentido, os sistemas técnicos, que agrupam não apenas as máquinas e as inovações tecnológicas *per se*, mas também técnicas organizacionais e administrativas associadas ao trabalho intelectual, são convocados a desempenhar um papel decisivo no processo de acumulação. As técnicas que assumem hoje uma função particularmente importante são as tecnologias da informação, que integram não apenas os sistemas de telecomunicações à informática, mas se associam também à gestão e à tomada de decisões. Mesmo a produção científica é hoje submetida à satisfação de demandas prioritariamente técnicas.

Considerando este cenário, observamos que as atuais normas técnicas introduzidas no processo de acumulação e reprodução do capital estão sendo impostas também ao território, que é suporte e condição da produção em todas as suas instâncias. Segundo SANTOS e SILVEIRA (2001), o território adquire assim novos conteúdos, tornando-se mais diferenciado e também mais fluido em alguns pontos. Dentro desse contexto, podemos hoje distinguir áreas onde a informação e as finanças exercem maior influência, acentuando diferenças geográficas (locais, regionais) e transformando o uso do território em certos lugares, adequando-os dessa maneira às necessidades do capital e de sua reprodução ampliada.

Segundo BERNARDES (2001), o presente momento de mudanças gerais no sistema capitalista, no auge do esgotamento do fordismo, revela a emergência de novos padrões tecnológicos que apontam para a possibilidade de se compreender a reestruturação do espaço produtivo que vem se delineando no Centro-Oeste brasileiro nas últimas décadas. Para a autora, o “desenvolvimento técnico-científico foi o instrumental que possibilitou uma manipulação mais eficiente dos recursos naturais do cerrado matogrossense” (BERNARDES, 2001: 43). A produção de soja em Mato Grosso, por sua vez, emprega intensamente cultivares geneticamente adequadas às condições do cerrado, insumos (fertilizantes e herbicidas), máquinas e implementos modernos. A obtenção de maior produtividade depende, também, da “qualidade do conhecimento”, que é mobilizado pelo “desenvolvimento informacional” (BERNARDES, 1996).

O complexo da soja em Mato Grosso é constituído por um conjunto de atividades que, articuladas, integram diferentes setores da economia, definindo uma cadeia produtiva altamente tecnificada. Incluem-se nessa cadeia a produção de grãos, as indústrias de transformação e de insumos, e o setor de serviços (instituições financeiras e de pesquisa genética, empresas de manutenção de máquinas e implementos agrícolas e de transporte). Paralelamente, a equipagem do território com uma moderna infra-estrutura de telecomunicações, vem viabilizando e potencializando o papel das tecnologias da informação no processo produtivo instalado no cerrado matogrossense.

Devemos, portanto, considerar a importância que o incremento dos sistemas informacionais representa para o agronegócio, e em particular na produção da matéria-prima. Os sistemas técnicos em uso na produção de soja, implantados sob forma de pacotes, visam o melhor aproveitamento dos recursos naturais em termos de aumento de produtividade e redução de custos. Esse é o conceito da chamada “agricultura de precisão”, cujo componente informacional revelou, segundo IBÁÑES (2003), uma condição inédita na história da agricultura e suas revoluções. A biotecnologia, tecnociência baseada na informação genética, representa outro insumo

altamente moderno e inovador. cujo emprego na produção possibilita a inserção nos circuitos superiores da produção.

### *O problema*

Sabemos que a mudança para a automatização e a informatização não substitui os setores da economia. embora modifique completamente essas atividades em suas características e processos (ELLUL, 1985). Nesse sentido, os sistemas técnicos informacionais e outras inovações tecnológicas decorrentes da união entre ciência, técnica e informação são, simultaneamente, resultado e condição de divisão territorial do trabalho e tendem a aprofundar a especialização funcional dos lugares na medida em que os mesmos acumulam cada vez mais meios para o desenvolvimento de atividades produtivas (IBAÑES, 2003).

Contudo, hoje é possível constatar uma tendência, ainda que espacialmente seletiva, mas dialeticamente vinculada às transformações na divisão territorial do trabalho, de mudança no perfil do trabalho nas atividades agrícolas modernas. Isto, no entanto, não pode ser compreendido sem que se leve em consideração a profundidade das modificações gerais no mundo do trabalho na fase atual do capitalismo. Tais modificações, entretanto, não repousam apenas na substituição da mão-de-obra por equipamentos informatizados na execução da produção (plantio e colheita). Os impactos são muito mais amplos e complexos.

Um ponto em particular merece nossa atenção: o primeiro resultado desse imenso processo de informatização ao qual a agricultura está submetida é a diminuição do trabalho em termos de economia de tempo (ELLUL, 1985) e, por conta disto, não seria mais possível aplicar a teoria marxista da capitalização proveniente da mais-valia efetuada com a compra do tempo de trabalho. Nesse sentido, o autor supõe que a produção do valor ocorre através da aplicação da ciência à técnica e desta para a atividade econômica. Em outras palavras, a origem desse valor numa produção

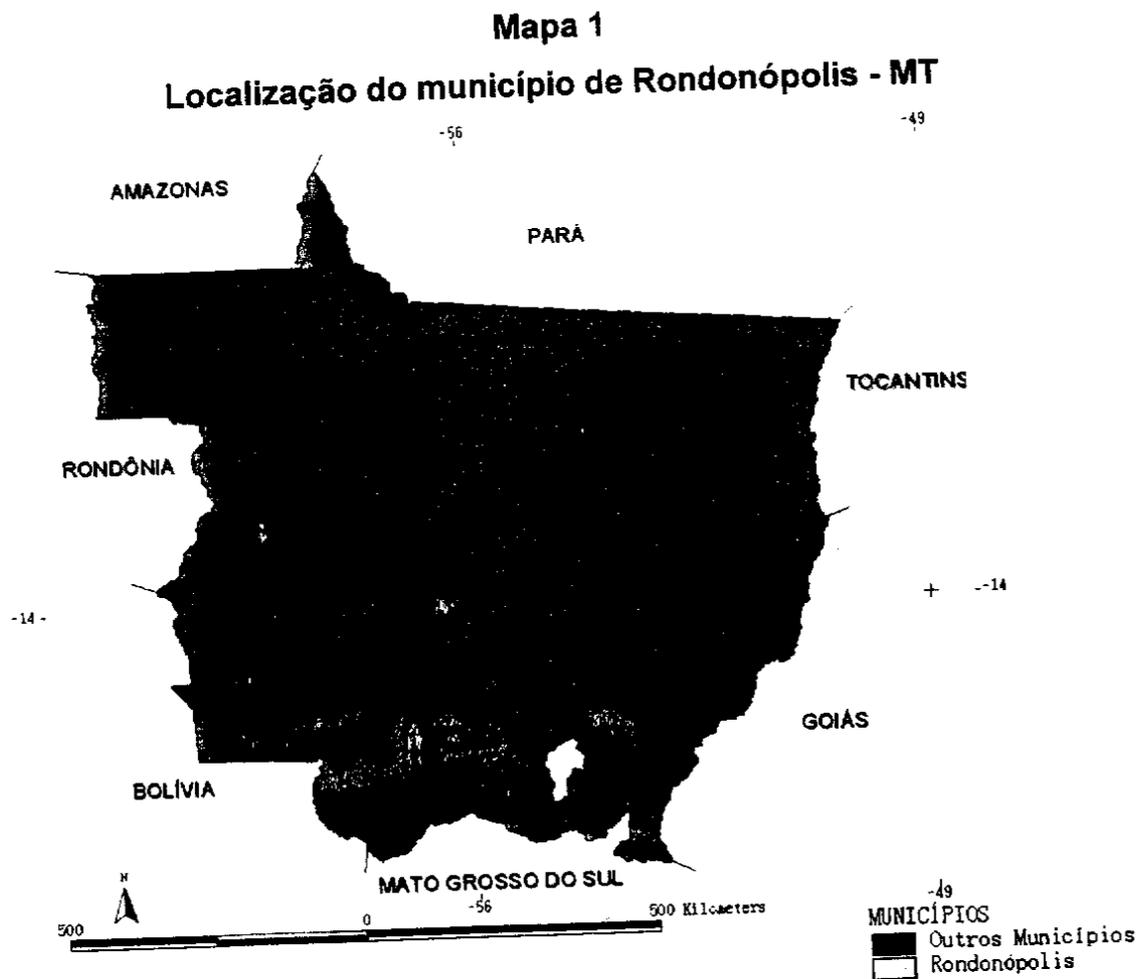
informatizada é a pesquisa científica e a técnica aplicada. NEGRI (2003) também pensa dessa forma e acrescenta ainda que o tempo de trabalho e o critério de medida do mesmo (a lei do valor) teriam perdido a centralidade analítica, pois a produção depende cada vez mais da unidade de conexões e de relações que constituem o trabalho intelectual.

Diante das questões acima comentadas, impõe-se averiguar em que medida o processo de informatização está presente na agricultura moderna e suas repercussões na reorganização do território e no mundo do trabalho. Com relação a este último ponto, cabe indagar que mudanças podemos identificar no perfil do trabalho com a crescente informatização agrícola, particularmente na produção de soja em Mato Grosso, e qual o significado (sentido) das mesmas? Para a geografia, o debate sobre a questão do trabalho é muito importante como observatório através do qual faz-se possível uma melhor compreensão do reordenamento do território.

### *Objetivo e justificativa*

Os sistemas técnicos informacionais estão revolucionando as esferas da vida humana em diferentes níveis e setores, mediando cada vez mais as relações sociais e permitindo novos usos (potenciais e reais) do território, atribuindo a este um papel condicionante na reprodução do processo produtivo, e ao mesmo tempo alteram a composição do capital no espaço. Nesse sentido, devemos questionar como e de que maneira a introdução desses sistemas técnicos na agricultura têm impacto na reorganização do território. Além disso, se faz necessário investigar também como o emprego dessas tecnologias se traduz na ampliação do conhecimento do próprio território onde será desenvolvida a produção, buscando compreender como é feito o manejo e o monitoramento da área onde esta se realizará.

O objetivo desse estudo é identificar e compreender os efeitos da informatização da produção da soja na organização do território em Mato Grosso, buscando estabelecer vínculos entre o emprego dos sistemas técnicos informacionais (que incluem telemática, gestão e biotecnologia no sistema de agricultura de precisão) no cultivo de grãos e a construção de um meio técnico-científico-informacional (SANTOS, 2002) sobre o território e adequado à reprodução das forças produtivas e aos fluxos de informações. A pesquisa será desenvolvida a partir do caso do município de Rondonópolis (**Mapa 1**), que é o principal pólo agroindustrial do estado. A cidade concentra grande parte das empresas ligadas ao agronegócio nos setores de pesquisa, máquinas, implementos, insumos, assistência técnica, armazenamento e gerenciamento agrícola. Rondonópolis é um centro "prestador de serviços" para uma vasta área de influência, principalmente para os municípios da chamada "área consolidada da soja", como Itiquira, Campo Verde e Novo São João Joaquim. Além disso, a cidade concentra atividades modernas (a infra-estrutura de transporte e de telecomunicações, a aglomeração de serviços especializados e de indústrias e a existência de instituições de pesquisa facilitam a implantação de novos sistemas técnicos) e as irradia para outras áreas produtoras do estado.



Esta proposta de pesquisa foi motivada pela necessidade de conhecer detalhadamente de que maneira alguns sistemas técnicos informacionais são empregados pela produção de soja na área de estudo proposta. Para isso, também é necessário que se destaque a natureza e o tipo de informação valorizada, bem como o processo de implementação dos meios de difusão no espaço.

O segundo ponto que merece atenção neste estudo é o desenvolvimento de uma análise do papel da informatização na produção dentro de um campo próprio de investigação da geografia, tendo como horizonte a produção do espaço das relações sócio-econômicas e a reestruturação do território.

Os conceitos e categorias de análise que serão aqui discutidos (território utilizado, técnica, composição técnica/orgânica do território, recursos técnicos e humanos, trabalho) são importantes na definição de quais dados primários e secundários, quantitativos e qualitativos, devem ser

levantados. Este ponto nos conduz a duas etapas importantes no processo de investigação. A primeira delas é a realização de trabalho de campo para o levantamento de dados primários. A segunda é a produção de um inventário de dados secundários.

O trabalho de campo foi realizado em Rondonópolis entre os dias 24 e 29 de janeiro de 2005. As atividades de campo consistiam em visitas a empresas e instituições ligadas ao agronegócio onde foram realizadas entrevistas com gerentes e técnicos especializados em tecnologia agrícola. Foram visitadas cinco empresas revendedoras de máquinas e implementos agrícolas: Rondomaq (Massey-Ferguson), Guimarães Máquinas Agrícolas (plantadeiras em geral), Agroverdi (New Holland), Agrofito (Case), Iguaçu Máquinas Agrícolas (John Deere). Instituições de pesquisa como a EMBRAPA-Solos e a Fundação Mato Grosso também forneceram dados qualitativos que foram incorporados à dissertação. Outras empresas visitadas foram: Viverplan Imagens e Geoprocessamento (consultoria), Bunge Fertilizantes (insumos), Silonorte (armazenamento) e Parque de Exposições de Rondonópolis (onde ocorrem as feiras agrícolas).

O foco do trabalho de campo foi o levantamento de informações sobre máquinas e implementos agrícolas, uma vez que a crescente informatização da produção de grãos passa pela modernização desses equipamentos. Colheitadeiras, tratores e plantadeiras estão sendo equipados com computadores de bordo e GPS e geram mapas digitais de performance, aplicação diferenciada de insumos e de produtividade do solo. Todo o sistema de gerenciamento agrícola (planejamento e tomada de decisões) se baseia nas informações produzidas a partir do uso dessas máquinas sofisticadas, que podem ser reprogramadas com a inserção de novos dados e informações. A partir do conhecimento sobre como funcionam esses equipamentos no interior de um sistema de precisão, pode-se estabelecer as conexões e relações entre outras técnicas participantes do sistema e entre estas e quem as opera ou quem a elas tem acesso.

Os dados secundários foram levantados em estatísticas produzidas por órgãos como IBGE, Governo do Estado do Mato Grosso e

suas secretarias e CONAB. Trabalharemos, no tempo, sobre variáveis como área total da produção, área colhida, quantidade produzida, rendimento, quantidade e tipos de máquinas e implementos utilizados no cultivo da soja no estado.

O **Capítulo 1** dedica-se à introdução de questões de ordem teórica e, nesse sentido, serão apresentados os conceitos que deverão estruturar o processo de investigação. Alguns desses conceitos são: técnica, território, meio técnico-científico-informacional, sistemas técnicos, padrão tecnológico, agricultura de precisão e biotecnologia. Além da discussão de conceitos, o primeiro capítulo desta dissertação pretende desenvolver, também, uma delimitação mais elaborada do objeto de pesquisa e a contextualização histórica do mesmo.

As questões de ordem metodológica serão debatidas no **Capítulo 2**. O propósito principal apresentar e discutir categorias de análise que permitiram aproximar a reflexão teórica do objeto de estudo e no sentido tornar inteligível o reordenamento do território face ao fenômeno da modernização agrícola em Mato Grosso. As principais questões a serem aprofundadas ao longo do estudo também são apresentadas nesse capítulo.

No **Capítulo 3** abordaremos a evolução da técnica na sojicultura em Mato Grosso no tempo, no período compreendido entre 1980 e 1995, com base nos dados do Censo Agropecuário do IBGE. O objetivo deste capítulo é identificar que tipo de equipamentos eram empregados na produção de soja em MT antes da revolução informacional no campo e quais os níveis de rendimento atingidos por essas tecnologias mais antigas.

O nível técnico atual será discutido no **Capítulo 4**. Apresentaremos o que existe de mais moderno no campo da informatização agrícola na produção de grãos em Mato Grosso, identificaremos quem e como utiliza tais técnicas, quais os resultados atingidos (com dados sobre produção, área colhida e rendimento), as articulações geradas pelo fluxo de informações, o papel da gestão e as mudanças no perfil do trabalho nas atividade agrícola moderna.

A proposta do **Capítulo 5** é analisar as relações que existem entre o atual nível técnico empregado no cultivo da soja, cujo componente inovador é a informatização, a competição entre empresas rurais e as desigualdades entre os agentes hegemônicos e os não hegemônicos e o significado das transformações no perfil do trabalho nas atividades agrícolas modernas, procurando assinalar os efeitos sobre a organização do território.

## Capítulo 1: Questões de ordem teórica

### 1.1 A questão da técnica e o território

O interesse pela questão da técnica deriva da necessidade de explorá-la como um conjunto de meios instrumentais e sociais com os quais o homem realiza sua existência através da produção e da criação de espaço. No entanto, esta relação ainda não adquiriu grande estatuto, conforme observou SANTOS (2002). Segundo o autor, grande parte dos estudos sobre a técnica tratam-na como se a mesma não fosse parte do território, ou como um elemento de sua constituição e de sua transformação. Além disso, é bastante comum um relativo desinteresse pela reflexão conceptual.

Mas o que é técnica? Pretendemos responder a esta pergunta partindo primeiramente das considerações de BUNGE (1989), que distingue ciência básica, ciência aplicada e técnica. Para o sociólogo, a ciência básica e a ciência aplicada se diferenciam pelo interesse do produto da pesquisa, que seria pessoal e cognoscitivo no primeiro caso e sócio-político no segundo. A técnica, por sua vez, emprega o conhecimento científico para projetar objetos (técnicos) e planejar linhas de ação que possuam valor prático para algum grupo social. Sob este aspecto, a técnica só adquire sentido (e será considerada como tal) quando introduzida no âmbito da solução de problemas práticos, sob forma de coisas (instrumentos) ou serviços. Esta análise é particularmente importante haja visto que, para Bunge, em contraste com todas as épocas anteriores, atualmente há um “fluxo incessante entre a pesquisa básica e a aplicada, desta para a técnica e desta para a economia (produção, comercialização e serviços)” (BUNGE, 1989: 27). Isto quer dizer que os quatro setores assinalados – ciência básica, ciência aplicada, técnica e economia – apesar de diferentes, interagem fortemente.

Algumas das idéias de Bunge convergem com as de J. Habermas. O filósofo alemão escreveu que “as informações de natureza estritamente científico-natural só podem entrar num mundo social da vida por meio da sua utilização técnica, como saber tecnológico: prestam-se aqui à ampliação do nosso poder de disposição técnica” (HABERMAS, 1968: 95). Este autor também discutiu os vínculos entre desenvolvimento científico-técnico e economia quando afirmou que

“primeiro, foram revolucionados pelos métodos científicos os processos de produção; em seguida, as expectativas de um funcionamento tecnicamente correto transferiram-se também para os âmbitos sociais que, em virtude da industrialização do trabalho, se tinham autonomizado e que, por isso mesmo, se prestaram a uma organização planificada” (HABERMAS, 1968: 100).

Este ponto merece grande atenção: a noção de técnica aqui empregada ultrapassa sua materialização sob forma de instrumentos e objetos técnicos e adquire também formas organizacionais. A organização da produção, por exemplo, é um procedimento técnico. Nesse sentido, não podemos deixar de assinalar as considerações de J. ELLUL (2003) sobre a “solidariedade” das técnicas. Segundo o autor, hoje não seria possível falar em uma técnica isolada, mas sim em termos de conjuntos, técnicas combinadas – ou simplesmente “sistemas técnicos” – que hoje são introduzidos no mercado sob forma de pacotes tecnológicos. Ellul acrescenta, ao concordar com Habermas, que a técnica não se reduz à “máquina” (instrumentos ou equipamentos), mas inclui também os procedimentos organizativos, administrativos e gerenciais.

Associando a técnica à idéia de “ação instrumental”, mas sem necessariamente tratar estas duas noções como sinônimos, HABERMAS (1968) afirma que os critérios técnicos, no âmbito da industrialização do trabalho social, penetram também em outras dimensões da vida, como a urbanização das formas de existência e tecnificação do tráfego e da

comunicação. Aqui podemos sublinhar uma implícita referência ao papel das formas espaciais na realização da produção. Esta questão, como veremos, reveste-se de grande importância para a geografia.

