

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

**SISBI/UFU**



1000193648

**INTENSIFICAÇÃO DE CAPITAL E MEIO AMBIENTE:  
MUDANÇAS NO SISTEMA AGRÍCOLA COM IRRIGAÇÃO  
NOS CERRADOS DO ENTORNO DE IRAÍ DE MINAS**

**EDILEUZA PEREIRA SILVA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

MON  
330  
S 586 i  
TES /MEM

**INTENSIFICAÇÃO DE CAPITAL E MEIO AMBIENTE:  
MUDANÇAS NO SISTEMA AGRÍCOLA COM IRRIGAÇÃO  
NOS CERRADOS DO ENTORNO DE IRAÍ DE MINAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA AO  
CURSO DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO  
ECONÔMICO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
UBERLÂNDIA COMO REQUISITO FINAL PARA  
OBTEÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM  
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOB A  
ORIENTAÇÃO DO PROF. DR. SHIGEO SHIKI.

**EDILEUZA PEREIRA SILVA**

## Agradecimentos

O término deste trabalho é o símbolo de mais uma etapa concluída das tantas que já vivenciei e de tantas outras que ainda estão por vir em minha vida. Reconhecer a importância que tantas outras pessoas desempenharam em sua conclusão é uma forma de torná-las parte integrante deste esforço.

Aos meus pais, que mesmo sem entender bem o significado desta minha escolha, sempre me deram seu apoio e amor incondicionais, apesar das ausências ou da meia presença. A eles, o meu agradecimento, e mais profundo reconhecimento, pelo sacrifício de me proporcionar as oportunidades que nunca tiveram.

Aos meus irmãos, pelo apoio e confiança em minha capacidade.

Ao meu orientador, Prof. Shigeo Shiki, pelo apoio, pela leitura incansável, pelas críticas e sugestões na realização deste trabalho, e pela paciência com meus erros e acertos.

Ao Prof. Antônio César Ortega, pelas indicações importantes em um momento de dúvidas.

Ao Coordenador do curso de Mestrado, Prof. Niemeyer, por sempre tentar nos oferecer as melhores condições possíveis para a realização deste trabalho.

Às secretarias do Mestrado, Vaine e Rejane, pela disposição em colaborar nos muitos momentos em que foram solicitadas.

Ao “Toninho”, pelo incentivo e ajuda com as tabelas.

Ao Fábio, companheiro de viagens a campo em Iraí de Minas.

Aos amigos Mané, Ediméia, Claudinha, Maria Cláudia, Flávia, Cláudia, Graziela e Fabiana, pelo carinho e pelo incentivo.

À Patrícia e à Fátima, amigas de “morada”, por suportarem o meu mau humor frequente durante o último ano.

Aos meus sobrinhos Fellipe, Mônica e Pedro Henrique, pelo amor a mim dedicado apesar da distância, e por me mostrarem sempre que o futuro é um vir a ser. Cabe a nós transformá-lo.

Enfim, às minhas AMIGAS do Mestrado, Marlene, Patrícia, Jucyene, Adriana e Darcilene, que acrescentaram alegria, seriedade, sinceridade, companheirismo, afeto e reflexão a esta minha jornada.

Às minhas duas amigas-mães, Marlene e Patrícia, que nos ensinaram a todas que muita dedicação e trabalho árduo podem fazer realidade os nossos desejos, mesmo frente às dificuldades. O que no caso delas veio em dose dupla. Fica aqui a minha admiração.

À amiga Jucy's (Jucyene), companheira das noites e finais de semana passados na sala do Mestrado em frente ao computador, e ouvinte atenta dos meus lamentos (e tormentos) em momentos nem tão bons desta nossa caminhada.

À amiga Adriana, que mesmo sem muitas palavras, esteve sempre disposta a ajudar.

À amiga Darcila (Darcilene), que apesar das diferenças, e por causa delas, me ajudou a refletir um pouco mais sobre aquilo em que penso e acredito.

*Ela está no horizonte...  
Caminho dois passos, ela se distancia dois  
Caminho dez passos e o horizonte  
se distancia dez passos à frente  
Por mais que eu caminhe  
Nunca a alcançarei  
Para que serve a utopia?  
Para isto serve:  
Para CAMINHAR.  
Eduardo Galeano*

## **RESUMO**

A agricultura moderna nos cerrados está em processo de transformação. Em sua trajetória a irrigação está senso usada como uma ferramenta de intensificação produtiva e como um meio para superar a crise de realização do capital agrário. Este processo proporciona um aumento nos rendimentos produtivos e monetários da agricultura, todavia, também leva ao surgimento de problemas ambientais. Nesta perspectiva, este trabalho procurou acompanhar a evolução da agricultura nos cerrados, buscando identificar uma tendência de desenvolvimento manifestada a partir da modernização agrícola. Tomou-se como referencial a região do Entorno de Iraí de Minas, representada pelas Microcabacias Pantaninho e Divisa, por apresentar características representativas dos agroecossistemas de cerrados e ser uma das primeiras áreas de intervenção desenvolvimentista através do PRODECER. A análise realizada neste trabalho mostra que o sistema irrigado provocou uma mudança no eixo central da acumulação dos sistemas de produção das chapadas do Pantaninho, com a substituição do cultivo de soja e milho por produtos de mais alto valor, cabendo destaque ao feijão, à ervilha, à batata, ao milho doce e ao café. Por outro lado, os efeitos ambientais deste processo têm sido danosos, dada a intensificação no uso da terra e de agrotóxicos, escassez de água e geração de conflitos entre os produtores em função desta escassez. Além disso, os produtores do Divisa têm sido completamente marginalizados deste processo, principalmente por se situarem em uma área acidentada e pobre em recursos naturais e pelo pequeno acesso a recursos financeiros.

## Sumário

<b>LISTA DE QUADROS E TABELAS .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 1 – A PRODUÇÃO DA NATUREZA: ELEMENTOS PARA UMA ANÁLISE DA NATUREZA SOB O DESENVOLVIMENTO CAPITALISTA RECENTE.....</b>	<b>14</b>
1.1. A PRODUÇÃO DA NATUREZA .....	15
1.2. O DESENVOLVIMENTO CAPITALISTA E A PRODUÇÃO DA NATUREZA .....	28
1.3. A PRODUÇÃO DA NATUREZA NA AGRICULTURA .....	38
1.3.1. <i>A irrigação e os processos de produção da natureza .....</i>	45
<b>CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NOS CERRADOS BRASILEIROS E A EXPANSÃO RECENTE DA IRRIGAÇÃO.....</b>	<b>48</b>
2.1. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO CERRADO BRASILEIRO .....	50
2.1.1. <i>Características físicas .....</i>	50
2.1.2. <i>Ocupação humana e produtiva .....</i>	53
2.2. DINÂMICA DA AGRICULTURA IRRIGADA NOS CERRADOS BRASILEIROS.....	59
2.2.1. <i>Evolução da Agricultura Irrigada nos Cerrados Brasileiros entre 1985/1995.....</i>	62
<b>CAPÍTULO 3 – TRAJETÓRIAS DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NO ENTORNO DE IRAÍ DE MINAS E A QUESTÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>80</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS MICROBACIAS PANTANINHO E DIVISA .....	82
3.2. TRAJETÓRIAS DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NAS MICROBACIAS PANTANINHO E DIVISA: UM CASO DE DIFERENCIACAO PRODUTIVA E SOCIAL.....	85
3.2.1. <i>Histórico dos Sistemas de Produção do Entorno .....</i>	87
3.2.2. <i>Diferenciação Econômica, Social e Espacial nas Microbacias Pantaninho e Divisa.....</i>	90
3.3. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA MICROBACIA DO PANTANINHO: PERSPECTIVAS DE NOVAS CONFIGURAÇÕES PARA O PROCESSO AGRÍCOLA FRENTE A ESCASSEZ DE ÁGUA? .....	119
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>125</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>134</b>

## **Lista de Quadros e Tabelas**

<b>Quadro 1 - Evolução das áreas infestadas pelo nematóide de cisto no Brasil - 1992 a 1995 Ano/Municípios infestados.....</b>	98
<b>Quadro 2 - Ocorrência de Doenças e Pragas por Cultura Safra 1998/99 .....</b>	99
<b>Tabela 1 - Total de Área por Estabelecimento – Microbacia do Pantaninho .....</b>	97
<b>Tabela 2 - Evolução da Área em Hectares - Microbacia do Pantaninho Safra 1998/99 .....</b>	108
<b>Tabela 3 - Total dos valores para máquinas e equipamentos Safra 1998/99 – R\$/Ha .....</b>	110
<b>Tabela 4 - Produto Vegetal Bruto\Hectare Safra 1998/99 .....</b>	112

## **INTRODUÇÃO**

Não há como ignorar que vivemos na atualidade um período de intensas transformações e avanços no campo da técnica e da ciência. Para nos determos em um ponto que vem causando polêmica nos últimos tempos, basta nos recordarmos da recém descoberta habilidade humana em gerar a vida através dos processos de clonagem. Em um sentido mais estrito, esta nova capacidade atribuída ao homem colocá-lo-ia em um patamar somente comparável ao da "Divindade" - o homem teria conquistado, então, o poder supremo da criação. Trazendo a questão para um nível mais prático, tal situação poderia ser representada como o alargamento da intervenção humana sobre os movimentos característicos do meio natural, tendo sido atingido o último estágio no processo de "criação da natureza" (SMITH, 1988).

O que aqui aparece como "criação da natureza" pode ser entendido como o avanço do processo de capitalização, tanto da natureza quanto da sociedade, atendendo aos ditames da acumulação. Seguindo então a lógica do lucro, o capital deve sempre se valorizar. O faz por meio da criação de novas técnicas de produção, o que se consegue através do desenvolvimento de processos científicos que permitam ao homem transformar, de maneira mais eficiente possível, elementos naturais em valores que sejam passíveis de comercialização no mercado.

Neste sentido, a natureza tem sido continuamente incorporada como um elemento importante nas estratégias de acumulação de capital. Merecem destaque aqui, tanto as ações no sentido de exploração explícita dos recursos naturais, expresso por exemplo no cultivo capitalista de árvores; como aquelas voltadas à sua preservação, tal é o caso do discurso da conservação da biodiversidade, dado que a proteção ambiental está tornando-se uma das principais áreas de investimentos para um sistema que necessita urgentemente de alternativas de valorização. Ou seja, busca-se a expansão do capital tanto eliminando os constrangimentos (ou limites) impostos pela natureza, quanto por meio da defesa da preservação dos recursos ambientais.

Por outro lado, este final de milênio vem também testemunhando uma exacerbção da destruição da natureza provocada pelo capitalismo, seja nos países desenvolvidos, seja nos países em desenvolvimento. Costumeiramente, o meio ambiente é colocado em risco pelo processo de desenvolvimento capitalista, sendo exemplos deste quadro o aquecimento global, a contaminação de diversos rios pelo mundo, a destruição da camada de ozônio, os processos de destruição das florestas e tantos outros mais. Mostram-se assim, as duas faces da moeda: se é verdade que a humanidade empenha-se continuamente em "construir a natureza", verdadeiro também é que ela encontra-se engajada na sua destruição.

Tais considerações necessitam ser incorporadas no escopo de discussões que pretendam avaliar os impactos das ações humanas sobre o meio natural, em qualquer segmento da economia, principalmente em um momento como o atual em que as contrapartidas dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e econômico engendram fenômenos de desequilíbrios ecológicos que se tornaram de domínio público, levando, inclusive, ao surgimento de opiniões que propagam a iminência de uma crise ecológica em nível mundial.

Sob esta perspectiva, a agricultura moderna representa um caso típico de produção da natureza. O movimento de evolução do processo de produção agrícola, culminando com a implantação do modelo intensivo difundido com a Revolução Verde, provocou o aparecimento de grandes transformações no meio agrícola. Em consequência, a busca por níveis de produtividade cada vez mais altos entrou em choque direto com a capacidade do meio natural para servir como suporte aos novos métodos de produção. Uma vez que as tecnologias que preservam o meio ambiente só se fazem populares à medida em que não

afetam a competitividade da economia, a natureza foi relegada a um segundo plano, a fim de que o sucesso econômico pudesse predominar.

Os processos químicos e mecânicos introduzidos na produção agrícola são responsáveis pela manipulação do meio natural a fim de atender à necessidade de maior valorização do capital. Tais processos vêm sendo responsáveis por reações desfavoráveis do meio natural, sendo as manifestações mais evidentes os problemas relacionados à compactação, erosão e perda de fertilidade do solo, prejuízos à biodiversidade, surgimento de novas doenças e pragas, contaminação dos recursos hídricos e dos alimentos pelo uso de agrotóxicos.

Neste sentido, o caso da ocupação agrícola do cerrado brasileiro pode ser tomado como exemplo. Em um período em que os governantes consideravam que o setor agrícola poderia ser um grande gerador de divisas para o país, esta região ganhou destaque especial como último ponto de fronteira agrícola brasileiro. Seus solos não eram propícios à agricultura devido a sua alta acidez e baixa fertilidade, todavia, eram planos e de fácil mecanização. A solução para este problema veio na forma de altos investimentos governamentais em pesquisas que tornaram possível a incorporação produtiva do cerrado. Ou seja, a natureza foi “produzida” através do uso de técnicas de fertilização e mecanização do solo, e pelo discurso da necessidade de modernização e da busca pelo desenvolvimento.<sup>(1)</sup>

Sob este pano de fundo, o presente trabalho tem como objetivo acompanhar a evolução dos sistemas agrários no cerrado brasileiro buscando encontrar uma tendência de desenvolvimento manifestada a partir da intensificação (entendida aqui como alargamento da produção da natureza na agricultura) da produção agrícola, principalmente no que se refere aos aspectos negativos ligados à degradação do meio ambiente e à exclusão social dos pequenos produtores.

A hipótese levantada para este trabalho consiste em afirmar que a agricultura moderna nos cerrados obedeceu a uma trajetória de intensificação produtiva que tem como etapa mais recente o uso da irrigação. No decorrer deste processo de construção da natureza, os maiores rendimentos produtivos apareceram aliados ao surgimento de problemas ambientais dos mais diversos matizes e nos mais diferentes níveis de gravidade. Ou seja, como resultado da produção da natureza tem-se a degradação incontestável dos recursos ambientais. No interior desta problemática, e apesar dela, é também nossa hipótese

que os interesses concretos dos agricultores continuam a ser determinados em consonância com a maior ou menor viabilidade econômica dos investimentos realizados, cabendo às considerações de caráter ambiental um papel secundário.

Este trabalho encontra-se estruturado em três capítulos. O capítulo 1 procura situar a discussão acerca de desenvolvimento econômico, agricultura e meio ambiente na perspectiva da produção da natureza. O que se quer destacar é que a natureza, nos dias atuais mais que em qualquer outra época da história, é produzida no interior das transformações mais gerais impostas pelo avanço do desenvolvimento capitalista. Ou seja, longe de ser um ente sobrenatural, puro e imutável, a natureza é parte e resultado dos diferentes estágios de evolução da humanidade. Neste sentido, a análise recai sobre as reações da natureza a todo este processo, com o objetivo de mostrar que a lógica econômica que dirige a produção da natureza tem sido responsável por seu processo de destruição.

O capítulo 2 traça um panorama da evolução da produção da natureza agrícola nos Cerrados brasileiros, com especial destaque ao estágio mais recente deste processo, a agricultura irrigada. O objetivo é verificar a importância que vem adquirindo o uso desta técnica para a produção agrícola da região. Cabe aqui destacar que esta análise terá como pano de fundo o processo de desenvolvimento capitalista da agricultura nos cerrados com a adoção do padrão tecnológico moderno difundido com a Revolução Verde.

O capítulo 3 procura identificar os estágios da trajetória produtiva - vinculada às técnicas difundidas pela Revolução Verde - seguida pela agricultura moderna nos cerrados, procurando estabelecer os principais problemas ambientais daí decorrentes, as soluções para eles proposta

O capítulo 3 realiza um estudo do Caso de Iraí de Minas, como uma região representativa dos Cerrados, visando estabelecer, a nível empírico, o relacionamento entre o padrão de desenvolvimento agrícola aí adotado, e seus impactos sobre o meio ambiente. A partir daí, é objetivo entender o desenvolvimento da irrigação na região, procurando identificar quais os principais problemas ambientais advindos da utilização deste tipo de tecnologia, principalmente no que se refere à escassez de água devido à intensificação produtiva.

Tomando como ponto de partida o fato de os problemas com recursos hídricos provocados pela expansão da irrigação já estarem levando a conflitos pelo seu uso entre

produtores da região de Irai de Minas, tentar estabelecer quais são as novas configurações apresentadas para a gestão de recursos hídricos, levando em consideração o novo ordenamento legal vigente. Neste sentido, interessa aqui verificar de que forma os produtores percebem a nova problemática ambiental que se coloca e de que forma esta nova forma de gestão pode contribuir para a implementação de políticas e ações voltadas ao uso sustentável dos recursos naturais, principalmente a água.

Para a realização do trabalho, inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica para situar a questão do desenvolvimento econômico, agricultura e meio ambiente, procurando destacar de que forma esta problemática vem evoluindo no sentido de incorporar a questão ambiental como um ponto importante para o debate sobre desenvolvimento econômico de uma maneira geral, e desenvolvimento agrícola em particular.

Ainda dentro da revisão bibliográfica foram consultadas obras a respeito do desenvolvimento da agricultura moderna na região de Cerrados, procurando identificar de que forma o padrão hegemônico de desenvolvimento agrícola aí se instalou, com especial enfoque para o surgimento da irrigação.

Tomando esta caracterização como ponto de partida foi feito um levantamento de dados do Censo Agropecuário sobre o uso de irrigação no cerrado, abrangendo os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Tocantins, Goiás, Piauí, Bahia, São Paulo e Minas Gerais, com determinação da evolução da área irrigada por microrregiões homogêneas para os anos de 1985 e 1996, objetivando fazer um mapeamento da irrigação na região. Utilizou-se para isto o estudo de caracterização dos municípios dos cerrados (ALMEIDA, 1996) de 1985, compatibilizando-o com a divisão de municípios de 1996 feita pelo IBGE, a partir da Base de Informações Municipais. Procedeu-se a uma seleção dos municípios onde ocorre a presença de cerrados, a fim de se evitar que áreas onde esta formação não é característica fossem também incorporadas, comprometendo assim a análise.

O trabalho de campo na área de estudo (Iraí de Minas), foi realizado com o auxílio de um questionário para entrevista de todos os produtores das microbacias selecionadas, enfocando dois seguintes tópicos. O primeiro tópico forneceu informações relativas a três frentes básicas: a) estrutura de cada propriedade; compreendendo desde tipos de cultivo e métodos empregados até o material utilizado; b) funcionamento de cada propriedade; com

informações relativas à lógica de atuação do proprietário no que se refere aos diversos tipos de culturas, estabelecendo inclusive os relacionamentos entre eles; c) dinâmica de cada propriedade; com informações relativas a sua trajetória de acumulação e lógica de atuação dos diferentes produtores.

Os dados assim obtidos serviram de base para uma análise das propriedades que permitiu identificar: a transformação dos sistemas de produção da região, a nova organização produtiva emergente em consequência do uso da irrigação, ainda mais intensiva no uso de capital e insumos produtivos, diferenciação dos produtores em termos de capitalização, demonstrar uma tendência em termos da trajetória dos sistemas de produção modernos nos Cerrados. Ou seja, esta parte do levantamento direto de dados serviu para realizar uma caracterização dos sistemas de produção da região, com especial destaque para os sistemas de produção moderna com o uso de irrigação.

O segundo tópico do questionário constou de perguntas voltadas a identificar quais os principais problemas ambientais enfrentados pelos produtores e qual a percepção por eles apresentada em relação a estas questões, com enfoque especial ao problema específico da água e sobre as formas que consideram viáveis para a resolução deste problema.

Foram utilizados ainda depoimentos dos produtores resultantes de uma reunião realizada na Cooperativa (COOPAMIL). Nesta reunião os produtores tiveram a oportunidade de se manifestar espontaneamente a respeito dos principais problemas que estavam tendo com a produção agrícola. Cada produtor escrevia em um papel os principais problemas enfrentados e quais as possíveis soluções. A questão principal levantada versou sobre a escassez de água enfrentada pelos produtores em função da expansão da irrigação.

As informações referentes ao segundo tópico do questionário obtidas nas entrevistas individuais, aliadas aos depoimentos dados na reunião aberta realizada na Cooperativa, nos permitiram chegar a algumas conclusões acerca da relação estabelecida por estes produtores com o meio ambiente.

## **CAPÍTULO 1 – A Produção da Natureza: Elementos para uma Análise da Natureza sob o Desenvolvimento Capitalista Recente**

De uma maneira geral, o que se denomina criação de valor econômico tem como reverso consequências na maioria das vezes irreversíveis no mundo físico e para as quais não se dá a devida atenção. Sem sombra de dúvida, em qualquer época, em qualquer lugar, as características de organização do sistema econômico mantiveram uma estreita ligação com a dimensão ambiental.

③ Ao longo dos anos, entretanto, imaginou-se serem os recursos naturais elementos disponíveis em quantidades infinitas na natureza em favor do atendimento das necessidades e dos desejos humanos. Tal concepção gestou um padrão de desenvolvimento científico e tecnológico que tem por trás de si um padrão de consumo e um estilo de vida baseados na transformação da natureza através de uma ação humana degradadora.

Neste sentido, pode-se dizer que a natureza é algo produzido, com o fim de atender às demandas da sociedade, ou, em última instância, às demandas do capital. Por produção da natureza, entenda-se aqui, a própria atuação humana sobre o meio natural.

Adotando como ponto de partida a idéia de que a natureza é sempre algo produzido, a inferência é de que o processo de desenvolvimento dita as regras norteadoras para esta construção. Sob esta perspectiva, o presente capítulo propõe realizar uma análise

do meio ambiente na qual o desenvolvimento capitalista é também parte das transformações naturais.

Para a consecução deste objetivo a seção 1 será destinada à discussão mais geral acerca da natureza sob um ponto de vista que procura destacar como o capitalismo constrói a paisagem natural sob o imperativo do lucro, e como ele também a destroi sob esta mesma diretriz. Na seção 2 analisaremos quais as consequências para o meio natural do desenvolvimento capitalista nos últimos tempos. Neste caso, a produção da natureza representa a relação homem/natureza mediada pela busca do atendimento das necessidades humanas por meio da atividade econômica. Esta entretanto, conduz a uma utilização dos recursos ambientais sob um perfil degradador, o qual pode pôr em risco o potencial de produção do bem estar humano que a atividade econômica se propõe a promover.

A seção 3 por sua vez, retratará este processo para a agricultura, estando a escolha deste setor vinculada à importância da produção e do consumo alimentar em todas as sociedades, e, principalmente, pelo fato de ser a agricultura o locus primário do metabolismo entre sociedade e natureza. (FITZSIMMONS & GOODMAN, 1998)

### **1.1. A produção da natureza**

De uma maneira geral, a natureza encontra-se inscrita na agenda do dia de diversos países e populações do mundo, seja pela ocorrência de algum desastre ambiental, seja por algum avanço em negociações que visam tornar mais saudável o uso do ambiente, ou pela polêmica em torno de questões como a modificação genética.

Tal popularização da discussão, todavia, não a tem tornado mais fácil ou menos controversa. Muito ao contrário, a ampliação do debate sobre a questão ambiental vem suscitando as mais diferentes abordagens e trazendo à tona percepções disparem no que se refere ao relacionamento da espécie humana com a natureza.

Há aqueles que encaram a natureza como um ente sobrenatural. Separada da vida social por uma barreira intransponível, constitui-se em um elemento "puro", cuja forma natural substantiva não foi alterada ou modificada pela ação do homem. Tal configuração demonstra a existência de um pensamento dualista, e representa sociedade e natureza como

pólos opostos de uma mesma relação, que, como tal, não exercem influência um sobre o outro.

Para outros, a ação humana de fato altera a natureza de maneira incontestável. Esta não se apresenta como um ente inacessível e imutável, mas sim como um elemento diretamente ligado à vida do homem em todos os seus aspectos. Sob esta ótica, o conceito de natureza precisa ser repensado – rompendo com a concepção dualista descrita anteriormente –, de maneira a deixar claro que ela é o resultado de uma construção ininterrupta do saber humano, originária da própria relação da sociedade com a natureza.

A visão da produção da natureza traz, por consequência, a percepção da ação humana sobre este processo como algo natural, e não como alguma coisa a ser temida como um mal em si mesma. Todavia, esta idéia necessita ser qualificada, pois, caso contrário, corre-se o risco de considerar-se que o homem tudo pode, não havendo limites físicos ou morais para determinar de que forma suas intervenções na natureza devem ocorrer. Conforme CASTREE & BRAUN (1998:4):

*Isto [a produção da natureza] não exclui o limite às ações humanas em situações específicas, mas, desta perspectiva, o que está em jogo não é preservar os últimos vestígios de pureza, ou proteger a santidade do corpo "natural", mas construir perspectivas críticas que dêem atenção a como naturezas sociais são transformadas, por quais atores, para benefício de quem, e com que consequências sociais e ecológicas.*

Se assumir-se como verdadeiro que a natureza é sempre algo produzido, é preciso determinar em que níveis estabelece-se este movimento. SMITH (1988) oferece-nos uma avaliação bastante pertinente a este respeito, com enfoque principal na produção da natureza sob o capitalismo. Adotando como ponto de partida o processo de produção em geral, passando pela produção para a troca, o autor chega à produção capitalista no mundo atual, na qual, segundo ele, a produção da natureza tornou-se uma constatação muito mais óbvia. "*O ser humano tem produzido tudo o que seja natural, tornando as coisas acessíveis para ele.*" (SMITH, 1988:97)

Para SMITH (1988), a grande dificuldade em se entender a "produção da natureza" encontra-se no fato de ser esta encarada como o "*substratum material*" da vida diária e, como tal, representar exatamente o oposto da capacidade produtiva humana. Em outras palavras, a concepção que se tem de natureza é a imagem de um Paraíso, o qual não pode

ser produzido por intervenções de qualquer espécie. O avanço da acumulação de capital e o processo de desenvolvimento, todavia, deixam claro que esta situação é apenas um ideal abstrato de natureza, a qual na atualidade não pode ser encontrada no mundo real.<sup>1</sup> "Em suma, quando essa aparência imediata da natureza é colocada no contexto histórico, o desenvolvimento da paisagem material apresenta-se como um processo de produção da natureza". (SMITH,1988:67)

Infere-se de tais afirmações que a natureza constitui-se, portanto, em um objeto continuamente apropriado pela ação humana, sendo que as configurações que esta apropriação vai assumir dependem do contexto histórico em que se encontram inseridos os agentes do processo produtivo. Ou seja, a natureza é sempre produzida como parte da existência da espécie humana em suas diferentes etapas de desenvolvimento. À medida em que vão sendo definidas as necessidades humanas, e à medida em que se organizam as formas de satisfação dessas necessidades, a natureza assume diferentes conotações.

Sob esta perspectiva, a produção da natureza não é um atributo próprio do capitalismo. "A produção em geral é a produção da natureza. (...) Todavia, onde o capitalismo surge como ímpar, é que pela primeira vez o ser humano produz a natureza em escala mundial." (SMITH,1988:93)

A análise de SMITH para a produção da natureza sob o capitalismo - momento em que, segundo o autor, "a relação contemporânea com a natureza obtém seu caráter específico a partir das relações sociais capitalistas" (1988:86), demonstra a existência de uma relação específica à natureza, sendo esta dirigida pela necessidade do lucro.

A sobrevivência do modo de produção capitalista liga-se, fundamentalmente, ao processo continuado de acumulação de capital. Sob este imperativo, a geração de excedentes torna-se uma condição indispensável. Atingir esse objetivo é o destino do capitalismo. A cada período, para que o capital se reproduza, é necessário que haja uma

---

<sup>1</sup> Para SMITH não existem referências no mundo que possam opor-se à concepção de produção da natureza. "Partes substanciais do substrato geológico podem provavelmente ser considerados, se alguém foi suficientemente a fundo. Também poderia ser o sistema solar, se alguém foi suficientemente distante, isto é, além da Lua e além de alguns planetas e além de alguns meteoritos que tenham sido espalhados pelo espaço. Mas estes exemplos extremos raramente testemunham para a falsidade da tese "produção da natureza", especialmente quando alguém olha para exemplos terrestres que supostamente não tenham sido produzidos em qualquer sentido que se queira conceber". (SMITH,1988:96)

massa excedente mínima sobre a anterior, a fim de que o processo não entre em crise. Dessa dinâmica deriva a corrida incessante sobre os recursos naturais, levando a um aumento da apropriação humana da natureza e transformando-a em seu meio de produção. Neste sentido, a natureza é caracterizada como um objeto de produção. *"A natureza torna-se um meio universal de produção, de modo que ela não somente provê o sujeito, o objeto e os instrumentos de produção, mas ela é em sua totalidade um acessório para o processo de produção."* (SMITH,1988:88)

De uma maneira geral, é esta busca do capital pelo lucro que determina os rumos a serem tomados pela natureza, segundo critérios de maior exploração e disponibilidade para a contínua elevação da produtividade. O princípio de atuação do capital consiste, então, na decomposição das variedades da natureza, tomada como seu objeto de livre manipulação, para sua reconstrução sintética posterior, na forma de um produto mensurável, previsível e controlável. Isto vai requerer uma progressiva implementação de processos independentes do ritmo da vida orgânica. Neste sentido, o desenvolvimento da técnica e da ciência passam a desempenhar um papel fundamental na produção da natureza.

*Sua principal função é facilitar a produção da natureza na forma de forças produtivas: a natureza não constrói máquinas, nem locomotivas, telégrafo, redes telegráficas, equipamentos automáticos, etc. Estes são produtos da indústria humana natural transformado em órgãos do homem sobre a natureza, ou da participação do homem sobre a natureza.* (SMITH:1988:89)

Desta perspectiva, conhecer as leis que comandam os processos naturais torna-se de extrema importância, pois só a partir deste conhecimento é que será possível ao homem usar de maneira correta a natureza. Foram estes conhecimentos que até hoje permitiram à humanidade melhorar suas condições de vida no planeta, aumentando a expectativa de vida, proporcionando a cura de doenças diversas, a criação de utensílios que facilitam demasiadamente a vida, etc. Todavia, é preciso que também sejam levados em consideração os limites para a manipulação destas leis, a fim de evitar que processos vitais para o ciclo normal da vida natural sejam irreversivelmente destruídos.

Portanto, tomando como dado que o objetivo principal do modo de produção capitalista é a elevação contínua da produtividade do trabalho, motor da geração de

riqueza, pode-se dizer que "a produção da natureza seguiu um padrão guiado menos pela extrema irracionalidade do evento físico e mais pela rentabilidade do evento econômico." (SMITH,1988:102) Nesta perspectiva, (...) "são primorosas as experiências culturais do ambiente cujos lucros são recolhidos a cada ano" (SMITH,1988:97), demonstrando a extensão em que a natureza tem sido alterada pela ação humana. Ou seja, a produção da natureza tem se tornado evidente inclusive em domínios aparentemente não afetados pela ação do trabalho do homem.<sup>2</sup>

Como ponto final de sua análise, SMITH ressalta o caráter contraditório da produção da natureza, resultante da própria forma do capitalismo, em que o avanço da acumulação acaba por levar à destruição ou redução das condições materiais para a sua valorização posterior. É inegável que em nossa civilização a criação de valor econômico provoca, na grande maioria dos casos, processos irreversíveis de degradação do meio natural, o que acaba por tornar claros os limites de tolerância da natureza, no que se refere à ação humana.

*Na incontrolada tendência para a universalidade o capitalismo cria novas barreiras para seu próprio futuro. Produz uma escassez de recursos necessários, empobrece a qualidade dos recursos ainda não consumidos, cria novas doenças, desenvolve uma tecnologia nuclear que ameaça o futuro de toda a humanidade, polui totalmente o ambiente que nós devemos consumir para produzir, e o processo diário de trabalho ameaça em muito a existência daqueles que produzem o essencial da riqueza.(SMITH,1988:100)*

Tais consequências indesejáveis, ainda segundo o autor, são o resultado não planejado e não controlado do processo de produção, mas também uma característica recorrente na produção da natureza. Logo, mais uma vez demonstra-se o caráter contraditório da produção da natureza, haja vista que a busca deliberada do lucro acaba por produzir elementos que colocam em risco a continuidade de sua produção.

O que se quer aqui dizer, é que a destruição da camada de ozônio, das florestas, o aquecimento global, etc., não são “destruição” da natureza, mas uma forma de sua construção. O que se constrói são o buraco na camada de ozônio, um mundo mais poluído

<sup>2</sup> Isto se torna evidente quando nos reportamos ao manejo de parques florestais ou da mudança da natureza “selvagem” pela ocupação humana.

e mais quente. Os efeitos indesejados que esta produção representa não retiram o seu caráter de processo de construção da natureza.

O principal resultado de sua análise encontra-se na compreensão de que a natureza não é algo externo ao homem. Desde o início de sua exposição, quando coloca que (...) *a natureza separada da sociedade não tem sentido algum, desde que uma natureza que precedeu a história humana... hoje já não existe em parte alguma*" (1988:49), ele já estabelece este parâmetro como sua base de análise. Vai mais longe e afirma que "*a relação com a natureza é um produto histórico e mesmo colocar a natureza como sendo exterior à sociedade é literalmente absurdo, uma vez que o próprio ato de se colocar a natureza exige que se entre numa certa relação com a natureza.*" (1988:49)

Por outro lado, SMITH (1988) também nos mostra, de maneira clara, de que forma o capitalismo produz a paisagem natural como um valor de troca, a fim de atender às demandas do processo de acumulação de capital e como ele também provoca a destruição desta mesma paisagem. Neste ponto, porém, sua análise não é muito detalhada, principalmente quando se percebe que o capitalismo vem provocando tamanha degradação do meio natural, como nunca se viu antes na História da humanidade.

Lançando um olhar sobre o capitalismo contemporâneo, podemos constatar que realmente o movimento de produção da natureza tornou-se muito mais evidente, fazendo crer, como colocam CASTREE & BRAUN (1998:4), "*que cada vez mais a distinção natureza/sociedade parece obsoleta.*" Do controle da natalidade à fertilização *in vitro*, do mapeamento do código genético humano (Projeto Genoma Humano) aos processos de clonagem, da utilização de máquinas e produtos químicos na agricultura à comercialização de variedades de plantas geneticamente modificadas, a natureza é hoje, cada vez mais, uma produção do homem.

As análises acerca da produção da natureza vêm incorporando alguns novos elementos e defendendo que tanto os organismos físicos e vivos, quanto a cultura e o discurso, desempenham um papel muito importante neste movimento de produzir a natureza, principalmente nos dias atuais. Considerou-se sempre como mais importante a ação do homem sobre a natureza na busca de transformar matérias primas naturais em produtos a ele acessíveis. É necessário que levemos também em consideração a capacidade

de ação da própria natureza – é o que FITZSIMMONS & GOODMAN (1998) chamam a “agência da natureza”- e o papel cada vez mais importante que começa a ser desempenhado pela ação política, não na sua forma clássica, mas através dos Novos Movimentos Sociais (PEET & WATTS,1996).

É neste sentido que caminham os debates recentes sobre a natureza. Esta é inegavelmente um resultado da ação humana, todavia, consideram que este processo não deva ser enfocado apenas na transformação material da natureza sob a produção capitalista, mas sim dentro de redes que incluem simultaneamente elementos sociais, técnicos, discursivos e orgânicos (CASTREE & BRAUN,1998).

Seguindo esta linha de pensamento, alguns trabalhos têm se destacado. A abordagem de ESCOBAR (1996) segue esta direção, ao retratar as novas formas de capitalização da natureza. O objetivo deste autor encontra-se em demonstrar de que modo formas de desenvolvimento capitalista encontram-se enraizadas em formações discursivas<sup>3</sup>. “É necessário reiterar as conexões entre a produção e a evolução da natureza e a produção e a evolução do discurso e práticas através dos quais a natureza é historicamente produzida e conhecida.” (ESCOBAR,1996:46)

Para tanto, utiliza-se de uma caracterização que situa o capital em uma fase ecológica, na qual assume duas aparições distintas a que ele denomina capital exploratório ou moderno e capital conservacionista ou pós moderno. Em ambas as formas o que ocorre é uma capitalização crescente da natureza, com o capital colocando em risco suas próprias condições de produção.

O capital exploratório ou moderno, segundo ESCOBAR (1996), atua de acordo com a lógica da cultura e da racionalidade capitalista moderna, onde tudo gira em torno da capitalização crescente das condições de produção.

*A história da modernidade e a história do capitalismo devem ser vistos como uma capitalização progressiva das condições de produção. Árvores produzidas capitalisticamente em 'plantations', terras privatizadas e direitos de água, venda de espécies geneticamente alteradas, e o treinamento completo e a profissionalização do trabalho - das formas mais cruéis de escravidão aos PhDs de hoje - são todos exemplos de capitalização da natureza e da vida humana. (ESCOBAR,1996:55)*

---

<sup>3</sup> O discurso é visto pelo autor como “(...) a articulação de conhecimento e poder. Discurso é o processo através do qual a realidade social inevitavelmente vem à tona.” (ESCOBAR,1996:46)

Com tal estratégia de atuação, todavia, o capital acaba por ameaçar suas próprias condições de produção, avançando, a partir de então, em múltiplos caminhos na tentativa de restabelecer suas antigas bases, com o intuito de defender seus ganhos. Com essa meta, adentra então em sua fase conservacionista. Tal reestruturação significa um aprofundamento da ação do capital na natureza e um agravamento da crise ecológica, o que implica, contraditoriamente, em prejuízo para as condições de produção do capital.

Para ESCOBAR (1996), a reinvenção contínua da natureza requer trazê-la para dentro da lógica do capital em novos caminhos. Isto pode ser entendido se pensarmos na transformação em curso no capitalismo mundial. As formas de aplicação de capital que garantiram o lucro capitalista desde o pós guerra já não se sustentam mais. As inovações na área de bens duráveis não têm a mesma velocidade de outrora, os empréstimos a países do 3º Mundo já não são um bom negócio, os investimentos em energia atômica já não apresentam o mesmo dinamismo, e até a corrida armamentista perdeu seu fôlego. Uma vez que suas outras fontes de valorização apresentam sinais de esgotamento, o capital acaba por se voltar para uma nova frente de atuação, combinando negócios e uma ideologia passíveis de serem vendidos em escala mundial.<sup>4</sup>

Em última instância, o que se pode perceber é que, através de novos processos de capitalização, efetuados primeiramente por uma mudança na representação, por meio do discurso do desenvolvimento sustentável, o capital internaliza aspectos da natureza que anteriormente eram descapitalizados. Desta forma, ocorre uma mudança na dinâmica primária do capitalismo, que desenvolve uma tendência conservacionista bastante diferente da sua forma usualmente destrutiva. Esta transformação, segundo ESCOBAR (1996), encontra-se bastante clara nos debates acerca da biodiversidade, nos quais a solução para os problemas de sobrevivência da floresta estariam nos genes das espécies, sendo que sua utilidade seria libertada pelo lucro através da engenharia genética e da biotecnologia na produção de produtos com valor comercial, como é o caso dos medicamentos da indústria farmacêutica.

---

<sup>4</sup> “Do ponto de vista do conjunto do sistema, é indiscutível que o dinamismo da indústria ecológica é hoje um dos principais pontos de apoio para a sustentação da acumulação. Movimentando 180 bilhões de dólares anuais, cerca de metade do produto interno brasileiro, a indústria ecológica nos Estados Unidos já ultrapassou a indústria eletrônica e se afirma como a mais importante frente de expansão setorial da década de 1990.” (BENJAMIN, 1993:152)

As duas formas apresentadas pelo capital – moderna e pós moderna – encontram-se internamente articuladas, a depender das condições locais, regionais e transnacionais, embora haja situações em que as duas existam ao mesmo tempo, “*a primeira é o prelúdio para a segunda, a qual aparece quando a apropriação bruta é contestada pelos movimentos sociais.*” (ESCOBAR, 1996:47) Ambas as formas são mediadas pelo discurso. No caso da primeira forma de capital, o discurso convencional de desenvolvimento aliado ao discurso científico de modernidade; e o discurso da biodiversidade e do desenvolvimento sustentável, biologia molecular e cibercultura no caso da segunda forma de capital. Desta maneira, a produção da natureza é articulada por diferentes tipos de discursos, ou melhor, a prática discursiva assume papel constitutivo na produção da natureza.

Segundo ESCOBAR (1996), sob o discurso hegemônico do desenvolvimento ocorre uma apropriação completa de práticas sociais, significados e conteúdos culturais dentro do campo da modernidade científica, submetendo-os às formas estabelecidas pelo conhecimento ocidental. Tal discurso assegura a conformidade de povos de todas as partes do mundo ao tipo de economia e comportamento cultural do Ocidente, especialmente dos Estados Unidos.<sup>5</sup> Sob esta direção, o capital exploratório tende a levar à degradação ecológica e social.

De acordo com ESCOBAR (1996), o fracasso de boa parte dos projetos de desenvolvimento assim estruturados e seu caráter destrutivo, aliado à ascensão dos movimentos ambientais, levaram à emergência do discurso do desenvolvimento sustentável, o qual se estrutura com o intuito de legitimar as ações do capital sobre a natureza, procurando, ainda, alargar os limites fixados por esta ao crescimento capitalista.

Ambos os discursos atuam no sentido de promover a produção das condições de produção do capital, apenas com a ressalva de que no segundo caso propõe-se o gerenciamento sustentável da natureza capitalizada.

---

<sup>5</sup> “*O desenvolvimento é a aspiração ao modelo de consumo Ocidental, ao poder da magia dos brancos, ao status relacionado a esse modo de vida. O meio privilegiado de realizar esta aspiração é, evidentemente, a técnica. Aspirar ao desenvolvimento quer dizer comungar com a fé na ciência e reverenciar a técnica, mas também reivindicar por conta própria a ocidentalização visando ser mais ocidentalizado para se ocidentalizar ainda mais.*” (LATOUCHE, 1996:29)

*Na extensão que o segundo implica dominação cultural mais profunda – até mesmo os genes de espécies vivas são vistos em termos de produção e rentabilidade – nós somos levados a concluir que ele continuará a obter dominância nas estratégias do capital e dos movimentos sociais.* (ESCOBAR, 1996:47)

Para ESCOBAR (1996), a única solução possível estaria na construção de uma nova racionalidade produtiva, tarefa que caberia aos movimentos sociais realizar. Todavia, estes precisam enfrentar o *esverdeamento* da economia, da sociedade e das teorias sociais em geral, e resistir às demandas das novas formas de capital e tecnologia dentro da estrutura da natureza e da cultura.

Seguindo esta mesma linha de análise, o trabalho de PEET & WATTS (1996) procura retratar a ligação entre o discurso<sup>6</sup> do desenvolvimento e o meio ambiente, dado o ressurgimento das preocupações ambientalistas neste final de século. Estas se situam em um contexto de queda do socialismo e ascensão do neoliberalismo como ideologia dominante e o aparecimento de preocupações ambientais definidas em termos globais – como é o caso do aquecimento global, problemas com a camada de ozônio, alterações no clima, etc.

Tendo como ideologia de fundo uma crítica ao processo de desenvolvimento e o oferecimento de uma visão a ele alternativa, usa como ferramenta o instrumental da teoria do discurso.<sup>7</sup>

Há uma estreita ligação entre os diferentes discursos e a relação estabelecida entre sociedade e natureza. A depender da articulação discursiva, a natureza assume configurações as mais variadas: sendo desde uma fonte de matéria prima e depositária dos resíduos do processo de produção, na sua versão de instrumento do processo de desenvolvimento capitalista; e aparecendo até como um recurso que necessita ser usado de forma mais racional, como aparece no discurso do desenvolvimento sustentável.

<sup>6</sup> Discurso aqui é entendido como "um área de linguagem que expressa um ponto de vista particular e o relaciona a um certo grupo de instituições. Preocupado com uma série limitada de objetos, um discurso enfatiza alguns conceitos às expensas de outros. (...) o significado das palavras depende de onde a afirmação que as contém é feita." (PEET & WATTS, 1996:14)

<sup>7</sup> A teoria do discurso tornou-se proeminente no contexto da crítica à racionalidade ocidental propagada como portadora da verdade absoluta das coisas. Para os pensadores deste campo, em contra partida, a verdade absoluta não existe, ela é apenas uma construção no interior de discursos que se produzem socialmente, e a razão por outro lado, é um fator ideológico. É deste ponto que parte a crítica à racionalidade ocidental e a formulação da teoria do discurso.

Nesta perspectiva é feita uma análise do discurso tradicional do desenvolvimento, através da qual os autores chegam a um mapeamento do discurso do desenvolvimento como uma cartografia do poder (PEET & WATTS, 1996). Isto significa dizer que o discurso do desenvolvimento é visto como um instrumento que institui e legitima os processos de dominação econômica, política e cultural. *"Pessoas são controladas ou discursivamente reguladas pela substituição de suas aspirações pelas imitações do Ocidente. (...) Seu poder age não pela repressão mas pela normalização, a regulação de conhecimentos, a moralização de questões."* (PEET & WATTS, 1996:17)

No sentido adotado pelos países do 3º Mundo no pós-guerra, o desenvolvimento aparece com uma conotação de busca de crescimento econômico e oferecimento de um maior bem estar a suas populações. Isto seria conseguido através da adaptação das técnicas de produção vigentes nos EUA e Europa, caracterizando o que se convencionou chamar de crescimento mimético-dependente. A produção da natureza, neste contexto, ligou-se fundamentalmente a uma expansão do domínio capitalista, com a adoção dos métodos produtivos vigentes no 1º Mundo.

A partir do início dos anos 90, as teorias de desenvolvimento começam a dar importância ao aparecimento das organizações civis. *"De particular interesse são estratégias de desenvolvimento que constróem relações de complementaridade entre organizações civis, o mercado e o estado."* (PEET & WATTS, 1996:25)

Sob esta nova ótica é que passam a ser discutidos os novos direcionamentos a serem propostos para o desenvolvimento, incluindo a natureza. Tanto intelectuais do Sul quanto o próprio Banco Mundial, frente ao agravamento na desigual distribuição de renda por todo o mundo e nos danos ambientais provocados pelo desenvolvimento, passam a defender um pensamento anti-desenvolvimentista e favorável à sustentabilidade, dentro do qual a sociedade civil (mais que isso, gente comum) desempenha um papel fundamental (PEET & WATTS, 1996).

O novo discurso surge em um contexto em que as consequências negativas do desenvolvimento já começam a suscitar questionamentos dentro da sociedade, levando à necessidade de que caminhos alternativos passem a ser discutidos. Neste sentido, a teoria do desenvolvimento sustentável, ainda que na tradição de se pensar em termos de

“desenvolvimento”, funciona como um elemento que organiza as ações interativas entre sociedade e natureza.

No que diz respeito ao meio ambiente, estes movimentos são vistos pelos mais radicais como elementos que procuram exercer o poder fora dos canais convencionais da atuação do estado, caracterizando uma nova forma de se fazer política. Ou seja, estes movimentos seriam os novos elementos capazes de gestar políticas públicas que levassem em conta as questões de cunho ambiental.

Esta visão precisa ser vista com cautela. O poder de ação destas organizações possui um escopo limitado, vinculado principalmente à sua capacidade de avaliação e fiscalização dos impactos do processo de desenvolvimento sobre o meio ambiente. A importância de sua atuação encontra-se no fato de que suas avaliações, levadas ao conhecimento do público, podem servir como instrumento na realização de mudanças, uma vez que a opinião pública informada é um expressivo fator de pressão.

*Movimentos ecológicos não estão criando uma nova economia para uma nova civilização, eles não estão apresentando uma solução para a crise do mundo moderno, e eles não têm a capacidade para ... pôr fim ao desenvolvimento. Mas eles podem mostrar as dificuldades, o escopo falho e limitado dos modelos de desenvolvimento dominantes bem como os alternativos, ao nível da ação. (LINKENBACH, 1994 apud PEET & WATTS, 1996:35)*

Já a abordagem de FITZSIMMONS & GOODMAN (1998) centra-se em uma tentativa de incorporar a natureza dentro das discussões da teoria social, sem que sejam ignoradas sua ação (ou agência) e materialidade específicas, percebendo uma mútua determinação no relacionamento natureza-sociedade. Ou seja, a produção da natureza é vista em uma perspectiva que coloca em evidência não apenas a ação do trabalho social, mas também, e de maneira bastante importante, a ação dos processos biofísicos, ambos constituindo-se em elementos simetricamente determinantes. Segundo FITZSIMMONS & GOODMAN (1998:194):

*(...) nós argumentamos por um enfoque de incorporação – como metáfora e como processo – como um caminho útil de trazer a natureza para dentro do corpo da teoria social, e mais literalmente, para dentro do corpo social de organismos vivos, incluindo nós mesmos.*

Com este propósito, os autores sugerem que a teoria do ator-rede<sup>8</sup> proporciona novos campos de análise onde a agência da natureza aparece como um efeito de redes e práticas de mediação, em vez de residir em categorias pré-existentes de natureza e sociedade. Com a simetria interativa como premissa básica, a agência é conceitualizada como a capacidade coletiva de associação do que chamam humanos e não humanos, ou seja, o poder de colocar sociedade e natureza como complementares na construção desta última.

Por meio da adoção do princípio da simetria, consideram que seja possível romper com o raciocínio dualista moderno que separa natureza e sociedade como dois processos estanques, dado que valoriza com o mesmo peso tanto os elementos humanos quanto os naturais no processo de constituição da natureza. *"Este conceito de agência coletiva, de ativa materialidade relacional, oferece novas direções proveitosas para teorizar o processo de produção e reprodução que descreve e mutuamente constitui os mundos natural e social."* (FITZSIMMONS & GOODMAN, 1998:216)

O importante a se perceber aqui é que a natureza não é um ente manipulável ao sabor dos desejos humanos, sem manifestar qualquer reação. Neste sentido, a produção da natureza funciona com base em mecanismos de ação e reação. A depender das ações humanas, ela responde com reações que podem colocar limites ao que é humanamente possível realizar.

O que há de comum em todas estas abordagens acima descritas é o fato de considerarem, em diferentes perspectivas, que a natureza é um elemento socialmente construído, existente no interior das realizações do saber e do fazer humanos. Desta forma, esta carrega dentro de si todo um processo histórico, permeado por acontecimentos econômicos, tecnológicos, científicos e culturais dos mais diversos matizes.

Quer seja nos discursos de instituições como o Banco Mundial, quer na teoria social, nas políticas dos países pelo mundo, ou nos movimentos populares que passam a florescer e a envolver as comunidades locais, a questão é um assunto polêmico e que vem ocupando um espaço cada vez maior. Estas abordagens servem para que percebamos, no entanto, que o problema existe, mas não pode ser usado como justificativa para todas as

---

<sup>8</sup> A teoria do ator-rede foi formulada principalmente por LATOUR e CALLON.

mazelas do mundo. Estas são o resultado da forma como foi estabelecido o relacionamento com a natureza e não de uma contingência natural irrevogável.

A questão que se coloca, portanto, não se relaciona apenas aos limites físicos ao processo de desenvolvimento, mas também, e principalmente, à forma como o homem se apropria dos recursos naturais. A reação do ecossistema natural à produção da natureza realizada sob o capitalismo enfatiza seu caráter contraditório, em que o avanço da acumulação acaba por levar à destruição ou redução das condições materiais para a sua valorização posterior.

Conforme veremos na seção seguinte, o estilo de desenvolvimento difundido pelo mundo nos últimos quarenta anos reproduz este dualismo produção/destruição da natureza.

## 1.2. O Desenvolvimento capitalista e a produção da natureza

Assumindo-se que a natureza é algo produzido, os destinos do meio natural ligam-se fundamentalmente aos rumos tomados pelo processo de desenvolvimento econômico. Sob esta perspectiva, os últimos tempos têm marcado a ocorrência de um movimento em que o meio ambiente é colocado em risco pelo processo de desenvolvimento capitalista, tornando evidente como este caminha *pari passu* com as transformações naturais. Desta forma, compreender os processos de desenvolvimento econômico e seu relacionamento com a natureza envolve, portanto, entender como é que a natureza foi transformada por este processo e quais suas consequências ecológicas.

Neste sentido, os últimos cinquenta ou sessenta anos marcaram para a sociedade mundial um período de intensas transformações. O desenvolvimento sem precedentes do poder técnico propiciou uma significativa elevação no volume, na variedade e na quantidade de bens e de serviços produzidos e também das trocas comerciais. Em consequência, a humanidade experimentou, nestes anos que passaram, altos níveis de crescimento econômico. Todavia, este crescimento não se traduziu em uma generalização do bem-estar para toda a população do mundo. Muito pelo contrário, o resultado final deste processo tem sido a exclusão social.<sup>11</sup> "Fato ainda mais importante nas sociedades

*modernas, a exclusão passou a liderar, superando a exploração. Os ricos já não precisam mais dos pobres. É provavelmente a razão por que tentam esquecer-lhos.*" (SACHS, 1995:31)

O surgimento das teorias do desenvolvimento sócio-econômico, nas quais se basearam as estratégias de políticas das últimas décadas, inclusive de organismos internacionais como ONU, OCDE e Banco Mundial, datam do pós segunda guerra mundial. Surgindo com uma forte carga ideológica, com o intuito principal de contrapor-se ao avanço das idéias socialistas e permitir a expansão e consolidação mundial do capitalismo, o desenvolvimento constituía-se na palavra mágica que acenava com um futuro de prosperidade para os países que não tinham acesso às benesses do progresso técnico característico dos EUA e dos países da Europa.

O conceito de desenvolvimento tem sua formulação inicial a partir da obra de ROSTOW (1978), que se apropria da idéia de sucessão evolutiva de estágios, com os quais, à semelhança do que acontece na natureza, as sociedades humanas partiriam de formas inferiores de vida para superiores<sup>9</sup>.

Nesta hipótese, o desenvolvimento seria uma formulação modelística dentro da qual parte-se de uma sociedade rudimentar, sendo a etapa final do modelo a civilização ocidental industrializada de consumo, considerada única, universal.

Apresentando um caráter fluido e objetivos humanistas, o termo desenvolvimento assumiu um sentido amplamente positivo, traduzindo-se em si mesmo como um bem, pois desenvolver-se seria, necessariamente, trilhar uma estrada em sentido ascendente, rumo ao mais e ao melhor.

*Com o campo de visão delimitado por essa idéia diretriz, os economistas passaram a dedicar o melhor de sua imaginação a conceber complexos esquemas do processo de acumulação de capital no qual o impulso dinâmico é dado pelo progresso tecnológico, entelequia existente fora de qualquer contexto social.* (FURTADO, 1972:16)

Nos anos 60, esta noção de desenvolvimento foi colocada aos países do 3º Mundo como a única via para que pudessem também tornar-se ricos e avançados, tradução do

<sup>9</sup> Conforme ROSTOW (1978:16): "É possível enquadrar todas as sociedades, em suas dimensões econômicas, dentro de uma das cinco seguintes categorias: a sociedade tradicional, as precondições para o arranco, o arranco, a marcha para a maturidade e a era do consumo em massa."

verdadeiro desenvolvimento<sup>10</sup>. Aos países pobres, caberia, então, imitar o processo de industrialização implantado pelos países ocidentais desenvolvidos, uma vez que as diferenças existentes entre as nações, seriam uma consequência do retardamento em relação à modernização. A noção de desenvolvimento impõe-se assim como universal, sendo um bem para todos os lugares, passível de formulação e aplicação uniforme ao redor do mundo.

Em consequência, tais teorias apresentam o desenvolvimento como aplicável desde fora em sociedades as mais diferenciadas, através da incorporação de modelos e pautas econômicas, políticas e culturais do Ocidente. Este discurso buscava legitimar os processos de dominação econômica, social e cultural, a fim de favorecer a expansão mundial do capitalismo.

Seguindo esta lógica, as análises desenvolvimentistas predominantes até início dos anos setenta defendiam a possibilidade e a (factibilidade) de universalização do desenvolvimento econômico tal qual praticado pelos países que lideraram a Revolução Industrial<sup>11</sup>. Pouca ou nenhuma atenção foi dada aos impactos no meio físico de um sistema de decisões cujos determinantes são a busca da satisfação das necessidades (ou desejos) individuais. "Na visão desenvolvimentista tradicional, a natureza se percebe como uma cornucópia fornecedora inexaurível de recursos e, ao mesmo tempo, como um esgoto de infinita capacidade de absorção de dejetos." (CAVALCANTI, 1995: 19).

O padrão de desenvolvimento difundido, então, baseou-se fundamentalmente no padrão americano. Os Estados Unidos tornaram-se o exemplo da sociedade desenvolvida, a meta a que todos pretendiam alcançar, passando as estratégias de desenvolvimento dos diferentes países a se constituírem em tentativas de transposição do modo americano de viver (e de ter).

Todo este estilo de vida esteve assentado em um sistema de inovações de produtos e processos com base na produção e popularização do consumo do automóvel, produtos químicos, máquinas para as indústrias, artigos de uso doméstico de toda ordem, e na sistematização de um determinado tipo de comportamento social, ideológico e institucional, conhecido como fordismo.

<sup>10</sup> Como bem coloca CAVALCANTI (1996:324): "A experiência mundial de desenvolvimento mostra que, fundamentalmente, o que se procura incessantemente é mais PIB per capita. A renda por pessoa tem sido sempre a principal medida de sucesso econômico."