A ação instrumental a que se refere Habermas, ou melhor, a norma técnica, vincula-se ao processo de racionalização das esferas sociais. Com isto, o autor retoma o conceito de racionalidade apresentado por Max Weber “para definir a forma da atividade econômica capitalista, do tráfego social regido pelo direito privado burguês e da dominação burocrática” (HABERMAS, 1968: 45). Nesse sentido, Santos indaga se “a marcha do processo de racionalização, após haver (sucessivamente) atingido a economia, a cultura, a política, as relações interpessoais e os próprios comportamentos individuais, agora, neste fim de século XX, estaria instalando-se no próprio meio de vida dos homens, isto é, no meio geográfico” (SANTOS, 2002: 290).

Ainda segundo o geógrafo brasileiro, a racionalização do espaço se daria, possivelmente, segundo o modelo de Habermas: estruturas tradicionais (que para nós incluem, também, formas geográficas pré-existentes) são submetidas cada vez mais às condições de racionalidade instrumental e estratégica – portanto, uma racionalidade técnica. Isto representa a construção de uma infra-estrutura para uma sociedade em modernização e que se traduz na organização do trabalho e do comércio, das redes de transportes, informações e comunicações, das instituições de direito privado, da administração financeira e da burocracia estatal. Em outras palavras, estamos nos referindo ao progresso cumulativo das forças produtivas ao nível de todo um território.

A técnica, portanto, permite a instrumentalização do território, de maneira que este possa ser portador de uma racionalidade **funcional**, já que envolve uma reorganização tendente a permitir que uma série de ações alcancem objetivos previamente designados e antecipadamente calculados. É desta forma que o território transforma-se em suporte da produção. SANTOS (2002) afirma que os sistemas técnicos, quando agregados ao solo sob forma de infra-estruturas, transformam-se em próteses do território,

adequando-o ao processo produtivo e à circulação de pessoas, mercadorias e informação.

VELTZ (1999) também identifica estreitas ligações entre as formas técnicas e organizacionais de criação de riqueza e as formas espaciais. Para o autor, a estrutura dinâmica dos territórios estão determinadas pelas formas de produzir, mas o mesmo adverte que outros fatores sociais e políticos também atuam na modelagem de uma realidade territorial extremamente complexa. Aqui cabe ressaltar o próprio papel do Estado nesse processo. Voltaremos a esta questão mais adiante.

BERNARDES (1995) acrescenta ainda que “a relação entre **espaço e técnica** se dá, portanto, mediada pelas **relações sociais de produção**, já que estas são condição geral da produção do território e da renovação da base técnica de produção” (p. 246). Esta questão nos conduz ao conceito de espaço geográfico proposto por Santos: um “conjunto indissociável de **sistemas de objetos e sistemas de ação**” (SANTOS, 2002: 63). Esses dois sistemas interagem dialeticamente: o primeiro contém objetos cada vez mais artificiais e portadores de ciência, tecnologia e informação; o segundo corresponde às relações sociais que preenchem e comandam os objetos que pertencem ao primeiro. Para o referido autor, o sistema de objetos condiciona a forma como se desenvolvem as ações, enquanto estas, ao mesmo tempo, criam novos objetos, ou transformam objetos pré-existentes.

Ainda neste ponto, é necessário frisar que nos encontramos no momento histórico no qual a construção/reconstrução do espaço se desenvolve com um crescente conteúdo informacional, científico e tecnológico. “A fase atual, do ponto de vista que nos interessa, é o momento no qual se constitui, sobre territórios cada vez mais vastos, o que estamos chamando de **meio técnico-científico-informacional**” (SANTOS, 1994: 35). Isto significa que a ciência e a técnica assumem um papel fundamental nos processos de remodelação essenciais às produções hegemônicas, que necessitam desse novo meio geográfico para a sua realização. É a informação, em todas as suas formas, representa hoje o motor fundamental

do processo social, ao mesmo tempo em que o território deve ser equipado para viabilizar sua circulação.

Para concluirmos por ora esta discussão, nos posicionamos mais uma vez de acordo com BERNARDES (1995), quando esta afirma que o processo de implantação de inovações tecnológicas requer a adequação do espaço para garantir a continuidade da modernização. Nesse sentido, remodelar o território significa construir condições necessárias para que as técnicas inovadoras funcionem efetivamente.

### *1.2 Revolução Científico-Tecnológica, globalização e o papel dos sistemas técnicos informacionais*

Se a técnica consiste no emprego do conhecimento científico para a criação de objetos ou para o planejamento de estratégias de ação que possuam valor prático para algum grupo social (BUNGE, 1989), podemos dizer que a mesma é um produto histórico, ou seja, seu papel e seu valor de uso não podem ser compreendidos fora do contexto histórico em que é criada. Portanto, se pretendemos analisar a finalidade e os impactos sócio-econômicos (e geográficos) da informatização agrícola como pretendemos neste estudo, devemos contextualizar os sistemas técnicos informacionais no âmbito das recentes mudanças gerais ocorridas no sistema capitalista, a partir das quais novos padrões tecnológicos emergiram.

Aqui, no entanto, cabem dois esclarecimentos importantes antes de nos concentrarmos no esforço de contextualização. Em primeiro lugar, devemos descrever melhor o que entendemos por sistemas técnicos informacionais: se considerarmos a afirmação de ELLUL (2003), segundo a qual a idéia de sistemas técnicos pressupõe a existência de conjuntos de técnicas solidárias entre si, podemos concluir que os sistemas técnicos informacionais se caracterizam pela articulação entre técnicas cujas

finalidades envolvem o levantamento, a sistematização, o tratamento e a gestão de informações. Esses sistemas, por sua vez, incluem hardwares (equipamentos eletrônicos digitais), softwares (programas de computador), telecomunicações, automação, gerenciamento (tomada de decisões fundamentadas na interpretação e na análise de informações), entre outras técnicas opcionais (por exemplo, o sistema de posicionamento global - GPS)<sup>1</sup>. Nesse sentido, o segundo ponto que devemos considerar é que quando nos referimos a informatização da agricultura estamos falando da utilização desses sistemas técnicos informacionais no planejamento e no manejo das culturas.

Retornando à questão anterior sobre as mudanças recentes no sistema capitalista, podemos dizer que a globalização é um resultado dessa reestruturação. Segundo CASTELLS (1999), a economia mundial existe desde o século XVI, mas foi apenas no final do século XX que se tornou verdadeiramente global, com base na nova infra-estrutura das tecnologias da informação e comunicação. GIDDENS (1991) completa esta visão ao considerar a globalização como expressão que designa o que chama de "alta modernidade", ou seja, os modos de vida e as formas de organização social que emergiram na modernidade adquiriram dimensão global no atual período histórico.

Mas em que necessariamente o presente período se distingue dos anteriores? Que mudanças concretas ocorreram no processo de acumulação que desembocaram num novo modo de produção global? Aqui se encaixam as idéias de VELTZ (1999) quando este afirma que as formas de produzir estão sendo transformadas de maneira profunda, fazendo desmoronar paradigmas da produção em série (taylorista-fordista) diante da pressão pela abertura dos mercados (acumulação flexível), o que em outras palavras significa abertura de novos territórios que entrarão no jogo econômico como matriz/base/suporte da organização e interação sociais e não como receptáculo ou conjunto de recursos técnicos.

---

<sup>1</sup> Devemos considerar aqui o alto grau de flexibilidade dos sistemas técnicos informacionais. Conforme veremos ao longo do estudo, identificamos diferentes arranjos entre as técnicas no interior desses sistemas.

Nesse sentido, devemos retomar as discussões que envolvem o processo de passagem do paradigma de produção taylorista-fordista para o que HARVEY (1992) chama de “regime de acumulação flexível”. Em primeiro lugar, não será possível compreender a transição entre regimes de acumulação sem que consideremos o papel dos **modos de regulação**, sem os quais os primeiros não funcionam adequadamente.

A. Lipietz define **regime de acumulação** como “um esquema de reprodução que descreve, período por período, a alocação do trabalho social e a repartição dos produtos entre os diferentes departamentos da produção” (LIPIETZ, 1988: 48). Isto significa que o regime de acumulação designa a forma como a riqueza é produzida no interior de um esquema específico de reprodução das relações de produção dominantes. Mas tais esquemas de reprodução funcionam, via de regra, dentro dos marcos estabelecidos pelo **modo de regulação**, que em outras palavras quer dizer um conjunto de “forças institucionais, procedimentos, hábitos, que agem como forças coercitivas ou incentivadoras que levem os agentes privados a se conformarem com tais esquemas” (LIPIETZ, 1988: 49).

Para o referido autor, as “grandes crises” do capitalismo representam o marco da inadequação do regime de acumulação e do modo de regulação, seja porque um novo regime se encontre limitado por formas de regulação incompatíveis ou ultrapassadas, ou porque o regime de acumulação tenha esgotado suas possibilidades dentro de um modo de regulação vigente. Este segundo caso seria, segundo Lipietz, a causa da crise do fordismo.

O que devemos considerar de importante nessa abordagem é que cada regime de acumulação é caracterizado por um padrão tecnológico que possui um papel fundamental na sua reprodução. Nesse caso, um padrão tecnológico nada mais é que um determinado arranjo de técnicas (ou de sistemas técnicos) que estrutura as relações de produção em um período histórico dado. Isto quer dizer que cada fase do capitalismo pode ser caracterizada pelo conjunto de técnicas que são dominantes e que representam o padrão de cada período.

Quando um regime de acumulação entra em crise e passa a ser paulatinamente substituído por outro, o padrão tecnológico dominante também muda, pois este será essencial para a reprodução do regime vigente. Assim sendo, estamos de acordo com I. Wallerstein, quando este afirma que “as inovações foram respostas aos momentos de baixa nos ciclos econômicos” (WALLERSTEIN, 2001: 35). Isto quer dizer que a emergência de novos padrões tecnológicos (acompanhados da mudança gradual de regime de acumulação) ocorre em função das limitações das tecnologias dominantes para garantir a reprodução do regime em crise. Este é o ponto crucial para entendermos o papel desempenhado pelas tecnologias da informação no capitalismo globalizado de hoje.

Para CASTELLS (1999), o mais recente divisor tecnológico ocorreu nos anos 70, quando surgiram os sistemas técnicos informacionais em que hoje estamos totalmente imersos. Isto coincidiu com os primeiros sinais de enfraquecimento do regime fordista, o que confirma a tese de Wallerstein. Não seria possível falar de “acumulação flexível” sem que deixássemos de mencionar o impressionante desenvolvimento das telecomunicações e da informática desde então. Os impactos dessas inovações foram significativos – é praticamente impossível pensar no processo de globalização da produção, das finanças e do consumo sem o desenvolvimento dessa infra-estrutura. A criação de um sistema técnico-científico-informacional que integra as telecomunicações à informática, e estas à gestão do conhecimento, repercutiram de forma notável e penetraram em praticamente todas as esferas da vida social, inclusive na organização do território. A própria possibilidade de se planejar a produção em escala global foi motivada pela oportunidade de abertura de novos mercados e territórios que o regime de acumulação flexível, seus padrões tecnológicos correspondentes e um modo de regulação adequado (e que inclui as mudanças no papel do Estado) proporcionaram.

Não obstante, devemos considerar a “contribuição” da técnica na concorrência capitalista. Inovação e competitividade caminham juntas, tal como POSSAS (1989) já havia notado em autores tanto marxistas quanto schumpeterianos. Sendo assim, podemos concordar com BERNARDES

(1996) quando esta afirma que agentes produtores que dispõem de níveis técnicos diferenciados competirão em esferas distintas. Torna-se, portanto, mais competitivo quem dispõe da técnica mais avançada. Isto ressalta a importância tanto dos equipamentos modernos quanto do planejamento e da administração, uma vez que no regime de acumulação flexível a gestão adquire maior relevo no processo produtivo (HARVEY, 1992). Possas também argumenta que existe relação entre concorrência capitalista e mobilidade do capital. Esta última, segundo o autor, "é pressuposta em suas dimensões intersetorial (deslocamento para mercados existentes ou novos) e inclusive intra-setorial (difusão de novos processos e produtos)" (POSSAS, 1989: 140). Isto pode ser traduzido da seguinte maneira: o deslocamento para outros mercados significa, também, a abertura de novos territórios à produção e ao comércio; e a difusão de novos processos se concretiza em inovações tecnológicas e gerenciais.

As atuais mudanças organizativas e as características dos novos equipamentos estão, segundo BERNARDES (1996), modificando os requerimentos de mão-de-obra tanto em quantidade (cada vez menor) quanto em qualificação (cada vez maior). Resumindo, as mudanças em curso no mundo do trabalho abrangem novos conceitos de eficiência, modelos inovadores de gerência e organização da produção, redução da força de trabalho por produto e um perfil de qualificação diferenciado. A mão-de-obra é convocada a operar os sistemas técnicos de ponta introduzidos na produção e, de acordo com LAZZARATO e NEGRI (2001), isto significa que as funções de controle, de gestão da informação e de capacidade de decisão representam a substituição do trabalho "operário" em certas atividades e funções. Esta forma de trabalho é batizada pelos autores de **trabalho imaterial** e representa uma indispensável categoria de análise para o nosso estudo. "As atividades de pesquisa, de concessão, de gestão das possibilidades humanas, como todas as atividades terciárias, se redefinem e se colocam em jogo no interior de redes informáticas e telemáticas, e só estas últimas podem explicar o ciclo da produção e da organização do trabalho" (LAZZARATO e NEGRI: 2001: 26).

A agricultura, como veremos, foi igualmente afetada por essas mudanças. Neste caso, o território também é obrigado a desempenhar um papel decisivo para o funcionamento mais eficiente tanto das inovações que são introduzidas na atividade agrícola quanto para a qualidade da produção em si.

### *1.3 A modernização da agricultura em Mato Grosso*

A introdução do cultivo da soja em Mato Grosso remonta à contribuição dos agricultores migrados do sul do país a partir da década de setenta. KOLHEPP e BLUMENSCHHEIN (2000) destacam a ascensão dos "gaúchos" a uma nova elite agropecuária, mas advertem quanto à freqüente associação simplista feita entre a expansão da soja e a migração dos sulistas. Aliás, devemos frisar que inicialmente os migrantes tentaram reproduzir no cerrado as formas de uso da terra praticadas no sul e isso implicou numa sucessão de fracassos. Hoje a situação é bem diferente, pois, segundo Bernardes,

"no Centro-Oeste o voluntarismo hoje não tem lugar. O saber produzir em determinadas condições físicas e a utilização intensiva de tecnologia, ao mesmo tempo funcionam como um mecanismo de inclusão e exclusão, do ponto de vista da competição, como parte das estratégias do capital no desenvolvimento do território" (BERNARDES, 1996: 329).

A autora também afirma que em países semi-industrializados como o Brasil, as regiões que eram consideradas periféricas anteriormente, como é o caso do Centro-Oeste, reúnem hoje condições para o desenvolvimento de atividades com alto nível de capital, tecnologia e organização sob o impulso da técnica. No início dos anos setenta, marco de origem da implantação da produção de soja no cerrado matogrossense, o

governo brasileiro pôs em ação programas que definiram as bases do desenvolvimento agrícola que se iniciava no Brasil Central e cujo objetivo era abastecer os centros urbanos e incentivar a exportação de produtos não tradicionais, desencadeando uma política vinculada ao Programa de Corredores de Exportação e orientada para o aumento da produção e da produtividade em atividades agrícolas. A criação da infra-estrutura para o desenvolvimento da agropecuária regional foi viabilizada com a criação de programas como o PRODOESTE e o POLOCENTRO, em 1975.

Pouco a pouco, a soja foi vencendo os “vazios” espaciais, as lavouras de subsistência e a pecuária extensiva. O baixo valor da terra no curso da década de 1970 propiciou investimentos e os incentivos concedidos pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) somados às linhas especiais de crédito criadas pelo governo, alavancaram o processo de ocupação dos grandes espaços vazios nas áreas de fronteira agrícola, atraindo mais investidores. Aliás, devemos sempre considerar a importância do papel do Estado, pois “as políticas públicas foram decisivas no processo de expansão da soja no cerrado. A implantação de infra-estruturas e a criação de instituições técnicas, financeiras e administrativas viabilizaram o novo ritmo de produção, circulação e consumo” (ARACRI, 2003: 16).

O “surto” da soja em Mato Grosso, assim como as transformações resultantes do mesmo, se desenvolveram em um curto espaço de tempo. “Em apenas dez anos (1985-1995), a produção matogrossense foi incrementada em 264%” (BERNARDES, 1996: 332). Na parte sudeste do estado, área escolhida para nossa proposta de pesquisa, que compreende a grande região de Rondonópolis, o município de Primavera do Leste é o que mais se destaca, concentrando a maior parte da produção entre as cidades do conjunto formado ainda por Novo São Joaquim, Itiquira e Campo Verde. Toda a região é hoje responsável por 25% da produção de Mato Grosso.

Mas a questão central aqui é: como a técnica se materializa nessa região? Os atuais padrões tecnológicos da revolução científico-

tecnológica em curso se baseiam na qualidade do conhecimento, o que em outras palavras quer dizer que o desenvolvimento informacional mobiliza novos conhecimentos cujo valor prático é definido pela busca por maior produtividade. O tripé ciência-técnica-informação assume, portanto, um papel importante na organização do território no sentido de construir um ambiente adequado à produção dentro dos moldes estabelecidos pelo novo regime de acumulação, conforme discutimos no item anterior. Nesse sentido, podemos afirmar que os sistemas técnicos dominantes permitem novas territorializações que se definem em função de potencialidades específicas de determinados lugares, redefinindo também espaços tradicionalmente utilizados nos processos de produção. Os complexos industriais da soja em Mato Grosso constituem reflexos dessas novas potencialidades.

As práticas que garantem a implantação e o desenvolvimento de diversos projetos no sudeste de Mato Grosso geram um arranjo espacial que permite o funcionamento das áreas envolvidas como "incubadoras de atividades com forte sinergia local" (BERNARDES, 2001: 43), implicando na reorganização desse território segundo novas exigências enquanto o mesmo apresenta maior conexão com unidades de pesquisa, incluindo sua mão-de-obra qualificada, aproveitando as possibilidades oferecidas pelas tecnologias de comunicação.

SANTOS (1994), ao se referir ao desenvolvimento da configuração territorial do Centro-Oeste brasileiro, destaca o papel desempenhado pelos sistemas de engenharia construídos, sobretudo os de transporte, geração de energia e de telecomunicações. O autor completa ainda que

"a possibilidade de inventar a natureza, de criar sementes como se elas fossem naturais. isto é, o progresso da biotecnologia, permitiu, num espaço de duas gerações, que o que parecia um deserto, como o Cerrado, se transformasse num vergel formado por um caleidoscópio de produções, a começar pela soja. O papel da pesquisa, empreendida pela Embrapa e em outras instituições, foi fundamental nessa evolução" (SANTOS, 1994: 38).

Aqui reafirmamos o que foi dito anteriormente: a produção científica é submetida atualmente por demandas técnicas. Neste caso, trata-se de colocar a biotecnologia à serviço do aumento da produtividade. A tecnologia do melhoramento genético de sementes é parte dos sistemas técnicos em uso na produção, implantados sob forma de pacotes tecnológicos, o que legitima as considerações de ELLUL (2003) e SANTOS (2002) sobre a solidariedade entre técnicas. Esses pacotes, incluem ainda máquinas de plantio operadas via satélite e sistemas de informação geográfica. Portanto, exigem a capacitação de recursos humanos para o uso de equipamentos modernos e para gestão da informação e do conhecimento. A este conjunto de técnicas (materiais e imateriais) dá-se o nome de “agricultura de precisão” (IBAÑES, 2003), um conceito revolucionário na história da agricultura.

A incorporação do meio técnico-científico-informacional ao território matogrossense resulta na implantação de novos objetos e ações. Enquanto espaço concreto da produção, a área a ser estudada é, ao mesmo tempo, individualizada pela aceleração do movimento e socializada no âmbito de sua inserção num mercado global. Portanto, o processo que pretendemos descrever e analisar nesta proposta de pesquisa não está terminado – estamos nos referindo a um espaço dinâmico e em permanente reconstrução.