De uma maneira geral, o objetivo principal do modo de produção fordista é elevação contínua da produtividade do trabalho, motor da geração de riqueza no capitalismo moderno. Isto se deve ao fato de que a lógica de atuação do capitalismo está lastreada na procura de expansão constante do capital, com a produção de mercadorias que possuam um valor de troca superior ao gasto durante o processo produtivo. Ou seja, o capital apresenta como característica imanente a eterna busca por uma maior valorização, mesmo que para atingir a eficiência produtiva seja necessário gerar uma ineficiência social, expressa na exclusão de boa parte da população do mundo desta estrutura de vida e consumo.

O estilo de vida e o modo de consumo da sociedade moderna dão suporte a um modo de produção apoiado na criação incessante de necessidades visando a acumulação. Ou seja, a produção em si mesma, mais que a satisfação efetiva das necessidades dos indivíduos, passa a ser o grande objetivo do sistema produtivo. Todo o processo caracteriza-se por estar centrado na racionalidade econômica. Longe de buscar a satisfação das necessidades, o capitalismo sustenta-se na e pela busca incessante de criar e despertar novas e variadas necessidades, uma vez que apenas desta maneira o excedente gerado no processo de produção tem condições de realizar-se no mercado. A produção crescente exige um consumo crescente, ou seja, necessidades continuamente insatisfeitas.<sup>12</sup>

As inovações tecnológicas recorrentes visam fundamentalmente tornar os produtos o mais descartáveis possível, a fim de que a maior velocidade alcançada pela produção, e portanto, queda no tempo de giro do capital, possa ser amplamente compensada por um consumo igualmente rápido.

Assim, partindo-se do princípio de que a natureza encontra-se em um processo de transformações constantes e que estas são determinadas a partir das formas pelas quais são satisfeitas as necessidades humanas, pode-se dizer que sob o capitalismo moderno a natureza tem sido um acessório para o processo de produção.<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Desenvolvimento este baseado no uso de técnicas consumidoras de energia fóssil não-renovável e altamente poluidoras do meio ambiente.

<sup>12</sup> "A chamada sociedade da abundância, ou de consumo, se baseia na verdade, na permanente recriação da escassez, incutindo em cada indivíduo a sensação de que não tem tudo." (BENJAMIN, 1993:31)

Os resultados de todo este processo caminharam em sentido oposto ao previsto de modo tão otimista pelas teorias do desenvolvimento. Ao contrário do que se dizia, o desenvolvimento não representa uma virtude em si mesma e nem é inerente a todas as formações sociais e econômicas. O Éden prometido pelo desenvolvimentismo cede lugar a uma representação mais próxima ao Inferno descrito por Dante, onde os frutos do desenvolvimento desenfreado, predatório e anárquico são globalizados: fomes continentais, conflitos étnicos e regionais com capacidade militar de destruição praticamente ilimitada, comprometimento da qualidade de vida e da própria vida das gerações futuras, poluição, esgotamento de recursos naturais, ameaças de extinção de espécies e de desastres ecológicos. Um legado nada invejável que demonstra que todos estes anos de crescimento econômico não foram suficientes para resolver os problemas dos países do Terceiro Mundo e nem dos países desenvolvidos, principalmente no que diz respeito à área social.

*Esse desencantamento aparece mais contundente quando observado mais de perto o desenvolvimento humano recente. Um desenvolvimento 'estreito e predatório' segundo alguns; concentrador, menos de um quarto da população mundial consome 80% dos bens e mercadorias produzidos pelo homem; depredador, menos de 25% da população do globo vivem nos países ricos consumindo mais de 75% da energia; que rejeita em seus guetos os excluídos do desenvolvimento, entre os quais 10% a 20% de desempregados.*  
(MUELLER,1996:44)

Uma vez que o capital produz-se pelo processo de acumulação cujo motor é o lucro, o consumo de massa acaba por tornar-se uma estratégia destinada a promover a reciclagem do lucro em espaços de tempo cada vez menores, segundo a lógica da acumulação. A cada período, para que o capital se reproduza é necessário que haja uma massa excedente mínima sobre a massa anterior, a fim de que o processo não entre em crise. “O meio ambiente não constitui fator restritivo enquanto sua solicitação em relação à capacidade de absorção dos ecossistemas globais é pequena. Mas uma sociedade industrial capitalista é expansiva no tempo e no espaço; ela se amplia, e aceleradamente.”  
(ALTVATER,1992:29)

Todavia, a lógica expansiva do moderno sistema industrial rompe com a separação realizada por um processo evolutivo de milhões de anos entre substâncias participantes e não participantes no fluxo circular do sistema da vida orgânica, impondo-lhe a absorção de substâncias que lhe são incompatíveis, e perturbando a multiplicidade infinita de interações

entre os processos de preservação de condições de equilíbrio, das quais depende a possibilidade planetária de vida.

*O moderno sistema industrial capitalista depende de recursos naturais numa dimensão desconhecida a qualquer outro sistema social na história da humanidade, liberando emissões tóxicas no ar, nas águas e nos solos, e portanto também na biosfera. Nestes termos, necessita de recursos naturais (energias e matérias-primas e também cada vez mais das fontes genéticas localizadas sobretudo no Sul) e precisa de recipientes (locais de despejo onde os rejeitos gasosos, líquidos e sólidos possam ser absorvidos ou depositados). (ALTVATER, 1992:29)*

A relação entre o diminuto tamanho da produção e a aparentemente infinita disponibilidade de recursos naturais foi uma das causas do otimismo que prevaleceu até os anos sessenta deste século. Enquanto o tamanho da economia era insignificante diante das limitações ambientais, essa idéia pôde ser aceita. Não existiam, então, problemas relacionados à escassez ambiental. Entretanto, é parte da lógica capitalista a expansão constante em busca de maior valorização, provocando uma intensificação da apropriação humana sobre a natureza. A escala da economia, que não se constituía em uma fonte de preocupação, aumentou sobremaneira, ampliando-se mais de trinta vezes em um século. Saiu de 600 bilhões de dólares, em 1900, para 20 trilhões de dólares em 1996 (CAVALCANTI, 1995). Portanto, a escassez ambiental provocada pelo processo humano de construção da natureza passa a ser sentida de maneira crescente, seja porque o meio ambiente limita a atividade econômica como fornecedor de recursos (matéria e energia em última instância), seja porque sua capacidade de absorção de lixo é ultrapassada em muitas direções. Assim, a retomada do pessimismo a partir destes anos, no Ocidente, não decorre de uma descoberta da natureza, mas sim da percepção do risco de sua destruição, pelos mesmos processos que são responsáveis pela sua produção.

A dimensão dos impactos ambientais do processo econômico também pode ser vista sob o ponto de vista de duas realidades diametralmente opostas: a dos países desenvolvidos, onde as forças produtivas existem no seu maior grau de avanço, e a dos países subdesenvolvidos, onde convivem a destruição ambiental e as condições subhumanas de vida associadas a um caráter predominantemente primitivo da organização produtiva. Ambas são apenas faces diferentes da mesma moeda, pela qual, aliás, são produzidas: o modelo capitalista de desenvolvimento. O desenvolvimento, nos moldes hoje

vigentes, provocou a criação de dois mundos distintos, tanto a nível mundial quanto dentro dos próprios países. De um lado os muito pobres e de outro os muito ricos. Tanto uns como outros provocam a destruição do meio ambiente: os primeiros por não terem condições mínimas de sobrevivência usam o meio ambiente até sua exaustão; os últimos destroem o meio ambiente por seu padrão de consumo altamente dissipador. “*A desigualdade social favorece a degradação do ambiente, dado que os ricos desperdiçam recursos em consumo conspicuo e os pobres fazem uso indiscriminado dos escassos lotes de terra a que têm acesso.*” (SACHS,1986:53)

Em função de todos os problemas ambientais decorrentes das práticas econômicas predatórias e que, com certeza trazem implicações para a sociedade a médio e a longo prazos, frente ao desperdício dos recursos naturais e a degradação generalizada com perda da qualidade ambiental e de vida, existe na atualidade, em todo o mundo, um certo consenso em torno da questão do processo gradual de esgotamento pelo qual vêm passando os recursos naturais no planeta Terra. Uma observação mesmo superficial da história do capitalismo moderno põe em evidência que este processo de exaustão dos recursos naturais é a contraface da crise de um padrão de desenvolvimento notoriamente predatório do ponto de vista ecológico, socialmente perverso e politicamente injusto. Ou seja, mais que resultado apenas de limitações físicas impostas pelo ambiente natural, esta crise é a consequência da forma como a humanidade vem se apropriando do meio ambiente para a satisfação de seus desejos, produzindo a pobreza e a degradação ambiental.

A questão ambiental<sup>13</sup> que passa a tomar corpo a partir da década de setenta, além é claro da situação de miséria nos países do 3º Mundo, contribuiu para demonstrar que o padrão tecnológico vigente (que carrega consigo um padrão de consumo) não era possível de ser generalizado a nível mundial, em função de razões de caráter ecológico. Saltam aos olhos as evidências de que as restrições ambientais tendem a constituir-se em um freio para o processo econômico. Alguns desses sinais podem claramente ser vistos na velocidade com que espécies vivas desaparecem na Terra, na perda de terra por erosão, no desmatamento de florestas tropicais, no ritmo da desertificação, na emissão de gases estufa, na sensível diminuição da camada de ozônio.<sup>14</sup>

FURTADO (1972) já alertava para esta situação nos anos setenta, colocando o desenvolvimento nos moldes então praticados, e até os dias atuais vigente, como apenas um mito. Segundo este autor, o estilo de vida criado pelo capitalismo industrial será sempre um privilégio de poucos, uma vez que os custos de manutenção deste estilo em termos de depredação dos mundo físico são tão elevados que toda e qualquer tentativa de generalizá-lo levaria ao colapso de toda uma civilização, pondo em risco as possibilidades de sobrevivência da espécie humana sobre a face da Terra.

*Temos assim a prova definitiva de que o desenvolvimento econômico - a idéia de que os povos pobres podem algum dia desfrutar das formas de vida dos atuais povos ricos - é simplesmente irrealizável. Cabe, portanto, afirmar que a idéia de desenvolvimento é um simples mito. Graças a ela tem sido possível desviar as atenções da tarefa básica de identificação das necessidades fundamentais da coletividade e das possibilidades que abre ao homem o avanço da ciência para concentrá-las em objetivos abstratos como são os investimentos, as exportações e o crescimento. (FURTADO, 1972:76)*

Configura-se em nível prático a inviabilidade de manutenção ilimitada do padrão tradicional de crescimento industrial, dado ser este incompatível com os limites de tolerância da natureza. Tal fato coloca problemas de identidade de difícil solução para a civilização industrial moderna. Se antes a grande questão consistia na busca do desenvolvimento e aprimoramento do progresso técnico, a fim de assegurar a todos os povos condições razoáveis de sobrevivência, agora a questão passa a ser a tentativa de restrição deste mesmo potencial técnico, que se tornou destrutivo. "O poder técnico na moderna civilização industrial cria uma vulnerabilidade na biosfera diante de sua intervenção que rompe de modo definitivo com a ilusão autodestrutiva de uma neutralidade ética do evento tecnológico." (BARTHOLO JR, 1986:88)

Imaginou-se que problemas dessa natureza seriam resolvidos necessariamente pelo progresso tecnológico, não levando em consideração que este também vem contribuindo para agravá-los. Apesar de crescer a olhos vistos o poder da ciência, os efeitos danosos por ela causados têm levantado preocupações por parte da população com questões tais como a contaminação química e nuclear, produtos tóxicos, alimentos contaminados, doenças

<sup>13</sup> "Por 'questão ambiental' aqui entenda-se não o discurso sobre o 'verde' – que salienta o caráter de amenidade do ecossistema – e sim o problema de base biofísica de matéria e energia, em que se assentam a vida e a sociedade." (CAVALCANTI, 1996:322)

provocadas por produtos químicos e tantas outras consequências indesejáveis do desenvolvimento industrial.

Desta perspectiva, a discussão a respeito da relação estabelecida entre a sociedade e a natureza adquire a forma de um embate entre a busca do sucesso econômico e a preservação ecológica – traduzida como a capacidade do meio natural em possibilitar e suportar o crescimento econômico.

Contudo, a atividade produtiva, que é a própria produção da natureza, encerra em si uma contradição fundamental: à medida em que se desenvolvem a ciência, a técnica e a sociedade humana – e, consequentemente, através disso, os meios de produção – crescem, indissociadas, a necessidade de aumentar a intervenção sobre a natureza, a fim de produzi-la de acordo com os ditames do lucro. Todavia, o outro lado deste processo vem sendo a produção de uma natureza indesejada, não esperada.

Neste contexto, as estratégias de desenvolvimento adotadas ao privilegiar o crescimento econômico imediato, à custa dos recursos naturais, vêm provocando uma crise ambiental que atinge dimensões mundiais. A paisagem natural está cada vez mais ameaçada, principalmente pelo indiscriminado uso dos recursos naturais não renováveis. Por todos os lados o lençol freático contamina-se, reduz-se a área florestal, multiplicam-se os desertos, o ar torna-se irrespirável nas grandes cidades, altera-se o clima, depopula-se a camada de ozônio, o patrimônio genético degrada-se; tudo isso abreviando os anos que o homem tem para viver sobre a Terra.

Vale destacar que os impactos do processo econômico sobre o meio ambiente devem ser vistos sob dois aspectos diferentes. Em um primeiro plano, o processo econômico atua negativamente sobre o meio, ao lançar mão indiscriminadamente dos recursos naturais, e em um segundo plano, ao deixar no meio os resíduos da produção e do consumo.

De uma maneira geral, os impactos sobre o meio ambiente estão ligados a dois elementos principais que se unem e criam as bases ideológicas da denominada sociedade de consumo. Um primeiro elemento refere-se à compreensão otimista da história e da dinâmica ilimitada do processo de transformação da natureza em bens e serviços. O segundo elemento corresponde à ânsia consumista disseminada pelo capitalismo moderno,

sendo a própria razão de ser da atividade econômica e do processo civilizatório.  
(BUARQUE,1990)

São estes dois elementos os responsáveis, em última instância, pela ideologia do crescimento sem limites, em função da qual as políticas macroeconômicas se orientam, deixando para um segundo plano os impactos sobre o meio ambiente, tanto no que se refere à depredação dos recursos, como à poluição<sup>14</sup>. Assim, o estilo civilizatório onde se situa o processo econômico, acaba por determinar seu impacto sobre o meio ambiente. O problema não pode ser enfrentado sem se considerar toda esta articulação sócio-econômica.

Infere-se de tais afirmações que a natureza constitui-se, portanto, em um objeto continuamente apropriado pela ação da sociedade, sendo que as configurações que tal apropriação vai assumir dependem do contexto histórico em que encontram-se inseridos os agentes do processo produtivo. Ou seja, a natureza é sempre produzida como parte da existência da espécie humana em suas diferentes etapas de desenvolvimento. À medida em que vão sendo definidas as necessidades humanas, e à medida em que se organizam as formas de satisfação dessas necessidades, a natureza assume diferentes conotações. No estágio atual do desenvolvimento

*(...) a produção capitalista (e a apropriação da natureza) é acompanhada não pela satisfação das necessidades em geral, mas pela satisfação de uma necessidade em particular: lucro. Na busca do lucro, o capital corre o mundo inteiro. Ele coloca uma etiqueta de preço em qualquer coisa que ele vê e a partir desta etiqueta de preço é que determina o destino da natureza. (SMITH,1988:94)*

Como resultado, o que se vê em todas as partes é a pobreza e a degradação ambiental, enquanto o capital segue em sua trajetória de expansão.  
Em função destas considerações, faz-se necessária a criação de mecanismos de coordenação capazes de serem flexíveis e versáteis – que abarquem o Estado, o setor

<sup>14</sup> Tal situação pode ser vista como decorrência do grande destaque dado ao crescimento. Durante muito tempo associou-se a idéia de desenvolvimento à de crescimento, sendo que este último passou a ser considerado condição necessária e suficiente para atingir-se o primeiro. Resumidamente, a teoria do crescimento tem como ponto basilar a idéia do quanto mais melhor, importando apenas o aumento na oferta de bens e serviços. "Não toma conhecimento das diferenças qualitativas - no entanto essenciais - entre desenvolvimento e maledesenvolvimento, nas quais pesam, de um lado, o grau de satisfação das necessidades sociais reais da população e, de outro, os custos sociais e ecológicos do crescimento." (SACHS,1986:38)

privado e a comunidade em geral – a serviço de uma transformação de caráter produtivo, político e ideológico, lastreada no equilíbrio ambiental, a fim de que esta nova concepção acerca da natureza passe a nortear o horizonte das políticas de desenvolvimento a serem implementadas.

Todavia, tal visão sobre a natureza necessita incluir a perspectiva de que esta é um resultado da ação humana – sendo esta construção efetuada pela história, a tecnologia, a ciência e a cultura – e das reações que esta provoca na natureza, dado que a natureza física coloca, de maneira patente, seus limites ao que é humanamente possível realizar.

### 1.3. A produção da natureza na agricultura

O caráter altamente biológico da agricultura tornaram-na uma forma distinta de produção da natureza. Ou seja, as restrições ecológicas do meio, expressas pelas reações da natureza à intervenção humana, são mais importantes que nos demais setores produtivos. A evolução dos processos de produção agrícola têm sido vinculados a esta tentativa de superação. Especialmente o capitalismo agrário do pós guerra tem exibido um extraordinário dinamismo tecnológico, a fim de reduzir sua dependência dos fenômenos biológicos. *"Esta redução da dependência tem, significativamente, vinculado o elevado poder para remodelar a natureza de acordo com os requerimentos da demanda socialmente criada."* (CASTREE & BRAUN, 1998)

Neste processo, a agricultura tornou-se crescentemente vinculada à lógica capitalista de produção, sendo que sua expansão reflete cada vez mais o padrão de desenvolvimento industrial. Para a agricultura foram adaptados os métodos de produção altamente difundidos pelo fordismo, ou seja, consolida-se neste segmento a utilização de técnicas de produção baseadas na mecanização e no uso de insumos químicos, como uma forma de se transpor a restrição do meio natural ao processo produtivo agrícola, atingindo, assim, a produção em larga escala.

Este novo padrão produtivo, caracterizado pela substituição dos sistemas rotacionais de culturas integrados à produção animal, por sistemas especializados (monoculturas), intensivos no uso de insumos industriais como adubos químicos, agrotóxicos e motores de

combustão, marca o advento da 2<sup>a</sup> Revolução Agrícola – que promoveu alterações significativas na agricultura, seja no que diz respeito ao incremento da produtividade do trabalho e liberação de mão de obra no campo, seja no que se refere à expansão das áreas agricultadas e ao aumento da produtividade das diferentes explorações.

A partir de então, inicia-se um movimento de apropriação, por parte do setor industrial, de etapas importantes do processo produtivo agrícola. Efetivamente, atividades antes realizadas estritamente dentro da propriedade agrícola e com o uso de métodos naturais (como no caso da fertilização), passam a ser executadas pelo setor industrial e então retornam ao setor agrícola como um insumo a ser utilizado (é o que ocorre com os adubos químicos). É o que GOODMAN *et al* (1990) chamam de *substitucionismo* e *apropriacionismo*. Além da substituição da fertilização orgânica pela química, houve a disseminação das tecnologias mecânicas, com o uso de máquinas para o preparo do solo, semeadura, colheita, etc.

Do ponto de vista do meio natural, a mecanização e a intensificação no uso de insumos químicos na agricultura funcionam como um acelerador no consumo de recursos naturais não renováveis. Se de um lado a substituição da tração animal pelas máquinas significa a possibilidade de uma produção mais elevada, de outro representa a substituição de um processo lastreado principalmente na utilização de energia solar, abundante e inesgotável na natureza, por outro que tem como base o uso de energia fóssil não renovável e esgotável. Além disso, a simplificação da agricultura pode levar ao desaparecimento de espécies biológicas que viviam em harmonia com a produção agrícola, provocando o aparecimento e proliferação de doenças, pragas e pestes.

Sem qualquer sombra de dúvida, tais mudanças significaram um salto extraordinário no desenvolvimento da agricultura, induzindo a significativos ganhos de produtividade nas lavouras, à simplificação do processo produtivo e à economia expressiva no número de trabalhadores rurais. Entretanto, em virtude dessas novas técnicas estarem baseadas fundamentalmente na utilização de energia fóssil, ou seja, recursos naturais não renováveis, a agricultura passa a constituir-se em uma atividade altamente intensiva em consumo energético. Assim, a agricultura torna-se, ao mesmo tempo, uma produtora – na forma de proteínas e fibras – e uma consumidora de energia. Como bem ressaltado por ALIER & SCHLUPMANN (1991), a agricultura, que era uma fonte de energia, passa a ser uma

transformadora de energia fóssil em alimentos. Esta intensidade energética da agricultura moderna tem por causa não só a energia para as máquinas, mas, também, a energia necessária para produzir fertilizantes e agrotóxicos.

Há ainda que se levar em conta que as modernas técnicas de produção, além da elevação dos níveis de produtividade, têm como efeito complementar o aparecimento de produtos indesejáveis, tais como a degradação dos solos, a contaminação das águas, a erosão e a emissão de materiais tóxicos. Ou seja, cria-se uma nova natureza.

Mesmo com todos estes problemas, o processo de automatização da agricultura intensifica-se cada vez mais. Com o término da 2<sup>a</sup> Guerra Mundial, cresce o número de descobertas no campo científico e tecnológico aplicáveis à agricultura. Particularmente no que se refere às inovações na área da genética, o avanço foi muito expressivo, com a criação das novas variedades de sementes altamente produtivas e mais receptivas à aplicação de fertilizantes. Intensifica-se, deste modo, a produção da natureza no setor agrícola, uma vez que, além da mecanização, a indústria passa a tomar parte inclusive em ciclos biológicos do processo produtivo (como é o caso das sementes melhoradas geneticamente). Este movimento, conhecido como Revolução Verde, foi o responsável pela extensão aos países do 3º Mundo, do modelo de produção agrícola já amplamente difundido nos EUA, Europa e Japão.

A expansão da Revolução Verde foi feita através de um pacote tecnológico, cujo objetivo principal era o aumento da produtividade média das lavouras através do uso de sementes melhoradas. Contudo, o uso destas sementes, com o aproveitamento de todas as suas possibilidades produtivas, condicionava-se à utilização simultânea de máquinas, fertilizantes de alta solubilidade, pesticidas, herbicidas e irrigação.<sup>15</sup> A estratégia central da Revolução Verde foi a de lutar contra a deficiência de alimentos, via aplicação massiva de inovações tecnológicas no campo. (CONWAY & BARBIER, 1990)

Um dos principais componentes deste processo de transformação foi o uso de agrotóxicos. As mudanças técnicas então implementadas apresentaram um viés fortemente

<sup>15</sup> “Em termos técnicos, o pacote tecnológico consiste em num conjunto de práticas e procedimentos técnicos que se articulam entre si e que são utilizados individualmente numa lavoura, segundo padrões estabelecidos pela pesquisa. Neste caso, o uso de uma dada inovação técnica (ou insumo de origem industrial) exige o emprego de uma dada inovação técnica anterior e a utilização de uma certa inovação técnica posterior. Essa combinação de uso de insumos (e máquinas) não pode ser rompida, sob risco de invalidar totalmente os resultados da exploração agrícola.” (AGUIAR, 1986:17)

químico, representado pelo crescente uso de agroquímicos para elevar os rendimentos produtivos das lavouras. Por outro lado, é notório que uma das questões mais polêmicas suscitadas quando se fala em agricultura e meio ambiente liga-se ao uso de agrotóxicos. A magnitude dos interesses envolvidos é muito grande, uma vez que os gastos com o uso de agrotóxicos passam de US\$20 bilhões, em 1983, para US\$34,1 bilhões em 1998 (YUDELMAN, 1997 *apud* MUSEU GOELDI, 1998). Ou seja, o potencial de exploração deste mercado pelas grandes empresas é vasto demais para que elas não procurem defender-se dos ataques ao uso de produtos químicos. Esta defesa, por sua vez, acaba por se sustentar no fato de que ainda existem na sociedade opiniões divergentes a respeito dos efeitos danosos dos agrotóxicos para a saúde humana e para o meio ambiente. De uma maneira geral, ainda se acredita que estas sejam consequências inevitáveis quando se deseja a abundância.

Assim, o novo modelo produtivo, inicialmente restrito aos EUA (seu berço), aos países europeus e ao Japão, disseminou-se pelos países do 3º Mundo, a partir de meados dos anos cinquenta. Em consequência do término da guerra, a indústria petroquímica e mecânica passaram a apresentar significativa capacidade ociosa, sendo necessária a busca de novos mercados que pudessem consumir seus produtos. É bem verdade que havia a preocupação com o fato da população mundial (mais especificamente a do 3º Mundo) estar crescendo a olhos vistos, e não haver disponibilidade de alimentos para todos. Contudo, há que se reconhecer que o objetivo principal era a busca de novos mercados para o complexo industrial (petroquímico e mecânico) transnacional.

Percebe-se, assim, que a natureza é modificada, também no setor agrícola, a fim de atender aos requisitos da acumulação de capital. O discurso predominante, no entanto, esconde-se por detrás de justificativas pretensamente humanitárias e modernizantes.

A expansão da Revolução Verde em nível mundial contou com o apoio de doações da comunidade internacional interessada na alteração da base tecnológica agrícola ao redor do mundo. Muitos dos países desenvolvidos passam a investir pesadamente nestas tecnologias. A expansão da pesquisa pública relacionada com as tecnologias da Revolução Verde foram financiadas pelos governos dos países desenvolvidos e por agências internacionais controladas por estes governos, como, por exemplo, Fundação Ford, Fundação Rockfeller, Departamento de Agricultura dos EUA e Banco Mundial. Era

- interesse destes agentes a expansão mundial da agricultura moderna, a fim de que os mercados a seus produtos fossem expandidos. Para que isto ocorresse, usaram como instrumento o discurso desenvolvimentista e a necessidade de modernização a ele atrelada.

A Revolução Verde tinha como base um conjunto de ações estreitamente interrelacionadas. Por um lado, foram privilegiadas, a nível laboratorial e implementação prática, aquelas variedades de cereais que, por sua própria natureza, apresentavam um processo de rápida maturação, e com um elevado grau de produtividade. Aliado ao uso destas variedades altamente produtivas, foram organizados e distribuídos pacotes de insumos, como fertilizantes, pesticidas e técnicas de irrigação, com o objetivo de viabilizar o aproveitamento produtivo das novas variedades. (CONWAY & BARBIER, 1990).

Cabe aqui ressaltar que todas estas inovações tecnológicas foram implementadas nas regiões agroclimáticas que apresentaram condições favoráveis – tais como a presença de regime pluviométrico bem distribuído, boas condições hidrográficas, temperaturas amenas – e naquele grupo de fazendeiros com potencial de absorver as novas tecnologias introduzidas, realizando plenamente o potencial de produção. Importante também lembrar que as tecnologias relacionadas à Revolução Verde, além de exigirem uma escala mínima para se tornarem economicamente viáveis, apresentam também ganhos de escala, ou seja, quanto maior a produção, menores serão os custos proporcionais a ela associados. Ao mesmo tempo, são tecnologias intensivas em capital e poupadoras de mão de obra. Deduz-se, portanto, que este é um pacote tecnológico criado para a produção em larga escala e em grandes monoculturas.

Em função da introdução destes novos métodos produtivos – que se tornaram extremamente populares na maioria dos países do 3º mundo – a produção cresceu vertiginosamente, fazendo acreditar, nos primeiros tempos, que este modelo realmente era a solução para o problema dos baixos rendimentos e da fome nos países em desenvolvimento. Entretanto, estes resultados impressionantes vêm sendo associados a uma extensa gama de problemas no que se refere às questões tanto sociais, quanto às de caráter ambiental ou ecológico.

Partindo da perspectiva do produtor, a adoção das novas variedades altamente produtivas tem sido feita independentemente do tamanho da propriedade, todavia, a inexistência de acesso a dotações ambientais favoráveis funcionam como uma barreira ao

uso destas tecnologias. Dessa forma, as tecnologias modernas tendem a beneficiar aqueles produtores com acesso a melhores dotações ambientais, e a excluir, por outro lado, aqueles produtores não beneficiados por tais condições. Do ponto de vista social, portanto, o modelo da Revolução Verde caracteriza-se pela marginalização dos produtores não aptos a absorver, no processo de produção, as tecnologias por ele preconizadas.