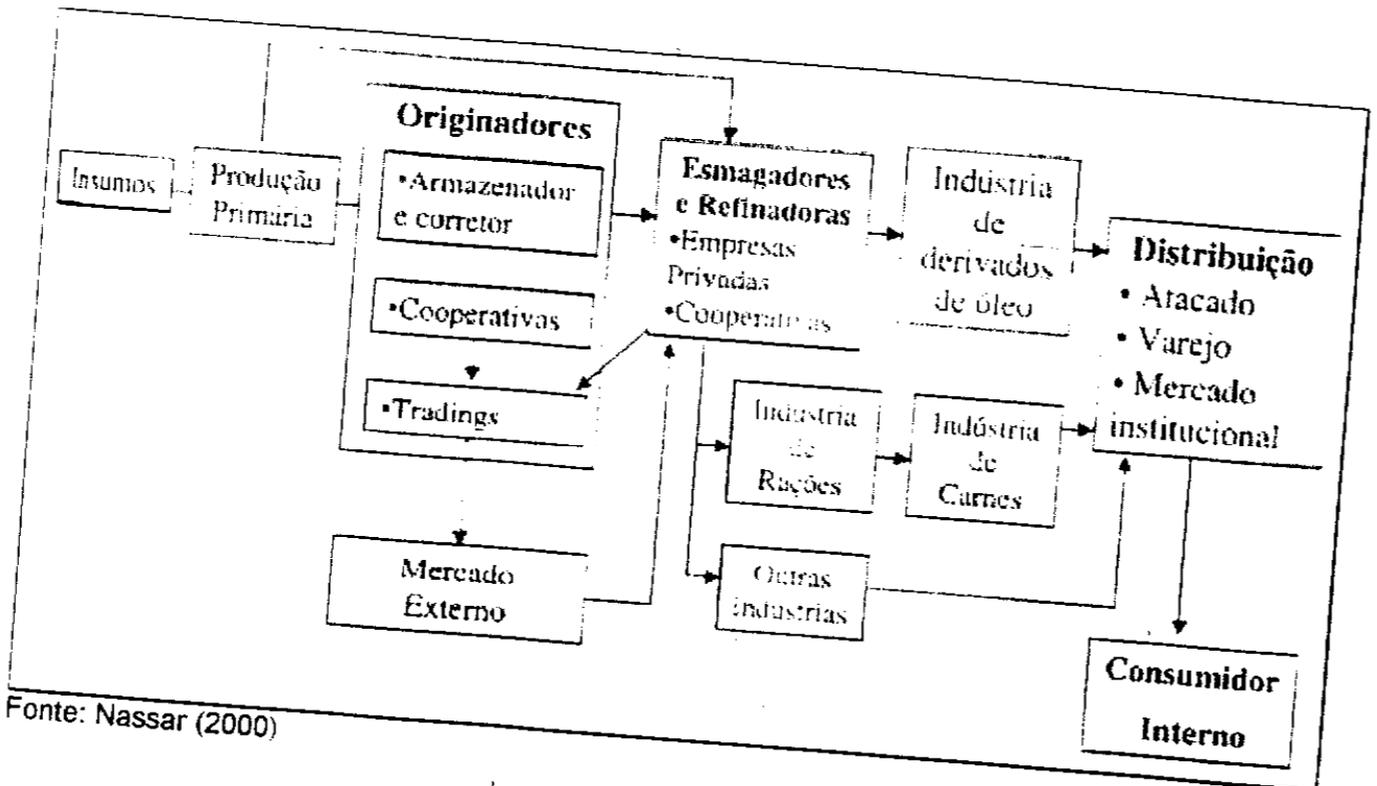
#### *1.4 Dinâmica do Sistema Agroindustrial da Soja (SAG)*

O sistema agroindustrial da soja no Brasil vem passando por importantes mudanças há alguns anos e que, na visão de NASSAR (2000), resulta de um contínuo esforço para elevar a competitividade. Essas mudanças se refletem nas regiões de produção (reorganização dos espaços produtivos), no desenvolvimento de novos corredores de exportação e nas fusões e aquisições nas indústrias de esmagamento. O **diagrama 1**

apresenta a delimitação do **sistema agroindustrial da soja** e os principais agentes que o compõem:

Diagrama 1

**Sistema Agroindustrial da Soja**



Fonte: Nassar (2000)

A produção agrícola vem apresentando mudanças que merecem nota: uso de tecnologias avançadas para a redução de perdas, deslocamento geográfico para novos eixos de expansão, aumento do tamanho médio das fazendas, incorporação de novas tecnologias (plantio direto e biotecnologia) e crescimento da produção especialmente em novas fronteiras associadas ao desenvolvimento de corredores de exportação, como por exemplo o Corredor Noroeste (que explora os rios Madeira e Amazonas) e o Corredor Centro-Norte (com base no rio Araguaia).

Um segmento importante, que realiza a interface entre os produtores e a indústria, envolve os chamados "originadores", que

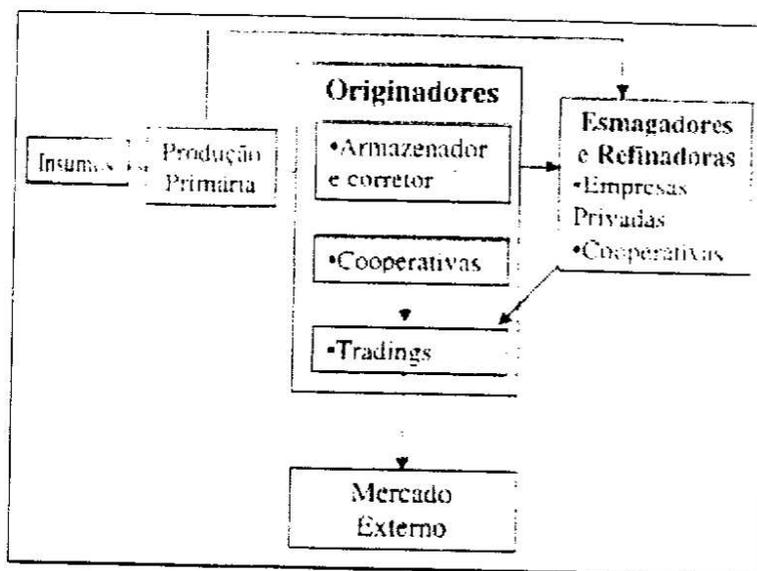
coordenam o suprimento de matéria-prima por meio de aquisição, armazenagem e distribuição, e envolvem *tradings*, cooperativas, corretoras, armazenadoras e empresas de esmagamento com departamentos internos destinados a esta função. Entretanto, devemos frisar que a atividade de armazenagem não resume apenas à estocagem física. Existe uma coordenação do fluxo de suprimentos a partir dos produtores, no qual a logística, o suprimento de crédito e a transferência de riscos assumem particular importância.

O papel desempenhado pela indústria de sementes e de pesquisa em melhoramento genético é crucial para o segmento de insumos. Com o advento da Lei de Proteção de Cultivares, empresas privadas entraram num mercado antes ocupado primordialmente por empresas públicas de pesquisa (a exemplo da Fundação MT, em Mato Grosso), sendo a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) a mais destacada. Os avanços genéticos têm sido direcionados para o aumento de produtividade, resistência a pragas/doenças e produção de grãos ricos em proteína, o que aumenta o valor agregado da matéria-prima e dos subprodutos gerados a partir desta pelas indústrias.

O conjunto de técnicas que pretendemos investigar estão concentradas nos segmentos aos quais fazem parte a indústria de insumos, a produção de grãos, as empresas sementeiras e os armazenadores, conforme o **diagrama 2**:

## Diagrama 2

### Segmentos do SAG que serão analisados



Fonte: Nassar (2000)

Devemos alertar que, embora nosso estudo se concentre nos segmentos acima considerados, não podemos isolá-los do conjunto ao qual fazem parte e as devidas articulações com os demais agentes que pertencem à cadeia pois assim estaremos perdendo de vista o sentido das ações dos atores (produtores, empresas, instituições) envolvidos no sistema agroindustrial. Nesse sentido, estamos concordando com WEBER (2003) quando este afirma que a ação social de um determinado sujeito se orienta pela ação de outros agentes.

### 1.5 Agricultura de precisão: um novo conceito

Ibañes, ao se propor discutir a informatização agrícola e os novos usos do território brasileiro, afirma que "com a possibilidade de conhecimento detalhado e de formação de banco de dados e mapas sobre as unidades produtivas" (IBAÑES, 2003: 561) a agricultura de precisão abre

oportunidades à requalificação territorial e ao aumento da produtividade em função do uso mais eficiente e racional dos recursos naturais e dos insumos, além de reduzir custos.

A agricultura de precisão começou a ser desenvolvida na década de 1990 na França e nos Estados Unidos e uma de suas mais importantes características é o conhecimento em detalhes sobre cada trecho da área a ser plantada. A base é a montagem de um complexo banco de dados a partir do cruzamento de informações sobre propriedades físico-químicas do solo, topografia e produtividade e a utilização de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite. Este conjunto de informações são fundamentais para a gestão da produção e a tomada de decisões, que é o processo fundamental, uma vez que a "execução" (plantio, colheita) é automatizada neste caso. Dessa forma, o que se pretende buscar é o crescimento e a eficiência através do gerenciamento localizado da agricultura, possibilitando maior competitividade, uma produção uniformizada (a partir da aplicação localizada e diferenciada de insumos agrícolas) e diminuição dos impactos ambientais.

Esse sistema técnico é composto essencialmente por novas tecnologias de informação, como o **GPS** (Global Positioning System, ou "Sistema de Posicionamento Global", em português), sistemas eletrônicos acoplados às máquinas agrícolas (computadores e "scanners" para a "leitura" do solo, por exemplo), **softwares** e sistemas de informação geográfica (para mapeamento e tratamento dos dados obtidos). O uso dessas tecnologias se dá em diferentes etapas da produção, mas não podem ser utilizadas em todos os campos com a mesma eficiência, pois alguns fatores as tornam mais eficazes, como uma topografia plana e solos cujas propriedades físicas e químicas apresentem baixa variabilidade espacial.

Ainda para Ibañez, uma das questões centrais da agricultura de precisão é o **gerenciamento**. Segundo o autor, "isso pode tornar questionável sua adoção efetiva. A tecnologia existe, o problema é colocá-la em prática, e o papel dos consultores e gerentes, ou seja, das pessoas que

trabalham, é fundamental para que a adoção se faça eficaz” (IBAÑES, 2003: 564). Este fator nos conduz a dois aspectos que serão melhor examinados ao longo da pesquisa: o surgimento de empresas prestadoras de serviços em agricultura de precisão e a mudança do perfil do trabalho no campo.

Todos esses aspectos relacionados ao emprego dessas tecnologias nos obrigam a questionar a relação custo/benefício da agricultura de precisão e o caráter seletivo quanto à sua aquisição por parte dos produtores. Como e quem pode ter acesso a esse pacote tecnológico? Quais os ganhos efetivos? Em que condições esse sistema técnico é mais necessário e viável? Tais questões também serão aprofundadas no transcorrer do estudo, pois acreditamos que têm influência sobre o processo de difusão dessas novas tecnologias.

Uma das regiões mais convidativas ao uso desse sistema técnico é o Centro-Oeste (IBAÑES, 2003) graças às suas características fisiográficas e à sua configuração territorial. Nesse sentido, de um lado temos solos pouco propensos à compactação, a distribuição heterogênea dos nutrientes pelos talhões e a topografia muito pouco acidentada, e de outro destacamos a presença de infra-estruturas de circulação para o escoamento da produção e, também, para o fluxo de informações digitais. Ao contrário de outras regiões com características sócio-econômicas e condições territoriais distintas, a agricultura de precisão não precisou ser muito flexibilizada em Mato Grosso<sup>2</sup>.

Contudo, os ganhos extraordinários em produtividade não podem ser creditados apenas à agricultura de precisão, mas também à biotecnologia, um importante vetor tecnológico que também nos permitirá compreender melhor as mudanças no cenário agrícola do Centro-Oeste, em particular da região sudeste de Mato Grosso, alvo de nossa investigação. A biotecnologia possui um importante componente informacional e também deve ser analisada, inclusive em suas relações com os demais sistemas

---

<sup>2</sup> Segundo Ibañes (2003), as regiões onde ocorreram a flexibilização do sistema técnico de precisão foram Uberlândia (MG) e Castro (PR).

técnicos. O tópico seguinte nos introduzirá, em linhas gerais, no universo dessa técnica.

### *1.6 Biotecnologia e a importância da informação genética: as sementes melhoradas*

A biotecnologia hoje cumpre o papel de mudar o foco do valor em si mesmo da matéria viva para o seu valor potencial. Segundo DOS SANTOS (2003), se o valor dos seres vivos atualmente fosse dado neles mesmos bastaria preservá-los do perigo de extinção ao invés de criar meios para reproduzi-los de uma forma nova, baseada na recombinação e reconfiguração de informações genéticas. O potencial sobre o qual nos referimos é, por vezes, mera virtualidade (embora seja extremamente importante do ponto de vista econômico) e o que vale de fato é a **informação** contida na biodiversidade e não mais a natureza.

Estamos falando de um tipo de inovação tecnológica que ocorre no plano molecular e que consiste no rearranjo dos componentes genéticos – nesse sentido, os processos manipulados pela biotecnologia possuem elevado valor informacional (DOS SANTOS, 2003). Ao aplicar os conhecimentos da microbiologia, bioquímica, genética, engenharia, química e informática em agentes biológicos (microorganismos, células, enzimas, anticorpos, entre outros), a biotecnologia se consubstancia em bens e serviços e lhes agrega valor comercial.

Na agricultura, os avanços no campo da biotecnologia concretizaram-se sob diversas formas. As principais são: adubos, pesticidas, sementes modificadas e alimentos transgênicos. As atividades relacionadas ao setor produtor de alimentos estão entre as que mais empregam inovações deste tipo.

Quando considerarmos a soja o esteio do complexo agroindustrial em Mato Grosso, um dos fatos mais significativos e de grande

repercussão no processo de modernização da produção é a empresa de sementes melhoradas. Trata-se de um insumo extremamente importante no que se refere à obtenção de maiores rendimentos com espécies mais adaptadas e mais produtivas em determinadas condições. "O trabalho de melhoramento vegetal para as condições de cerrado vem constituindo um enorme esforço de segmentos da pesquisa, exigindo geração de tecnologia específica para essas áreas" (BERNARDES, 1996: 340). O objetivo da pesquisa seria, então, desenvolver variedades adequadas às características específicas das áreas produtoras de Mato Grosso. O local que mais se destaca na produção de cultivares é a Serra da Petrovina, em Rondonópolis, e que é o principal fornecedor de sementes do estado.

Cabe a empresas públicas como a EMBRAPA desenvolvêr o melhoramento genético de sementes enquanto o setor privado reproduz as espécies certificadas e fiscalizadas e as distribui comercialmente (várias empresas e cooperativas cumprem essa função). Em Mato Grosso, destacamos o importante papel desempenhado pelo convênio entre a EMBRAPA, a Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Mato Grosso (EMPAER-MT) e o Grupo Itamarati Norte no desenvolvimento de cultivares de soja mais bem adaptadas às condições locais, que sejam resistentes a doenças e pragas, que obtenham uma resposta melhor à adubação e que apresentem rendimentos elevados.

Notemos aqui uma lógica semelhante a da agricultura de precisão: a busca pelo aumento da produtividade e a racionalização na utilização de insumos. Além dessas duas vantagens, devemos acrescentar ainda a redução de gastos com defensivos contra as pragas e o papel estratégico no processo de competição. Neste segundo caso, quem sai ganhando são as empresas que controlam o novo produto. Nesse sentido, ao mesmo tempo em que a biotecnologia é um fator de distanciamento e exclusão de muitos produtores, simultaneamente esta técnica permite aos incluídos competir nas maiores esferas da produção, incluindo o mercado externo.

Concluimos que as mesmas perguntas sobre quem tem acesso a essa tecnologia, e como a acessa, também cabem aqui, assim como indagações sobre participação nos custos de produção e resultados. Além disso, devemos retornar ao objeto da pesquisa e identificar as repercussões das inovações no campo do melhoramento de sementes no território.

## Capítulo 2: Questões de ordem metodológica

### 2.1 Conceitos e categorias de análise

Neste tópico abordaremos as questões que permitirão a operacionalização da pesquisa. Por conseguinte, tão importante quanto estabelecer as etapas de trabalho para a realização deste estudo é a necessidade de aproximar a reflexão teórica do objeto da investigação científica e, para isso, é preciso definir categorias de análise e variáveis que conectem a realidade empírica com os conceitos abstratos. Discutir as questões de ordem metodológica significa, portanto, saber aplicar tais conceitos para apreender fenômenos concretos. Os elementos teóricos e metodológicos devem estar relacionados de forma coerente, de maneira que seja possível superar a reificação da aparência concreta do fenômeno para captar e compreender sua essência, conforme nos ensina KOSIK (2002).

Como pretendemos aqui relacionar determinadas mudanças na organização do território com a crescente informatização do cultivo da soja em Mato Grosso partindo do caso de Rondonópolis e seu papel na reprodução dessa modernização, o próprio conceito de território se apresenta como uma importante categoria de análise. No entanto, conforme advertem Santos e Silveira, "o território, em si mesmo, não constitui uma categoria de análise ao considerarmos o espaço geográfico como tema das ciências sociais, isto é como questão histórica. A categoria de análise é o **território utilizado**" (SANTOS e SILVEIRA, 2001: 247).

Dizer que devemos considerar o território utilizado como categoria de análise significa que temos que levar em conta a interdependência e a inseparabilidade entre a materialidade do território, ou seja, objetos geográficos naturais ou artificialmente criados, e o seu uso, que inclui a ação social, o que em outras palavras significa trabalho e política (SANTOS e SILVEIRA, 2001). Nesse sentido, compreender a reorganização

do território quer dizer identificar as mudanças no seu uso e explicar o sentido das mesmas.

A **técnica** será tratada neste estudo tanto como conceito quanto como categoria de análise. Mas como bem assinalamos anteriormente, devemos distinguir a aparência da essência dos fenômenos (KOSIK, 2002). Portanto, embora a produção do espaço em sua aparência (quer dizer, em sua manifestação concreta) seja um fenômeno técnico, em sua essência trata-se de um **produto social**. A técnica, portanto, deve ser encarada como **meio**: os sistemas técnicos mediam cada vez mais as relações entre atores sociais e entre estes e o território. A técnica não é uma entidade autônoma, ou seja, sua função não pode ser compreendida fora das relações sociais que a cria e comanda. Além disso, é preciso pensar a técnica não somente como um elemento da construção do território, mas também como parte de sua constituição. É por isso que este estudo exige que a técnica seja considerada não somente como força produtiva, mas também enquanto equipamento do território, e ambas as faces não são mutuamente excludentes.

Este é o momento, portanto, de relembrarmos ELLUL (2003). Uma vez que o autor considera que a técnica é algo além da “máquina”, isto é, não está reduzida aos instrumentos ou objetos técnicos, e que abrange também a planificação, a administração (estatal ou privada) e a organização, e que estas dimensões da técnica atuam juntas, podemos estabelecer vínculos com o conceito de espaço enquanto conjunto inseparável de sistemas de objetos e sistemas de ações, conforme proposto por SANTOS (2002). Mas para fazermos essa conexão com o intuito de apreender as mudanças na organização do território, devemos fazer uso de duas categorias fundamentais: **composição técnica** e **composição orgânica** do território (SANTOS, 1993).

Uma vez que é possível sublinhar uma tendência à generalização do meio técnico-científico-informacional, as remodelações que se impõem, inclusive no meio rural, refletem mudanças importantes, de um lado, na composição técnica do território “pelos aportes maciços de

investimentos em infra-estruturas" (SANTOS, 1993: 37): do outro, temos também mudanças na composição orgânica do território em consequência da **difusão de atividades que aliam o conhecimento à produção**, como a biotecnologia, a informática, a eletrônica e a gestão da informação, e que estão presentes no agronegócio em Mato Grosso.

Estas relações entre a **tecnificação** e a **cientificação** da produção e as composições técnica e orgânica do território nos conduzem a duas questões importantes. A primeira delas diz respeito à necessidade de um levantamento da infra-estrutura que equipa o território para viabilizar a realização de uma produção informatizada e a reprodução da força de trabalho especializada que esta exige. Para isso, é importante que consideremos o papel do Estado, que vem sendo redefinido como parte dos processos econômicos e sociais em curso e que também se traduz em mudanças ocorridas no território em função do acúmulo técnico que renova suas bases materiais (SANTOS e SILVEIRA, 2001).

A segunda questão se refere às atuais mudanças no mundo do trabalho, à incidência dos recursos técnicos sobre os recursos humanos e à relação entre estes e a reorganização do território. Segundo FURQUIM Jr. (2001), o território brasileiro vem sendo configurado em função de normas internacionais de produtos, produção e condicionamentos econômicos. Sendo assim, as mudanças no mundo do trabalho, na gestão e no processo de produção caracterizam-se também por normas externas. Portanto, ao considerarmos a categoria **trabalho** como base da formação sócio-espacial, mudanças no trabalho, tanto no perfil quanto na sua **divisão social e territorial**, representam, também, mudanças na organização do espaço geográfico. Nesse sentido, alguns lugares se individualizam tanto por representarem a materialização da alta produção informatizada, quanto por concentrarem recursos humanos qualificados, o que pode significar criação de ou acesso a espaços de formação e capacitação de mão-de-obra especializada.

As atuais mudanças organizativas e as características dos novos equipamentos estão, segundo BERNARDES (1996), modificando os

requerimentos de mão-de-obra tanto em quantidade (cada vez menor) quanto em qualificação (cada vez maior). Resumindo, as mudanças em curso no mundo do trabalho abrangem novos conceitos de eficiência, modelos inovadores de gerência e organização da produção, redução da força de trabalho por produto e um perfil de qualificação diferenciado. A mão-de-obra é convocada a operar os sistemas técnicos de ponta introduzidos na produção e, de acordo com LAZZARATO e NEGRI (2001), isto significa que as funções de controle, de gestão da informação e de capacidade de decisão representam a substituição do trabalho "operário" em certas atividades e funções. Esta forma de trabalho é batizada pelos autores de **trabalho imaterial** e representa uma indispensável categoria de análise para o nosso estudo. "As atividades de pesquisa, de concessão, de **gestão** das possibilidades humanas, como todas as atividades terciárias, se redefinem e se colocam em jogo no interior de redes informáticas e telemáticas, e só estas últimas podem explicar o ciclo da produção e da organização do trabalho" (LAZZARATO e NEGRI: 2001: 26).

A inseparabilidade entre o trabalho imaterial e os novos equipamentos nos conduz mais uma vez à relação entre sistemas de objetos e sistemas de ação na constituição do espaço e entre as composições técnica e orgânica do território. Por isso acreditamos ser possível vincular a introdução de inovações materiais e imateriais na produção da soja às mudanças territoriais. Da mesma forma que objetos e ações são inseparáveis no espaço, afirmamos que os recursos técnicos e humanos também o são.

No entanto, as mudanças no perfil do trabalho no campo que pretendemos assinalar e compreender são parte inseparável da fase atual do capitalismo e o conhecimento do sentido das mesmas depende, do ponto de vista metodológico, da periodização dos estágios do desenvolvimento capitalista. NEGRI (2003) afirma que, para definir esses estágios (ou períodos) deve-se observar quais são as transformações que os qualificam e que isso poderia ser feito, por exemplo, a partir do exame das **modificações nos processos laborais** (incluindo a composição técnica da força de

trabalho e as habilidades que lhes são exigidas) e nos **modelos de regulação econômica e política** da produção.

Os procedimentos metodológicos deverão incluir, também, a identificação dos agentes/atores sociais envolvidos nos processos que serão investigados e seus respectivos papéis na arena das relações de produção. A técnica se situa na mediação das ações que dão sentido ao seu uso e à sua incorporação ao território. Portanto, esta atenção às instituições e sujeitos sociais é de fundamental importância para a compreensão de como se dá o acesso à tecnologia, das estratégias de convencimento, das relações de cooperação ou concorrência entre os agentes e da reconfiguração territorial. Em outras palavras, devemos investigar a relação entre produtores, empresas e instituições financeiras, e entre estes e o Estado.

## *2.2 Questões fundamentais a serem pesquisadas*

A partir do que introduzimos sobre o tema de pesquisa proposto, o que inclui aspectos teóricos sobre a relação entre a técnica e o território, uma síntese histórica do processo de modernização da agricultura em Mato Grosso e uma primeira descrição das técnicas implantadas (e as condições gerais de implementação), devemos colocar algumas indagações que orientarão o processo de investigação.

Os questionamentos que serão colocados envolvem aspectos sobre o papel das técnicas inovadoras no aumento da concorrência entre agentes econômicos, na reprodução das relações de poder entre os atores hegemônicos e os não hegemônicos e as desigualdades territoriais. Nesse sentido, nos propomos a pesquisar:

- ✓ As condições específicas (locais) de implantação da agricultura de precisão e da biotecnologia; onde essas técnicas são implantadas, quem as implanta, como e com quais resultados.
- ✓ A criação de desigualdades e suas escalas; como se dá a questão da gestão em condições desiguais; distribuição desigual dos recursos técnicos, humanos e financeiros (quem concentra e onde).
- ✓ A criação do ambiente competitivo; quem é competitivo e quem não é.
- ✓ Quem é contemplado pelo Estado; que forças lutam para serem contempladas; como se dão os investimentos.
- ✓ A questão do trabalho; o novo perfil da mão-de-obra; a substituição da execução pela gestão; formação e reprodução da mão-de-obra; formas de trabalho imaterial existentes.
- ✓ Que infra-estruturas existem para que as técnicas funcionem adequadamente; a composição técnica do território (telecomunicações e transporte).
- ✓ A aglomeração de atividades que dão suporte à produção (gerenciamento agrícola, comércio de máquinas e implementos, instituições de pesquisa e desenvolvimento); onde se concentram e por que; o que fazem; destacar o papel do urbano.
- ✓ Como cooperam os agentes envolvidos e com quais interesses.

As pesquisas que vêm sendo desenvolvidas sobre as mudanças em curso nos sistemas técnicos apontam transformações expressivas nos padrões de localização, nos usos do território, na diferenciação regional e na divisão espacial do trabalho. Nossa área de estudo parece vivenciar algumas dessas mudanças, já que a região reúne condições favoráveis à implantação e ao êxito dos novos pacotes tecnológicos, e capazes de irradiar no espaço novas atividades e formas de

produzir. A região sudeste de Mato Grosso, face a todo esse processo, se consolidou na divisão setorial do trabalho como uma das áreas mais dinâmicas do país.

Vale ressaltar, mais uma vez, que a necessidade de aprofundar o conhecimento de como se vincula a informatização da agricultura à reorganização do território caracteriza este estudo como sendo de genuíno interesse para a geografia. A própria questão do meio-técnico-científico-informacional traz à tona uma perspectiva de compreensão da construção e reconstrução do espaço que é útil à análise aqui proposta, porque enfatiza a crescente presença da ciência, da técnica e da informação nesses processos. Acreditamos que esta proposta de investigação vem em boa hora para ajudar a esclarecer de que maneira o território condiciona o funcionamento eficiente das tecnologias introduzidas e a difusão dessas inovações no e pelo espaço.

## SEGUNDA PARTE:

### O CULTIVO DA SOJA EM MATO GROSSO E OS EFEITOS DO ATUAL NÍVEL TÉCNICO

#### Capítulo 3: Evolução da técnica

##### *3.1 Evolução da técnica no cultivo da soja em Mato Grosso (1980-1996)*

Neste capítulo abordaremos a evolução da técnica no cultivo da soja em Mato Grosso com o objetivo de identificar quais equipamentos eram empregados na produção de grãos no estado antes da revolução informacional chegar ao campo no Brasil. Isto é importante porque nos permite comparar os níveis de rendimento obtidos entre as técnicas antigas e as novas. Selecionamos o período compreendido entre 1980 e 1996 como recorte temporal e os dados utilizados foram extraídos dos recenseamentos agrícolas realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1980, 1985 e 1995-96<sup>3</sup>. Tais dados são baseados no montante total de máquinas e implementos utilizados na agricultura, segundo a classificação adotada pelo IBGE. Procuraremos identificar, também, quais procedimentos informatizados existiam na produção antes da implantação do sistema de precisão.

No início da década de oitenta, todos os equipamentos disponíveis não eram automotrizes, ou seja, sua movimentação dependia da tração exercida por um veículo (trator) ou por um animal. Apesar do número superior de arados de tração mecânica, o cultivo da soja empregava largamente arados de tração animal, como nos mostra a **Tabela 1** a seguir:

---

<sup>3</sup> Cabe ressaltar que não há dados para 1990 porque o IBGE não realizou o Censo Agropecuário nesse ano.

Tabela 1

Quantidade total de máquinas e implementos utilizados na lavoura de soja em Mato Grosso e a produção obtida (1980 - 1985 - 1996)

Ano de referência	1980	1985	1996
<b>Máquinas e implementos</b>			
Arados (tração animal)	5.904	5.912	1.484
Arados (tração mecânica)	6.949	8.417	7.342
Plantadeiras	3.466	5.622	13.049
Colheitadeiras	2.226	3.935	6.143
<b>Produção obtida</b>			
Área total da produção ( ha )	56.514	822.821	1.739.291
Quantidade produzida ( t )	88.852	1.610.530	4.435.965

FONTE: Censo Agropecuário 1980 - 1985 - 1995/96 (IBGE)

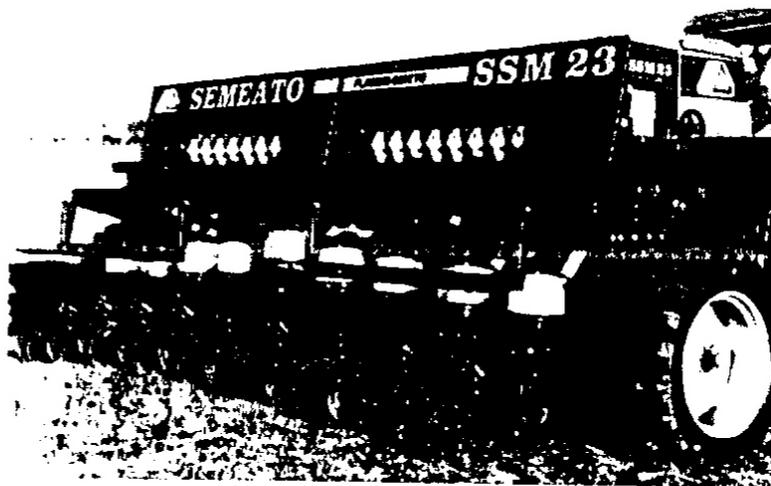
Em 1985, o crescimento do uso de arados de tração mecânica supera expressivamente os de tração animal em cinco anos, ainda segundo a referida tabela. Uma das possíveis explicações para uma maior adoção do reboque por trator é, certamente, a busca pela redução do tempo de trabalho. Isso se traduziu no grande aumento da área total da produção (embora devemos lembrar que nesse período o processo de abertura de novas terras para a produção ainda se desenvolvia num ritmo muito intenso) e, principalmente, no crescimento da quantidade total produzida.

Nesse mesmo intervalo de tempo, podemos observar que os valores totais de colheitadeiras e plantadeiras utilizadas na lavoura também aumentaram: neste sentido, ao mesmo tempo em que a demanda por essas máquinas tornou-se maior em função do aumento da área a ser produzida, o emprego em maior escala desses equipamentos também foi uma condição para elevar a quantidade produzida total.

As mudanças mais significativas, no entanto, começaram a ser sentidas em meados dos anos 90. Em 1996, o uso de arados de tração animal foi reduzido drasticamente, indicando uma quase total obsolescência desse tipo de equipamento. Por outro lado, a quantidade de arados de tração mecânica também sofreu um recuo se comparado a 1985. Este dado, em particular, só pode ser compreendido quando confrontado com o grande aumento da quantidade total de plantadeiras. Naquela época, a principal inovação introduzida na lavoura era a **máquina de plantio direto** (Foto 1), que era um equipamento que concentrava três funções num único mecanismo: arar a terra, distribuir sementes e aplicar adubo. Mais uma vez, o resultado foi um aumento da produtividade do trabalho com a redução do tempo de execução da produção.

Foto 1

**Máquina de plantio direto**



FONTE: Cultivar Máquinas (Agosto 2004 - Edição no. 33)

No entanto, se considerarmos que o acréscimo de área total da produção foi de 766.307 ha de 1980 a 1985 (cinco anos ao todo) e de 916.470 ha num período maior, ou seja, dez anos (1985-1995), podemos dizer que o ritmo de crescimento da variável área total foi bem mais modesto no segundo intervalo, de maneira que a quantidade total produzida de soja atingiu a marca de 4.435.965 toneladas. Em outros termos, podemos dizer

que houve um aumento em torno de 385% do total de grãos produzidos em quinze anos.

Os dados sobre a utilização de tratores também são indicadores importantes para a compreensão do processo de evolução técnica do cultivo da soja em Mato Grosso. Observemos agora a **Tabela 2**:

**Tabela 2**  
Total de tratores usados na agricultura em Mato Grosso  
segundo a potência (em cavalos - Cv)

ANO	POTÊNCIA (em cavalos - Cv)				
	- 10 Cv	10 a 20 Cv	20 a 50 Cv	50 a 100 Cv	+ 100 Cv
1980	63	98	570	3.580	2.219
1985	155	375	1.585	5.732	3.461
1996	76	139	521	5.949	6.496

FONTE: Censo Agropecuário 1980 - 1985 - 1995/96 (IBGE)

A partir da tabela, podemos observar que desde o início da década de oitenta o número de tratores com potências entre 50 e 100 Cv e acima de 100 Cv sempre foi muito superior ao total de tratores de potência inferior a esses valores. A explicação para isto no período compreendido entre 1980 e 1985 é que o processo de expansão da soja e a necessidade de abertura de novas terras para a produção exigiram máquinas mais potentes e que suportassem o volume de trabalho em áreas de grande extensão e em prazos de tempo cada vez mais reduzidos.

No entanto, até 1985, o total de tratores de potência entre 50 e 100 Cv era ainda maior que o quantitativo de tratores com mais de 100 Cv. Mas os dados de 1996 indicam uma notável inversão e os tratores de mais alta potência passaram a ser maioria na agricultura. Isto pode ser explicado

graças ao aumento de porte das plantadeiras, sobretudo as que são preparadas para o plantio direto, pois estas carregam grandes quantidades de sementes e insumos. Isto quer dizer que máquinas cada vez maiores e mais pesadas necessitam de tratores mais potentes.

A partir das análises feitas sobre os dados das **Tabelas 1 e 2**, foi possível estabelecer relações entre área da produção (terras) e os equipamentos que eram utilizados. Os dados indicaram que nos anos 90 a área total da produção teve um crescimento reduzido quando comparado com os números de recenseamentos anteriores e, em contrapartida, o número de máquinas, sobretudo plantadeiras, atingiu valores elevados. A quantidade total produzida, por sua vez, também cresceu de forma expressiva e isto está diretamente vinculado ao grande número de plantadeiras. Em outras palavras, podemos afirmar que a técnica, nesse momento, começa a ser direcionada para o aumento da produtividade numa mesma área.

Baseado nos dados do Censo Agropecuário, calculamos os percentuais de participação das categorias "terras para plantio" e "máquinas e implementos" nos investimentos totais na produção de soja em Mato Grosso em 1980, 1985 e 1995/96. No recenseamento de 1980, a compra de terras consumiam 36% dos investimentos do produtor, contra 22% de máquinas e implementos agrícolas. Estes dados não surpreendem se levarmos em conta que nessa época o processo de colonização e aquisição de terras era bastante intenso. O preço da terra ainda era considerado baixo e isto incentivou a ocupação de espaços "vazios" e o crescimento do mercado de terras na região. No entanto, segundo o Censo Agropecuário de 1985, os percentuais de participação de terras e máquinas nos investimentos totais da produção começavam a se equiparar, cabendo a cada um 27% e 28%, respectivamente.

Os dados de 1996, no entanto, demonstram uma grande revolução. O consumo de terras passou a corresponder a apenas 11% do total investido na produção, contra 31% de máquinas e implementos. Isto confirma nossa hipótese sobre a possibilidade de aumentar o rendimento e a

produtividade sem aumentar muito a área total da produção. A técnica vem desempenhando esse papel otimizador, mas dentro do período que nos propomos a investigar neste capítulo todas as inovações técnicas que ocorreram foram de ordem **mecânica**. A revolução eletrônica e a informatização dos processos de produção, como veremos, ocorreram um pouco mais tarde.

Mas cabe ressaltar aqui que mesmo antes da implantação do sistema de agricultura de precisão no cultivo da soja em Mato Grosso, a técnica já era uma condição para a diferenciação entre os produtores e um elemento mediador de relações de poder. A terceirização de serviços através do aluguel de máquinas por aqueles que não tinham capital suficiente para comprá-las era uma prática adotada desde a década de noventa. Dessa forma, os grandes produtores impunham seus interesses e controlavam a arena das relações de produção.

No final dos anos 90, com o barateamento dos computadores pessoais (principalmente os da plataforma PC, da Microsoft, que é a mais difundida no país), o uso da informática na agricultura passou a ser mais freqüente. Contudo, a informatização não era ainda aplicada ao plantio e à colheita e as máquinas agrícolas não possuíam as inovações eletrônicas que apareceriam mais adiante. Os agentes mais inovadores se limitavam a utilizar aplicativos genéricos (como as planilhas de cálculo do tipo Excel) para fins de inventário, contabilidade, controle de estoques e elaboração de folha de pagamento porque os softwares de gerenciamento agrícola e de tomada de decisões não eram conhecidos ou sequer existiam no Brasil. A presença desse nível técnico estava condicionada aos seguintes fatores: o tamanho da propriedade, o grau de escolaridade do produtor e a escala do empreendimento agrícola.

Com relação ao cálculo da quantidade de insumos a ser aplicada na lavoura, o método utilizado era o da **distribuição uniforme**. Com base na análise de amostras de solo extraídas de pontos da fazenda aleatoriamente escolhidos, um agrônomo calculava uma taxa média de adubo que seria aplicada da mesma forma em toda a área a ser plantada. Nessa época, aliás, ainda não existiam as plantadeiras equipadas com sistemas de distribuição diferenciada de sementes e insumos como as que surgiram mais tarde com a agricultura de precisão.

## Capítulo 4: O nível técnico atual em Mato Grosso

### 4.1 Dinâmica e funcionamento da agricultura informatizada

A agricultura de precisão é um sistema técnico informacional que permite aos agricultores verificar as variações espaciais e temporais dos fatores limitantes à atividade agrícola em suas lavouras. Segundo LOBO Jr. (2004), as informações geradas a partir da utilização desse sistema podem orientar o produtor no processo de gestão e tomada de decisões, possibilitando assim o manejo mais eficiente da lavoura em termos de redução de perdas e um conseqüente aumento da produtividade da terra e do trabalho.