Em contraposição, a partir do momento em que passa a se utilizar das modernas variedades de sementes altamente produtivas, o produtor passa também a adotar um novo método de produção, abandonando a diversidade de culturas, optando pela produção monocultural e, acima de tudo, passando a fazer uso intensivo de fertilizantes químicos. É bem verdade que as novas variedades de plantas são mais receptivas ao uso de fertilizantes químicos que as variedades tradicionais, entretanto, o volume a ser aplicado destes produtos nestas variedades modernas, a fim de que se atinjam todas as suas possibilidades de rendimentos, é muito maior. Assim, os mercados de produtos agrícolas tornam-se extremamente sensíveis às variações ocorridas no mercado de insumos, quer no que se refira à falta destes, quer no que se refira às suas flutuações de preços. Ou seja, a falta destes insumos pode afetar drasticamente a produção, uma vez que o cultivo depende diretamente de seu uso.

No que diz respeito à questão ambiental, o incremento no uso de componentes industriais, químicos e motomecânicos, a utilização de variedades geneticamente melhoradas e a substituição dos sistemas de rotação de culturas, tem afetado o equilíbrio ecológico na produção agrícola. A produção monocultural intensiva, com a utilização de variedades genéticas similares (padronizadas), faz com que ocorra um aumento na incidência de doenças e pragas, uma vez que, reduzindo-se a diversidade ambiental, reduz-se também o processo de interação trófica entre os componentes do ecossistema. Conforme PASCHOAL, citado por EHLERS (1995:17):

*Ao reduzir a diversidade e colocar juntas, a curta distância, plantas de uma mesma espécie e, em extensas áreas, o homem favorece a reprodução e a sobrevivência de certos herbívoros, os quais, na presença de poucos competidores e inimigos naturais, vêm a constituir populações numerosas, passando a ser consideradas pragas.*

A estratégia agrícola atual está assentada na elevação da produção por meio da monocultura. Obviamente, isto conduz a uma maior uniformidade, minando a diversidade dos sistemas biológicos, base de todo o processo produtivo.

*De acordo com o paradigma de produção agrícola dominante, diversidade é contrária à produtividade, o que abre caminho para a uniformidade e para a monocultura. Isso gerou a situação paradoxal atual, onde o melhoramento de plantas e animais está baseado na destruição da biodiversidade que o próprio melhoramento utiliza como matéria prima. A ironia do melhoramento é o de que ele destrói exatamente os tijolos básicos onde a própria tecnologia de melhoramento se assenta e dos quais depende. (SHIVA, 1993 apud MARCATTO, 1999:10)*

Um outro fator que contribui para agravar ainda mais a instabilidade do sistema é o uso de pesticidas. O que ocorre é que, ao tentar controlar a incidência de determinado inseto ou patógeno através do uso de substâncias químicas, visando ao seu extermínio, destrói-se também as formas de controle da natureza sobre as pragas, facilitando, assim, a sua disseminação posterior. Conclui-se, dessa maneira, que a agricultura moderna apresenta problemas decorrentes de suas próprias características, não sendo, como querem alguns, uma questão de externalidades.

Além de todos os problemas descritos anteriormente, há ainda que se levar em consideração os relativos à natureza das políticas agrícolas dos diferentes países, especialmente dos em desenvolvimento. De uma maneira geral, tais políticas tinham como objetivo atingir, em um determinado espaço de tempo, a Segurança Alimentar e a geração de excedentes possíveis de serem comercializados no mercado externo. Esperava-se, com isso, por meio da modernização agrícola, promover o crescimento da economia como um todo. Em função deste objetivo principal, a tendência era de que estas políticas governamentais apresentassem uma visão de curto prazo, centrando-se apenas no incremento da produção e deixando de lado os problemas relacionados aos pequenos produtores marginalizados e à contínua degradação dos recursos naturais.

Logo, o resultado final da produção da natureza no setor agrícola, à semelhança do que ocorre para a economia de uma maneira geral, tem sido a degradação ambiental e a exclusão social de boa parte de um grupo de pequenos produtores tradicionais. Este quadro é consequência de uma forma de apropriação da natureza que prevê a busca desenfreada da valorização do capital, em benefício de uma minoria.

### 1.3.1. A irrigação e os processos de produção da natureza

De uma maneira geral, a produção da natureza no setor agrícola evolui no sentido de levar a uma maior intensificação produtiva. Neste sentido, a busca pela superação dos limites naturais que entravam o processo de acumulação de capital leva à introdução de novas técnicas. A irrigação insere-se nesse contexto. Sendo a água um fator limitador das possibilidades de produção, dado que sem ela não há condições para que o cultivo realize-se, o uso da irrigação aparece no intuito de intensificar o processo produtivo por meio de maior independência das condições naturais.

Apesar de constituir-se em uma técnica milenar, a agricultura irrigada representa um avanço do processo de produção agrícola em função da independência que propicia a este em relação às condições naturais, especialmente no que se refere aos regimes de chuvas. Essa maior independência em relação às chuvas permite uma utilização mais intensa da terra, na medida em que seu uso torna-se possível praticamente durante todo o ano. As terras que são usadas apenas para uma produção anual com base no regime natural de chuvas podem chegar a até três colheitas quando irrigadas artificialmente.

Com base em todas estas características, o objetivo da operação de irrigação pode ser definido como sendo a elaboração de um conjunto técnico-econômico que possibilite o melhor uso da água disponível, com a finalidade de promover a intensificação da produção agrícola, levando em consideração a necessidade de rendimentos econômicos e financeiros que assegurem a reprodução do sistema produtivo.

De uma maneira geral, a, por assim dizer, reinvenção da agricultura irrigada – dado que as técnicas utilizadas neste processo evoluíram consideravelmente – representa um novo estágio no processo de produção da natureza, potencializando os resultados proporcionados pelo uso dos agrotóxicos e da mecanização.

No que se refere ao modelo geral da Revolução Verde, o uso da irrigação constituía-se em uma prescrição fundamental para que as técnicas de mecanização e químificação pudessem atingir os resultados esperados.

No caso do Brasil, a irrigação representa, além da busca de superação dos limites naturais à valorização do capital, uma forma de contraposição a indícios de redução da produtividade marginal das diferentes culturas produzidas com base nas técnicas da Revolução Verde. Conforme ROMEIRO (1992: 347)

(...) tudo indica que foi atingido e mesmo ultrapassado o ponto em que a produtividade marginal torna-se decrescente. Por exemplo a capacidade de resposta dos vegetais à fertilização química atingiu um limite a partir do qual o custo de doses adicionais de fertilizantes é superior à renda que se poderia obter, além do agravamento dos problemas de poluição já bastante severos nas regiões de agricultura intensiva. Outro exemplo está na impossibilidade de se aumentar a escala de trabalho dos equipamentos mecânicos cujo limite encontra-se na degradação da estrutura física do solo provocada pelo peso das máquinas e equipamentos.

Todavia, este padrão moderno e mais eficiente pode levar a problemas de super utilização do solo, uma vez que o número de culturas aumenta de maneira significativa, levando a uma maior utilização de insumos e agrotóxicos. O aumento no uso de produtos químicos eleva sobremaneira as possibilidades de contaminação dos alimentos pela presença de resíduos tóxicos, contaminação das águas e do próprio ser humano, além, é claro, de provocar o aparecimento de insetos ou ervas resistentes, acabando por conduzir à ocorrência de verdadeiras pragas.

Não obstante, a questão mais polêmica suscitada pela popularização no uso da irrigação é o fato desta aumentar demasiadamente o consumo de água, fazendo do setor agrícola o maior consumidor deste recurso, com cerca de 50% do total (BNDES,1996). Isto causa ainda maior preocupação quando se argumenta que a água passível de ser utilizada para consumo existente no planeta não é ilimitada.

Pode-se argumentar que o Brasil não tem problemas com a água. Em tese, o Brasil estaria numa situação bastante confortável no que se refere à oferta de água, já que temos 8% da água doce disponível do planeta. Porém, quase 80% estão na Bacia Amazônica e apenas 20% são para atender ao restante do país, onde se encontra 95% da população (BNDES:1996). Quanto à questão da demanda, cabe ressaltar que esta dobrou entre os anos 50 e 90. O país ainda tem grande quantidade de água subterrânea, é verdade, todavia a abertura indiscriminada de poços, e sem as condições devidas para a captação, já está levando ao declínio de vários aquíferos.

No que diz respeito à escassez provocada pelo uso intensivo de água promovido pela irrigação, os casos já se multiplicam. É o que acontece no norte de Minas, em Araxá, em Goiás, e em muitas outras partes do país, onde o racionamento de água, em períodos de seca é uma constante na vida da população (GLOBO CIÊNCIA,1998).

Neste estágio em que a apropriação da água atinge um nível próximo ao esgotamento, ou o próprio esgotamento, surgem os conflitos. O manejo de tais questões

torna-se extremamente complexo, uma vez que os múltiplos usos dados aos recursos hídricos acabam por estabelecer, dentro de um mesmo espaço, relações diversas, tanto entre os agentes do processo econômico quanto entre estes e o meio natural. Como produto raro, as disputas pela água vão aumentar, uma vez que todos os usuários passarão a ser concorrentes.

A exemplo do que ocorre no âmbito mais geral da economia, estas limitações que surgem ao processo de produção agrícola são o resultado do próprio processo de produção da natureza, engendrado com base no modelo intensivo difundido com a Revolução Verde, que promove a intensificação no uso dos recursos naturais a fim de viabilizar a maior valorização do capital.

Apesar da natureza já impor de maneira patente restrições à continuidade deste processo, a produção segue sendo dirigida pela busca da maior lucratividade. Apenas a partir do momento em que as restrições ambientais afetarem de maneira irreversível o quadro econômico, seja por aumento nos custos ou por novas exigências do mercado consumidor – o qual já começa a se levantar contra os prejuízos ao meio ambiente provocados pelo desenvolvimento industrial –, é que considerações de caráter ambiental passarão, efetivamente, a ser incorporadas no escopo das decisões de investimento dos agentes produtivos.<sup>11</sup>

## **Capítulo 2 – Desenvolvimento Agrícola nos Cerrados Brasileiros e a Expansão Recente da Irrigação**

De uma maneira geral, a agricultura moderna representa um caso típico de produção da natureza, à medida em que se busca construir condições favoráveis à produção por meio da superação dos limites colocados pelas condições naturais ao aumento da produtividade. Em última instância, o que se busca é independentizar a produção dos ditames impostos pela natureza, uma vez que, como se sabe, o processo agrícola propriamente dito é essencialmente natural, sendo seus progressos marcados pela capacidade do homem em moldar o ambiente natural às suas necessidades de maior eficiência técnica e econômica, com vistas ao incremento dos lucros.

O meio natural representa para a agricultura o seu substrato básico, o qual ainda não pode ser substituído. É bem verdade que já existem experiências inovadoras neste campo, no entanto, dificilmente serão generalizadas para a produção como um todo. Neste sentido, a dinâmica da transformação no meio rural é dada pela capacidade de incorporação de inovações de produtos e processos que permitam ampliar a submissão da natureza ao capital. Assim, as inovações introduzidas no processo de produção agrícola têm como fim último interferir sobre as determinações das forças da natureza visando acelerá-las ou transformá-las de modo a romper as barreiras que se antepõem ao capital.

De fato, com o uso da tecnologia, a natureza vem sendo remodelada pelo homem e o setor agrícola adquirindo novas configurações representadas pelo avanço da engenharia genética e da informática, que passam a ditar o ritmo das exigências do processo de acumulação.

Sob esta perspectiva, o caso da ocupação agrícola do cerrado brasileiro pode ser tomado como exemplo. Em um período em que os governantes consideravam que o setor agrícola poderia ser um grande gerador de divisas para o país, esta região ganhou destaque especial como último ponto de fronteira agrícola brasileiro. Seus solos não eram propícios à agricultura devido a sua alta acidez, todavia, eram planos e de fácil mecanização, o que estimulou os investimentos governamentais em pesquisa científica que pudesse torná-los aptos ao cultivo.

Foi seguindo este modelo de produção que os cerrados brasileiros passaram a se desenvolver a partir do início dos anos 70. Na tentativa de torná-lo o *celeiro* agrícola do país e um gerador eficiente de divisas com a exportação de soja, o governo federal investiu maciçamente na região, fazendo uso de projetos de assentamento e infra-estrutura, como transporte e armazenagem, que tinham como incentivo o oferecimento de crédito barato e farto a produtores *potencialmente modernizáveis*.

Em termos de produtividade, os resultados apresentados demonstram o sucesso da produção intensiva, o que influenciou sobremaneira o crescimento da região, funcionando como um chamariz para a instalação de agroindústrias, tanto as fornecedoras de insumos para a agricultura, quanto as processadoras. É o caso da Monsanto, Agroceres, Grupo Maggi, Perdigão, Sadia, entre outros.

Todavia, a modernização trouxe também como consequência a degradação do meio ambiente: a agricultura tornou-se uma grande consumidora de energia fóssil não-renovável e a cada dia que passa libera mais e piores produtos indesejáveis no meio natural. A nível prático, estes efeitos encontram-se representados pela contaminação dos produtos, da água, dos solos, do ar, degradação dos solos por processos erosivos, aparecimento e proliferação de novas e variadas doenças e pragas e, na atualidade, conflitos pelo uso da água, a qual vem tornando-se escassa – em função, principalmente, do crescente desenvolvimento da agricultura irrigada.

Neste sentido, o presente capítulo tem como objetivo traçar a evolução da agricultura irrigada nos Cerrados brasileiros, a fim de verificar a importância que vem adquirindo para a produção agrícola da região o uso desta técnica, caracterizada como uma importante etapa da construção da natureza. Cabe aqui destacar que esta análise terá como pano de fundo o processo de desenvolvimento capitalista da agricultura nos cerrados, com a adoção do padrão tecnológico moderno difundido a partir da Revolução Verde. O avanço da irrigação é aqui interpretado como uma etapa superior da intensificação e consequente homogeneização da produção agrícola nos cerrados brasileiros.

## 2.1. O processo de ocupação do cerrado brasileiro

### 2.1.1. Características físicas

À semelhança do que ocorreu na maioria dos países da América Latina, promoveu-se em meados da década de sessenta a modernização da agricultura brasileira, com base na conjugação das tecnologias químicas e motomecânicas popularizadas pela Revolução Verde. A promessa de altos níveis de produtividade e a consequente esperança de geração de riqueza – na forma de divisas e por meio da exportação da produção excedente – induziram à implantação deste modelo de agricultura intensiva no Brasil, sem levar em conta as condições ambientais, sociais e econômicas do país, muito diversas das dos países onde este modelo havia sido concebido. É neste contexto das transformações mais gerais ocorridas na agricultura brasileira que se encontra inserida a trajetória de ocupação e crescimento da região dos cerrados.

Constituindo-se em um conjunto de mais de dois milhões de quilômetros quadrados, os cerrados brasileiros estendem-se pelos estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí, Maranhão, Bahia, Pará, Distrito Federal, Ceará, Rondônia e São Paulo.

Em função de apresentar uma vasta extensão territorial (representa cerca de 22% do território nacional) e ser cortado por três das maiores bacias hidrográficas do país (Bacias dos rios Paraná, São Francisco e Araguaia-Tocantins), o cerrado destaca-se por ser dotado de uma grande diversidade biológica, tanto animal quanto vegetal.

Do ponto de vista da vegetação, os vários tipos de cerrados podem ser classificados em cerradão, uma espécie de transição entre a floresta tropical e a vegetação do cerrado propriamente dito, que é composto de árvores de arbustos e herbáceas, com predomínio de arbustos lenhosos. Há também o campo sujo, caracterizado por uma vegetação arbustiva de pequeno porte, pouco densa, predominando a vegetação herbácea. Já o campo limpo é coberto pela vegetação herbácea com ausência de árvores e arbustos. Há ainda as veredas e os campos rupestres, cuja ocorrência é menos frequente, e as matas de galerias perenes, que se espalham ao longo dos rios.

O complexo denominado cerrados é o segundo bioma em importância da América Latina, estando atrás apenas da Amazônia, sendo considerado uma das formações vegetais mais antigas do Brasil. Funciona como um dos maiores dispersores de águas da América do Sul, o que o faz responsável pelo equilíbrio dos vários ecossistemas brasileiros. Conforme DAYRELL (1993:71):



*As características dos solos sob o domínio dos cerrados (textura, profundidade, estrutura)- associados com a dinâmica da vida animal (animais de hábitos subterrâneos) e vegetal (a maior parte da massa vegetal das plantas do cerrado está sob o solo), tornam-se como um imenso reservatório natural das águas das chuvas. Estes solos, em condições naturais, funcionam como uma esponja, acumulando as águas no período das chuvas. Lentamente, esta água acumulada nos lençóis freáticos, vai abastecendo as milhares e milhares de nascentes que vão dar origem às principais bacias hidrográficas brasileiras.*

Em função disto, das oito grandes bacias hidrográficas brasileiras<sup>16</sup>, apenas duas (Bacia do Rio Uruguai e Bacia do Atlântico Sudeste) não drenam os cerrados. Pode-se dizer, portanto, que esta região constitui-se em um importante reservatório de água para o país.

No que se refere aos solos, estes geralmente são antigos, profundos, bem drenados e com boas condições físicas. Nutricionalmente são ácidos, de baixa fertilidade natural e com uma pequena capacidade de retenção de umidade – baixa concentração de matéria orgânica e nutrientes como cálcio, magnésio, fósforo e potássio – com altos níveis de ferro e alumínio (WWF, 1995). Os tipos de solos encontrados são os latossolos, os podzólicos, os

<sup>16</sup>A malha hidrográfica brasileira divide-se em 8 grandes bacias: do Rio Amazonas, do Rio Tocantins, do Atlântico Norte-Nordeste, do Rio São Francisco, do Atlântico Leste, do Rio Paraná, do Rio Uruguai, do Atlântico Sudeste.

arenosquartzosos, os cambissolos, os litólicos, as lateritas hidromórficas e gleis.

Existe uma predominância dos latossolos, ocupando 46% da superfície total, com alta saturação de alumínio, grande capacidade de retenção de fósforo, sendo, porém, solos mais profundos, bem drenados, com boa textura e situados em relevo plano ou suave ondulado. Em decorrência, a mecanização é uma técnica possível de ser utilizada em toda sua extensão, sendo este tipo de solo bastante utilizado para a agricultura moderna, depois de corrigidas suas deficiências de fertilidade.

Os solos podzólicos, ocupando 15% da região, são bastante usados pela agricultura de subsistência, uma vez que, de uma maneira geral, situam-se em regiões de relevo ondulado a fortemente ondulado, dificultando a mecanização e, em decorrência, a introdução da agricultura moderna.

Os tipos de solos anteriormente descritos apresentam em geral uma aptidão razoável para a agricultura, o que é potencializado pelo uso de técnicas especialmente desenvolvidas para este fim. Há porém unidades de solos bastante frágeis, como os do tipo arenosquartzosos, com 15% da superfície total. O uso agrícola deste solo não é recomendado, uma vez que possui uma drenagem excessiva – o que lhe determina uma pequena capacidade de retenção de umidade – e um baixo teor de matéria orgânica.

Compreendendo 8% do território do cerrado, as lateritas hidromórficas e gleis apresentam problemas de saturação hídrica e são distróficos, ou seja, possuem baixa fertilidade natural, necessitando de sistemas de drenagem e irrigação, além da correção da acidez e fertilidade dos solos para que sejam tornados aptos ao cultivo. Em geral, estes dois tipos de solos encontram-se associados. Conforme CUNHA(1994), as recomendações técnicas que alertam para a fragilidade destes tipos de solo não são ouvidas e estes são colocados como de grande potencial para o cultivo agrícola.

Os cambissolos e os litólicos estão localizados em áreas de relevo ondulado e fortemente ondulado, apresentando pouca estrutura e pouca profundidade. Tais características tornam seu uso para a agricultura bastante difícil. De uma maneira geral, são direcionados para pastagens e reflorestamento e, apenas com uma frequência bastante pequena, para a agricultura de subsistência.

Em termos topográficos, a região divide-se em áreas de chapada e áreas de relevo dissecado ou vertente. A área de chapada possui uma topografia que varia de plana a suave

ondulada, com latossolos profundos e bem drenados, ora mais argilosos, ora mais arenosos. A área de relevo dissecado ou de vertente possui uma topografia variando de ondulada a montanhosa, com declividades de até 75%, principalmente em alguns setores de bordas de chapada (GIACOMINI *et al.*, 1996). Tal configuração torna a mecanização agrícola viável nesta região, praticamente sem qualquer restrição.

O regime pluviométrico é bem definido, com uma estação chuvosa que dura de Outubro a Abril e concentra 90% das precipitações. A precipitação anual varia de 800 a 2400mm, sendo que em 65% da superfície dos cerrados chove entre 1200 a 1600mm anuais e em 86% dessa superfície a precipitação varia de 1000 a 2000mm (CUNHA, 1994).

Há uma estação seca bastante pronunciada e durante o período das chuvas é comum a ocorrência de estiagens de duração e intensidade variáveis, caracterizando o fenômeno conhecido como veranico. A deficiência hídrica provocada pelos veranicos, principalmente se acontecem em períodos críticos da produção, tais como semeadura, germinação ou florescimento, provocam grandes prejuízos às lavouras, podendo levar inclusive à perda da produção.

### **2.1.2. Ocupação humana e produtiva**

Em um primeiro momento, a ocupação e povoamento dos cerrados assumiu um caráter mais de conquista, que deu-se em função do interesse colonial na exploração dos metais e pedras preciosas aí presentes. Não se constituía em uma ação sistematizada e que tivesse como finalidade incorporar a região à dinâmica mais geral do desenvolvimento brasileiro.

Já a segunda forma de ocupação econômica fez parte de uma estratégia mais ampla, qual seja, a do projeto desenvolvimentista no Brasil, que tem início a partir dos anos 30 e se estende até o final dos anos 70. Incentivou-se maciçamente o desenvolvimento do setor agrícola em bases empresariais, ligando-se esta expansão à ocupação de novas áreas produtivas, ou seja, ao alargamento (deslocamento) da fronteira agrícola, incluindo-se aí os cerrados. Percebe-se a partir daqui o desenrolar de uma trajetória tecnológica de intensificação da produção que tem como momentos principais a introdução da

mecanização aliada à químificação, e a utilização da irrigação, objeto de estudo deste trabalho.

Desta perspectiva, o movimento inicial de ocupação dos cerrados brasileiros data, aproximadamente, do início do século XVIII, com o assentamento de povoados que compreendem regiões que iam de Cuiabá até o leste de Goiás. Esta ocupação tencionava promover a exploração de pedras preciosas e ouro, encontrados nesta região.

Em virtude da pequena quantidade destes minerais preciosos, esta etapa do desenvolvimento do cerrado teve uma vida curta, restando apenas a produção agrícola de subsistência e a pecuária extensiva com baixo nível de produção e rendimento.

Apenas ao final dos anos 30 é que a região voltou a ser alvo de novos assentamentos – desta vez mais expressivos –, que tinham como objetivo promover o seu crescimento agropecuário, a fim de que este pudesse colaborar no atendimento da demanda crescente por alimentos, a nível nacional. Vale lembrar que, por trás do interesse na ocupação agrícola, havia a preocupação em povoar este território como parte de estratégias militares.

Durante a década de 50 ganha corpo essa dimensão de fronteira agrícola do cerrado brasileiro, principalmente após a construção de Brasília e do sistema rodoviário ligando a nova capital ao núcleo dinâmico do país - a região Sudeste. Sendo considerada a última região de fronteira agrícola brasileira, o cerrado passou a ser alvo de políticas governamentais que visavam transformar sua produção agrícola em uma geradora efetiva de altos rendimentos para o país. Para tanto, promoveu-se aí a implantação da agricultura intensiva no uso de insumos químicos e motomecânicos, altamente consumidores de energia e geradores de desordem ambiental.

A partir de meados dos anos 70, a região consolida-se como um importante polo de implantação de uma agricultura comercial, principalmente com o cultivo da soja. Este movimento obedece à lógica do processo mais geral de modernização da agricultura brasileira. Na tentativa de atingir a satisfação da demanda interna – segurança alimentar da população do país – e a geração de excedentes para a exportação, incentivou-se o crescimento agropecuário da região com o uso das modernas tecnologias difundidas com a Revolução Verde.

Por outro lado, a lógica norteadora deste processo de ocupação recente do cerrado também era usá-lo como um escudo de proteção para a Amazônia. A ocupação que havia sido promovida na Amazônia por meio da SUDAM e do Polamazônia já começava a revelar seus efeitos danosos na forma da exacerbão da especulação fundiária e da destruição da floresta. Com a campanha de proteção à Amazônia – percebida como o *pulmão do mundo* – que começou a tomar corpo mundialmente, os esforços de abertura de novas fronteiras agrícolas passaram a se concentrar no cerrado. Ou seja, considerava-se que a Amazônia fosse um ecossistema mais rico e mais frágil que o cerrado, cabendo então colonizá-lo, a fim de que a Amazônia pudesse ser preservada. Conforme FERRI (1979) *apud* AMÂNCIO (1999:107):

*os ecossistemas do cerrado são, sem dúvida, menos frágeis que os da Amazônia. Melhor, pois, começar a exploração agropecuária do cerrado. Enquanto isso, podem-se desenvolver pesquisas que nos ensinem como utilizar de modo racional a Amazônia, sem que ela venha a sofrer os mesmos riscos de hoje. Assim, poderemos usufruir de suas riquezas e ao mesmo tempo preservar, para as gerações futuras, esse inestimável patrimônio que nos legou a natureza.*

Com esta perspectiva em mente, a atuação do governo brasileiro tornou-se bastante direta, dando início a uma série de programas que objetivavam promover o desenvolvimento dos cerrados, incluindo-se aí desde o incentivo à produção por meio de crédito subsidiado aos fazendeiros, até investimentos em infra-estrutura como transporte e armazenagem, pesquisa, extensão rural e assistência técnica. Todo este esforço foi o responsável pela transformação do cerrado em uma importante área de produção de grãos e pecuária extensiva.

Apesar da baixa fertilidade dos solos, a topografia plana permitiu a abertura do cerrado para os investimentos capitalistas. Desta forma, foi investido um grande montante de recursos públicos, principalmente em pesquisa, gerando tecnologia para tornar esses solos produtivos para as culturas de exportação. Cabe ressaltar que tais projetos refletem a concepção de desenvolvimento que vem sendo implementada no cerrado, voltada para o crescimento a curto prazo como meta principal a ser atingida.

Dentre estes projetos, um foi de fundamental importância para a consolidação da agricultura comercial – principalmente para a cultura da soja – da região, qual seja, o

Programa Cooperativo Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado, o PRODECER<sup>17</sup>.

Em 1979, firmou-se um acordo de exploração dos cerrados brasileiros entre Brasil e Japão. O interesse japonês ligava-se a uma tentativa de conseguir autonomia no que se refere à produção de soja, uma vez que este mercado era dominado pelos americanos. Foram criadas duas *holdings*: a JADECO (Japan Development Corporation) e a BRASAGRO (Companhia Brasileira de Participação Agroindustrial). A execução do acordo coube à CAMPO (Companhia de Promoção Agrícola), que incorpora ambas as *holdings* e assume a coordenação dos projetos.

O PRODECER tinha como objetivo incentivar a produção de grãos, especialmente a produção de soja. Para tanto, promoveu o assentamento de agricultores já experientes vindos do sul e do sudeste do país, com a utilização de recursos provenientes da Agência Japonesa de Cooperação e Desenvolvimento Internacional (JICA), com contrapartida do governo brasileiro (WWF, 1995:21).

Este programa não foi implantado de uma só vez. Teve início em 1980 no oeste de Minas Gerais (Paracatu, Irai de Minas e Coromandel), em 1987 foi implantado em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Bahia, sendo sua última fase realizada na região de Balsas.

Como resultado da maciça intervenção estatal, introduzindo na região o modelo tecnológico da Revolução Verde, consolida-se uma fase de significativa expansão da produção agrícola no cerrado<sup>18</sup>. Em função da facilidade para a mecanização (boa parte do relevo é plana) e dos baixos preços de suas terras nos anos 80, um número expressivo de agricultores foram atraídos para a região, facilitando assim, a difusão do regime intensivo de produção agrícola. A distribuição dos incentivos governamentais nesta região assumiu uma conotação reconhecidamente excludente dos pequenos produtores locais, menos experientes em processos modernos de produção. Tal se deu em virtude de serem estes considerados incapazes de levar adiante o projeto de capitalismo agrário que se tinha em

<sup>17</sup> “Do ponto de vista quantitativo, o PRODECER não teve participação de grande significado na produção agrícola. No entanto, em termos qualitativos, o Programa serviu de estímulo à expansão da agricultura no Cerrado, principalmente no que se refere ao plano regional.” (PIRES, 1996:105)

<sup>18</sup> É importante lembrar que estes projetos de desenvolvimento agrícola, mais do que aumentar efetivamente a produção agrícola da região, serviram como modelos aos agricultores das regiões vizinhas para que adotassem as modernas tecnologias.

mente, dominado pela monocultura mecanizada e químificada, realizada em grandes extensões territoriais e altamente interligada às agroindústrias à montante e à jusante.