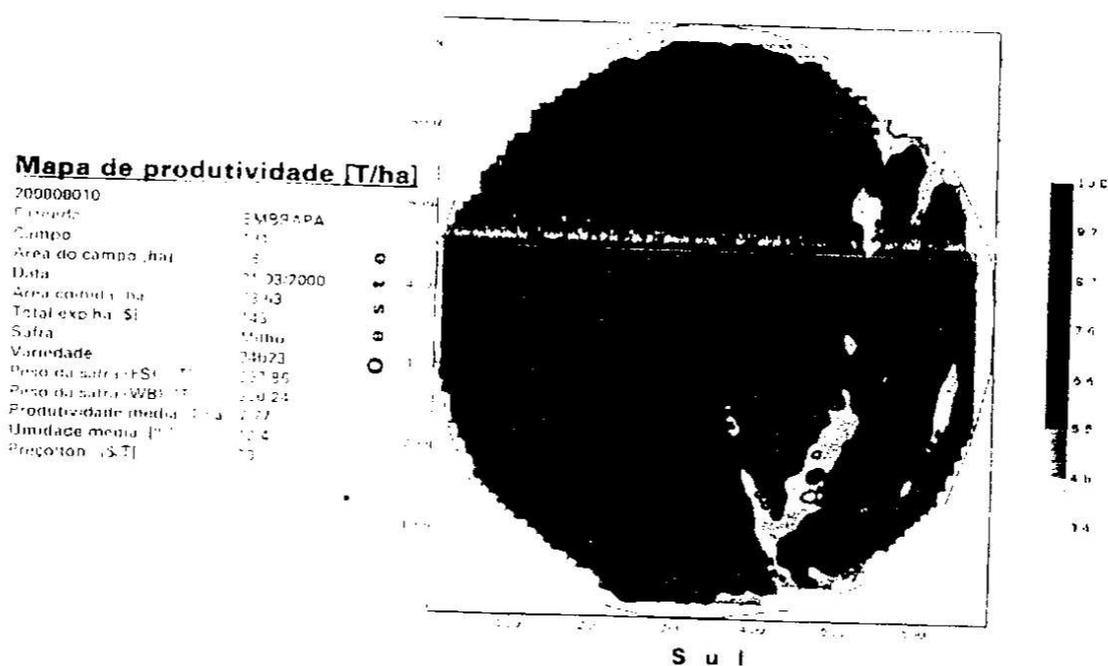
O sistema de precisão começou a ser implantado em Mato Grosso por volta do ano 2000, mas ainda não intensivamente. Uma das razões para isso era que, inicialmente, a agricultura de precisão não era tão viável para os clientes porque era uma tecnologia muito cara e com retorno financeiro em médio ou longo prazo. Além disso, a utilização desse sistema dependia da liberação de sinais de satélite militares norte-americanos e a um custo de US\$ 1.500 por ano. Hoje, no entanto, os Estados Unidos liberaram os sinais de sete satélites e isto, somado à repercussão dos ganhos obtidos pelos produtores que primeiro utilizaram adequadamente o sistema, tornou a agricultura de precisão mais atraente. Além do mais, com o aumento do custo de produção da soja no estado (atualmente em torno de 30 a 33 sacas por hectare), era necessário, de um lado, reduzir as perdas na produtividade dos grãos e do trabalho. De outro, era preciso garantir maior economia na utilização de insumos.

O uso de sinais de satélite é fundamental para o funcionamento do sistema de precisão. Isto porque o alinhamento correto das máquinas no talhão condiciona o funcionamento adequado do processo. Para isso, as máquinas agrícolas utilizadas no procedimento precisam ser equipadas com

o sistema de posicionamento global - GPS. Sem este equipamento, é impossível implantar a tecnologia de precisão.

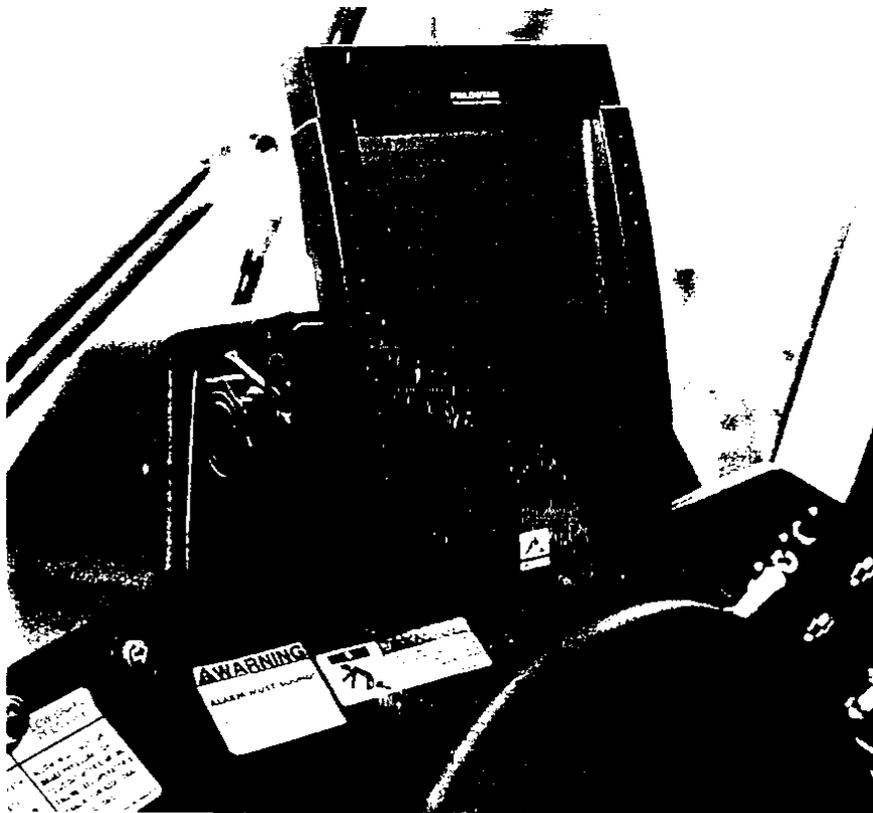
O processo pode ser iniciado de duas formas: a primeira delas se dá através de sua implantação na etapa de **colheita** e a segunda tem como ponto de partida a **amostragem georreferenciada de solo**. No primeiro caso, as colheitadeiras são equipadas com **sensores de massa** que medem o rendimento de grãos enquanto os colhe. Esses dados possibilitam a geração de mapas georreferenciados de produtividade e fertilidade do solo num computador de bordo localizado na cabine da colheitadeira (Figura 1 e Foto 2).

**Figura 1**  
**Mapa de produtividade elaborado por colheitadeira**  
**equipada com tecnologia de precisão**



FONTE: Catálogo do sistema Fieldstar (Massey-Ferguson / AGCO), 2005.

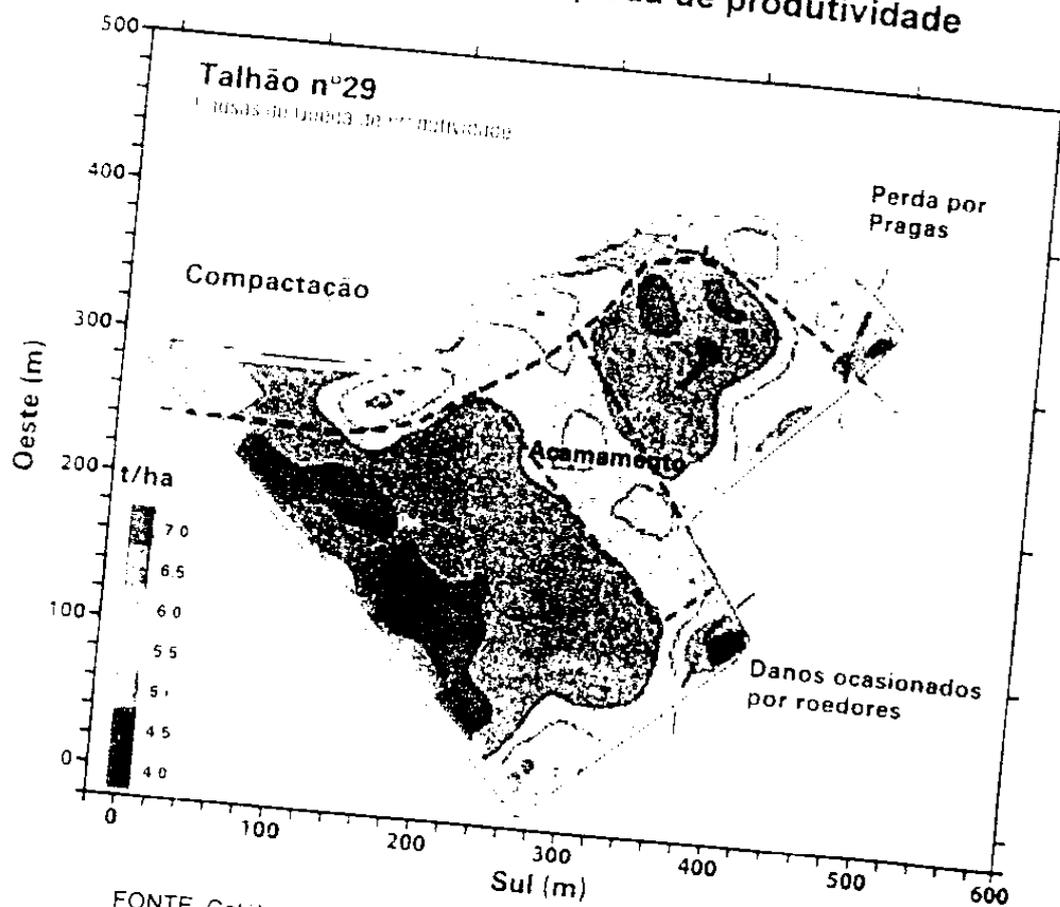
**Foto 2**  
**Computador de bordo na cabine de uma colheitadeira equipada com tecnologia de precisão**



FONTE: Catálogo do sistema Fieldstar (Massey-Ferguson / AGCO), 2005.

Os mapas indicam a variação espacial de rendimento de grãos na área colhida. Em outras palavras, é possível identificar quais os pontos da terra de maior ou menor produtividade e fatores condicionantes (Figura 2). Com esses dados, o agrônomo providencia a retirada de amostras de solo nos pontos menos produtivos e submete as mesmas a análises de laboratório que indicarão as deficiências pedológicas daquelas áreas. Para a coleta de amostras de solo, o técnico agrícola utiliza um quadriciclo equipado com GPS e, também, com um pequeno computador de bordo para que os pontos de coleta sejam localizados a partir dos mapas produzidos durante a colheita (Foto 3).

**Figura 2**  
**Mapa de causas de queda de produtividade**



FONTE: Catálogo do sistema Fieldstar (Massey-Ferguson / AGCO), 2005.

**Foto 3**  
**Localização dos pontos de menor produtividade**  
**e coleta de amostras do solo para análise**



FONTE: Catálogo do sistema Fieldstar (Massey-Ferguson / AGCO), 2005.

O método da amostragem georreferenciada inclui os mesmos processos, exceto a geração dos mapas de produtividade e fertilidade. A diferença básica é que esse procedimento se baseia no mapeamento simples da área de produção. Esse mapeamento é realizado a partir da utilização do quadriciclo e, feito isso, o computador de bordo cria um "grid", uma espécie de grade de pontos virtuais, sobre o mapa da propriedade. Além disso, podem ser usados mapas pré-produzidos por geoprocessamento ou imagens de satélite. O "grid" criado pelo computador estabelece os pontos georreferenciados de onde devem ser retiradas as amostras do solo, cujas qualidades e deficiências serão avaliadas em laboratório, exatamente como no primeiro caso.

Em ambas situações, os mapas podem ser transferidos através de um cartão de memória digital para um computador pessoal (plataformas PC ou Macintosh) e trabalhados em um software de gerenciamento agrícola. Os dados são analisados por um agrônomo ou por um gestor. A partir das análises, são determinados as taxas de insumos (misturas) que serão aplicadas no próximo plantio, o tipo de semente mais adequado para as características do ambiente da propriedade ou mesmo a distribuição variável de sementes pela área a ser plantada. Baseado nessas decisões, a etapa seguinte é a programação das plantadeiras, que também são equipadas com GPS e computadores. Orientadas por pelos mapas georreferenciados e pelos sinais de satélite, as máquinas de plantio direto vão distribuir sementes e insumos de forma variável pela terra, segundo as necessidades nutricionais de cada trecho do talhão. E mesmo que uma plantadeira não seja autopropelida, o trator que a traciona também deve ser equipado com um sistema de posicionamento via satélite.

Devemos frisar, no entanto, que os ganhos da tecnologia de precisão ainda não são muito perceptíveis nas estatísticas numa escala macro, conforme nos mostra a **Tabela 3** a seguir:

**Tabela 3**

**Evolução do cultivo da soja em Mato Grosso em relação à área colhida, quantidade produzida e rendimento no período 1990-2002**

<b>Ano</b>	<b>Área colhida (ha)</b>	<b>Quantidade produzida (mil toneladas)</b>	<b>Rendimento</b>
1990	1.527.754	3.064.715	2.006
1991	1.164.585	2.738.410	2.351
1992	1.453.702	3.642.743	2.505
1993	1.678.532	4.118.726	2.453
1994	2.022.956	5.319.793	2.629
1995	2.322.825	5.491.426	2.364
1996	1.956.148	5.032.921	2.572
1997	2.192.514	6.060.882	2.764
1998	2.643.389	7.228.052	2.734
1999	2.635.010	7.473.028	2.836
2000	2.906.448	3.774.470	3.018
2001	3.121.353	9.533.286	3.054
2002	3.824.231	11.702.165	3.060

FONTE: IBGE / PAM (Produção Agrícola Municipal)

Os dados do período mostram que, em doze anos, o crescimento da área colhida se deu num ritmo mais moderado e, conforme havíamos assinalado no capítulo anterior, isto seria um reflexo da tendência a uma maior produtividade numa mesma área. O aumento mais expressivo da área colhida ocorre a partir do ano 2000 e isto está vinculado à expansão recente da soja em direção a outros eixos, como os que são definidos pelas estradas federais BR-163 e BR-158. Por outro lado, em função da evolução

da técnica, sobretudo no que diz respeito a uso intensivo de máquinas e implementos modernos, além da biotecnologia, a quantidade produzida foi incrementada em quase 400% de 1990 a 2002. No entanto, quando examinamos o rendimento, o aumento foi de pouco mais de 100% no mesmo período. Este dado é importante porque informa em quanto foi aumentada a produtividade em função da área da produção. Contudo, isto não quer dizer que as inovações não atingiram os resultados esperados. Segundo TIGRE et al. (1995), a inovação em si mesma, isto é, a introdução de um novo processo, pode proporcionar grandes lucros monopolistas para as empresas inovadoras, mas tem um impacto reduzido sobre a produtividade da economia com um todo.

O alto nível de informatização não se restringe apenas à produção de grãos. O **armazenamento** é uma etapa do processo produtivo que também conheceu notáveis inovações quando integrado a sistemas técnicos informacionais. O objetivo da informatização do armazenamento é a redução das perdas causadas por fungos. Para isso, os grãos de soja devem ser submetidos a processos de limpeza e secagem e a uma taxa de umidade altamente controlada. A tolerância de umidade no armazenamento é de, no máximo, 13%. Nesse sentido, o monitoramento das condições de armazenagem (temperatura, aeração e umidade) deve ser rígido.

Com a informatização, esse controle pode ser feito pelo produtor na sede da fazenda. Os procedimentos de termometria e aeração são controlados por computador e os dados de medição de temperatura e umidade são colhidos através de cabos com sensores. Os dados são enviados via rede (internet à rádio) para o computador da fazenda e, a partir do mesmo, um agrônomo ou um técnico agrícola podem acionar as turbinas de aeração que injetam ar no interior dos silos. Esta tecnologia é 90% nacional e vem sendo utilizada no armazenamento de soja em Mato Grosso há oito anos.

#### 4.2 Oferta e demanda de equipamentos de precisão em Mato Grosso

A comercialização de máquinas e implementos agrícolas adequados ao sistema de precisão em Mato Grosso é dominada por quatro empresas multinacionais: Massey-Ferguson (AGCO Corp.), New Holland, Case IH e John Deere. Essas quatro empresas possuem fábricas no país e, também, uma ampla rede de revendedores em todo o território mato-grossense. A John Deere, por exemplo, possui quatorze concessionárias. A New Holland possui doze, a Massey-Ferguson quatorze e a Case IH seis.

A Massey-Ferguson possui a linha mais sofisticada (e cara) de máquinas para sistemas de precisão. Sua colheitadeira possui, além do GPS, três computadores de bordo, todos equipados com um software de mapeamento de fertilidade e produtividade desenvolvido pela própria empresa, o Fieldstar. Além disso, a Massey-Ferguson é a única empresa que oferece no mercado uma máquina automotriz de plantio e aplicação diferenciada de insumos, a Terragator. Segundo informações fornecidas pela Rondomaq Máquinas Agrícolas, concessionária da AGCO em Rondonópolis, cerca de 48% do faturamento bruto da Massey-Ferguson está concentrado em Mato Grosso. Os principais clientes são indústrias de alimentos (Bunge e Cargill), sementeiros (Sementes Tropicai, Sementes Petrovina e Girassol) e produtores empresariais (Grupo Maggi, Grupo Sachetti e Grupo Pivetta).

A New Holland, por outro lado, não disponibiliza no mercado brasileiro máquinas equipadas de fábrica com computadores e GPS, mas essas tecnologias podem ser acrescentadas aos equipamentos que estão acessíveis no mercado em Mato Grosso. No entanto, a New Holland não presta esse serviço. A empresa não aposta no mercado de agricultura de precisão porque acredita que o preço elevado desse tipo de equipamento não compensa ainda para o produtor brasileiro. Seu principal mercado é o de tratores, que estão entre os mais modernos disponíveis e que possuem dispositivos informatizados para monitoramento e regulação de gasto de combustível, ajustes e calibragem. Isso significa melhor performance,

economia de combustível e de óleo e maior rapidez na detecção de problemas de funcionamento.

A Case IH possui colheitadeiras equipadas com GPS e computadores que operam com o software Advanced Farm System (AFS), desenvolvido pela própria empresa. Além disso, a Case IH também oferece no mercado equipamentos para aplicação de insumos com taxas variáveis, embora estes não sejam autopropelidos. O programa AFS permite a identificação de invasão de plantas daninhas, concentração de matéria orgânica no solo e variação de densidade de plantio.

A John Deere desenvolveu um sistema completo de gerenciamento agrícola no segmento de precisão. Batizado de AMS (sigla em inglês de Soluções em Gerenciamento Agrícola), o sistema compreende o monitoramento da colheita (com a utilização de colheitadeiras equipadas com antenas de satélite e computadores de bordo) e a transferência dos dados para um computador pessoal comum que opere com os programas Data Store (que gera relatórios de produtividade) e JD Office (que produz mapas de fertilidade) para posterior análise e tomada de decisões. Além disso, o sistema demarca pontos que serão usados para indicar locais atingidos por erosão ou pragas e elabora um histórico de cada área.

Mesmo os equipamentos que não saem da fábrica municiados com sistemas informacionais podem ser equipados com opcionais, como no caso das máquinas produzidas pela New Holland. Empresas fabricantes de plantadeiras, como a Marchesan, disponibilizam modelos como o PST3 e o PST3-Suprema que são projetados para receber recursos tecnológicos para a distribuição variável de sementes e adubos, como radares, antenas e receptores GPS, monitores e computadores de bordo. Temos ainda a Agrosystem, uma empresa paulista que se instalou em Mato Grosso através de uma parceria com a John Deere e que hoje oferece opcionais no mercado, como o monitor eletrônico PM 3000. O aparelho informa população de sementes, o espaçamento entre as mesmas, rendimento de plantio, área plantada total e parcial e a velocidade real de trabalho.

O mercado de unidades de armazenamento em Mato Grosso está concentrado nas mãos de duas grandes empresas: Kepler e Silomax. No entanto, segundo informações fornecidas pelo Sr. Guilherme Schroeder, diretor da Silonorte (empresa de Rondonópolis especializada em montagem de armazéns), as inovações no segmento de armazenagem ainda são pouco difundidas. Segundo ele, as razões seriam as seguintes: tecnologia pouco conhecida, custo muito elevado, não há uma cultura de qualidade de armazenamento entre alguns produtores e os principais clientes ainda são grandes empresas, como a Bunge Alimentos, a Archer Daniel Midlands e a Cargill, ou sementeiras.

Um dos pontos que pretendemos destacar aqui é que estamos discutindo um sistema técnico não apenas sofisticado, mas que possui, inclusive, um custo de implantação bastante elevado. Isto significa que sua utilização é um fator de diferenciação entre agentes econômicos e, portanto, é uma condição para a criação de esferas de competição distintas e para a reprodução de **relações de poder**. Os usuários mais comuns desse tipo de tecnologia são indústrias de alimentos e de fertilizantes, sementeiras e produtores empresariais de grande porte. Nesse sentido, o acesso aos sistemas técnicos informacionais é determinado, em grande parte, pelo nível de capitalização dos empreendedores agrícolas.

Em outras palavras, a agricultura de precisão pode ser um investimento de alto risco para produtores individuais, pois o retorno financeiro ocorre, geralmente, três anos após a implantação do sistema. Isto se os métodos forem implantados corretamente – e para isso muitos produtores têm que recorrer a empresas de consultoria em gerenciamento agrícola, o que eleva ainda mais os custos. No entanto, as indústrias de máquinas e implementos criam formas mais flexíveis de compra de equipamentos como forma de atrair mais clientes. A Massey-Ferguson, por exemplo, criou um consórcio, enquanto que a John Deere possui seu próprio banco e oferece linhas de crédito.

As indústrias de alimentos e de fertilizantes são usuárias de sistemas de precisão porque financiam a produção dos agricultores que são

seus clientes. A Bunge Alimentos, por exemplo, através de sua subsidiária no segmento de fertilizantes, financia produtores em troca da matéria-prima que necessita para produzir farelo e óleo de soja. A Bunge Fertilizantes fornece **adubo aplicado** e para isso emprega o sistema de precisão para garantir maior rentabilidade. O método que a empresa utiliza é o de amostragem georreferenciada. A Serrana Fertilizantes também faz uso dos mesmos métodos.

Sementeiras como Girassol, Petrovina e Tropical, entre outras, também são usuárias do sistema. Grupos empresariais do agronegócio local, tanto multinacionais como Bunge, ADM e Cargill, quanto nacionais como Maggi e Pivetta utilizam intensivamente esta tecnologia. Isso nos permite concluir que a compra de máquinas e implementos informatizados de precisão é quase uma exclusividade de empresas e à medida em que expandem seus mercados, quase sempre visando o comércio na escala global, demandam mais equipamentos. Mesmo assim, a procura por máquinas agrícolas está condicionada ao preço da soja no mercado internacional. Em 2004, com a queda do dólar, o valor da saca de soja caiu no mercado e isso se traduziu num modesto crescimento na compra de novas máquinas. Segundo dados da Gerência de Custos de Produção da CONAB (2004), a quantidade de soja necessária para a compra de uma colheitadeira em 2003 era de 6.017 sacas de 60 quilogramas. No ano seguinte, este número subiu apenas para 6.567 sacas. Este ano, com a promessa de uma super-safra nos Estados Unidos e com o preço da soja ainda em queda, tudo leva a crer que as vendas de implementos não devem crescer muito.

Mas voltemos agora à questão das relações de poder. Weber (2003) afirmava que a forma como os recursos (técnicos, humanos ou financeiros) são distribuídos tem um papel importante na organização do poder. Nesse sentido, os agentes que dispõem dos bens que satisfazem as necessidades de um grupo social subordinam os demais. Isto quer dizer que a técnica não apenas diferencia os agentes econômicos, como também é um meio através do qual agentes hegemônicos controlam mercados e

impõem seus interesses sobre aqueles que não têm acesso ao mesmo nível técnico.

Um outro ponto que nos permite aprofundar esta questão é a relação entre as noções de **rapidez** e **eficiência**. Na atual fase do capitalismo, ser eficiente significa ser veloz e, para isto, é preciso ter acesso aos meios que podem comprimir o tempo de realização do trabalho. O progresso técnico sempre seguiu nessa direção, ou seja, buscou o controle da velocidade, conforme afirma VIRILIO (1996). Uma das características fundamentais dos sistemas informatizados é a busca por um fluxo cada vez mais veloz de informações e por um aumento da produtividade do trabalho em períodos de tempo cada vez mais curtos. Os que controlam essa velocidade têm a capacidade de definir o tempo do outro, o que para ELIAS (1998) constitui um dos principais mecanismos de poder. Resta aos que não conseguem se integrar ao tempo hegemônico concorrer em outras escalas.

#### *4.3 As estratégias de convencimento*

Conforme dissemos anteriormente, os sistemas de precisão começaram a ser introduzidos em Mato Grosso a partir do ano 2000. Esta inovação encontrou um ambiente favorável à sua implantação, pois o agronegócio no estado se desenvolveu numa estrutura empresarial e vinha se expandindo e se modernizando no esteio da soja há duas décadas. No entanto, os maiores gargalos para a utilização dessa tecnologia são ainda o custo elevado e a grande margem de risco. Por outro lado, nos últimos anos, a agricultura de precisão conheceu uma maior difusão. O que pretendemos analisar neste tópico é justamente como se deu esse processo.

Do ponto de vista do **marketing** das empresas que fabricam máquinas e implementos, o aspecto mais enfatizado para atrair novos clientes é a **redução de perdas**. Isso significa economia na utilização de fertilizantes, menor desperdício de sementes e aumento de rentabilidade.

Quando ocorre queda no preço da soja no mercado internacional o produtor precisa reduzir gastos com insumos para compensar a margem de lucro perdida nas vendas. Nesse sentido, o discurso usado pelos fabricantes de equipamentos sustenta que, apesar do grande custo, o sistema de precisão pode minimizar prejuízos e repor o investimento em médio prazo.

No entanto, existem outros meios através dos quais essas técnicas adquirem legitimidade e se difundem. O **Agrishow**, uma feira anual que percorre várias regiões do país todos os anos, é um evento que tem um papel importante na divulgação de inovações tecnológicas. Várias empresas do segmento agrícola e associações patrocinam a feira, que é um ponto de troca de informações entre empresários, produtores, gestores e técnicos agrícolas. Em Mato Grosso, a feira acontece no município de Rondonópolis, e a programação inclui **dinâmica de máquinas**. Esta é uma atividade particularmente importante: as empresas organizam demonstrações de campo com suas máquinas e implementos e os visitantes podem conhecer melhor como funcionam as novidades tecnológicas e seus resultados. Os detalhes técnicos sobre as máquinas são explicados aos participantes pelos promotores e técnicos dos fabricantes.

Além das estratégias de marketing, devemos destacar, ainda, o papel desempenhado pelas instituições de interesse público, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), e privado, como a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Mato Grosso (FAMATO) e a Fundação MT. Essas instituições contribuem para ampliar a divulgação sobre novas tecnologias e oferecem suporte e assessoria técnica aos produtores.

A **FAMATO** possui uma revista própria, chamada "O Produtor Rural". A publicação é um canal de veiculação de informações sobre o agronegócio na região dos cerrados, comportamento dos mercados interno e externo, as políticas do setor rural e questões técnicas. A revista entrou em circulação no ano de 1993 e hoje mantém uma tiragem de 20.000 exemplares, sendo que dois terços desse total são distribuídos somente em Mato Grosso. O público-alvo da publicação são os produtores rurais que

pagam contribuição sindical à Confederação Nacional da Agricultura (CNA). As premiações recebidas pela revista, como o Prêmio CNA de Jornalismo, aumentam a credibilidade desse veículo de comunicação junto aos agricultores do estado.

Cabe lembrar que existem em Mato Grosso outras publicações destinadas à divulgação de novas tecnologias agrícolas. A Case IH criou a revista "Farm Forum", que é distribuída gratuitamente para os clientes. No rastro dessa iniciativa, a John Deere também lançou sua própria revista, "O Sulco", que é versão brasileira do informativo "The Furrow", editado nos Estados Unidos pela empresa desde 1895. Até a realização do trabalho de campo citado no segundo capítulo, essas publicações já haviam chegado, respectivamente, às edições 14 e 21 (trimestrais). O Grupo Cultivar de Publicações Ltda., instituição sediada em Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul, distribui em Mato Grosso a revista "Cultivar - Máquinas", destinada à divulgação de informações técnicas sobre tratores, arados, colheitadeiras, pulverizadores e plantadeiras.

A **EMBRAPA** e a **Fundação MT** são instituições de pesquisa agrícola e assistência técnica a produtores. A primeira é uma empresa pública ligada ao Ministério da Agricultura e que desenvolve diversas pesquisas sobre melhoramento genético de sementes, manejo de solos, controle de pragas, entre outras tecnologias agrícolas. A Fundação MT foi criada com o mesmo propósito, mas a empresa nasceu a partir da iniciativa dos produtores de Mato Grosso, em 1993.

Além do trabalho de pesquisa, essas duas entidades oferecem orientação e assessoria técnica aos produtores. A EMBRAPA possui divisões especializadas em instrumentação agropecuária, informática aplicada à agricultura e monitoramento por satélite. A Fundação MT requalifica técnicos agrícolas, agrônomos e engenheiros para que estes profissionais possam manejar adequadamente novas tecnologias. Ambas empresas atuam na divulgação de informações atualizadas sobre técnicas modernas através de palestras, workshops e organização de atividades de campo para os produtores. Devemos destacar, também, a publicação anual

do Boletim Técnico de Soja, produzido pela Fundação MT, um inventário de dados e pareceres técnicos sobre as pesquisas que a instituição destina ao incremento da produção de soja em Mato Grosso.

Em última análise, o papel dessas instituições nos conduz às reflexões de BUNGE (1989) sobre a capacidade de absorção da técnica pela economia como uma das condições econômicas do desenvolvimento técnico-científico. Essa absorção pode ser garantida através da criação de empresas, tanto pelo Estado quanto pela iniciativa privada, que funcionariam como “canais” de difusão da ciência aplicada e da técnica. Outro ponto que deve ser levado em consideração é a questão da relação entre técnica e ideologia, sublinhada não apenas por Bunge, mas também por HABERMAS (1968). Em outras palavras, isto quer dizer que “não há técnica sem ideologia, já que esta fixa valores e, com estes, seus objetivos” (BUNGE, 1989: 28). O papel das estratégias de marketing das empresas é justamente esse, ou seja, a criação do discurso legitimador da técnica (SANTOS, 2002).

#### *4.4 Incidência dos recursos técnicos sobre os recursos humanos*

Karl Marx afirmava que o sistema capitalista era uma força que somente poderia existir se fosse capaz de revolucionar constantemente os meios de produção e, por extensão, as relações sociais de produção (MARX *apud* BERNARDES, 1996). Isto quer dizer que, para que o capitalismo chegasse à fase atual, era preciso modificar os vínculos capital-trabalho consolidados. Nesse sentido, as mudanças técnicas em curso abrangem novos conceitos de eficiência, modelos inovadores de gestão e organização empresarial, diminuição da demanda por mão-de-obra e um perfil de qualificação diferenciado.

A revolução dos meios de produção exige, de um lado, a modificação dos processos laborais e, de outro, transformações nos modelos de regulação das relações sociais de produção. ALTHUSSER

(1995) afirmava que em todo o processo laboral, os agentes envolvidos no mesmo devem ser qualificados. Isto quer dizer que esses agentes devem ser capazes de utilizar apropriadamente, segundo as regras técnicas, os instrumentos de trabalho. Portanto, devem possuir uma experiência técnica, rigorosamente definida porque exigida pelos instrumentos de trabalho existentes, caso contrário esses instrumentos seriam mal utilizados ou ficariam sem utilização" (ALTHUSSER, 1995: 46).

Para compreendermos melhor as mudanças no perfil do trabalho no campo com a introdução do sistema de agricultura de precisão, temos que considerar o que foi sugerido no **Capítulo 2**: elaborar, segundo a proposta de NEGRI (2003), uma periodização dos estágios do capitalismo segundo às modificações nos processos laborais e nos modelos de regulação política e econômica da produção. No entanto, consideramos mais prático e funcional neste estudo comparar os processos laborais e os modos de regulação da fase atual do capitalismo com os do período imediatamente anterior (fordismo). Para isso, podemos utilizar o esquema de Swyngedouw citado em HARVEY (1992), conforme nos mostra o **Quadro 1**:

**Quadro 1:**  
**Contraste entre o fordismo e a fase atual**  
**do capitalismo segundo Swyngedouw**

Produção fordista	Acumulação flexível
<b>Produção</b>	
Uniformidade e padronização	Produção flexível e variável
Teste de qualidade posterior à produção	Controle de qualidade integrado ao processo
<b>Trabalho</b>	
Tarefa única por trabalhador	Múltiplas tarefas
Remuneração baseada em critérios de definição do emprego	Pagamento pessoal
Alto grau de especialização de tarefas	Eliminação da demarcação de tarefas
Pouco ou nenhum treinamento no trabalho	Longo treinamento no trabalho
Organização vertical do trabalho	Organização horizontal
<b>Estado</b>	
Regulamentação	Desregulamentação e re-regulamentação
Negociação coletiva	Divisão ou individualização, negociações locais ou por empresa
Centralização	Descentralização e agudização da competição inter-regional

FONTE: Adaptado de Harvey (1992)

Baseados nesse esquema, podemos perceber que os sistemas de precisão estão adequados aos princípios de “produção flexível e variável” e “controle de qualidade integrado ao processo”, pois permite a aplicação localizada e diferenciada de sementes e insumos na área a ser plantada. Dessa forma, como afirmamos anteriormente, reduz-se perdas e eleva-se o rendimento médio na colheita.

Esta base técnica, no entanto, não pode ser otimizada sem uma mão-de-obra que atenda os requisitos da mesma (ARRUZZO, 2005). Na presente fase do capitalismo, a informatização e a automação crescentes da produção reduzem os requerimentos de força de trabalho nas tarefas de execução. No entanto, segundo afirma J. Baudrillard, “a máquina de alta tecnicidade é uma estrutura aberta, pois o conjunto das máquinas abertas pressupõe o homem como organizador e intérprete vivo” (BAUDRILLARD, 1968: 119). Isto significa que, se de um lado são exigidos cada vez menos

“operários” na execução da produção, de outro existe um aumento da demanda pelo trabalho “não-operário”, ou seja, pelo trabalho intelectual (não-material).

Estamos nos referindo a uma força de trabalho preparada durante um “longo treinamento”, segundo o esquema de comparação do já citado **Quadro 1**. Os profissionais que atendem a esse perfil são técnicos, agrônomos, engenheiros e administradores agrícolas, e que possuem um tempo mínimo de qualificação e treinamento de quatro anos. Além disso, segundo NEFFA (*apud* Graziano da Silva, 1995), a informatização do campo permite o desenvolvimento do que ele chama de **plurifuncionalidade**, com tendência à “desespecialização das máquinas”, que agora podem realizar diversas operações. Para acompanhar essas mudanças, o trabalho também tem que se “desespecializar” e a mão-de-obra necessária deve dominar **conhecimentos múltiplos** para exercer **funções variadas** dentro da empresa rural. Para concluirmos esta questão, podemos dizer ainda que

“o ritmo de inovação tecnológica tem sido tão acelerado que acaba por tornar obsoleta a formação baseada em adestramentos específicos. Habilidades genéricas como matemática, lógica, estatística, línguas e comunicação e expressão são cada vez mais valorizadas” (TIGRE, LA ROVERE e FAGUNDES, 1995: 706).

Destacamos, por hora, duas consequências desse processo de mudança no perfil do trabalho agrícola em Mato Grosso: em primeiro lugar, segundo ANTUNES (2000), tendências à intensificação do ritmo de trabalho, o aumento de sua precarização, parcialização e terceirização, a ampliação do trabalho intelectual e a maior participação da ciência na produção; em segundo, efeitos negativos em termos de emprego absoluto (BERNARDES, 1996).

## Capítulo 5: Técnica, competitividade, relações de poder, trabalho e território

A proposta deste capítulo é estabelecer articulações entre o atual nível técnico empregado no cultivo da soja, cujo componente inovador é a informatização, a competição e as desigualdades entre os agentes econômicos, o significado das transformações no perfil do trabalho nas atividades agrícolas modernas e as mudanças na organização do território que implicam na reprodução de uma rede complexa de relações e interações sociais constituídas na arena da produção.

Para isso, nos propomos a resgatar algumas das categorias que destacamos em nossas reflexões de ordem teórica e metodológica. Ao considerarmos o **território utilizado** como categoria de análise fundamental, devemos levar em conta a relação entre a materialidade do território (infra-estrutura) e a ação social (trabalho e política). Ainda neste ponto, devemos ressaltar que as categorias **técnica** e **trabalho** são interdependentes e estão fortemente vinculadas à noção de território utilizado, pois pressupõem a inseparabilidade entre objetos e ações, entre o material e o imaterial.

No início deste trabalho, afirmamos que Rondonópolis tem um importante papel como *locus* da gestão agrícola moderna, além de ser o pólo difusor das inovações para outras áreas produtoras em Mato Grosso. Mas como é a estruturação desse espaço? Que condições locais existem para garantir um ambiente favorável às novas técnicas? O primeiro tópico deste capítulo será dedicado a detalhar estas questões.

### 5.1 O papel da cidade de Rondonópolis

Apesar do caráter expansivo, a produção necessita verticalizar-se de forma concentrada em determinados espaços. Rondonópolis é um

caso exemplar dessa tendência porque reúne em seu espaço urbano um conjunto de elementos que condicionam o funcionamento do complexo da soja nos vários segmentos da produção. Em outras palavras, a produção cria demandas que são atendidas por atividades que se concentram na cidade. Isso estimula a implantação de indústrias, a expansão da rede de comércio e serviços, a presença de órgãos ligados à administração pública, a criação de instituições de pesquisa e a ampliação das infra-estruturas (transporte, energia e telecomunicações).

Com a expansão do cultivo da soja em Mato Grosso e com a consolidação da produção no sudeste do estado, Rondonópolis tornou-se o pólo agroindustrial ao funcionar como centro de convergência da maior parte da produção (GUIMARÃES, 1997). A modernização da agricultura atraiu atividades ligadas ao setor agroindustrial, que se concentraram na cidade. A dinamização desse espaço de acumulação e gestão agrícola foi estimulada, também, pelo governo estadual, que trabalhando em parceria com a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) implantou um Distrito Industrial nos anos 80.

As indústrias alimentícias também se beneficiaram de outros fatores locais muito importantes: proximidade das áreas de produção de grãos, excedente de energia elétrica, infra-estrutura logística adequada, acesso aos principais corredores de escoamento (em direção aos portos de Santos e Paranaguá), frete de transporte mais barato e acesso pelas rodovias federais BR-163 e BR-364 (e que comunicam a cidade com as regiões Sul e Sudeste).

Em Rondonópolis, o segmento de esmagamento de soja em suas implicações com as demais atividades do sistema agroindustrial se porta como articulador do espaço da produção, criando impactos territoriais diretos, dentre os quais destacamos a expansão de uma rede de serviços especializados e de alta qualificação, a aglomeração de firmas ligadas ao transporte de cargas e ao armazenamento e a concentração de empresas do ramo de máquinas e implementos agrícolas, como Massey-Ferguson,

Case IH e John Deere. O mercado de insumos em Rondonópolis também é bastante desenvolvido.

A cidade de Rondonópolis também concentra as sedes administrativas de instituições importantes cujo papel é a dinamização dos recursos técnicos, humanos, científicos e financeiros ou a representação política dos agentes envolvidos no sistema agroindustrial. A Assessoria Regional do Banco do Brasil, por exemplo, transferiu-se de Cuiabá para Rondonópolis no início da década de noventa. Essa questão possui uma importância particular porque “o banco é o canal de livre fluxo da mais-valia na gestão do território e, nesse processo, cabe à rede bancária dos mais variados centros urbanos a canalização dos lucros detidos pelos agentes hegemônicos da produção” (ARACRI, 2002). Mas não podemos deixar de destacar, também, a presença dos escritórios centrais da Fundação MT e da Associação dos Produtores de Sementes de Mato Grosso (APROSMAT).