Neste contexto, a soja, tendo como suporte uma conjuntura de preços externos favoráveis, política interna de crédito farto e barato e incentivo à agricultura, expandiu-se vigorosamente, apresentando em 1994 uma produção de 8,8 milhões de toneladas (WWF,1995).

A implantação destes programas foi bem sucedida à medida em que promoveu o crescimento da região, especialmente com a chegada de agroindústrias à montante e à jusante da agricultura, e a transformaram em um importante polo fornecedor de produtos agrícolas para o restante do país, inclusive para exportação. De uma maneira geral, “*o crescimento das áreas de produção dos cerrados e a tecnologia desenvolvida para tal, levaram esta região a responder hoje por um terço da produção nacional de grãos e abrigar cerca de 40% do rebanho bovino*”. (RESENDE, KER e BAHIA FILHO,1995 *apud* AMÂNCIO,1999:109)<sup>19</sup>

Os últimos trinta anos, sobretudo até fins dos anos 80 e início dos anos 90, marcam a integração, em caráter definitivo, da economia regional à dinâmica econômica nacional. Sustentando esta integração, encontramos a ampla base de recursos naturais, o oferecimento de apoio governamental através da pesquisa científica, interligada a investimentos em infra-estrutura, marcadamente do setor viário, e o crédito de baixo custo. Tais elementos fizeram da atividade agropecuária o carro-chefe desta integração da economia local ao restante do país.

Quando se analisa este processo sob o prisma dos resultados indesejáveis, pode-se dizer que a situação é bem outra. O acelerado ritmo de degradação ambiental associado à marginalização e miserabilização de suas populações, vem suscitando a discussão a respeito dos efeitos negativos da implantação da Revolução Verde no cerrado. Os estudos ainda não são em grande número, mas já começam a apontar para a necessidade de discussão em torno de alternativas viáveis para a produção agrícola nesta região.

O primeiro ponto a ser destacado diz respeito à intensa utilização de máquinas e insumos químicos, que trazem como consequência o aumento na utilização de recursos

---

<sup>19</sup> A participação para a soja, milho e arroz no total nacional, eram, respectivamente, em 1994, 25,4%,16,0% e 13,2% (WWF,1995)

fósseis não renováveis e a compactação dos solos, poluição dos rios e eliminação de diversas espécies da flora e da fauna natural.

Como já destacado anteriormente, ao tentar controlar através do uso de produtos químicos o aparecimento de determinados patógenos, destrói-se também as possibilidades naturais de controle sobre as pragas, facilitando assim, sua posterior disseminação.

A introdução do uso de máquinas agravou ainda mais a questão social, uma vez que a produção mecanizada significou a dispensa de um enorme contingente de mão de obra. Em consequência, tem-se uma intensificação dos problemas de desemprego, levando estes trabalhadores a correr o país em busca de trabalho no campo, ou a se mudar para a cidade em busca de emprego e melhores condições de vida.

*A razão de trabalhadores/área aberta experimentou considerável declínio, passando de 7 trabalhadores por 100 hectares de área aberta em 1970, a 4 em 1985; o mesmo observa-se na relação entre trabalhadores e área de lavouras, que passou de 44,7 a 24,5 trabalhadores por 100 hectares no mesmo período. (WWF, 1995:34)*

É preciso que se atente também para o fato de que este processo de modernização exige que se tenha grandes propriedades e alto volume de capital. Dessa forma, os produtores que não atendam a estes requisitos (ou que não sejam modernizáveis) acabam por ser excluídos do modelo.

Na atualidade, os cerrados passam por uma nova fase de seu desenvolvimento. Contrariamente a este momento em que o papel do Estado foi de fundamental importância para o desenvolvimento da região, tem-se um período mais recente em que, em virtude das novas configurações apresentadas pela política mundial, na qual ganham força as idéias neoliberais em que o Estado passa a eximir-se de atuar como produtor ou incentivador da produção, vivemos um período onde as diretrizes a serem traçadas para a agricultura cabem à iniciativa particular de produtores como empresários capitalistas, sob o comando das grandes corporações transnacionais. Tais mudanças já se fazem presentes nos cerrados, e estão expressas na debilidade com que as políticas públicas exercem a regulação sobre as questões ambientais, e na presença cada vez maior das corporações transnacionais do setor agroalimentar, tanto na produção de grãos (soja, milho) como na de laticínios (Parmalat, Nestlé). Isto é o que caracteriza um momento de regulação privada do sistema agroalimentar no domínio dos cerrados. (SHIKI,1999)

Conclui-se assim, que a região dos cerrados passou por um amplo processo de desenvolvimento de seu setor agrícola nos últimos anos, tornando-se um ponto de destaque nacional, para onde se deslocaram investimentos bastante importantes, ocasionando desse modo, uma espécie de redistribuição da produção do país. Todavia, devido aos efeitos ambientais negativos de seu modelo de ocupação, como é o caso do surgimento de uma variada gama de doenças e pragas que provocam perdas significativas na produção, já se sentem problemas com relação à queda da produtividade. A fim de fazer frente a esta questão, começa a crescer expressivamente na região o uso da irrigação como forma de superar essa limitação no aumento dos ganhos produtivos. É no intuito de determinar como vem evoluindo este processo que caminha a análise a ser realizada a seguir.

## **2.2. Dinâmica da agricultura irrigada nos cerrados brasileiros**

Inegavelmente a irrigação representa um importante elemento dinamizador da produção agrícola, tanto em termos de aumento de produtividade quanto do lucro. Em média, a produtividade das culturas em área irrigada é de duas a três vezes maior do que em área não irrigada, tendo também o valor bruto da produção, em média, cinco vezes maior. O uso de fertilizantes torna-se mais eficiente. É possível que sejam realizados dois ou mais cultivos por ano em uma mesma área, diversificando a produção e reduzindo os riscos do investimento. (BERNARDO, 1992)

Contudo, a importância da irrigação e o seu benefício direto para a população - alta de suprimento alimentício e de fibras têxteis - não deve impedir que se veja que existem sérios problemas no que se refere ao impacto ambiental provocado pelo uso desta técnica. Isso ocorre porque, sendo uma maneira artificial de aplicar água ao solo, para suprir a demanda evapotranspirométrica das culturas, a irrigação representa uma inovação tecnológica que modifica o meio ambiente.

Existem muitas evidências de que após a fase inicial de benefícios, grandes áreas têm se tornado inaptas ao cultivo agrícola. Além dos ganhos que tem proporcionado, a irrigação tem sido responsável por impactos adversos ao ambiente, como é o caso dos solos salinizados que na atualidade têm sido objeto de debates e conferências internacionais,

contaminação e redução do volume de água disponível, que no Brasil é a questão que nos dias atuais vem adquirindo grande importância, além dos prejuízos à saúde pública, à fauna e à flora.

De uma maneira geral, não se pode afirmar que a irrigação nos cerrados ligou-se principalmente aos incentivos governamentais. “*Os projetos de assentamento dirigido viabilizados pelo PRODECER, bem como outros modelos institucionais de ocupação dos cerrados, foram concebidos inicialmente para a produção agropecuária não irrigada.*” (PRONI,1989:22) Todavia, nessas regiões, a realidade climática não possibilita o plantio de duas safras por ano (como é o caso da região Sul do país). A alta concentração estacional das chuvas em alguns meses do ano e sua irregularidade, somada a um inverno bastante seco, traduzem-se na ociosidade agrícola durante esta estação, no tocante a máquinas e equipamentos. A plena utilização da capacidade ociosa dessas regiões tornou-se imperiosa em face dos altos custos de produção.

Todos estes fatores físicos e técnicos, aliados à queda nos níveis de produtividade, tendência de preços agrícolas menores em todo o mundo e ao fato de que a ampliação da produção na atualidade não se encontra mais vinculada à expansão na área plantada e sim a incrementos na produtividade ligados ao uso de melhores variedades, de melhores técnicas de manejo de solos, de fertilizantes e do emprego da irrigação, têm representado um forte estímulo ao uso deste método, cuja tecnologia tem significado outra forma de intensificação do processo produtivo. Neste sentido, os incentivos governamentais ao abrigo dos projetos de assentamento ou de programas federais de caráter mais amplo funcionaram como uma espécie de demonstradores da nova técnica. Conforme PIRES (1996:55):

*Durante os anos oitenta, o governo federal lançou algumas iniciativas de incentivo à irrigação na área de cerrado, como o Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação (PROFIR) e o Programa Nacional de Irrigação (PRONI), sendo que o primeiro contou com empréstimos japoneses. A intenção desses programas era aumentar a produtividade e introduzir culturas irrigadas por diferentes métodos, entre estes o de pivô central.*

Por outro lado, a altitude dos cerrados, variando de 500 a 1000 metros, tornando as temperaturas do inverno amenas, mas não tão frias como nos estados do Sul, o que possibilita o cultivo de uma variada gama de produtos alternativos aos tradicionalmente cultivados, como é o caso da soja e do milho. Por outro lado, deve-se levar em

consideração a característica hidrogeológica de solos sedimentares dos cerrados, viabilizando a existência de rios perenes.  
*"Finda a estação chuvosa, os pacotes sedimentares, que são permeáveis e de grande espessura, permitem a alimentação constante dos rios, que não secam e mantêm o fluxo durante o inverno seco."*  
(SIMAS,1989:73)

Todavia, até mesmo esta característica particular de abundância de águas nos cerrados vem sendo transformada. É o caso por exemplo de cerca de quarenta municípios no estado de Goiás, nos quais a população já necessita de abastecimento através de carros-pipa uma boa parte do ano, em consequência de estarem esgotando-se os mananciais, cujas nascentes encontram-se no oeste baiano, em função de sua utilização pelas lavouras irrigadas (SILVA, 1998). Ainda no estado de Goiás já se tem notícia de que uma centena de pivôs centrais estão ameaçados de terem suas bombas lacradas este ano. A causa? Falta de água.

O caso do município de Araxá, que apresenta dificuldades de abastecimento de sua população urbana durante a época da seca, é também emblemático desta nova situação que ora se desenha nos cerrados. Como bem ressaltado por ORTEGA (1998), é importante não esquecermos que esta foi uma importante zona de ocupação dos cerrados brasileiros, levando-nos a refletir sobre as consequências da agricultura baseada no padrão tecnológico moderno.

As estimativas são de que o consumo de água pela agricultura irrigada nos cerrados monte a cerca de 4,2 bilhões de m<sup>3</sup> e ocorra principalmente em regiões de chapada, onde se concentra aproximadamente 70% da área irrigada.

*A situação planáltica das chapadas condiciona a surgência das nascentes dos manaciais das águas superficiais, justamente onde ocorre a maior demanda por irrigação. Em outras palavras, as chapadas não possuem caudais suficientes para suportar o ritmo do incremento da demanda de água para irrigação como vem se verificando. As intervenções mais profundas no sistema hidrológico são inevitáveis no sentido de regularizar as vazões, como a construção de barramentos nas áreas de veredas, o que impede o escoamento do fluxo natural das águas em direção à drenagem regional."*  
(GIACOMINI,2000:83)

*Pode-se perceber a partir das considerações feitas acima que a presença da agricultura irrigada já começa a tornar-se um problema de proporções bastante significativas na região de cerrados, devendo esta situação ser analisada em um contexto*

mais amplo, qual seja, o das consequências para o meio ambiente de uma agricultura moderna e altamente tecnificada, amplamente incentivada e difundida nesta região a partir dos anos setenta.

### 2.2.1. Evolução da Agricultura Irrigada nos Cerrados Brasileiros entre 1985/1995

Nos últimos anos a irrigação tem apresentado um grande crescimento dentro dos cerrados, e a julgar pela tendência atual, nos próximos anos esta expansão deve ser ainda mais rápida e mais intensa. O pivô central vem sendo o sistema mais utilizado, oferecendo boas condições de adaptação técnica e rentabilidade econômica. A preferência dos produtores pelo uso deste equipamento liga-se ao fato das propriedades apresentarem grandes extensões, à topografia plana da região que facilita o manejo do sistema, à disponibilidade de água e ao fato de ser esta uma tecnologia quase toda automatizada, dispensando grande quantidade de mão de obra.

Segundo Relatório do MUSEU GOELDI (1999:42), “*a quantidade de pivôs vem crescendo a passos largos. A título de comparação, há cerca de cinco anos, os pivôs existentes em Goiás podiam ser contados sem muitas dificuldades, não ultrapassando duas dezenas. Hoje são aproximadamente 700 pivôs instalados e em funcionamento.*” Estes são indicadores expressivos do quanto cresce a irrigação nos cerrados.

A fim de detectarmos como esta evolução processou-se no tempo e no espaço procedemos a um levantamento de dados por microrregiões de cerrados, com base nos censos agropecuários de 1985 e 1995. O objetivo principal desta análise é traçar um perfil da agricultura irrigada nos cerrados, procurando perceber os caminhos que esta técnica vem percorrendo nesta região nos últimos anos. De uma maneira geral, partimos da hipótese de que o uso da irrigação vem se tornando bastante popular nos cerrados brasileiros, obedecendo a uma trajetória que percorre principalmente as zonas de agricultura mais moderna e tecnificada, representando, portanto, mais uma etapa de intensificação com base no modelo produtivo difundido pela Revolução Verde.

Durante os últimos anos, diversos trabalhos vêm sendo realizados no intuito de determinar de que forma ocorreu o desenvolvimento agrícola da região. CUNHA & MUELLER (1988) realizam uma análise mais específica para o Centro-Oeste, mas que

abrange as áreas de cerrado desta região. Eles partem do pressuposto de que a ocupação realizada nesta área ocorreu na forma de frentes de atividades que podem ser divididas em: frentes de agricultura comercial, cujo crescimento é fomentado pela demanda dos centros dinâmicos do país e por sua localização próxima a estes centros e disponibilidade de boa infra-estrutura de transporte; frentes de subsistência, cuja origem encontra-se na chegada de pequenos agricultores e trabalhadores rurais que ocupam terras menos férteis; frentes especulativas, caracterizadas pela presença de estruturas produtivas voltadas à especulação e muito pouco à produção, ligadas principalmente a grandes investimentos na agropecuária.

A partir destas definições, realizam um zoneamento que compreende três subregiões: Zona de Ocupação Recente, Zona de Frente Comercial, Zona de Transição, sendo que a definição das sub-áreas liga-se principalmente à predominância de uma das frentes de ocupação (CUNHA & MUELLER, 1988).

CUNHA (1994) realiza um novo zoneamento, específico para a região dos cerrados, identificando quatro zonas distintas: Zona I, definida como Área de Agricultura Comercial Moderna; zona II, definida como Área de Expansão Recente de Agricultura Moderna; Zona III, definida como Área de Agricultura Periférica, mas em expansão, e Zona IV, definida como Área de Agricultura Incipiente.

Em trabalho mais recente, WWF (1995) divide os cerrados em zonas de desenvolvimento: Zona I (Zona Moderna), caracterizada pela presença de uma agricultura relativamente intensa e com alto nível de tecnificação; Zona II (Zona de Fronteira) com uma agricultura em expansão e com tecnificação incipiente; Zona III (Zona de Fronteira) com uma agricultura pouco desenvolvida e sem incorporação do padrão tecnológico hegemônico.

O que nos interessa aqui, de todas estas classificações, é identificar o desenvolvimento da agricultura irrigada com este processo mais geral de ocupação e desenvolvimento agrícola dos cerrados brasileiros, procurando determinar se este relacionamento é realmente mais estreito nas zonas de agricultura dita moderna ou comercial. Para efeitos deste trabalho, adotaremos a classificação proposta por CUNHA (1994), por ser esta mais compatível com a análise para a irrigação aqui realizada, com base no uso das microrregiões de cerrados.

Tomando como ponto de partida deste estudo o nível macroregional, podemos realizar algumas comparações entre os dados disponíveis para o Brasil e para os cerrados como um todo. Percebe-se que a área irrigada nos cerrados passou de 258956 hectares em 1985 para 747134 hectares em 1995, perfazendo um incremento de quase duas vezes. Este grande avanço da irrigação nos cerrados pode ser explicado pela conjunção de uma série de fatores, dentre eles o fato de até bem pouco tempo atrás, antes da edição da lei 9.433, as águas serem consideradas como propriedade do dono da terra. Não havendo nenhuma restrição de caráter legal ao uso da água, ela foi sendo utilizada, retratando a distribuição desigual de terras. Ao reproduzir com fidelidade o passado do país, em que não se resolveu a questão da distribuição desigual da terra, o presente já vem sendo palco de disputas também no que diz respeito ao uso e distribuição da água.

Por outro lado, a mudança de rentabilidade a favor dos cultivos que são maiores consumidores de água, como é o caso do café, da ervilha, do feijão ou do tomate, e o avanço tecnológico dos sistemas de irrigação, tornaram a utilização desta técnica bastante popular na região dos cerrados.

Já no caso do Brasil, a área irrigada sofreu uma variação positiva de 59.28% entre 1985 e 1995, enquanto nos cerrados este crescimento foi de 188.52%, ou seja, nos últimos anos a irrigação vem sofrendo um forte impulso nos cerrados, com um crescimento 3 vezes superior ao que ocorre no país como um todo. No Brasil a área varia de 1959824 hectares em 1985 para 3121642 hectares em 1995. Levando-se em consideração os valores de área irrigada para os cerrados em 1995 (747134 hectares), nota-se que esta já representa 23.93% do total da área irrigada no Brasil. Isto nos leva a refletir sobre a importância que passa a desempenhar a irrigação no processo de produção, principalmente no que diz respeito à produção de grãos e de culturas que mais interessam às agroindústrias.

Para os dados apresentados em 1985, a técnica de irrigação mais usada no Brasil é a inundação, totalizando 44,29% dos informantes, seguida pela aspersão, com 23.5%, e pela infiltração, com 21.5%. O quadro apresentado para os cerrados apresenta algumas diferenças, sendo a maior concentração apresentada pela infiltração com 37.58%, acompanhada pela inundação com 23.2% e pela aspersão com 21.67%.

Nos dados de 1995, este quadro é revertido tanto para o Brasil quanto para os cerrados. A aspersão passa a ocupar o lugar de técnica de irrigação mais utilizada,

totalizando 46.4% dos informantes para o Brasil, contra 26.2% para a inundação e 21.1% para a infiltração. Para os cerrados a situação é bastante semelhante, representando a aspersão 48.27% dos informantes, a infiltração 32.9% e a inundação 11.95%. No interior deste avanço da aspersão no Brasil e nos cerrados situa-se o aumento na utilização dos equipamentos de pivô central.

Os grupos de lavoura temporária apresentam a maior concentração de área irrigada, tanto no caso do Brasil quanto no dos cerrados.

Para os cerrados como um todo observa-se que a irrigação apresenta uma maior expressividade naqueles estabelecimentos cujo estrato de área está variando entre 100 hectares e 1000 hectares, representando 31.61% do total. Em seguida aparecem aqueles cuja área varia entre 1000 hectares e 10000 hectares com 29.28%. Totalizando uma variação de área que vai de 100 hectares a mais de 10000 hectares, temos que 86.41% da irrigação nos cerrados ocorre nestes estabelecimentos, sendo que aqueles com área entre 1000 hectares e mais de 10000 hectares respondem por 54.8% deste valor.

A situação geral para o Brasil é bastante semelhante, contudo ocorrem variações nas proporções para cada grupo de área. Similarmente ao que ocorre para os cerrados, o grupo de área que vai de 100 hectares a 1000 hectares concentra 37.2% da área irrigada. Já para os demais grupos, há uma certa diferenciação, sendo que os estabelecimentos com área variando entre 1000 hectares e 10000 hectares contam com 25.4% da área irrigada total, os com área entre 10 hectares e 100 hectares com 20.7% e os com área acima de 10000 hectares representando 10% do total. Para o apresentado pelo Brasil há um maior aparecimento da irrigação nos estabelecimentos com área menor (20.7% da área irrigada está nos estabelecimentos com área entre 10 hectares e 100 hectares do que o que acontece para os cerrados (12.5% da área irrigada está nos estabelecimentos com área entre 10 hectares e 100 hectares).

De uma maneira geral, tanto nos cerrados quanto no Brasil, há uma concentração da irrigação nos estabelecimentos de médio a grande porte.

Isto posto, cabe aqui realizar-se uma análise mais detalhada, envolvendo os estados dos cerrados e as microrregiões que mais se destacam dentro de cada um no que se refere ao uso da irrigação.

Nos cerrados do Centro-Oeste (aqui compreendendo Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) a agricultura irrigada teve seu início na década de 70 no estado de Goiás, com a cultura do arroz. Conforme estimativas divulgadas pela EMBRAPA (1987) *apud* PRONI (1989), em 1986 a área irrigada total era da ordem de 125000 hectares, dos quais em torno de 90000 hectares seriam irrigados por inundação e o restante por aspersão e sulcos. De acordo com este trabalho, a área com arroz irrigado estaria em torno de 50000 hectares (32000 hectares em Goiás, 9000 em Mato Grosso do Sul e 8500 em Mato Grosso). Estas informações divergem do que foi calculado com base nos dados do censo de 1980, o qual estabelece que a irrigação nesta região perfazia cerca de 56000 hectares. Para efeitos deste trabalho adotaremos como parâmetro os dados divulgados pelo IBGE, dado ser possível a partir destes realizar uma análise comparativa no que se refere à duas últimas décadas.

Cabe aqui destacar que o Centro-Oeste foi alvo de importantes investimentos governamentais no correr dos anos setenta e oitenta, se caracterizando por ser uma região que vem apresentando uma agricultura bastante dinâmica durante as duas últimas décadas.

Desagregando-se esta região e fazendo-se uma análise para os três estados em separado, percebe-se que a irrigação cresceu expressivamente nos últimos anos.

No estado de Goiás, os dados do Censo de 1985 revelam que os números da irrigação para o estado como um todo ainda não eram muito expressivos, totalizando apenas 19481 hectares. Todavia, a evolução percentual que ocorre a partir de 1995 revela que o salto foi bastante significativo, saindo de 19481 hectares em 1985 e atingindo 105381 hectares em 1995, uma variação de 440.94% em apenas 10 anos.

Nos últimos anos o estado vem se destacando na produção de feijão irrigado, atingindo níveis excelentes de produtividade, chegando a 2250 quilos colhidos por hectare plantado.

Entre 1985 e 1995, o maior incremento na área irrigada em termos absolutos se deu na microrregião de Mato Grosso de Goiás, que concentra 41701 hectares de área irrigada, representando cerca de 40% do total do estado. Entretanto, outras microrregiões – como a do Planalto Goiano, a da Serra do Caiapó, a do Sudeste Goiano, e da Vertente Goiana do Paranaíba, significando respectivamente 10,05%, 13,97%, 15,07% e 10,91% do total –

passam a apresentar valores significativos de área irrigada, indicando que a irrigação já é uma técnica bastante disseminada por todo o estado.

Nota-se que as microrregiões onde a irrigação apresentou uma evolução mais significativa são aquelas localizadas na zona de Agricultura Comercial Moderna (Mato Grosso de Goiás, Serra do Caiapó e Vertente Goiana do Paranaíba) e na Área de Expansão Recente e Agricultura Dinâmica (Planalto Goiano e Sudeste Goiano)<sup>20</sup>. Em função de apresentarem estas áreas um alto grau de tecnificação, pode-se deduzir então que a irrigação representa mais uma etapa deste processo nesta região.

O método mais usado em 1995 foi o da aspersão, representando cerca de 54% dos informantes totais de área irrigada, logo seguida pela infiltração com 39% do total. Conforme já destacado anteriormente, os últimos anos presenciaram um crescimento extraordinário no uso de pivô central nos cerrados goianos, sendo este provavelmente o fator responsável pelo alto índice de uso de irrigação por aspersão nesta região.

No que diz respeito ao grupo de atividade em que há uma maior concentração da irrigação, pode-se perceber que há o grupo de lavouras temporárias, representando 74,78% do total.

Refletindo a desigual distribuição fundiária e o fato do modelo de agricultura implantado requerer grandes extensões de terras, a maior concentração da irrigação nos cerrados de Goiás ocorre nos extratos de área que vão de 1000 hectares a menos de 10000 hectares (43,51%), imediatamente seguidos pelos estabelecimentos com área superior a 100 e inferior a 1000 hectares (39,19%).

Os dados para o Mato Grosso revelam que aí vem ocorrendo uma significativa expansão da agricultura irrigada. Para os dados referentes a 1985 a irrigação totalizava apenas 10.223 hectares. Já em 1995 este número cresce para 56.843 hectares, representando uma elevação de 456,03%. Este incremento pode estar sinalizando para a evolução da agricultura moderna para os cerrados do Mato Grosso.

Entre 1985 e 1995 a microrregião com maior incremento na participação de área irrigada do estado foi a Norte Matogrossense. Em 1985 esta possuía apenas 3919 hectares de área irrigada. Em 1995 este número sobe para 49736 hectares. Este fato é consequência

---

<sup>20</sup> Segundo a classificação realizada por CUNHA (1994)

do aumento da irrigação no município de Campo Novo dos Parecis. Sozinho, ele representa 84,17% de todo o perímetro irrigado do Mato Grosso em 1995.

Percebe-se pelos dados expostos acima que a irrigação nos cerrados do Mato Grosso é extremamente concentrada, não havendo sua disseminação por outras microrregiões do estado. Juntas, as cinco outras microrregiões que compõem os cerrados do Mato Grosso, representam apenas 15.83% da área irrigada total.

No caso do Mato Grosso a expansão da área irrigada não se encontra vinculada às áreas de Agricultura Comercial Moderna definidas por CUNHA (1994). O incremento da irrigação nesta zona, que compreende as microrregiões de Rondonópolis e Garças, foi muito pouco expressivo em termos absolutos. Passaram, respectivamente, de 850 hectares e 152 hectares em 1985, e atingiram 2758 hectares e 1023 hectares em 1995.

A microrregião do Norte Matogrossense por sua vez, encontra-se inscrita na zona III, caracterizada como área de Agricultura Periférica mas em expansão, portanto, em processo de transição para uma agricultura modernizada. O uso da irrigação insere-se neste contexto de expansão da agricultura moderna no Mato Grosso.

A aspersão foi o método de irrigação mais utilizado em 1995, totalizando 68.82% dos informantes.

A análise por grupo de atividade econômica demonstra que a irrigação é mais utilizada no grupo de lavouras temporárias, representando 94.46% do total em 1995.

Nos estabelecimentos com área superior a 10.000 hectares concentra-se 83.48% da área irrigada. Ou seja, a irrigação no cerrado matogrossense ocorre principalmente nos grandes latifúndios, revelando ,portanto, uma estreita vinculação com a concentração fundiária e refletindo o fato de apenas algumas poucas microrregiões no cerrado do Mato Grosso estarem inseridas no contexto de uma agricultura mais moderna e tecnificada.

No Mato Grosso do Sul, além da cultura do arroz, no início dos anos 80 implantou-se a cultura do trigo irrigado, o que o tornou o segundo maior estado do Brasil em área irrigada com trigo, perdendo apenas para São Paulo (PRONI,1989). Este fato deve ser compreendido dentro do contexto mais geral da política de subsídios do governo federal à produção interna de trigo e ao seu consumo. A região de Mato Grosso do Sul foi uma das que, a partir dos anos 70, passaram a contar com os incentivos federais à expansão da área produzida de trigo (GOLDIN & REZENDE,1992). Como no Brasil o trigo é plantado como

uma cultura de inverno, o seu plantio, principalmente nos cerrados, onde esta é uma estação bastante seca, requer a adoção da irrigação.

Nos anos oitenta e noventa, a agricultura desta região começa a apresentar taxas decrescentes de crescimento, com redução nas áreas destinadas às lavouras. De acordo com SOKEN (1999), entre os anos 1970/1981 a taxa de crescimento da produção agrícola da região foi de 630%, caindo para 136% entre 1981/1990, chegando a atingir apenas 35% entre 1990/1997. Provavelmente isto decorre do fato de serem os investimentos direcionados ao ponto forte da economia deste estado, qual seja, a pecuária de corte, a suinocultura e, mais recentemente, a avicultura.

Apesar disto, esta área de cerrados continua a apresentar índices de produtividade bastante elevados, podendo este ser um indicativo de que, conforme tendência geral do setor agrícola, as expansões de área não são mais as grandes responsáveis por uma alta produção. Segundo CARVALHO (1999), os destaques principais vêm sendo dados a culturas como o algodão, representando uma alternativa ao cultivo do milho e da soja, e o arroz, cuja produção em 1997 foi de 690.9 mil toneladas, atingindo 815 toneladas em 1998.

Neste contexto, o uso da irrigação sofreu um incremento de 176% entre 1985/1995. A área irrigada saltou de 22778 hectares em 1985, para 62976 hectares em 1995. Mesmo que em termos absolutos, e comparativamente ao experimentado pelo estado de Goiás (441%), estes sejam valores bem menores, tais resultados podem ser vistos como sinalizadores de que a técnica da irrigação começa a ganhar espaço na região. Como já reforçado anteriormente, os valores menores para o estado de Mato Grosso do Sul provavelmente devam-se ao fato de o carro-chefe de sua economia ser a pecuária.

Uma análise mais detalhada nos permite perceber que a irrigação neste estado é bastante concentrada, no que se refere ao ano de 1985, localizando-se principalmente nas microrregiões de Pastoril de Campo Grande, as quais, com 13322 hectares de área irrigada, representam 58% do total, seguidas por Campos de Vacaria e Matas de Dourados com 7246 hectares, significando 32% da área total.

Para o ano de 1995 nota-se uma maior difusão da irrigação por uma maior parte do estado. Apesar de permanecer uma estrutura em que três microrregiões (Campos de Vacaria com 32.0%, Três Lagoas com 27.0%, e Pastoril de Campo Grande com 18.0%) centralizam

70% da área irrigada, em comparação a 1995 já houve uma maior disseminação no uso da irrigação.

Conforme o estudo de CUNHA (1994), as microrregiões onde houve o maior dinamismo no uso da irrigação, Campos de Vacaria, Três Lagoas e Pastoril de Campo Grande, fazem parte da Zona de Agricultura Comercial Moderna. Pode-se deduzir, portanto, que o avanço da irrigação liga-se, também nesta região, ao avanço das frentes de agricultura comercial.

O maior incremento ocorreu na microrregião de Três Lagoas, onde a área irrigada saltou de apenas 150 hectares em 1985 para 16817 hectares em 1995, uma variação percentual de 11111%. Isto deve-se ao avanço da cultura do feijão irrigado nesta região nos últimos anos.

A microrregião de Pastoril de Campo Grande, que em 1985 concentrava a maior área irrigada, sofre uma queda de 13.00%, possivelmente em decorrência da substituição do cultivo pela criação bovina.

A infiltração seguida pela aspersão foi o método de irrigação mais utilizado, sendo que 35.00% dos informantes encontram-se na primeira categoria e 28.00% deles na segunda.

A análise por grupo de atividade econômica revela-nos que o uso da irrigação ocorre com maior intensidade para o grupo lavoura temporária, com 69.00% da área total.

Quanto à análise por estrato de área, nota-se que a irrigação é mais utilizada nos estabelecimentos com área acima de 10000 hectares, que totalizam 60% da área irrigada total, seguido por aqueles que apresentam área superior a 100 e inferior a 1000 hectares. Da mesma maneira que em Goiás, a estrutura da irrigação em Mato Grosso do Sul apresenta relação estreita com a estrutura fundiária concentrada. Ademais, deve-se levar também em consideração as culturas produzidas nesta região, que demandam grandes áreas para o plantio.

No que se refere aos cerrados do Tocantins, os dados para 1985 apresentam uma área irrigada de 28408 hectares, passando para 60939 hectares em 1995, uma variação positiva de 114.51%. Esta expansão é resultado da nova inserção do estado no contexto da agricultura moderna. Sua agricultura vem revelando uma forte dinâmica expansiva, sendo os cerrados desta região considerados como a mais nova fronteira agrícola em expansão no

país. Além disso, encontra-se inserido na rota do Corredor de Exportação Norte, servindo este fato como estímulo ao desenvolvimento da agricultura moderna na região.

A tendência é que esta nova dinâmica seja acentuada para os próximos anos em função dos estímulos advindos da implantação neste estado da 3<sup>a</sup> fase do PRODECER, que ocorre a partir de 1995. Os principais investimentos serão destinados à produção de arroz irrigado, com destino à exportação para o mercado japonês. Estima-se um investimento de 20 milhões de dólares no projeto por parte da JICA (Japan International Corporation Agency), direcionados ao estímulo do plantio de cerca de 162000 hectares de arroz, com a produção de uma série de variedades desta cultura, na região de Formoso do Araguaia. (CARVALHO,1999)

A irrigação no Tocantins encontra-se extremamente concentrada na microrregião do Médio Tocantins-Araguaia. Em 1995 nesta microrregião encontrava-se 94.61% da área irrigada para os cerrados do Tocantins. O município com maior destaque é o de Formoso do Araguaia, onde estão concentrados 29133 hectares de área irrigada. A tendência é que esta concentração seja exacerbada em virtude dos investimentos referidos acima, em fase de realização pelo PRODECER III.

De acordo com a classificação de CUNHA(1994), a microrregião do Médio Tocantins-Araguaia insere-se na zona de Agricultura Periférica mas em Expansão, situando-se portanto em um perímetro de transição para a agricultura comercial e moderna. Advém daí a significativa presença da agricultura irrigada.

A maior parte dos informantes em 1995 (42.24%) do total, apontam a infiltração como técnica de irrigação mais utilizada. A aspersão vem apresentando um significativo crescimento. Em 1985 correspondia a apenas 14.62% dos informante. Em 1995 já representa 29.08% do valor total.

O grupo de atividade com maior concentração de área irrigada é o de lavoura temporária, totalizando 85.37%.

Os estabelecimentos com área superior a 10000 hectares são os responsáveis por 69.51% da área irrigada do Tocantins. Semelhante ao que ocorre para o Mato Grosso, a irrigação no Tocantins ocorre prioritariamente nos grandes latifúndios.

No caso dos cerrados do Maranhão a agricultura irrigada não é muito representativa, comparativamente aos demais estados, com exceção feita ao Piauí. Em 1995 a área irrigada nesta região era de apenas 8903 hectares.

Pela classificação de CUNHA (1994), quatro, das sete microrregiões componentes dos cerrados maranhenses integram a Área de Agricultura incipiente, com agricultura pouco desenvolvida, sem a incorporação do padrão tecnológico moderno. Explica-se assim, o pequeno uso da irrigação.

É possível que este quadro venha a ser revertido em um curto espaço de tempo, uma vez que o município de Balsas, na microrregião de Chapadas Sul Maranhense, é parte da 3ª fase de implantação do PRODECER. Além disso, o Maranhão encontra-se na rota do Corredor de Exportação Norte. Estes fatores conjugados tendem a estimular o desenvolvimento da agricultura moderna na região, e, consequentemente, o uso da irrigação.

Nos cerrados de São Paulo a agricultura irrigada foi bastante beneficiada e incentivada por recursos governamentais, sendo o Programa Nacional de Irrigação (PRONI) um dos principais viabilizadores da implantação e desenvolvimento da irrigação na região, principalmente por meio do método da aspersão. “*A secretaria executiva do PRONI investiu, na região Sudeste, 17.48% do total em suporte elétrico. A energia elétrica desempenhou papel semelhante ao de uma estrada, mas de energia.*” (ABREU,1994:84) Este programa foi também responsável pela implantação de infra-estrutura hidráulica em boa parte desta região, principalmente no polo irrigante de Guaíra. Fazia ainda parte desta estratégia o oferecimento de cursos sobre irrigação aos produtores, com participação de técnicos e operadores dos equipamentos.

No caso de São Paulo houve ainda a participação do investimento estadual por meio de programas focalizados em culturas específicas, como é o caso do PROFEIJÃO, no qual um dos objetivos era expandir a área irrigada, favorecendo a compra dos equipamentos por meio de crédito vinculado à assistência técnica. Os produtores tinham acesso ao financiamento do valor total ou parcial de aquisição do equipamento de irrigação, da rede elétrica e da realização de obras importantes à operacionalização eficiente dos sistemas de irrigação (ABREU,1994).

Não se pode afirmar, contudo, que o desenvolvimento da irrigação neste estado foi o resultado apenas da ação estatal, mesmo sendo verdadeiro dizer que esta desempenhou papel importante na disseminação desta técnica. Uma das regiões irrigadas mais importantes dos cerrados paulistas foi o município de Guaíra, onde se deu o início da disseminação do uso do pivô central. A bem sucedida implantação deste sistema, expressa em boas colheitas de produtos de inverno, aliada ao crédito barato e amplo vigente nos anos oitenta, tornaram Guaíra um polo regional de agricultura irrigada. Pode-se dizer que o município funcionou como uma vitrine para o uso da irrigação de maneira geral, e mais especificamente do pivô central, atraindo novos adeptos.

Em 1985 os cerrados de São Paulo já apresentavam uma área irrigada bastante grande, totalizando 67125 hectares. Apesar de haverem microrregiões com maior concentração da área irrigada, como Campos de Itapetininga (19% do total) e Barretos (18% do total), e outras com uma presença pouco significativa de irrigação, como é o caso de Planalto de Franca (1.5% do total), Serra de Batatais (1.5% do total) e Jaú (2.0% do total), o perímetro irrigado é relativamente bem distribuído por todo o estado.

As microrregiões que mais se destacaram neste período foram Campos de Itapetininga e Barretos, totalizando juntas 37% da área irrigada de todo o cerrado paulista. Dentro da microrregião de Barretos, o município de Guaíra já merecia destaque, com 8636 hectares irrigados, representando 71% da irrigação desta microrregião e sendo a maior área irrigada de todo o estado. Segundo ABREU (1994), este grande incremento na irrigação em Guaíra (que em 1979 possuía apenas 600 hectares de área irrigada) foi decorrente do acesso fácil a crédito barato para a aquisição destes equipamentos por parte dos produtores do município.

O método de irrigação com maior número de informantes refere-se à aspersão, significando 70.0% dos informantes totais, o mesmo sendo verdadeiro para o ano de 1995, no qual o uso desta técnica compreende 65% dos informantes. Valores tão significativos podem ser creditados ao incentivo das agências governamentais ao uso do pivô central, um dos mais sofisticados equipamentos de irrigação por aspersão e bastante popular nesta área.

Entre 1985/1995 a taxa de crescimento da área irrigada teve um aumento de 151%. É um valor expressivo, mesmo que inferior a Goiás (441%), denotando um avanço constante da irrigação na região. Em termos absolutos, o incremento foi da ordem de

101144 hectares, saindo de 67125 hectares em 1985 e atingindo o patamar de 168269 hectares em 1995.

Para o ano de 1995 as microrregiões de Barretos e Ribeirão Preto concentram a maior proporção de área irrigada com valores aproximadamente iguais, sendo respectivamente 24453 hectares e 24938 hectares. No caso de Ribeirão Preto, a taxa de crescimento com relação a 1985 foi bem mais alta que para Barretos (100%), atingindo 331%. O crescimento da área irrigada em Barretos liga-se fundamentalmente ao município de Guaíra, da mesma forma que ocorreu em 1985, que representa 60% da área irrigada da microrregião. Este fato deve-se provavelmente ao crescimento de cultivos de inverno, como é comum em Guaíra, tais como ervilha, feijão, batata e tomate.

Prevalece a tendência de expansão do uso da técnica de irrigação por todas as microrregiões do estado, sendo que algumas regiões perderam participação em termos percentuais e outras, como Jaú, Bauru e Serra de Batatais, aumentam sua representação tanto no valor total quanto em relação aos valores apresentados para 1985.

Quanto ao grupo de atividade econômica em que há uma maior concentração do uso da irrigação, ocorre o mesmo que os demais estados citados antes, ou seja, a maior área irrigada aparece relacionada à lavoura temporária, totalizando 79%.

A análise por estrato de área demonstra que a irrigação concentra-se nos estabelecimentos cuja área varia de 100 hectares a menos de 1000 hectares, com 41% das informações situadas nesta categoria, seguida pelos estabelecimentos com área superior a 1000 e inferior a 10000 hectares, representando 31% dos valores totais. Percebe-se também a presença de altos valores relacionados a estabelecimentos com área superior a 10000 hectares, significando 19% do total. Portanto, metade da área irrigada no estado de São Paulo concentra-se em estabelecimentos com área superior a 1000 hectares, o que decorre provavelmente da irrigação nesta região ser dominada pelo uso de pivô central, equipamento este que necessita de um alto investimento para sua instalação e manutenção, demandando, assim, produtores maiores e mais capitalizados.

A análise realizada por CUNHA (1994) não abrange os cerrados paulistas, todavia, pode-se fazer para esta região o mesmo relacionamento feito para as demais. É sabido que em São Paulo é que se iniciou a modernização da agricultura brasileira, sendo que ao final da Segunda Guerra era aí e em Minas Gerais que se encontravam as áreas de agricultura

mais dinâmicas do país. Seguindo o raciocínio de que seria nas áreas de agricultura mais desenvolvida que se concentra a ocorrência da irrigação, temos que para os cerrados de São Paulo esta é uma afirmação válida.

Os cerrados de Minas Gerais destacam-se por apresentar a maior área irrigada dos cerrados, com um total de 218000 hectares irrigados. Merece referência em Minas Gerais projetos de irrigação de iniciativa do governo federal em convênio com o governo do estado, como o Jaíba (planejado para irrigar 100000 hectares) e o Gorutuba, voltados para a fruticultura. Cabe ainda ressaltar que neste estado concentrou-se um grande volume de investimentos disponibilizados pelo PRODECER.

De acordo com os dados do censo agropecuário, houve um incremento de 132.5% na área irrigada nos cerrados mineiros entre 1985/1995, saindo de 93708 hectares, em 1985, e chegando a 217820 hectares, em 1995.

Conforme os dados de 1985, não havia grandes concentrações de área irrigada dentro do estado, sendo que foi em Chapadões de Paracatu onde houve a maior incidência de área irrigada, com 13% do valor total. Isto denota uma certa homogeneidade do uso da irrigação nos cerrados mineiros. Para os dados de 1995 esta tendência permanece, apenas a microrregião de Chapadões de Paracatu passa a desempenhar maior papel no valor total (23%) – provavelmente em decorrência do grande desenvolvimento da agricultura irrigada que ocorre nos municípios de Paracatu e Unaí nestes anos, sendo que estes municípios são responsáveis por 70.0% da área irrigada da microrregião em 1985 e por 63% em 1995 – seguido pela microrregião de Uberlândia (13%) e Alto Paranaíba (11.5%).

Os maiores níveis de crescimento da microrregião em valores absolutos são representados por estes dois municípios, sendo que Paracatu passa de 2802 hectares, em 1985, para 14496 hectares em 1995 e Unaí de 6073 hectares para 16851 hectares. Isto é decorrência da implantação dos projetos de irrigação incentivados no interior dos programas de assentamento (Projeto de Colonização Paracatu-Entre Ribeiros) a partir de 1988, em consequência de problemas tidos pelos colonos com perda de safras. O uso da irrigação visava reduzir os riscos da lavoura, através da obtenção de mais de uma safra anual (PRONI,1989).

Sobressai-se aqui o município de Paracatu como a mais importante área de agricultura irrigada altamente desenvolvida, tendo como base o uso do pivô central e a

iniciativa privada, e como suporte os incentivos do governo tanto federal quanto estadual, no contexto de projetos de assentamento dirigido, como é o caso do PRODECER I. “*Esta região representa um polo nacional de irrigação comparável ao de Guairá, em São Paulo, ao qual se assemelha em termos de sistema de irrigação, nível tecnológico, culturas irrigadas (trigo e feijão) e rendimento físico*” (MAFFEI & SOUZA, 1987 *apud* PRONI, 1989:22).

O polo de agricultura irrigada de Paracatu deve ser visto como um dos centros mais avançados da agricultura nacional. A partir de 1978 o município sai de uma posição de produtor voltado para produtos de subsistência para tornar-se um dos grandes produtores brasileiros de grãos, contando, para tanto, com recursos advindos do PRODECER. Os principais produtos cultivados são soja, milho, arroz, feijão e, secundariamente, o café, ervilha, tomate, cana de açúcar e laranja.

Já o município de Unaí destaca-se na produção de feijão, sendo que, em 1998, cerca de 6000 hectares da área irrigada nesta região eram ocupados por esta cultura, com rentabilidade que chegou a atingir 50% sobre o valor total da produção. A principal característica da irrigação nesta região é a utilização maciça do pivô central.

Um outro elemento que merece destaque na explicação do avanço da agricultura irrigada nos cerrados mineiros é o aumento na produção do café irrigado nesta região. De acordo com CARVALHO (1997:21):

*A participação do Cerrado na produção brasileira de café mais que quadruplicou nos últimos quinze anos. Minas Gerais aumentou sua participação de 8,9% na safra de 1975-76 para 34,55% na safra de 1990-91, atingindo uma produção de 7,56 milhões de sacas, contra 1,97 milhão produzidas em 1975-76, torna-se assim, no final da década de 80, o principal Estado produtor brasileiro.*

Conforme a análise de CUNHA (1994), duas das microrregiões com maior concentração de irrigação dos cerrados brasileiros, Uberlândia e Alto Paranaíba, fazem parte da Zona de Agricultura Comercial Moderna.

A microrregião de Chapadões de Paracatu não aparece no trabalho de CUNHA (1994), provavelmente porque, para o autor, a zona de Agricultura Comercial Moderna está prioritariamente situada na região do Triângulo Mineiro. Todavia, cabe aqui ressaltar que a referida microrregião dos cerrados mineiros vem

passando por um momento de forte impulso em sua agricultura de caráter moderno e tecnificado (conforme ressaltado anteriormente para os municípios de maior destaque nesta microrregião, Paracatu e Unaí). Daí decidirmos pela sua caracterização como uma área de Agricultura Comercial Moderna, estando o desenvolvimento da irrigação nesta área vinculado à efetivação de uma trajetória de desenvolvimento agrícola que tem como base a intensificação produtiva.

Para os dados referentes a 1985, a técnica de irrigação mais informada é a da infiltração, representando 38.0% dos informantes. Já para 1995, este quadro é alterado, passando a aspersão a ocupar o primeiro posto, com 52.0% dos informantes. Esta alteração está vinculada ao incentivo do uso do pivô central, principalmente no interior dos programas de assentamento. Em 1988, só no município de Paracatu, com uma área irrigada de aproximadamente 9000 hectares, existiam 128 pivôs centrais (PRONI, 1989).

Em Minas Gerais a irrigação apresenta maior ocorrência nos estabelecimentos com área superior a 100 hectares. Todavia, há uma presença significativa de irrigação nos estabelecimentos de até 100 hectares, que ocupam 39596 hectares, representando 18.0% do total. Possivelmente isto seja decorrente da existência dos grandes projetos de irrigação nesta região, os quais estimulam a produção em propriedades de pequeno porte. É este o caso do projeto Jaíba e Gorotuba, nos quais o tamanho das propriedades deve variar entre 5 hectares e 45 hectares.

As lavouras permanentes, como em todas as áreas analisadas, são as responsáveis pelo maior uso de irrigação, representando 52.0% do uso total.

No caso do estado do Piauí, a irrigação ainda não é uma prática muito disseminada, apresentando valores pouco significativos, com uma área irrigada de apenas 2249 hectares em 1995. Nos seus cerrados, todas as suas microrregiões encontram-se inseridas na classificação realizada por CUNHA (1994) como Área de Agricultura Incipiente. Advém daí a explicação para um crescimento tão baixo da irrigação. Nestas áreas a agricultura é muito pouco desenvolvida, sem a incorporação do padrão tecnológico moderno e há uma grande extensão de terras transformadas para o uso agrícola e não utilizadas.

Em contraposição, os cerrados baianos vêm apresentando um grande desenvolvimento da agricultura irrigada com base no plantio de café e na fruticultura, ambos destinados principalmente ao mercado consumidor externo. Conforme CARVALHO

(1999:20), “o oeste baiano está se consolidando como um importante polo cafeeiro do estado, com uma redução de custos de 50% em relação a outras localidades no estado devido ao alto grau de produtividade obtido através da irrigação.”

Há que se levar ainda em consideração que os cerrados baianos encontram-se na rota do Corredor de Exportação Intermodal do Centro-Oeste, ligado aos sistemas rodoviário, ferroviário e hidroviário que atinge a cidade de Barreiras. Isto deve ser visto como um importante incentivo ao desenvolvimento agrícola da região, dado que facilita o escoamento da produção, tanto para o mercado consumidor interno, quanto para a exportação.

É neste contexto que acreditamos estar situado o grande crescimento da irrigação nos cerrados baianos nos últimos dez anos. Entre 1985 e 1995, sua área irrigada cresceu a uma taxa de 347%, de forma que, em 1985, havia apenas 14187 hectares irrigados, números estes que avançam para 63455 hectares em 1995.

Destaque especial cabe ao município de Barreiras, na microrregião de Chapadão do Alto Rio Grande, onde se concentram 23577 hectares de área irrigada, representando 37% de toda a área irrigada nos cerrados baianos. Desenvolve-se nesta região principalmente o cultivo de café. Merece nota o fato de ter sido a área deste município alvo de dois projetos de assentamento no âmbito do PRODECER II, a partir de 1987. O crescimento surpreendente da irrigação, entre 1985/1995, sai de 1089 hectares, em 1985, e atinge 23577 hectares, em 1995, podendo ser atribuído à incorporação da filosofia deste projeto, que visava introduzir uma agricultura altamente tecnificada e moderna.

As duas microrregiões que compõem os cerrados baianos (Chapadões do Alto Rio Grande e Chapadões do Rio Corrente) fazem parte da zona de Agricultura Periférica mas em Expansão<sup>21</sup>. “Não obstante, em 1985, parte dessa sub-região já dava inequívocos sinais de dinamismo e modernização. Tal é por exemplo o caso da Microrregião 131 (Barreiras), no oeste baiano. Com dados mais recentes, Barreiras possivelmente seria upgraded para a Zona I”(CUNHA,1994:80). Ou seja, a área de cerrados da Bahia estaria em uma zona de transição para a agricultura comercial moderna, inserindo-se neste contexto a explicação para o expressivo crescimento da sua área irrigada.

---

<sup>21</sup> Com base na análise de CUNHA (1994).

Ao contrário do que ocorre nas demais regiões de cerrados analisadas, nas quais a aspersão predomina, a maior parte dos informantes aponta a infiltração como a técnica mais utilizada, atingindo uma proporção de 66% em 1995 contra apenas 12% para a aspersão. É bem verdade que, entre 1985 e 1995, o uso da aspersão cresceu neste estado, o que todavia, não afeta a supremacia da infiltração, podendo ser um indício do aumento da produção de café, para o qual, geralmente, utiliza-se o pivô central.

O grupo de atividade onde se apresentam os maiores índices de uso da irrigação é o de lavouras temporárias, representando 65% da área irrigada total.

É nos estabelecimentos com tamanho superior a 1000 hectares e inferior a 10000 hectares que se concentra o maior volume de área irrigada, com 51% do total. Analisando-se o estrato seguinte – estabelecimentos com mais de 10000 hectares (22%) –, percebe-se o quanto a irrigação neste estado está viabilizada apenas nas grandes propriedades.

Como resultado desta análise tem-se que a irrigação vem crescendo a olhos vistos nos cerrados brasileiros. De uma maneira geral, concentra-se naquelas regiões onde ocorreu um maior avanço da agricultura tecnificada. É o caso principalmente dos cerrados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás, apresentando um crescimento bastante expressivo nos últimos anos. Estas áreas representam, em 1995, 65.78% da área irrigada para todo o cerrado.

De acordo com a hipótese estabelecida no início desta análise, a irrigação vem apresentando maior representatividade nas microrregiões inscritas nas zonas de Agricultura Comercial Moderna.

Merecem destaque os cerrados dos estados da Bahia, Tocantins e Mato Grosso, que apresentam uma expressiva expansão da irrigação vinculada à zona de Agricultura Periférica mas em Expansão, indicando uma tendência de inserção destas áreas em no contexto de uma agricultura mais moderna e tecnificada.

Com base nestes resultados, pode-se afirmar que o uso da irrigação constitui-se em um caminho lógico na trajetória de desenvolvimento de uma agricultura dinamizada e intensificada como é a que aparece na maior parte da região dos cerrados.

## **Capítulo 3 – Trajetórias de Desenvolvimento Agrícola no Entorno de Iraí de Minas e a Questão Ambiental**

 A hipótese levantada para este trabalho consiste em afirmar que a agricultura moderna nos cerrados obedeceu a uma trajetória de intensificação produtiva que tem como etapa mais recente o uso da irrigação. É também nosso entendimento que este processo não ocorreu de maneira ambientalmente neutra, uma vez que, se a intensificação proporciona uma elevação nos rendimentos produtivos e monetários da agricultura, ela também leva ao surgimento de problemas ambientais dos mais diferentes matizes e nos mais diferentes níveis de gravidade.

As próprias características do padrão agrícola moderno – baseado na monocultura, na quimificação e na mecanização – são as responsáveis pelo surgimento de uma série de problemas de ordem ambiental que acabam por afetar o desempenho econômico da agricultura.

Da mesma maneira que para a economia, de um modo geral, a relação homem/natureza no setor agrícola é caracterizada pela prioridade dada à lucratividade em detrimento do respeito aos recursos naturais; a natureza é produzida, manipulada e recomposta no sentido de atender às demandas humanas por lucro.

Sob esta perspectiva, a investigação aqui efetuada caminhou no sentido de acompanhar a evolução do setor rural nos cerrados brasileiros, buscando identificar uma tendência de desenvolvimento manifestada a partir da modernização agrícola. A preocupação principal é identificar e caracterizar os impactos sobre o processo de produção agrícola e sobre o meio ambiente provocados pelo modelo intensivo da Revolução Verde. É notório que os resultados desta forma de produção da natureza que abrange o alto fornecimento externo de energia - na forma de fertilizantes, agrotóxicos e combustíveis fósseis - a especialização, a homogeneização e simplificação do ecossistema, aparece sob a forma de degradação do solo, surgimento de novas doenças e pragas e conflitos sociais de matizes diversos.

Tomou-se como referencial a região do Entorno de Iraí de Minas, representada pelas Microbacias Pantaninho e Divisa, dado ser esta uma área com características representativas dos agroecossistemas<sup>22</sup> de cerrados e uma das primeiras áreas de intervenção desenvolvimentista através do PRODECER, refletindo, portanto, as transformações a nível mais geral que ocorreram na agricultura dos cerrados.

A Microbacia do Divisa é caracterizada por uma produção familiar em pequena escala ou para subsistência, com um uso muito pequeno de tecnologia industrial. Já a Microbacia do Pantaninho é caracterizada por uma produção bastante moderna e intensiva em capital. O estudo do sistema de produção presente na Microbacia do Divisa será usado para demonstrar os resultados sociais da agricultura moderna nos cerrados, responsável pela exclusão e marginalização dos pequenos produtores. O foco principal desta análise, porém, serão os sistemas de produção presentes na Microbacia do Pantaninho, dado ser nesta área que se implantou a produção com base nas técnicas da Revolução Verde.

Para a realização destes objetivos, o presente capítulo encontra-se dividido em três seções. Na primeira é feita uma caracterização física da região, uma vez que este fator também é um elemento explicativo da diferenciação entre os produtores aí presentes. As trajetórias de desenvolvimento agrícola aí presenciadas, juntamente com seus impactos

<sup>22</sup> Agroecossistema é entendido aqui como um ecossistema modificado e construído pelo homem para o atendimento de suas necessidades, criando uma nova dinâmica ecológica e social. O agroecossistema se confunde também com outras denominações como o sistema de agricultura e sistema de produção agrícola. Na prática se confunde com a noção de fazenda ou propriedade agrícola, embora um agroecossistema possa englobar várias fazendas ou propriedades.

ambientais, são descritas na seção dois, com destaque para a análise dos sistemas irrigados para os quais evoluiu a produção agrícola, ressaltando-se os problemas de escassez de água daí decorrentes e que vêm ocasionando disputas entre os produtores. Coube à seção três uma análise do comportamento dos produtores diante da falta de água, procurando verificar a possibilidade de que suas respostas a esta questão possam conduzir a uma organização produtiva mais sustentável em relação aos recursos naturais. Em um momento como o atual, em que os problemas com a escassez de água começam a surgir por todo o Brasil, é nosso interesse especificar de que forma o modelo de produção agrícola atual contribui para a criação e o agravamento desta situação e quais as perspectivas que se colocam para o encaminhamento na resolução deste grave problema.

### 3.1 Características físicas das Microbacias Pantaninho e Divisa

O Entorno de Iraí de Minas é representado por duas microbacias, a do Córrego do Pantaninho e do Divisa. Tentar-se-á demonstrar abaixo as diferenças físicas destas duas áreas, diferenças estas que são um dos fatores que tornam estas microbacias regiões economicamente diferentes.

Com base em pesquisa feita por LIMA & MENDONÇA (1996), a caracterização da região em estudo pode ser feita dividindo-a em áreas de Chapada e de Vertente. A microbacia do Córrego Pantaninho é uma área de chapada, com topografia variando de plana a suave-ondulada, com grau de declividade geralmente inferior a 3%. No que se refere aos solos, o mais representativo é o Latossolo Vermelho Amarelo, correspondendo a cerca de 90% de sua área. Estes solos apresentam grande profundidade, boa drenagem e textura argilosa. Além disso, possuem uma baixa necessidade de troca catiônica, elevada acidez e um teor médio de matéria orgânica. A disponibilidade de recursos hídricos é boa.