O papel atualmente desempenhado por Rondonópolis é o de centro articulador da produção agroindustrial, de controle da pesquisa agropecuária, de decisão e de administração. Em outras palavras, a cidade é um pólo organizador e, também, de difusão de ordens e inovações tecnológicas e gerenciais. Além disso, o município concentra as redes de comercialização e serviços. Isto tem relação com o que SANTOS (2003) chamou de “especialização funcional dos lugares”. A base técnica da produção na fase atual do capitalismo é a infra-estrutura de uma nova divisão territorial do trabalho que cria ou aprofunda desigualdades territoriais. Nesse processo, alguns lugares adquirem uma função gestora (“espaços do mandar”), ou apenas recebem instruções e desígnios (“espaços do fazer”).

## *5.2 A técnica, as estratégias de competição e o território*

A inovação é uma condição para a competitividade e, nesse sentido, podemos afirmar que o domínio da técnica é um fator de

diferenciação entre agentes econômicos e distingue qual deles é mais ou menos competitivo. Controlar a técnica mais avançada significa impor seus objetivos e interesses sobre os demais sujeitos e, também, competir em maiores escalas.

Conforme afirmamos anteriormente, a implantação de sistemas técnicos de precisão possui um custo muito elevado e não somente em termos de máquinas, equipamentos e infra-estrutura, mas também com relação ao emprego de uma mão-de-obra específica e altamente qualificada. Para o produtor individual, isto significa um investimento de alto risco e cujo retorno financeiro pode não ser garantido se o sistema não for implantado adequadamente. Nesse sentido, poucos produtores se arriscam com a utilização da agricultura de precisão.

*A priori*, isto deveria ser um fator limitante à aceitação e à difusão desse sistema. No entanto, também afirmamos em um momento anterior que os agentes que utilizam essa técnica são grandes empresas, principalmente as que estão ligadas aos segmentos de esmagamento de soja, fabricação de fertilizantes ou produção de sementes. Segundo Santos (1996), as indústrias agrícolas não urbanas são empresas hegemônicas porque são dotadas não apenas de grande capacidade de adaptação às conjunturas, como também dispõem de um potencial reestruturador devido ao seu poder de mudança tecnológica e de transformação institucional.

No caso das indústrias de insumos, muitas são subsidiárias das ou controladas pelas esmagadoras. A Bunge Fertilizantes e a Serrana Fertilizantes, por exemplo, pertencem à Bunge Alimentos – e todas essas três companhias fazem parte do Grupo Bunge, um conglomerado multinacional de origem holandesa. Outras empresas que atuam no ramo alimentício processando grãos em Mato Grosso são a Archer Daniel Midlands (ADM) e a Cargill.

Se por um lado o segmento de processamento de soja está concentrado nas mãos das multinacionais, de outro a produção de sementes melhoradas vem sendo dominada por empresas brasileiras. Isto tem uma

explicação: quando a soja chegou ao cerrado mato-grossense em meados dos anos 70, sua produção encontrou condições naturais bem diferentes daquelas que existiam no sul do país, que era não somente a origem geográfica dos agricultores colonos em Mato Grosso, como também era a região que mais se destacava no cultivo dessa matéria-prima até então.

Em outras palavras, surgiu uma demanda por sementes que fossem adequadas às características do cerrado. A partir dos anos 80 a EMBRAPA implantou centros de pesquisa em Mato Grosso, a começar pelo sudeste do estado, com o objetivo de conhecer as especificidades do quadro natural local e de desenvolver espécies de soja adaptadas à região. E na década de 90, por iniciativa dos produtores rurais, foi criada a Fundação MT com o intuito de impulsionar ainda mais essas pesquisas.

Nesse sentido, com o domínio da tecnologia de melhoramento genético de sementes nas mãos dessas duas instituições nacionais de pesquisa, esse mercado vem sendo explorado até hoje por empresas brasileiras. Mas devemos levar em conta que este quadro permanece assim porque o uso de sementes transgênicas ainda não é generalizado em Mato Grosso e, portanto, uma companhia multinacional como a Monsanto, que detém o monopólio de patentes nesse segmento, ainda não concentra o mercado sementeiro no estado.

Voltando ao caso das indústrias de esmagamento, podemos dizer que a competição entre elas ocorre em dois níveis: na disputa pelos originadores da matéria-prima e na concorrência pelos mercados interno e externo (principalmente) de produtos de maior valor agregado, como o farelo para ração animal e o óleo refinado. As relações de poder se dão no primeiro caso, já que as empresas controlam o financiamento da produção e possuem a técnica mais avançada. Através da terceirização de serviços, submetem os produtores de grãos aos seus interesses e, dessa maneira, se transformam em agentes hegemônicos.

Nesse sentido, podemos afirmar que o controle da produção vem sendo transferido paulatinamente para essas empresas. A lógica é a

seguinte: temos, de um lado, os agricultores que precisam de mercado para sua produção; de outro, temos as indústrias que concentram os insumos, as máquinas de alta tecnologia, a força de trabalho qualificada, a gestão e o financiamento. Assim são atendidas as demandas das multinacionais pelo provisionamento de matéria-prima e, também, são consolidadas as relações de poder.

Os sintomas do processo de transferência de poder para as multinacionais começaram a se manifestar quando duas empresas brasileiras do ramo de alimentos perderam a concorrência no mercado de esmagamento de soja em Mato Grosso. Segundo ARACRI (2002), a Sadia S/A e a Ceval tinham plantas industriais em Rondonópolis e dominavam esse segmento, mas logo uma delas (a Sadia) não conseguiu suportar o peso da competição baseada em mudanças tecnológicas e se retirou desse ramo. Em 1998, a companhia Archer Daniel Midlands, de origem norte-americana, adquiriu a fábrica que pertencia à Sadia e a modernizou. Pouco tempo depois foi a Ceval que não conseguiu resistir a concorrência com a ADM. Resultado: o Grupo Bunge incorporou a Ceval em 2000.

Podemos então afirmar que a competição entre produtores vem se tornando algo cada vez menos comum em Mato Grosso. Quanto às empresas, estas sim se tornam mais e mais competitivas. Esses agentes se tornaram os responsáveis pela gestão econômica no sistema agroindustrial porque são mais capazes de absorver mudanças tecnológicas e institucionais e, dessa maneira, adquirem maior poder de disposição técnica e financeira.

Além disso, através da concorrência os agentes econômicos alteram a composição territorial do capital. Segundo Possas (1989), existe uma relação entre competição e mobilidade do capital. Esta última possui duas dimensões: intersetorial (o deslocamento para mercados existentes ou novos) e intra-setorial (difusão de processos, inovações e produtos).

Na dimensão intersetorial da mobilidade do capital temos a abertura de novos territórios à produção, que são as áreas de expansão da

atividade agrícola moderna. Essa expansão territorial, no entanto, não ocorre de maneira contínua no tempo, nem contígua no espaço. Isto quer dizer que o processo de modernização agrícola não avança horizontalmente pelo território e, sim, verticaliza-se em determinados lugares.

Uma consequência da verticalização da modernização é a compartimentação do território, processo que distingue, de um lado, lugares propensos à velocidade, de outro, os espaços "lentos" que entrecortam os primeiros (SANTOS, 2003). As áreas de expansão da soja em Mato Grosso são pontos no território onde os atores hegemônicos tentam construir as condições necessárias à rapidez através do aumento da densidade técnica e informacional desses locais. Este é um processo cumulativo e tende a reforçar-se, também, nos lugares onde as condições de fluidez já se encontram instaladas e consolidadas.

Isto se faz necessário se os atores desejam difundir os processos inovadores para as áreas de expansão (mobilidade intra-setorial do capital). Nesse sentido, a disseminação de infra-estruturas, que significa mudanças na composição técnica do território, constitui um processo indispensável. Além disso, é necessário concentrar nesses lugares as atividades que aliam o conhecimento à produção, como as instituições de pesquisa e a rede de comércio e serviços de alta tecnologia.

A logística é um fator de competitividade extremamente importante para as empresas e possui uma articulação direta com o território por conta da presença das infra-estruturas que o equipam. Nesse caso em particular, o armazenamento e o transporte ocupam aqui uma função privilegiada. Para garantir a matéria-prima, é necessário que as empresas instalem unidades de armazenamento em ponto estratégico do território, preferencialmente próximo às áreas produtoras e à rede de transportes. Como necessitam de grãos de qualidade devido às exigências do mercado internacional, o armazenamento informatizado vem sendo empregado em larga escala pelos atores hegemônicos. Esta etapa da produção, no entanto, é muito flexível, haja visto que essas grandes empresas também arrendam unidades de armazenagem como estratégia de redução de custos.

O serviço de transportes também é terceirizado e isto estimula a aglomeração de empresas deste segmento nas cidades que atendem às demandas do campo. Quanto às vias de transporte que servem o território, a modernização destas depende muitas vezes da própria iniciativa privada ou da cooperação entre os agentes econômicos e o Estado. Há também parcerias firmadas entre diferentes esferas de governo: um exemplo deste último caso é assinatura de um convênio entre o Governo do Estado do Mato Grosso e o Governo Federal para a conclusão do asfaltamento da rodovia BR-158, um dos eixos de expansão recente da soja.

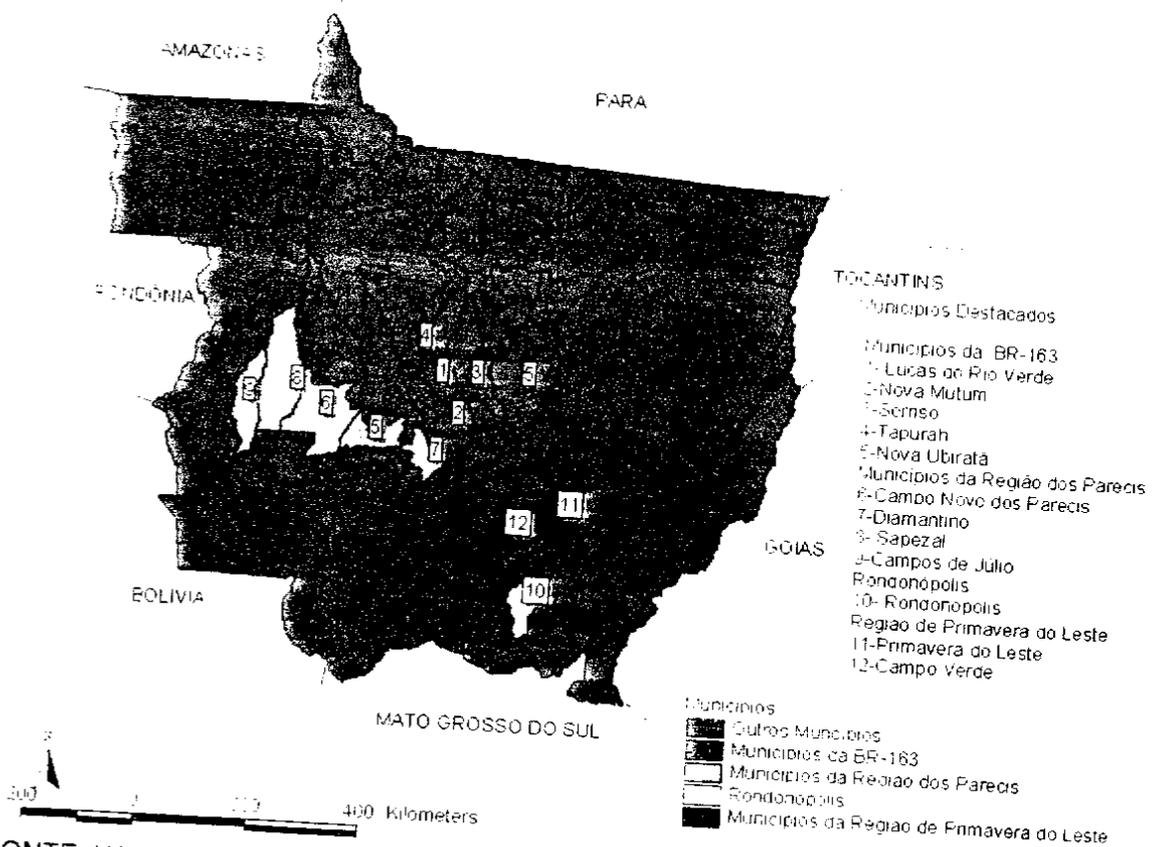
Mas uma das infra-estruturas fundamentais para o processo de modernização agrícola que se irradia pelo território, ainda que de forma descontínua, é a de telecomunicações. O largo uso do GPS cria demanda para serviços via satélite e a transmissão local de dados e informações depende, na maioria dos casos, do uso da Internet. Nesta segunda situação, vem sendo bastante difundida no estado serviços de acesso à World Wide Web via sinais de rádio, pois às vezes é difícil estender a rede de cabos para conexão telefônica (discada ou banda larga) para algumas áreas de produção. Mesmo assim, na escala nacional, cerca de oito mil quilômetros de cabos de fibra ótica ligando todas as capitais estaduais e o exterior foram implantados desde de 1996 e no caso de Mato Grosso várias extensões dessa rede foram prolongadas para as principais regiões produtoras.

Com relação ao tráfego de informações via satélite, a infra-estrutura básica e a concessão dos serviços de comunicação à longa distância ainda é controlado pela Embratel, empresa estatal subsidiária da Telebrás. A Embratel disponibiliza em Mato Grosso os serviços da rede Datasat. Os uso desse serviço, contudo, não está restrito a empresários rurais: empresas de consultoria e gerenciamento agrícola elaboram mapas georreferenciados e operam com imagens de satélite. No entanto, o alto custo da transmissão de dados por este tipo de serviço exclui pequenos usuários.

O **Mapa 2** a seguir destaca as principais áreas produtoras de soja em Mato Grosso atualmente e que concentram as condições já

implantadas ou sendo desenvolvidas pelos atores hegemônicos (como as que destacamos nos parágrafos anteriores) e que são fundamentais para o que o sistema de precisão funcione plenamente e atinja os resultados esperados:

**Mapa 2**  
Os espaços da “rapidez” no cultivo da soja em Mato Grosso  
(principais regiões produtoras - 2005)



FONTE: Núcleo de Estudos Geoambientais (NUCLAMB / UFRJ)

O município de Rondonópolis aparece destacado no mapa pela sua importância como pólo difusor de inovações e pelo seu papel de “centro gestor” das atividades agrícolas modernas no sudeste de Mato Grosso. O principal eixo de expansão da soja no momento é a região atravessada pela rodovia BR-163, formada por Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Sorriso, Tapurah e Nova Ubiratã. Esta área vem apresentando grande dinamismo devido ao alto grau de sofisticação técnica investido na cadeia carne-grão, que envolve a produção de ração à base de farelo de soja, a suinocultura e a

avicultura. A criação de aves e suínos, a saber, também conhece hoje um elevado nível de informatização como método de controle e monitoramento da dieta e do peso dos animais, pois assim atinge-se alto padrão de qualidade.

A Região de Primavera do Leste constitui parte daquilo que convencionou-se chamar de "área consolidada da soja", ou seja, um dos lugares que representam o marco do início da expansão da sojicultura em Mato Grosso. Trata-se de uma região produtora cujo processo de modernização é um pouco mais antigo. Já a região localizada próximo à Chapada dos Parecis constitui outro pólo agroindustrial de grande relevo no conjunto de agronegócio em Mato Grosso. Esta área, no entanto, tem uma particularidade: o controle da produção está em grande parte concentrado nas mãos de uma empresa nacional: o Grupo Maggi.

Em Mato Grosso, o Grupo Maggi é a única empresa agrícola local que vem conseguindo se manter no mercado e competindo com as grandes multinacionais. A explicação para isto é que o Grupo Maggi também produz soja, o que o diferencia do Grupo Bunge ou da Cargill, por exemplo. Além disso, na Região dos Parecis, essa empresa brasileira conseguiu cativar produtores através da terceirização de serviços ou do financiamento da produção. O Grupo Maggi também controla parte do segmento de armazenamento nessa região produtora.

Recentemente, o cultivo da soja vem se expandindo para as áreas atravessadas pela rodovia federal BR-158, no nordeste mato-grossense, e isso explica o interesse do governo estadual em concluir a pavimentação da estrada, que representará um importante eixo de escoamento. O Grupo Bunge vem se interessando pelo desenvolvimento da produção em municípios dessa área como Água Boa, Nova Xavantina e Novo São João Joaquim, por exemplo, investindo em pequenos e médios produtores instalados em áreas de até 200 hectares. Isto significa que o porte de cada produtor tornou-se um aspecto relativo, pois o que importa para as empresas é conseguir a matéria-prima. Em outras palavras, há uma disputa entre as indústrias pelo produtor rural, que precisa ser cativado.

Além disso, as condições locais necessárias à modernização e implantação da tecnologia de precisão estão sendo desenvolvidas pelos atores empreendedores e, em alguns casos, com o auxílio do Estado, conforme afirmamos anteriormente.

A partir da observação do referido **Mapa 2**, torna-se possível visualizar a descontinuidade, no território, que existe entre as regiões produtoras mais dinâmicas, velozes e eficientes da produção, o que confirma o caráter seletivo e verticalizador da modernização, e que se apresenta como resultado de uma competição entre empresas rurais baseada em mudanças tecnológicas e gerenciais. Além disso, ao identificarmos que existem, também, diferentes estágios de desenvolvimento das forças produtivas entre essas regiões, podemos reconhecer que esses processos também não ocorrem ao mesmo tempo em todos os lugares.

Uma outra importante questão que devemos retomar neste momento é a relação existente entre a materialidade do território, ou seja, os objetos que nele são fixados (as infra-estruturas de comunicações, armazenagem e transporte) e as ações que os implantam ou que deles se utilizam. Estas ações, que envolvem articulações ou cooperações entre os agentes que pertencem a diferentes segmentos do sistema agroindustrial (comércio de máquinas e implementos, produção de insumos, indústrias de esmagamento, instituições de pesquisa) e entre estes e o Estado, dependem do desenvolvimento da composição técnica do território para pôr em funcionamento sistemas técnicos agrícolas informatizados como os que são utilizados no método de precisão e, através dos mesmos, assumir o controle da produção e impor seus objetivos.

### *5.3 A constituição do trabalho imaterial e seus efeitos territoriais*

Este terceiro e último tópico pretende identificar os efeitos sobre o território do trabalho que é constituído na agricultura informatizada,

considerando o papel deste na reprodução de uma força de trabalho de alta qualificação. Para isso, utilizaremos a categoria **trabalho imaterial** como articuladora entre o trabalho como “atividade abstrata ligada à subjetividade” (LAZZARATO e NEGRI, 2001: 25) e a criação de espaços para o fornecimento de mão-de-obra especializada e para atender as necessidades individuais da mesma.

O sistema técnico agrícola de precisão possui uma estrutura aberta e isso significa que o homem deve assumir um papel organizador, ou seja, deve interpretar, gerir e tomar decisões. Nesse sentido, não basta apenas que a mão-de-obra conheça a engenharia do sistema em si mesma, pois isso de nada vale sem o emprego de um conjunto diversificado de conhecimentos: biológicos, físico-químicos, estatísticos e gerenciais.

LAZZARATO e NEGRI (2001) afirmam que o trabalho de controle, de gestão da informação e de capacidades de decisão pedem investimento em subjetividade. Essa forma de trabalho subjetivo é própria do atual ciclo social da produção, caracterizado tanto pela organização descentralizada do trabalho quanto pelas diferentes formas de terceirização. Os autores afirmam ainda que a integração do trabalho imaterial nos setores industrial e terciário torna-se uma das fontes de produção mais importantes nas atividades cujo componente inovador é a informatização.

É importante que se diga, por outro lado, que esse tipo de atividade produtiva não pertence somente à mão-de-obra mais qualificada. Para NEGRI (2003), o “modelo comunicacional” contido nas competências do trabalhador altamente especializado é uma virtualidade no jovem operário, ou no trabalhador precário, enquanto que no primeiro já está determinado e constituído. Este seria precisamente o caso do gestor de um sistema de produção agrícola de precisão. Se por um lado podemos dizer que o trabalho em geral ainda não se transformou integralmente em trabalho imaterial, ao contrário do que afirma o autor, por outro podemos dizer que o cultivo da soja em Mato Grosso atingiu esse estágio, pelo menos nas regiões produtoras onde a modernização verticalizou-se mais intensamente.

É importante que se diga que sem a produção da subjetividade essa nova forma de trabalho que emerge da fase atual do capitalismo não se efetiva e isso impõe limites ao desenvolvimento de um ciclo de produção imaterial. A produção da subjetividade no trabalhador pós-industrial ocorre da seguinte maneira: com a informatização e a automação de processos laborais, há uma redução do tempo da produção. Isso cria um tempo disponível – que LAZZARATO e NEGRI (2001) chamam de “supérfluo” – que é empregado em atividades que antes eram consideradas acessórias, mas que hoje são condição do que os autores chamam de “trabalho necessário”, ou seja, aquele cujo tempo foi reduzido.

Essas atividades acessórias, ou subérfluas, são o consumo, o lazer a formação continuada. São atividades em que se desenvolve um processo de socialização geral do saber e isto é indispensável à produção da subjetividade. Isso é um efeito da informatização que também deve ser compreendido à luz de suas repercussões sobre o território.

Agora que sabemos que não estamos falando apenas de uma mão-de-obra especializada e cara, cabem aqui algumas questões: a primeira é saber onde se forma ou qual a origem dos trabalhadores empregados na gestão da agricultura de precisão em Mato Grosso; a segunda é identificar de que maneira o território se reorganiza para garantir a reprodução desse tipo bastante específico de força de trabalho.

Em Mato Grosso, grande parte dos agrônomos, engenheiros e administradores rurais que atuam nas atividades agrícolas modernas com vínculo permanente ainda é proveniente das regiões sul e sudeste do Brasil. Conforme dissemos anteriormente, apenas as grandes empresas agrícolas, sobretudo as multinacionais, podem suportar uma competição baseada em constantes mudanças tecnológicas. O mesmo se aplica com relação à mão-de-obra a ser empregada na produção, pois estamos nos referindo a trabalhadores de alta remuneração e seu valor como mercadoria-trabalho é dado pelo tempo de formação profissional, que neste caso é contínuo, porque a técnica assim exige, dada sua renovação num ritmo cada vez mais intenso e veloz.

Em outras palavras, estamos falando de um perfil de trabalho que adere quase que exclusivamente às atividades industriais e terciárias, conforme dissemos anteriormente. Em um território que se reorganiza diferencialmente, como o de Mato Grosso, a alta densidade de recursos em determinados lugares potencializa esse tipo de trabalho. A chegada de uma mão-de-obra que tem origem em outras regiões do país a um centro urbano como Rondonópolis significa a criação de demandas na cidade que vão incentivar o crescimento e a concentração de comércio e serviços.

Isto significa que o trabalhador migrante qualificado tende a querer reproduzir na cidade o padrão de vida de seu lugar de origem. Esta questão passa pela habitação, pelo consumo e pelo lazer. Em Rondonópolis, por exemplo, o mercado imobiliário vem se expandindo em razão disto, com o crescimento do número de condomínios residenciais com unidades habitacionais que vão do apartamento conjugado (sala-quarto, cozinha e banheiro) ao chamado "duplex" (dois pavimentos, três ou mais quartos, etc).

O mesmo processo vem atraindo tanto comércio lojista para consumo sofisticado quanto concessionárias de veículos importados. Além disso, um segundo *shopping center* vem sendo construído em Rondonópolis. Recentemente, a prefeitura da cidade fez obras em torno do horto local e criou uma grande área de lazer, com ciclovia, pista de *cooper* e aparelhos de ginástica. É nesse conjunto de atividades socializadoras que a subjetividade necessária à produção imaterial de alta informatização se desenvolve. Mas, é importante que se diga, não apenas nelas.

Para as empresas, importar mão-de-obra ainda é um dispêndio muito grande. Então, é preciso que se criem condições locais para formar a força de trabalho ou para requalificar os trabalhadores formados fora de Mato Grosso. A própria iniciativa privada vem desenvolvendo ações nesse sentido criando espaços destinados a essa função. A Massey-Ferguson implantou em Rondonópolis um centro de treinamento para capacitar técnicos agrícolas no uso de máquinas para a agricultura de precisão. A empresa condiciona o treinamento de uma equipe de um cliente à compra de equipamento, além de oferecer o serviço terceirizado de seus próprios

técnicos. Essa flexibilidade é bastante atraente para os usuários dessa tecnologia, devido à redução de custos.

A Fundação MT, por sua vez, criou na cidade um condomínio de pesquisa, um espaço destinado para que um *pool* de empresas ligadas ao agronegócio utilize as instalações da instituição para a pesquisa de novos produtos e processos e para a reciclagem de mão-de-obra. Os técnicos, engenheiros, agrônomos e gestores agrícolas "moram" no condomínio enquanto são requalificados ou trabalham no desenvolvimento de novas técnicas.

Existem três universidades particulares em Rondonópolis e todas elas oferecem cursos na área de administração agrícola. Mas isso ainda não é suficiente, pelo menos em termos qualitativos, para atender a demanda de uma agricultura altamente informatizada. Boa parte da formação básica da força de trabalho ainda está concentrada nas mãos do Estado, que é o principal provedor de ensino nos níveis médio, pós-médio, técnico e superior. Mato Grosso possui sete unidades de ensino técnico no segmento agropecuário e quatro instituições públicas de ensino superior (Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT, Fundação Municipal de Ensino Superior de Nova Mutum - FAMUMN, Universidade do Estado do Mato Grosso - UNEMAT e Escola Agrotécnica Federal de Cuiabá), segundo dados da Secretaria de Planejamento do Estado de MT (2004).

A questão da relação entre a reorganização do território e a reprodução da força de trabalho envolve, mais uma vez, a inseparabilidade entre a materialidade e as ações. As modificações implantadas no espaço, com a criação de novos objetos (unidades habitacionais, áreas de consumo e lazer, espaços para formação e treinamento de mão-de-obra, etc) fazem sentido porque os sujeitos que deles se utilizam precisam reproduzir seus valores, gostos e padrões de vida. E estes objetos, destinados à realização de atividades acessórias praticadas no tempo que tornou-se disponível com a informatização da produção, constituem uma condição para a socialização geral do saber necessária ao trabalho intelectual que põe em funcionamento a técnica atual.

## Considerações finais

Este estudo nos permitiu identificar que articulações existem entre a revolução técnica que ocorreu no cultivo da soja em Mato Grosso a partir de 2000 (informatização, agricultura de precisão), as mudanças recentes no perfil do trabalho na atividade agrícola moderna e a reorganização do território. As análises que aqui desenvolvemos destacaram em que medida os sistemas técnicos agrícolas informacionais são empregados na lavoura, como são usados pelos agentes hegemônicos para impor seus interesses a quem deles não dispõe, de que maneira a presença desse conjunto de técnicas cria ou aprofunda desigualdades territoriais, que tipo de força de trabalho se faz necessária para que sejam otimizados e como se dá a reprodução dessa mão-de-obra pelo território. Ainda assim, precisamos sublinhar mais algumas questões relevantes.

Em primeiro lugar, uma breve reflexão sobre a técnica. Embora o foco da pesquisa tenha sido um conjunto muito específico de técnicas que são indivisíveis, ou seja, cuja função e o sentido individual de cada uma delas é determinado pelo caráter sistêmico da agricultura de precisão, não podemos deixar de considerar suas articulações com outras técnicas: das gerenciais às financeiras, da genética à comercialização, do marketing à flexibilização da produção. O papel dessas técnicas é justamente tornar possível a utilização dos sistemas técnicos agrícolas informacionais e garantir que os agentes hegemônicos possam, através dessa inovação, assumir o controle da produção.

A técnica é, portanto, um elemento mediador entre os atores sociais, entre os segmentos da economia e entre todos estes e o território, e os componentes informacionais e comunicacionais que hoje estão presentes nas técnicas modernas são as principais inovações geradas pela revolução digital. Mas os desígnios da técnica são determinados pelos objetivos de quem a comanda. As necessidades dos agentes que controlam as técnicas mais avançadas são estabelecidas pelas relações sociais de produção, que

são historicamente determinadas. Quando falamos dos efeitos da informatização da agricultura sobre o território e sobre o trabalho, queremos na verdade dizer que os verdadeiros responsáveis por esses efeitos são as grandes empresas multinacionais, porque na fase atual do capitalismo são elas que detêm o poder econômico. Em outras palavras, é dessa forma que as firmas estrangeiras controlam os pontos mais dinâmicos do território e criam condições locais favoráveis à reprodução ampliada do capital. É através da concorrência que essas firmas impõem sua lógica com força de "lei social", como afirma POSSAS (1989), pois a competição é o veículo das inovações e das transformações estruturais.

Através da cristalização das intencionalidades desses agentes hegemônicos, a imposição de uma ordem global através de formas materiais e organizacionais viabiliza a racionalização do território. Isto significa que os lugares "se globalizam", ou seja, adquirem funções que são determinadas por ordens e ações que lhes são externas (globais). A compartimentação do território é criada por uma segmentação normativa que vem de fora e as normas definidas globalmente são um veículo de homogeneização técnica e organizacional (SANTOS e SILVEIRA, 2001). Nos pontos do território matogrossense onde a modernização agrícola verticalizou-se mais intensamente o espaço é estruturado segundo essas normas, sem as quais não seria possível concretizar uma produção globalizada nesses lugares. Agora, com a transferência do controle da produção para as mãos dessas firmas, este processo tende a se consolidar.

A agricultura de precisão e o armazenamento informatizado, enquanto sistemas técnicos, representam a materialização das normas do mercado global, que fixa padrões de rendimento e qualidade para os produtos que nele serão comercializados. E todos os impactos dessas técnicas sobre as formas territoriais criam condições para que essas exigências externas sejam atendidas. Isto explica o processo de irradiação de uma infra-estrutura moderna para as áreas onde esse processo se aprofunda. Entretanto, como vimos, essa irradiação não ocorre de forma homogênea (continua no tempo e no espaço) pelo território: apenas alguns pontos são privilegiados. A tendência é a fragmentação – assim são criados

espaços marginais excluídos do circuito global de produção da riqueza, enquanto outros se tornam mais e mais globais.

Ainda segundo esta questão, devemos frisar que as “normas externas” ou “globais” são, via de regra, estranhas à história e às formas materiais e sociais dos lugares onde se instalam. Nesse sentido, ao orientarem a reestruturação desses espaços, modificando sua composição e racionalizando-os segundo objetivos previamente estabelecidos, também criam irracionalidades. Se de um lado temos a demanda por uma força de trabalho especial, requerida menos em quantidade e mais em qualidade e individualizada pelo perfil específico que a agricultura de precisão exige, de outro temos a redução do emprego absoluto e a precarização do trabalho como conseqüências gerais diretas. E isto ocorre justamente porque os lugares da produção moderna incorporaram as normas que regulam o regime de trabalho flexibilizado pós-fordista.

Uma outra questão importante é a integração do território nacional. Este processo se desenvolveu em etapas, todas praticamente ocorridas no século XX (exceto as ferrovias) e que passaram pela aviação, radiotelegrafia, telefonia, transporte rodoviário e, mais recentemente, pela emergência da difusão de redes telemáticas que viabilizaram a troca de dados e informações entre as empresas. Hoje, estamos diante da **integração eletrônica** e do **conhecimento digital** do território brasileiro” (CASTILLO, 2003: 45). Estes são dois aspectos essenciais quando falamos de agricultura de precisão, pois a integração eletrônica do território permite a implantação dessa técnica (embora não seja essa a única condição) e o conhecimento digital sobre o espaço da produção é o diferencial em comparação com os métodos de gestão e planejamento do plantio que eram praticados anteriormente.

Isto nos obriga a pensar no papel do Estado hoje. O que nosso estudo identificou é que nos processos investigados a participação do Estado vem se limitando à construção da infra-estrutura básica da produção (transporte, energia e telecomunicações) e à formação da mão-de-obra nos diversos níveis. Mesmo assim, há uma tendência visível à descentralização

dessas funções, uma vez que, para tornar o processo de ampliação da modernização mais veloz e eficiente, a iniciativa privada vem atuando, ora em parceria com o Estado, ora de maneira completamente autônoma, na complementação da infra-estrutura e na formação ou requalificação de quadros profissionais para uma agricultura de alta tecnicidade. Nesse último caso, podemos dizer que esta é uma exigência da técnica, porque "o surgimento de novos instrumentos de trabalho corresponde sempre a criação de novos trabalhadores sociais, que em conjunto formam uma individualidade técnica própria de certo estágio do desenvolvimento produtivo" (LIMA, 2004: 11).

Devemos nos lembrar ainda de uma constatação feita por VELTZ (1999): atualmente se produz não somente melhor, mas também mais barato, com recursos altamente custosos. O autor afirma ainda que, para o senso comum e a teoria econômica tradicional, o principal fator condicionante de uma competitividade baseada na busca por lugares para a constituição de mercados seria o custo desses recursos, dentre os quais está incluído o trabalho. Em outras palavras, o critério de escolha da localização das empresas seria a busca por regiões onde esses custos são menores. Mas Veltz contesta esse ponto de vista e conclui que hoje o mais importante para as grandes firmas é se instalar onde os recursos, embora sejam caros, estão eficazmente empregados e combinados. Isto ocorre em Mato Grosso: a agricultura de precisão, o armazenamento informatizado e a força de trabalho diferenciada necessária para gerir os novos instrumentos e processos possuem um custo bastante elevado, mas esse território está adequadamente estruturado para garantir o uso eficiente desses elementos. E essas condições locais precisam ser permanente reconstruídas para que outras inovações possam ser absorvidas. O importante é que, segundo LIMA (2004), a nova técnica gere um aumento de produtividade do trabalho capaz de produzir um valor maior que o de sua implementação.

Nesse sentido, o crescimento dos mercados de sistemas técnicos informacionais está condicionado pelos empreendimentos de grande escala (empresas agrícolas orientadas para o mercado externo), pela criação de redes de distribuição de equipamentos e de assistência técnica

(concessionárias de máquinas e implementos) e pelo financiamento de pesquisa e desenvolvimento (por parte do Estado, no caso da EMBRAPA, ou por parte dos próprios produtores de soja, no caso da Fundação MT).

Todas as questões acima comentadas compõem o cenário complexo em que a técnica, o trabalho e o território se modificam juntos. E isto ocorre porque estas três categorias são instâncias da sociedade (SANTOS, 2003) e, portanto, jamais devem ser tratadas como noções estranhas ou excludentes entre si. São elementos fundamentais para que possamos compreender melhor as transformações sociais que ocorrem no atual período histórico.

## Bibliografia consultada

ALTHUSSER, L. **Sobre a reprodução**. Petrópolis: Vozes, 1995. 294 pp.

ANTUNES, R. **Adeus ao trabalho?** Campinas: Cortez, 2000.

ARACRI, L. A. **Mudanças técnicas na agroindústria e a reorganização do espaço**. O caso das indústrias de transformação da soja em Rondonópolis (MT). Monografia do Curso de Graduação em Geografia da UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002. 40 pp.

ARRUZZO, R. C. "Relações entre técnica, trabalho formal e espaço na agricultura moderna em Mato Grosso - Brasil". In: DA SILVA, C. A.; BERNARDES, J. A.; ARRUZZO, R. C.; RIBEIRO, A. C. T. **Formas em crise: utopias necessárias**. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, 2005. p. 67-91.

BAUDRILLARD, J. **O sistema dos objetos**. São Paulo: Perspectiva, 1968. 230 pp.

BERNARDES, J. A. "Mudança técnica e espaço: uma proposta de investigação". In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C.; CORRÊA, R. L. **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p. 239-270.

BERNARDES, J. A. "As estratégias do capital no complexo da soja". In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C.; CORRÊA, R. L. **Brasil: questões atuais da reorganização do território**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996 p. 325-366.

BERNARDES, J. A. "Técnica, trabalho, acumulação e reorganização do território: o caso da soja em Mato Grosso". In: **Ciência geográfica**. Ano VII, Vol. II, número 19. Bauru: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2001. p. 41-46.

- BUNGE, M. **Ciência e desenvolvimento**. São Paulo: Itatiaia – EdUSP, 1989. 136 pp.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000. 617 pp.
- CASTILLO, R. "Tecnologias da informação e organização do território". In: DE SOUZA, M. A. **Território brasileiro**. Usos e abusos. Campinas: Edições Territorial, 2003. pp. 41-53.
- ELIAS, D. "Agricultura científica no Brasil: impactos territoriais e sociais". In: de SOUZA, M. A. **Território brasileiro**. Usos e abusos. Campinas: Edições Territorial, 2003. p. 315-340.
- ELIAS, N. **Sobre o tempo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998. 165 pp.
- ELLUL, J. **Mudar de revolução**. O inelutável proletariado. Rio de Janeiro: Rocco, 1985. 280 pp.
- ELLUL, J. **La edad de la tecnica**. Barcelona: Octaedro Límites, 2003. 444 pp.
- FURQUIM Jr., L. "Normatização do território: a conexão com o mundo". In: Carlos, A. F. A. **Ensaio de geografia contemporânea**. Milton Santos: Obra revisitada. São Paulo: Ed.USP/HUCITEC, 2001. p. 256-264.
- GRAZIANO DA SILVA, J. "Impactos das tecnologias da informação na agricultura". **Revista de economia e sociologia rural**. Volume 34, Edição 02 (Nov-Dez 1995). Brasília: CNPq/FINEP, 1995. p. 7-30
- HABERMAS, J. **Técnica e ciência como "ideologia"**. Lisboa: Edições 70, 1968. 147 pp.
- HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. Uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. São Paulo: Edições Loyola, 1992. 349 pp.

- IBAÑES, P. "Agricultura de precisão: informacionalização agrícola e novos usos do território". In: de SOUZA, M. A. **Território brasileiro. Usos e abusos**. Campinas: Edições Territorial, 2003. p. 561-572.
- KOLHEPP, G. e BLUMENSCHHEIN, M. "Brasileiros sulistas como atores das transformações do Centro-Oeste brasileiro". In: **Território**. Edição número 8. Rio de Janeiro: Garamond/LAGET-UFRJ, 2000. p. 47-66.
- KOSIK, K. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002. 250 pp.
- LAZZARATO, M. e NEGRI, A. **Trabalho imaterial**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. 108 pp.
- LIMA, R. "Dinâmica e conflitos da modernização agrícola". In: CALZAVARA, O.; LIMA, R. de O. **Brasil rural contemporâneo. Estratégias para um desenvolvimento rural de inclusão**. Londrina: Ed. UEL, 2004. p. 1-21.
- LIPIETZ, A. **Miragens e milagres**. São Paulo: Nobel, 1988. 231 pp.
- LOJKINE, J. **A revolução informacional**. Campinas: Cortez, 1999. 316 pp.
- NEGRI, A. **Cinco lições sobre "Império"**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. 279 pp.
- POSSAS, M. L. **Dinâmica e concorrência capitalista. Uma interpretação a partir de Marx**. São Paulo: Hucitec/Unicamp, 1989. 178 pp.
- SANTOS, L. G. dos. **Politizar as novas tecnologias. O impacto sócio-técnico da informação digital e genética**. São Paulo: Editora 34, 2003. 319 pp.
- SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1994. 157 pp.
- SANTOS, M. **De la totalidad al lugar**. Barcelona: Oikos-Tau, 1996. 167 pp.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: Ed. USP, 2003. 384 pp.

- SANTOS, M. e SILVEIRA, M. L. **O Brasil. Território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001. 471 pp.
- TIGRE, P. B. et al. "Tecnologias da informação e desenvolvimento: novas evidências sobre sua difusão e impactos econômicos". **Revista Brasileira de Economia**. Edição 49 (Out-Dez 1995). Rio de Janeiro: RBE, 1995. p. 697-732.
- WALLERSTEIN, I. **Capitalismo histórico / Civilização capitalista**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001. 143 pp.
- WEBER, M. **Economia e sociedade**. Volume 1. Fundamentos da sociologia compreensiva. Brasília: Editora UnB, 2003. 422 pp.
- VELTZ, P. **Mundialización, ciudades y territorios**. La economía de archipelago. Barcelona: Editora Ariel, 1999. 252 pp.
- VIRILIO, P. **Velocidade e política**. São Paulo: Estação Liberdade, 1996. 137 pp.