A microbacia do Córrego do Divisa é uma área que simplificadamente denominaremos vertente, com uma topografia que varia de suave-ondulada a montanhosa, com a presença de declividades que atingem até 75%. Esta região caracteriza-se por não haver a predominância de um tipo específico de solo, sendo que 30% da área apresenta Latossolo Vermelho Amarelo e o restante da área constitui-se por Latossolos Vermelho

Escuro, Latossolos Concrecionados e por Litossolos (solos pobres e de pequena profundidade, apresentam uma baixa absorção de água, textura indo de média a argilosa e com uma elevada presença de cascalho). Os solos profundos estão nos estreitos topos que são planos e suavemente convexos, e nas vertentes mais suaves. Nas vertentes mais inclinadas aparece um solo cascalhento e nas áreas de montanha os Litossolos (LIMA&MENDONÇA, 1996).

As duas microbacias apresentam diferenças na caracterização dos solos, sendo que nas Chapadas os solos apresentam grande teor de argila (teor médio superior a 55%), ao passo que nas Vertentes este teor é baixo (teor médio de aproximadamente 30%). O Latossolo Vermelho Escuro, o Latossolo Concrecionado e o Litossolo só aparecem na região de Vertentes.

O uso do solo nas duas microbacias está estreitamente relacionado com os aspectos físicos descritos acima. Na região de Chapada representada pela microbacia do Córrego Pantaninho predominam as lavouras comerciais, mecanizadas e com o uso intensivo de produtos químicos.

A extensão total da microbacia do Pantaninho é de 3826 hectares. Esta área, no que se refere ao uso do solo, apresenta ocupação predominante das culturas temporárias, que ocupam cerca de 2237 hectares, ou 58,5% do total. O reflorestamento, por sua vez, corresponde a 919 hectares, ou 24% do total. Já as áreas de pastagem e culturas perenes não possuem grande representatividade, ocupando, respectivamente, 50 hectares e 47 hectares. Cabe aqui destacar a crescente importância que a produção de café vem assumindo na região. Quanto às categorias de cobertura vegetal natural, o campo hidromórfico, no fundo de vales, apresenta maior destaque ocupando 364 hectares, o que equivale a 9,5% do total, enquanto que o Cerrado ocupa 90 hectares e a mata mesofítica 58 hectares. Ainda há um lago de represa ocupando 61hectares com 1,6% do total (LIMA & MENDONÇA,1996).

As culturas que se apresentam com maior expressividade são a soja, o milho, e, atualmente, o feijão irrigado. Além disso, o uso da irrigação aliado à necessidade de palhada para a realização do plantio direto - técnica muito utilizada na região - aumentam de maneira significativa o leque de produtos cultivados, especialmente introduzindo o

cultivo de inverno. Nesta perspectiva incluem-se culturas como a aveia, o sorgo, o milheto, o trigo e a ervilha.

As áreas de pastagem, por outro lado, são pouco expressivas e estão sendo substituídas por lavouras. O eixo do crescimento econômico apresentado por esta região, portanto, encontra-se situado na atividade agrícola destinada à comercialização.

Na microbacia do Córrego do Divisa cuja extensão atinge uma área de 2520 hectares, o solo destina-se prioritariamente a pastagens cultivadas, com uma área total de 1580 hectares, ou 62,7%. As culturas temporárias ocupam 330 hectares, ou 13,1% do total. Quanto à vegetação natural, o Cerrado ocupa 440 hectares, ou 4,4% e a área de matas ocupa 170 hectares. Comparando-se a microbacia do Divisa com a do Pantaninho, a área de vegetação natural é maior, já que a segunda vem sofrendo constante degradação para a implantação de lavouras.

A principal atividade econômica do Divisa é a pecuária leiteira. Isto acontece em decorrência dos aspectos físicos (área de vertente), que dificultam extremamente a prática da agricultura mecanizada. A presença de áreas de cultura dá-se somente no topo das chapadas, onde o relevo não é muito dissecado, ao contrário das vertentes, onde a única agricultura é a de subsistência.

Tal estrutura física é um determinante muito forte para a trajetória tecnológica seguida pelos produtores do Pantaninho e do Divisa. Nas chapadas os produtores desenvolveram uma agricultura modernizada e intensiva destinada ao mercado, já os produtores da área dissecada dedicam-se à pecuária leiteira e à agricultura de subsistência. Este ponto será explorado na seção seguinte, quando procuraremos definir os determinantes das diferentes situações apresentadas pelos produtores do Divisa e do Pantaninho, sendo o condicionante físico-espacial considerado como um dos fatores explicativos.

### **3.2. Trajetórias de Desenvolvimento Agrícola nas microbacias Pantaninho e Divisa: um caso de diferenciação produtiva e social**

Juntamente com as condições físicas, a atuação do Estado foi um fator de fundamental importância para a diferenciação produzida entre a chapada e a vertente. Em um sentido mais estrito, pode-se dizer que os programas de incentivo à agricultura implantados pelo governo federal nos anos setenta e oitenta, cabendo aqui especial destaque ao PRODECER, foram decisivos para as trajetórias de desenvolvimento agrícola apresentadas em nossa área de estudo.

Vale destacar que as diretrizes da política agrícola brasileira expressas no PRODECER revelam o caráter de suporte ao desenvolvimento econômico do país a ser desempenhado pelo setor agrícola. Neste sentido, o segmento agrícola tem exercido uma função histórica no processo de desenvolvimento brasileiro.

Aliado ao interesse da política estatal em promover a auto-suficiência alimentar por meio do incentivo ao projeto modernizante, havia ainda o atendimento das necessidades do setor industrial que então se consolidava, uma vez que uma agricultura modernizada se constituiria em grande demandante de seus produtos.

*O setor agrícola representa um dos principais mercados para o setor produtor de bens intermediários (agroquímicos em geral) e para o setor de bens de capital (máquinas e equipamentos agrícolas) que se instalaram no período. Assim, o capital industrial vai procurar ampliar o mercado agrícola para seus produtos, e o faz principalmente através do Estado, que passa a subsidiar fortemente a produção e a venda de máquinas e insumos agrícolas, além de ampliar a rede de pesquisa e de extensão (que se soma aos serviços privados de venda das empresas) e mesmo de impor literalmente, a compra de máquinas e insumos modernos pelo agricultor através de cláusulas contratuais na concessão de crédito. (ROMEIRO, 1998:212)*

Desta forma, o PRODECER vinha diretamente ao encontro destes anseios, ao promover o crescimento de uma agricultura vinculada aos modelos propostos pela Revolução Verde.

Conforme já esclarecido anteriormente, o objetivo do PRODECER era evidenciar a viabilidade técnica e econômica da agricultura na região de cerrado, estimulando a produção em grande escala de culturas como arroz, milho, soja, café, algodão. Situado no

interior de uma política governamental que apresentava como objetivo a difusão do padrão moderno de produção agrícola já dominante nos Estados Unidos e na Europa, visava promover a melhoria dos níveis de produtividade nos cerrados. Isto foi conseguido à custa da substituição dos modelos de produção tradicionais por um conjunto de práticas tecnológicas composto por variedades vegetais geneticamente melhoradas, exigentes em fertilizantes químicos, agrotóxicos poderosos, irrigação e mecanização.

Seguindo a lógica modernizadora presente nas diretrizes do PRODECER, os agricultores escolhidos para participar do projeto estavam ligados a Cooperativas Agrícolas<sup>23</sup>, geralmente do Sul do país, que assumiram um sistema de produção (pacote tecnológico) e de comercialização, exercendo um papel de influência e de demonstração para os demais produtores de suas regiões.

O resultado final deste processo, dada a forma com que foram dirigidos os recursos, vem sendo o desestímulo à pequena produção, havendo, consequentemente, a exclusão do pequeno produtor do processo produtivo implantado pelo projeto, servindo os órgãos oficiais e de pesquisa e extensão agrícola como elementos chave na consolidação desse modelo.

Nesta perspectiva, a escolha dos produtores a serem participantes do projeto ligou-se à sua presumida capacidade para adotar as novas tecnologias a serem implantadas - passando pelo manuseio de insumos químicos e máquinas - e com uma maior capacidade de assimilação e aceitação das transformações produtivas propostas pelo projeto.

Os produtores selecionados para fazerem parte dos assentamentos eram em sua maioria vindos do Sul do país e vinculados à COSUEL. Conforme NARCISO SHIKI (1999:65):

*Coube à COSUEL a escolha de 20 colonos dos 26 selecionados, sendo que os seis restantes foram escolhidos pela CAMPO. Os 20 colonos escolhidos pela COSUEL são gaúchos, filhos ou mesmo os próprios filiados da cooperativa no Rio Grande do Sul, dos outros seis, cinco são paulistas e apenas um é mineiro, o que indica a exclusão dos produtores da região.*

<sup>23</sup> Em Iraí de Minas esta cooperativa foi a COSUEL (Cooperativa dos Suinocultores de Encantado), em Mundo Novo (Paracatu) foi a cooperativa de COTIA, em Coromandel uma Associação de Produtores e em Entre Ribeiros a COOPERVAP.

Por outro lado, as terras escolhidas como a melhor alternativa para a implantação do modelo intensivo de produção foram as de área de chapada, mais planas e de fácil mecanização, ao contrário das áreas de vertentes que, com seu alto grau de declividade, tornavam o uso da mecanização muito difícil, quando não impossível. Os solos eram pouco férteis, mas este era um problema facilmente resolvido com o uso das técnicas de adubação dos solos, especialmente desenvolvidas para os cerrados.

Desta forma, pode-se dizer que a atuação do Estado, via PRODECER, funcionou como um elemento potencializador das desigualdades físico-espaciais existentes entre as duas microbacias, levando a um processo de exclusão dos pequenos produtores. A partir daí é que começam a ser desenhadas as trajetórias de crescimento recente destas duas áreas.

Faz-se importante então que descrevamos o contexto produtivo e social presente nesta região, anteriormente à implantação do PRODECER, a fim de que possamos qualificar melhor este processo que denominamos de exclusão dos produtores tradicionais e de que forma isto influenciou no seu desenvolvimento posterior.

### **3.2.1. Histórico dos Sistemas de Produção do Entorno**

Historicamente, a região do Entorno de Iraí de Minas formou-se com base na exploração de minérios - principalmente ouro e diamantes -, tendo sido este o seu primeiro ciclo econômico.

Com a decadência da atividade mineradora, a pecuária extensiva e a agricultura de subsistência passaram a se constituir na nova base da economia da região. Eram atividades que pouco rendiam, sendo ainda necessária a compra de certos produtos nas regiões vizinhas.

Nas terras do topo das vertentes, em função da maior fertilidade natural dos solos aí presentes, é que se desenvolveu esta agricultura de subsistência. Na falta de tecnologia disponível para a melhoria nas condições produtivas das chapadas, os produtores voltaram-se para a produção na pequena área de terra fértil das vertentes, que, no entanto, apresenta grandes dificuldades para que se introduza a mecanização.

Neste tempo, as chapadas eram imensos campos de cerrado, de difícil acesso e com baixa fertilidade natural da terra, fator fundamental para estes produtores tradicionais. De acordo com depoimento dos agricultores da região:

*As chapadas nessa época serviam só durante três ou quatro meses do ano para o gado pastar. Era feita a queima dos campos, e então quando chegava a época da brota o gado era solto para pastar.*

Depreende-se desta afirmativa que as terras de chapadas encontravam-se subutilizadas do ponto de vista produtivo por revelarem tão pouca fertilidade natural. Isto fez com que o valor alcançado por elas fosse muito inferior ao das terras de vertente, chegando a apresentar um diferencial de até dez vezes.

No início dos anos, oitenta a implantação do Projeto de Colonização de Iraí de Minas como parte do PRODECER vem trazer grandes modificações a este quadro. Na esteira das transformações produtivas levadas a cabo pelo PRODECER, encontram-se também muitas mudanças sociais e econômicas na região. Ou seja, a conversão de um padrão tradicional ao moderno, ao substituir uma estrutura produtiva lastreada na agricultura e pecuária extensivas por um moderno sistema produtor de grãos (soja e milho) destinados à comercialização, levou ao surgimento de duas categorias de produtores diferenciadas: a dos mineiros, que eram o povo da terra, e a dos gaúchos, vindos do Rio Grande do Sul, “para fazer a vida nesta nova terra.”

Grande parte dos produtores situados hoje nas vertentes possuía propriedades nas áreas de chapadas ou pertencem a famílias que aí tinham algum lote. À época da incorporação de terras por parte da CAMPO, muitas destas propriedades foram vendidas. Uma conjunção de fatores contribuiu para que esta situação fosse efetivada.

Antes de mais nada cabe destacar que a premissa básica do projeto - a dinamização da produção de grãos no cerrado - exigia produtores aptos a assimilar e implantar as tecnologias modernas, o que aparentemente não era o caso dos produtores locais. Estes, ligados à agricultura de subsistência e à pecuária leiteira, com uma cultura produtiva extremamente tradicional e conservadora, não foram considerados aptos a implantar com sucesso o novo padrão tecnológico. Ademais, o projeto apresentava um caráter demonstrativo, não sendo seu objetivo prioritário aumentar a produção apenas em sua área de abrangência, mas sim servir como estímulo a que outros produtores vizinhos,

conhecendo os resultados positivos das novas técnicas, passassem a adotá-las. Por esta razão a quase totalidade dos assentados veio da região Sul, onde estas técnicas já eram conhecidas. Na verdade, os idealizadores do PRODECER não queriam correr o risco de que seu empreendimento não apresentasse os resultados esperados usando produtores nativos que desconheciam completamente o padrão agrícola moderno que se queria implantar.

Por outro lado, não se pode deixar de levar em consideração que estes produtores apresentavam uma história e cultura que os distanciava muito dos fins a serem atingidos pelo PRODECER. Não é apenas uma questão de recursos, mas também de capacitação destes recursos humanos dentro da nova ordem produtiva que se pretendia instalar, tendo eles, inclusive, receio dessas novas tecnologias. Um dos produtores deixa isto muito claro:

*O pai quis vender aquelas terras nas chapadas porque não iam dar em nada, era só cerradão, e por ter medo que a utilização de produtos químicos muito próximo da criação – devido as lavouras – pudesse matar os bichos.*

Os produtores locais, tendo em mãos uma porção de terras que consideravam inférteis e não sendo o perfil de agricultor procurado pelo PRODECER, resolveram vender suas propriedades nas chapadas a fim de ganharem algum dinheiro com elas. Os produtores não acreditavam na possibilidade de qualquer atividade ser bem sucedida nestas terras, afirmando que imaginavam que os gaúchos estavam loucos ao tentarem produzir qualquer coisa nelas.

Além disso, a entrada do INCRA na região para a regularização da posse da terra, e consequente cobrança do Imposto Territorial Rural, agravou ainda mais a situação. Aos produtores não compensava manter uma terra sobre a qual pagavam impostos e da qual não obtinham uma produção satisfatória.

Assim, os produtores locais foram deslocados de suas terras nas chapadas, sendo que alguns dirigiram-se a outras áreas de fronteira agrícola do país e outros foram desenvolver atividades em cidades vizinhas como Monte Carmelo e Uberlândia, ou mesmo na cidade de Iraí de Minas. Os que na região permaneceram, por sua vez, ocupam hoje apenas as áreas de vertente. Esta localização os impossibilitou de desenvolverem uma agricultura moderna em suas propriedades, uma vez que nas áreas de vertentes predominam

os solos concrecionários, que são pobres e distróficos, muito pouco viáveis à prática da agricultura. Ademais, estas áreas apresentam um relevo bastante íngreme, inviabilizando o uso da mecanização. Neste caso, os elementos naturais funcionam como um forte determinante da estrutura produtiva desenvolvida, levando ao aparecimento de sistemas de produção diferenciados e categorias sociais distintas.

### **3.2.2.Diferenciação Econômica, Social e Espacial nas Microbacias Pantaninho e Divisa**

#### **MICROBACIA DO DIVISA**

Devido aos elementos anteriormente explicitados, os produtores das vertentes (os mineiros) e os das chapadas (gaúchos) e seus respectivos sistemas de produção seguiram trajetórias diferentes, tanto no que diz respeito à atividade executada quanto ao sucesso obtido.

De uma maneira geral, os produtores mineiros pertencem a famílias onde o trato com a terra é uma tradição: os pais dos pais faziam, os pais faziam, e agora eles. Encaram a terra como um patrimônio em si mesma, sendo este o único bem que de fato podem deixar como herança a seus filhos.

Adotaram como atividade principal a pecuária leiteira e uma agricultura de subsistência, plantando arroz, feijão, milho e mandioca. Forja-se, assim, um sistema consorciado em que a agricultura aparece como a mantenedora da subsistência da família, com o abastecimento de alimentos básicos como o feijão, o arroz e a mandioca; e da alimentação para o gado, com a produção de capim, milho e cana. A pecuária, por sua vez, funciona como a responsável pelo fornecimento de uma renda monetária para a propriedade por meio da venda do leite, do queijo e dos próprios animais, contribuindo também para o autoconsumo. Há ainda a criação em pequena escala de animais como porcos e galinhas, destinados tanto ao consumo da família quanto à venda na cidade.

Situados em uma área de grande declividade e, portanto, pouco propícia à mecanização, os mineiros possuem uma produção de pequena escala. Seu estilo de produção é guiado principalmente por conhecimentos tradicionais passados de geração a geração. Não fazem uso de muitas técnicas industriais ou produtos químicos, visto que, ademais, estes não se encontram adaptados à sua realidade produtiva.

O gado geralmente não apresenta boa qualidade, havendo a mistura do gado mestiço existente na região há muito tempo, com o gado nelore, produzindo o que eles costumam chamar de "gado cruzado". Entretanto, os produtores reclamam que esta raça mais especializada é muito suscetível ao aparecimento de carrapatos, requerendo a utilização de produtos que aumentam muito seus custos.

Os investimentos em máquinas e equipamentos são muito baixos, com um valor médio de apenas R\$ 1.100,00, revelando um pequeno grau de capitalização. Isto é consequência da estrutura físico-geológica que não permite a mecanização e da dificuldade de acesso ao crédito, quando este é o interesse do produtor.

Em geral, para os produtores do Divisa a opção pelo financiamento não é bem vista, eles não querem correr este risco, sendo característica comum a estes produtores a atribuição aos gaúchos de um espírito empreendedor que lhes é desconhecido. Quando se fala na possibilidade de algum tipo de financiamento que poderia lhes permitir alguma melhoria em seus rendimentos preferem não arriscar. Conforme as palavras de um produtor:

*Eu não me endivido. Há muitas estórias de quebradeira por ai devido a endividamento. Um vizinho que resolveu se endividar para investir mais deu um passo maior que as pernas e acabou ficando quase sem nada.*

Um outro diz que não faz uso de financiamento porque é impossível pagar:

*Você nunca consegue pagar e ainda está arriscado a perder tudo. Nunca teria arriscado como fizeram os gaúchos. Os gaúchos têm coragem de arriscar, o mineiro tem medo, e quando arrisca ele perde dinheiro.*

Por outro lado, os principais estímulos da política econômica e agrícola destinam-se aos grandes produtores, sendo os pequenos, em sua maior parte, deixados de lado (GOLDIN & REZENDE, 1992; CUNHA, 1994; DELGADO, 1985). Este quadro reflete-se de maneira fiel nos cerrados, e até com maior intensidade.

As unidades produtivas são essencialmente familiares, sendo que os filhos não se dedicam em tempo integral à propriedade, mas dividem seu tempo entre as tarefas na fazenda e as obrigações com a escola. De uma maneira geral, só há a contratação de mão de

obra externa para a limpeza do pasto ou para execução de tarefas que necessitem do uso de algum tipo de máquina, que é alugada de alguma pessoa que também realiza o serviço.

Uma prática que vem se tornando comum na região é o que os produtores chamam de *troca de serviços*. A falta de recursos para a contratação de empregados acaba fazendo com que uns ajudem aos outros na execução de tarefas que requerem um maior volume de mão de obra, principalmente a limpeza de pasto.

Aliado à pequena produtividade há ainda os baixos preços alcançados pelo leite, dificultando ainda mais a vida destes produtores. Sem recursos advindos de financiamentos, a alternativa encontrada por alguns deles foi o arrendamento de suas terras a terceiros, que geralmente cultivam alguma lavoura por um período de três anos, ao término do qual o proprietário transforma esta área em terras de pastagem. Isto todavia, só é possível de ser realizado por aqueles produtores que possuem terras mais próximas às chapadas ou no topo das vertentes.

Para aqueles produtores cuja terra está em áreas de relevo totalmente dissecado a alternativa do arrendamento é inviável dada a impossibilidade do uso de máquinas nesses locais. Os baixos rendimentos acabam obrigando os produtores a procurarem alguma forma de complementação de sua renda. Para alguns estes novos rendimentos têm sido representados pelo trabalho em outras fazendas, sendo mais comum a atuação na colheita do café e do feijão em propriedades do Pantaninho. Para outros os novos ganhos vêm na forma de atuação em atividades não agrícolas como o magistério na escola rural do Divisa, no transporte do leite ou de alunos da zona rural para a escola de Iraí de Minas.

Inicialmente resistentes ao uso de técnicas mais modernas, os mineiros já começam a ceder, adotando de maneira tímida a utilização de alguns produtos químicos para o gado e nas pequenas plantações. Entretanto, este é um processo lento e gradual que provavelmente só será consolidado a longo prazo. Estas mudanças, ainda que não planejadas, representam uma tentativa destes produtores em promover a melhoria de seus sistemas de produção na busca de rendimentos satisfatórios, e consequentemente de melhores condições de manutenção ao longo do tempo.

É preciso que se tenha clareza que a adoção desta técnicas sem qualquer planejamento pode produzir aumentos nos custos destes proprietários sem que se consiga atingir os resultados esperados, e levar a mais prejuízos o ambiente. Não é o simples caso

de dar acesso ao padrão produtivo moderno a estes produtores. "A inclusão desta população no processo de desenvolvimento implica o esforço de geração de novas técnicas e processos organizacionais, que conciliem as características ecológicas com a capacidade de assimilação da população local, tanto em termos culturais como financeiros." (NARCISO SHIKI,1998:89)

No contexto do uso de técnicas mais modernas, o gado já vem sendo alimentado com ração no período das secas em muitas propriedades. Isto é resultado tanto da pressão dos laticínios quanto da necessidade dos produtores por um aumento de produtividade.

Conjugado à baixa produtividade e aos baixos rendimentos, há ainda que se levar em conta dois fatores que contribuem para que esta situação de marginalização dos produtores do Divisa permaneça e até se agrave por meio da evasão do campo. Em primeiro lugar destaca-se o fato de que estes produtores - na maioria já em idade avançada - não possuem na família o interesse em manter-se na propriedade. Em muitos casos os filhos preferem ir para a cidade em busca de melhores condições de vida, acreditando que no meio rural, ao menos na situação atual, isto não será possível. Isto coloca mais um problema, uma vez que, na presente conjuntura de desemprego, a saída do campo só vem a agravar a questão social no meio urbano.

O segundo fator refere-se a pressões por parte dos laticínios para que os produtores realizem a compra de tanques resfriadores para o leite, a fim de que os custos de transportes possam ser reduzidos, pois diminuiria o número de idas às fazendas para a coleta do leite. É evidente a relutância dos produtores em fazer este financiamento. Conforme dito anteriormente, eles apresentam uma aversão natural ao endividamento, todavia, o que também tem pesado são as difíceis condições que enfrentam na produção, gerando expectativas negativas quanto às possibilidades do retorno futuro a ser proporcionado por este alto investimento. O temor maior é que não conseguindo pagar o financiamento acabem por perder suas propriedades. Muitos afirmam que preferem vender suas propriedades e abandonar o campo, caso haja insistência pelo uso do resfriador, a fazer o financiamento e se arriscarem a perder tudo.

O uso de tanques resfriadores faz parte de uma estratégia nacional de modernização da produção leiteira – de iniciativa do governo federal - que promoverá uma mudança substantiva em todo o sistema de produção leiteira. É idéia corrente entre os estudiosos do

assunto que esta inovação será responsável pela retirada do setor da maior parte dos produtores leiteiros de pequeno porte, a médio e longo prazo, em função dos custos envolvidos e das mudanças no processo produtivo que implica. Isto pode ser entendido como uma nova forma de exclusão destes produtores do Divisa.

Assim, pode-se concluir que a introdução das novas tecnologias veio carregada de uma conotação modernizadora que pretendia atender a interesses de grupos sociais hegemônicos que buscavam a alta produtividade e o lucro elevado. Foram usados para isto mecanismos de concessão de crédito farto e barato e fornecimento de infra-estrutura que acabou por levar a uma maior concentração na posse da terra e consequente exclusão dos pequenos produtores do Divisa. O que nos interessa é deixar claro que, mais que recursos financeiros, estes produtores necessitam de programas que procurem valorizar suas próprias tradições, não querendo transformá-los em grandes empreendedores agrícolas – como era o objetivo do PRODECER ao promover a capitalização da agricultura nos cerrados –, mas sim dar-lhes condições de se manterem dignamente, respeitando seus valores.

### **MICROBACIA DO PANTANINHO**

Os colonos da chapada, procedentes de uma região onde a agricultura moderna já havia sido implantada, apresentavam bons conhecimentos sobre o manejo das novas técnicas produtivas, não apresentando, portanto, muitos problemas para assimilar o padrão tecnológico que se pretendia estabelecer na região. A maior dificuldade encontrada foram as condições naturais inóspitas dos cerrados. Muitos destes produtores afirmam que, quando chegaram, só se via mata fechada por todos os lados.

Contando com os incentivos advindos do PRODECER, desenvolveram na região uma agricultura de grãos intensiva. Os colonos tinham acesso a um financiamento de longo prazo, sendo o custo financeiro da terra e dos equipamentos subsidiados. Os financiamentos tinham prazo de pagamento igual a vinte anos para o crédito fundiário, com juros de 12% ao ano e cinco ou seis anos de carência; de oito anos para o crédito destinado à compra de máquinas e insumos, com juros de 12% a 15% ao ano com carência de dois anos; e de 12

anos para o crédito na compra de instalações e moradia com juros de 12% a 15% ao ano e dois anos de carência. Além disso, eram fornecidos adiantamentos para a manutenção da família durante os dois primeiros anos na região. A COSUEL, que neste período funcionou como uma espécie de representante da CAMPO no Projeto de Colonização de Iraí de Minas, tendo inclusive criado aí um Posto de Atendimento aos colonos, entregava a terra já arada, gradeada e semeada.

As condições favoráveis de crédito aliaram-se à implantação do Plano Cruzado em 1986, quando houve a retirada da correção monetária dos empréstimos rurais. Isto propiciou aos produtores o pagamento de suas dívidas a valores muito baixos. Segundo afirmações dos próprios agricultores, os últimos pagamentos para os financiamentos foram feitos com uma saca de soja.

Neste ambiente, com condições técnicas e financeiras favoráveis, os gaúchos das chapadas implantaram com sucesso no Pantaninho uma agricultura altamente tecnificada e intensiva em capital, atendendo amplamente aos objetivos do PRODECER de funcionar como uma espécie de espelho para que outros produtores das regiões vizinhas adotassem o pacote tecnológico da Revolução Verde. Contudo, a análise das etapas do sistema de produção nas chapadas deixa claro que sua trajetória de desenvolvimento está estreitamente ligada ao surgimento de problemas ambientais que afetam o quadro econômico. O enfrentamento desta situação é feito por meio da introdução de novas técnicas – plantio direto, maior uso de agrotóxicos e irrigação –, o que em muitos casos acaba por piorar o já complicado quadro existente. Este tende a ser um processo cumulativo, no qual os problemas de degradação ambiental acabam sendo consequência e, ao mesmo tempo, a causa do uso excessivo de insumos e equipamentos.

Este quadro torna-se evidente quando analisamos mais de perto os sistemas de produção desenvolvidos na chapada. O desenvolvimento inicial do sistema de agricultura intensiva por meio da correção dos solos, da mecanização, da quimificação e do cultivo de grãos gerou problemas de compactação dos solos e ocorrência de um número cada vez maior de doenças e pragas, ambos sendo prejudiciais ao rendimento econômico. As doenças e pragas foram enfrentadas com o uso de uma extensa variedade de agrotóxicos. Já quando se percebe que esta, ao dificultar o plantio, afeta o volume produzido e, dessa

maneira, os rendimentos auferidos. As dificuldades de valorização do capital, provocadas pela queda nos preços dos produtos agrícolas, conduzem ao uso da irrigação, que pode ser considerada como uma etapa tecnologicamente superior de viabilização da produção agrícola neste novo cenário que se desenha. Todas estas etapas são marcadas pela tentativa de superação de restrições impostas pelo meio natural ao ganho econômico, provocadas pelo próprio modelo intensificado de produção.

#### **Sistema de Agricultura Moderna nas Chapadas: Alguns Impactos Ambientais da Intensificação e a Armadilha Produtiva**

Inicialmente foi adotado o cultivo da soja como produto principal, dado ser o objetivo do PRODECER promover o aumento da produção desta cultura, e mais que isto, incentivar o seu plantio em outras áreas que não apenas as do projeto.

Neste contexto, tendo como suporte uma conjuntura de preços externos favoráveis, política interna de crédito farto e barato e incentivo à agricultura, a soja expandiu-se vigorosamente, permitindo aos produtores o pagamento de suas dívidas e o início de um processo maciço de capitalização.

Posteriormente, a produção de soja associou-se à do milho. De acordo com depoimento de produtores:

*No princípio o milho era plantado somente para o consumo da propriedade. Apenas a partir do quarto ano de implantação do projeto é que passa a ter uma participação efetiva em termos de área cultivada e rendimentos proporcionados.*

Nos últimos quinze anos este sistema foi se intensificando e a acumulação de capital ocorreu sob a forma de novos equipamentos e expansão dos lotes iniciais de terras. A tabela 1 a seguir mostra o quanto essa área aumentou desde a instalação destes produtores. Os dados referem-se apenas à safra 1998/99, todavia servem como indicativo do ritmo de acumulação de capital nas chapadas, permitindo aos produtores investir na ampliação de seus negócios através da compra de novas áreas produtivas. Considerando-se que todos os lotes iniciais contavam com no máximo 300 hectares, estes números revelam um crescimento bastante elevado no tamanho dos estabelecimentos.

**Tabela 1 - Total de Área por Estabelecimento – Microrregião do Pantaninho**

Propriedade	Área Total da Unidade de Produção 1998/99 (Hectares)
P1	1024,50
P2	1050
P3	540
P4	257
P5	361
P6	480
P7	1950
P8	317
P9*	0

Fonte: Pesquisa de Campo

\*Este produtor vendeu suas terras e não vive mais na região.

Alguns destes produtores inclusive possuem terras em outros municípios próximos, como Nova Ponte e Estrela do Sul. É o caso de P2, com 400 hectares em Nova Ponte, P6 com 71 hectares em Romaria e 70 hectares em Nova Ponte, e o mais significativo, P1, com 1820 hectares em Romaria.

Estes dados revelam que nas chapadas vem ocorrendo também um movimento de extensificação do processo produtivo, com o investimento na compra de novas terras. Nesta corrida, alguns são excluídos do processo, em função de não conseguirem acompanhar o ritmo de acumulação imposto pelas novas condições de produção.

O intenso ritmo produtivo e o uso de agrotóxicos, aliado à produção monocultural, provocaram o aparecimento de uma extensa gama de doenças e pragas, tendo sido a mais significativa até hoje, em termos de infestação e perdas causadas, o nematóide do cisto, estando, inclusive, alastrando-se por todo o país. Conforme pode ser visto pelo quadro abaixo, a cada ano que passa aumenta o número de municípios atacados pelo nematóide, revelando que este não é um problema presente apenas em nossa área de estudo, mas sim de regiões onde a agricultura intensiva é prática dominante.

**Quadro 1 - Evolução das áreas infestadas pelo nematóide de cisto no Brasil - 1992 a 1995**  
**Ano/Municípios infestados**

<b>ESTADO</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>
<b>GO</b>	Chapadão do Céu	Aporé	Jataí Mineiros Serranópolis	
<b>MG</b>	Irai de Minas Monte Carmelo Nova Ponte	Romaria	Indianópolis Patos de Minas Pedrinópolis Sta. Juliana	Uberlândia Uberaba Perdizes Sacramento
<b>MS</b>	Chapadão do Sul	Costa Rica	Cassilândia	Água Clara S. G. D'Oeste Camapuã
<b>MT</b>	Campo Verde	C.N.dos Parecis Diamantino Jacara Primavera do Leste	Ch. Guimarães Deciolândia Dom Aquino N.S. Joaquim S.J. Rio Claro	Sapezal Poxoréo Arenópolis Itiquira Tangará da Serra
<b>RS</b>				Cruz do Sul Três Passos
<b>SP</b>			Palmital Tarumã	Florínea Cruzália Assis
<b>Total</b>	6	7	14	17

Fonte: O Ruralista, fevereiro de 1996

\*As informações contidas nesta tabela referem-se a análises feitas por várias instituições

Em função deste problema, os produtores começam a ampliar a prática da rotação de culturas da soja com o milho. Cabe aqui destacar que neste caso não houve qualquer consideração de caráter diretamente ambiental para o uso da rotação, a perda econômica é que funcionou como o motivador para a mudança na técnica de produção, haja visto que o milho já era rotacionado com a soja antes mesmo do surgimento do nematóide, influenciado diretamente pelos preços relativos. Tal fato, no entanto, obrigou os produtores a ampliarem a área de milho. A decisão que prevalece entre os agricultores, todavia, é orientada pelos valores de mercado: se os preços estão altos, aumenta-se o cultivo de determinado produto, se os preços estão baixos, sua área de plantio é reduzida.

Além do nematóide, há a presença de muitas outras doenças e pragas que provocam perdas na produção por queda de produtividade – que variam de 10% a 30% da área plantada - ou elevam os custos, devido aos gastos necessários ao seu combate. Depoimentos dos produtores revelam suas ciências deste fato, admitindo que de uma safra para outra têm um acréscimo de cerca de 10% em seus custos com o uso de agrotóxicos.

Isto representa para uma propriedade com produção média, com o uso de todos os agrotóxicos recomendados, uma plantação de milho (100 hectares), soja (100 hectares) e feijão (90 hectares), um aumento de R\$3.928,30, ou 467 sacas de milho, ou 262 sacas de soja, ou ainda 88 sacas de feijão<sup>24</sup>. Este valor é bastante expressivo se pensarmos que esta não é uma ocorrência esporádica mas que se repete ano a ano, tendo, assim, um efeito cumulativo.

O quadro 2 abaixo ilustra bem a situação, no que se refere ao número e à variedade de doenças e pragas, levando a crer que isto é reflexo de desequilíbrios ambientais provocados pela simplificação dos sistemas de produção.

**Quadro 2 - Ocorrência de Doenças e Pragas por Cultura Safra 1998/99**

Cultura	Sistema de Manejo	Doença ou Praga
Soja	Convencional	Nematóide, Cancro da Haste, Lagarta da Folha, Percevejo, Cascudinho, Oídio, Vaquinha, Cochonilha.
Milho	Convencional/Irrigado	Phaeosphaeria, Lagarta Solo-Aérea, Lagarta do Cartucho.
Feijão	Convencional/Irrigado	Ferrugem, Mancha Angular, Antracnose, Mofo Branco, Mosaico, Mosca Branca, Trips, Ácaro, Ascoquita, Rizoctoniase.
Ervilha	Irrigado	Fusariose, Mildio, Escarlatina (ou podridão)
Café	Irrigado	Phoma, Bicho Mineiro, Ascoquita, Ferrugem, Cercospora
Trigo	Irrigado	Cigarrinha

Fonte: Pesquisa de Campo

O mais preocupante é que este número aumenta a cada ano que passa e o uso intensivo de agrotóxicos, obviamente, é a principal forma de resolução destes problemas, o que acaba por gerar resistência nas pragas aos agrotóxicos utilizados, requerendo sempre um maior uso e não resolvendo a situação. O estudo realizado por YUDELMAN *et al* (1998), *apud* MUSEU GOELDI (1999:15), espelha bem esta situação:

... a necessidade crescente de utilização destes produtos na agricultura contemporânea assemelha-se uma esteira rolante de pesticidas (pesticide treadmill). A idéia evoca o ato de esforçar-se numa certa direção sem entretanto, sair do lugar, como numa academia de ginástica: em 1938, havia sete insetos conhecidos por sua resistência a pesticidas. Em 1984 este montante eleva-se para 477. Não se conheciam ervas daninhas resistentes a

<sup>24</sup> Estes valores foram estabelecidos com base na informação do preço de venda destes produtos dada pelos produtores para a safra 1998/1999, sendo o valor da soja R\$15,00 a saca, o do milho R\$8,40 a saca e o do feijão R\$45,00 a saca.

*agrotóxicos antes dos anos 1970 e elas já são 48 no final dos anos 1980. A resistência das pragas aos agrotóxicos cresce mais no clima tropical que no temperado. Este efeito manifesta-se tanto mais rapidamente quanto mais intensa é a especialização cultural e o consequente uso de agrotóxicos como forma de combater as pragas nas lavouras e pastos.*

O uso de produtos químicos no combate ao aumento de doenças e pragas acaba por constituir-se em um ciclo vicioso, no qual a quantidade a ser usada destes produtos é sempre crescente, aumentando consequentemente os custos de produção. Além disso, a cada dia é um produto diferente que combate uma mesma doença, ou há o surgimento de novas. O que ocorre é que os produtores acabam presos nesta cadeia que levou à maior intensificação. A resolução de um problema acaba levando a outro e eles não sabem como sair desta *armadilha produtiva*, uma vez que, para se manterem competitivamente no mercado agrícola, precisam acompanhar o ritmo das inovações impostas pelas indústrias de agroquímicos que concentram seus esforços na pesquisa de novos produtos mais eficazes e sempre mais caros.

O que se nota é que há uma confiança irrestrita dos produtores no poder dos agrotóxicos, sem que haja muitos questionamentos acerca de seus efeitos danosos ao meio ambiente e ao próprio homem. Depoimentos de alguns produtores das chapadas são reveladores deste entendimento:

*A presença destas doenças e pragas vem aumentando constantemente mas a convivência com elas se torna fácil desde que se use os produtos químicos para eliminá-los.*

Em função disto, na maioria dos casos sequer se cogita na utilização de alguma técnica alternativa no combate a estas pragas e doenças. Conforme SHIKI (1999) a questão aqui é que as empresas multinacionais de pesticidas dominam ideologicamente os produtores e consumidores com o discurso da alta produtividade e de alimentos baratos para todos.

Além da elevação nos custos de produção e da resistência que gera nas pragas, o uso sistemático de agrotóxicos provoca problemas no solo e contaminação tanto dos corpos de água como dos produtores, de suas famílias, dos alimentos e de outros animais e plantas presentes na flora e na fauna do local onde são aplicados. Os agrotóxicos não matam apenas as pragas, mas também os organismos úteis ao equilíbrio ecológico e ao bem estar da planta,

causando desequilíbrios no meio e favorecendo o surgimento e a proliferação de novas doenças e pragas.

Estudo recente realizado por SCHNEIDER *et al* (2000)<sup>25</sup> na Microcabia do Pantaninho identifica os agrotóxicos como fatores que afetam a sustentabilidade da agricultura aí praticada. em consequência dos perigos que representam ao meio ambiente e à saúde humana.

Este estudo demonstra já haver a existência de resíduos de herbicidas, mais precisamente de atrazin<sup>26</sup>, nas águas superficiais , apesar de serem estes valores ainda baixos. A autora afirma que os resultados obtidos representam o fluxo básico de concentração de herbicidas, havendo épocas em que estes valores provavelmente atinjam patamares mais expressivos, daí a importância de novos estudos a este respeito. “*Embora as quantidades de resíduos encontrados neste estudo ainda não sejam alarmantes, a presença de elementos tóxicos no ambiente é sempre motivo de preocupação quando se questiona a sustentabilidade do modelo agrícola.*” (SCHNEIDER *et al*,2000:113)

Ainda conforme o trabalho de SCHNEIDER *et al* (2000), amostras de sedimentos coletadas no fundo das pequenas represas do Córrego Pantaninho revelaram a presença de resíduos de cyhalotrin<sup>27</sup> e simazin em níveis médios, de acordo com padrões estabelecidos internacionalmente.

No que diz respeito às áreas onde vem aumentando o uso de produtos químicos, “*verificou-se que os cultivos sob pivô central tendem a receber cada vez maior quantidade de agrotóxicos que as áreas de sequeiro, pois a umidade favorece a proliferação de doenças, especialmente as advindas da multiplicação de fungos.*” (SCHNEIDER *et al*,2000:113). Este fato merece nota devido ao avanço das culturas irrigadas no Pantaninho, favorecendo o potencial dos agrotóxicos na contaminação do ambiente, especialmente pela abundância da água, principal elemento no transporte de resíduos tóxicos.

<sup>25</sup> Esta pesquisa foi uma primeira experiência na tentativa de verificação de resíduos de agrotóxicos no meio ambiente na região da Microcabia do Pantaninho. Foi realizada para o ano agrícola de 1995/96 em cooperação com a Universidade de Bayreuth, da Alemanha.

<sup>26</sup> Este é o princípio ativo do herbicida Triamex, usado como dessecante da cobertura orgânica do solo antes do plantio direto.

<sup>27</sup> Princípio ativo do Karatê, inseticida largamente usado na região do Pantaninho no combate a lagartas, percevejos pulgões e besouros.

Quanto à contaminação humana, a maior parte dos agrotóxicos utilizados na área abrangida pela pesquisa (Microbacia do Pantaninho) figuram na escala toxicológica como extremamente tóxicos, altamente tóxicos e medianamente tóxicos ao homem<sup>28</sup>, o que representa possibilidades de contaminações agudas.

Apesar de não haver nenhum controle estatístico sobre a contaminação humana, os casos já são registrados pelo atendimento médico de Iraí de Minas. A pesquisa concluiu que a maior parte das intoxicações ocorre por inalação e absorção cutânea. Os trabalhadores não costumam usar equipamentos e roupas de proteção e segurança durante o manuseio dos agrotóxicos, e nem trocar de roupa após as aplicações, o que favorece a absorção da pele e, portanto, a intoxicação. É comum durante a época de aplicação ver-se os produtores ou seus empregados manuseando estes produtos com as mãos sem qualquer tipo de proteção, sem camisa, ou mesmo descalços.

As embalagens vazias são enterradas em valas de 1,5 metros de profundidade, 2 metros de largura e 3 metros de extensão ou, como é comum acontecer, ficam expostas, sendo depois queimada e cobertas por terra. Esta questão já vem causando preocupação entre os agricultores. Em reunião realizada com diversos produtores na sede da COPAMIL, muitos deles já revelam entendimento de que estas embalagens são perigosas e que podem contaminar o solo ou os próprios moradores, dizendo, ainda, que os laboratórios de produtos químicos deveriam dar alguma solução para este problema, recolhendo as embalagens, após o uso dos produtos. Afiram que o problema não é só deles e que os laboratórios também precisam ser responsabilizados.

De um uma maneira um tanto tímida, já se vê entre alguns produtores uma percepção dos riscos no uso dos agrotóxicos. Muitos já externalizam temores quanto à

<sup>28</sup> "Quanto à toxicidade, ou seja, a capacidade de um agente químico causar lesão em um organismo vivo, os agrotóxicos são classificados em cinco grupos, com base na DL50 (dose letal 50) que é a dose mínima capaz de afetar 50% da população tese." (BASTIAAN, 1985 apud SCHNEIDER et al,2000:102) Na classe toxicológica I estão as substâncias químicas extremamente tóxicas, em que apenas algumas gotas podem ser letais ao homem. Na classe toxicológica II estão as substâncias altamente tóxicas, em que algumas gotas a uma colher de chá são letais ao homem. Na classe toxicológica III encontram-se as substâncias medianamente tóxicas, em que uma colher de chá a duas colheres de sopa são letais ao homem. Na classe toxicológica IV então as substâncias pouco tóxicas, em que são necessárias duas colheres de sopa a dois copos para ser letal ao homem. Há ainda aquelas substâncias levemente tóxicas em que são necessários de dois a um litro para serem letais ao homem. É preciso levar em consideração que além dos valores definidos por esta escala para a contaminação humana, há aqueles casos em que a contaminação ocorre pela exposição prolongada ou absorção continuada de pequenas doses de um dado produto, como é o que acontece com mais freqüência no manejo agrícola.

contaminação de membros da família. Outros já reconhecem que esta é uma solução para os problemas com as pragas apenas a curto prazo. Conforme palavras de um dos produtores: “*A aplicação de herbicidas pode ser uma solução imediata para os problemas, mas para o futuro...*”. Este mesmo produtor percebe esta questão de maneira bastante clara em sua propriedade. Apesar de utilizar o mínimo possível de herbicidas e inseticidas em sua plantação, conforme suas próprias afirmações, arrenda uma pequena parte de suas terras para a empresa Pioneer produzir sementes de soja para teste. Nesta área é usado Furadan.

Segundo o produtor:

*Nem minhoca nesse chão encontra depois que a soja é retirada. Isto mostra o que estes produtos podem fazer com a terra. Não é só benefício que traz. O prejuízo muitas vezes é maior que o ganho.*

Vale aqui ressaltar que, conjugado ao fator da viabilidade econômica do empreendimento, é preciso que levemos ainda em conta que as pesquisas no país acerca de alternativas viáveis de cultivo sem o uso de produtos químicos ainda não são muito incentivadas. Ao contrário, o que se vê é uma presença cada vez mais forte das corporações multinacionais<sup>29</sup>, com suas campanhas comerciais que alardeiam os benefícios do uso de produtos químicos. Há casos em que produtores com uma visão mais crítica a este processo de intensificação não têm como fugir do uso de herbicidas ou inseticidas em grande quantidade, por não conhecerem outra forma de combate às doenças e pragas que vão aparecendo. Nas palavras de um produtor:

*Não gosto muito de aplicar estes produtos. Mas estão surgindo doenças novas que eu não tenho conseguido controlar. O jeito então é usar os produtos químicos.*

Todavia, isto não pode ser entendido como indício de uma transformação a curto prazo no sistema de produção. Enquanto este modelo produtivo for economicamente viável, a tendência é de que ele se perpetue ainda por um bom tempo. Apesar das preocupações que começam a brotar, a lógica prevalecente é a econômica, e tentativas no sentido de reduzir o uso de agrotóxicos e introdução de técnicas que sejam menos agressivas ao

<sup>29</sup> Nos últimos anos os cerrados têm sido um alvo preferencial destas corporações, dadas as potencialidades de seu mercado. É o caso da instalação de unidades da Monsanto, da Agroceres (atualmente uma subsidiária da Monsanto), da Novartis.

equilíbrio ambiental só acontecerão a partir do momento em que o reflexo no aumento dos custos seja suficientemente significativo.

### **Plantio direto nas chapadas: a busca pelo equilíbrio ecológico?**

A compactação dos solos é um outro problema decorrente do modelo de produção moderno implantado nas chapadas. Este fato é consequência do alto nível de mecanização que levou à movimentação constante de máquinas muito pesadas sobre o solo. Na tentativa de solucionar este problema popularizou-se na região o uso do plantio direto promovendo uma diferenciação do sistema soja-milho.

O plantio direto é uma prática que procura substituir os procedimentos mecânicos de aração e gradagem por processos biológicos naturais, constituindo-se em uma técnica ao mesmo tempo conservacionista e bastante produtiva.

Nas áreas tropicais, onde o sol e a chuva fortes são responsáveis por grandes danos ao solo, o uso do plantio direto é especialmente recomendado para evitar que o evitar a exposição excessiva do solo ao tempo. O sol forte queima a microvida das camadas mais superficiais do solo e as chuvas carregam grandes quantidades de solo. Estas características são típicas das áreas de cerrados, adicionando-se ainda os ventos fortes. É necessário portanto, proteger o solo do sol, da chuva e dos ventos. Além disso, o fato de evitar a grande movimentação de maquinário pesado sobre o solo permite resolver os problemas de compactação.

*Trata-se de um método que maneja inteligentemente as próprias forças da natureza, direcionando-as de modo a obterem-se os resultados desejados. A matéria orgânica dos restos de cultura, triturada e incorporada superficialmente ao solo, cria as condições necessárias para que a micro e a mesovida presente no solo passe a atuar, produzindo como resultado um solo estruturado, pronto para ser semeado.*  
(ROMEIRO, 1998:251)

Em 1982 já se tinha iniciado o uso do plantio direto pelos produtores das chapadas do Pantaninho, sendo dos primeiros casos a se ter notícia em Minas Gerais. Hoje em dia, todos os produtores participantes do projeto de colonização e a maior parte dos agricultores da vizinhança já utilizam esta prática.

Esta técnica consiste em não se revolver o solo, com aração e gradagem, para a entrada de uma nova cultura. Ao invés disso, o manejo consiste em dissecar o que restou da

cultura anterior com o uso de herbicidas, deixando os restos sobre o solo para funcionar como cobertura vegetal. Sobre estes restos da cultura antiga é que se realiza a nova semeadura. A cobertura morta mantida sobre o solo torna-se em matéria orgânica que contribui para o aumento na umidade do solo.

A cobertura vegetal é feita com o plantio de leguminosas ou forrageiras de rápido crescimento. Em geral, os produtores do Pantaninho utilizam a aveia, o milheto ou sorgo, caracterizando o que eles chamam de *safrinha*. Mas isto também pode ser feito com os restos da cultura do milho. Esta colheita apresenta valor econômico pouco significativo em termos de elevar os rendimentos dos agricultores. Sua função principal é proteger o solo contra processos erosivos provocados pelo vento e pelas chuvas ocasionais da estação seca, e a incorporação de matéria orgânica no solo para a realização do plantio direto.

O uso do sistema de plantio direto implica na redução da compactação dos solos, uma vez que diminui a necessidade do uso de máquinas. Isto ainda propicia aos produtores do Pantaninho a redução de seus custos econômicos com máquinas e combustíveis. A erosão também é abrandada, pois o solo não fica diretamente exposto às chuvas. Ocorre uma redução nas perdas de solo de uma média anual de 8 toneladas por hectare no sistema convencional para 4,3 toneladas por hectare com o uso do plantio direto (DEDECEK, 1986).

Muito além de vir a atender a uma restrição de caráter ambiental e dos seus efeitos benéficos do ponto de vista do controle da erosão e perdas de solo, o apelo maior do sistema para os agricultores reside na queda dos custos diretos devido a redução no número de passadas de trator no preparo da terra. Todavia, esta técnica torna-os cada vez mais dependentes do uso de herbicidas, o que se traduz em novos prejuízos ao meio ambiente.

Conforme SCHNEIDER *et al* (2000:113):

*A introdução e expansão do sistema de plantio direto nas culturas de soja e milho de sequeiro, se por um lado tem sido apontada como a solução para as perdas de solo por erosão e louvada pela reposição de matéria orgânica nos solos, por outro tem levado ao aumento no uso de herbicidas como dessecantes da vegetação mantida sobre o solo durante a estação seca ou inverno. Neste sistema de plantio os custos aumentam, além do fato de que os agrotóxicos afetam a fauna e a flora existentes no solo, com possíveis consequências sobre a fertilidade do mesmo.*

Vale lembrar que um dos resíduos contaminantes encontrados pelo trabalho de SCHENEIDER *et al* (2000) é o simazin, princípio ativo do herbicida Triamex, usado na dessecção da matéria orgânica antes da realização do plantio direto.

As grandes corporações de agroquímicos com atividades nos cerrados estão enxergando na ampliação do uso do plantio direto<sup>30</sup> um imenso filão a ser aproveitado dentro do mercado de herbicidas. Apropriam-se do discurso do desenvolvimento sustentável, afirmando que além de estarem incentivando uma prática ambientalmente saudável, os herbicidas por elas produzidos são biodegradáveis e, logo, não prejudiciais ao meio ambiente.

Inegavelmente, o plantio direto representa um avanço na incorporação de considerações de caráter ambiental ao processo de produção agrícola nas chapadas, compatibilizando a viabilidade econômica e a prudência ecológica.

É verdadeiro também que o fato de implicar no uso de grande quantidade de herbicidas vem sendo apontado como um grave problema para esta nova técnica, devido ao potencial de contaminação dos solos e do meio ambiente que têm estes produtos<sup>31</sup>.

Neste sentido, o plantio direto deveria estar articulado a um conjunto mais amplo de técnicas em que fosse privilegiada a manutenção da complexidade característica do meio natural. Todavia, aqui se colocam confrontadas duas lógicas produtivas distintas: a lógica da simplificação e a da complexificação. A especialização produtiva representada pela monocultura dá aos produtores a possibilidade de maiores ganhos, haja vista que permite sempre a produção da cultura mais rentável e a simplificação do processo de trabalho. Produzir apenas a cultura mais rentável significa, obviamente, maximizar a rentabilidade. Além disso, a simplificação do processo produtivo facilita a supervisão e o controle do processo de trabalho. Um sistema produtivo complexo, mesmo com todos os recursos tecnológicos disponíveis para se poupar trabalho, exige do produtor atenção e cuidados especiais no manejo de seus diversos componentes. Isto exige um maior preparo e

<sup>30</sup> Este já é utilizado em 60% da área plantada de soja nos cerrados (Associação Brasileira de Plantio Direto, *op. cit.* SHIKI, 1999).

<sup>31</sup> Nos Estados Unidos já é fato que o uso de plantio direto tem contribuído para elevar ainda mais o grau de contaminação nos campos americanos, devido ao uso intensivo de agrotóxicos. Ademais, a dessecagem química provocou grandes mudanças na flora, com o avanço de espécies mais resistentes, movimento este muito parecido ao que aconteceu com os agrotóxicos. (ROMEIRO, 1998)

dedicação do agricultor, o que é mais difícil, senão impossível de encontrar nas unidades produtivas que dependem basicamente de trabalhadores assalariados.

Assim, apenas quando o problema com o uso de herbicidas começar a afetar os custos de produção dos agricultores das chapadas de maneira significativa é que eles passarão a pensar em fazer que permita aprimorar a técnica de plantio direto no sentido de introduzir em suas propriedades sistemas produtivos mais complexos, conforme aventado acima.

Mais do que uma prática conservacionista, o plantio direto ganha adesão pela maior simplificação e menor custo. Prova disto é o abandono desta técnica por boa parte dos produtores para a cessão de suas terras em arrendamento para o plantio da batata. O fato do arrendamento representar a possibilidade de um bom rendimento leva os agricultores a romper com a prática do plantio direto.

### Sistema Irrigado nas Chapadas: Um Novo Patamar Tecnológico e Novos Elementos de Desequilíbrio Ambiental

A irrigação é parte deste processo particular de construção da natureza, não podendo portanto, ser analisada de maneira dissociada do que até o momento foi descrito. Esta é uma etapa mais avançada de um modelo de produção extremamente intensificado e gerador de desequilíbrios ambientais. A irrigação agrava os problemas já existentes, uma vez que com ela se exacerba o uso dos recursos naturais (terra e água) e dos produtos químicos que a irrigação promove. Neste sentido, a introdução do sistema irrigado com o uso de pivô central promoveu

Neste sentido, a introdução do sistema irrigado com o uso de pivô central promoveu uma transformação importante no sistema de produção soja-milho nas chapadas, o que induz a uma mudança na composição e na intensidade da produção desta região. Esta prática vem permitindo a realização de até cinco safras no período de dois anos, desvinculando a produção agrícola no que se refere à dependência em relação ao regime de chuvas.

O uso da irrigação possui uma conotação de intensificação muito forte em diversos aspectos. Em primeiro lugar tem-se um maior uso do solo, pois se antes eram cultivadas no máximo duas culturas por ano em um mesma área, com a irrigação este número aumenta para três. Dessa forma, utiliza-se também uma maior quantidade de fertilizantes, herbicidas e inseticidas por área. Por outro lado, há atualmente uma demanda muito elevada pela água, recurso essencial para se realizar a irrigação.<sup>(10)</sup> Isto encontra-se bem representado na tabela 2 a seguir, onde temos a quantidade de terra disponível para cultivo e a efetivamente cultivada.

No caso dos produtores irrigantes, a área cultivada é em média 35% superior à superfície agrícola disponível para o cultivo, havendo situações, como por exemplo P1, em que estes valores chegam a 59%. Ou seja, isto revela a sobreutilização dos solos sob os sistemas irrigados. Os elevados investimentos realizados nos equipamentos de irrigação precisam ser pagos, ou melhor, trazer retornos rapidamente. Para tanto, são adotadas novas culturas com maior densidade econômica, o que se traduz em efeitos devastadores sobre a estrutura do solo, dada a sua maior utilização e ao aumento no nível de sua exposição ao uso intensivo de produtos químicos.

**Tabela 2 - Evolução da Área em Hectares - Microbacia do Pantaninho Safra 1998/99**

Irrigantes	Não Irrigantes	Área Total	Área Cultivada	
			1995/96	1998/99
P1		596	826	1033,16
P2		515	850	780
P3		347	470	405
P5		250	250	416
P7		1330	1650	1933
P8		240	260	260
P6*		400	400	400
P4		225	225	263
P9**		200	0	205
			200	0

Fonte: Pesquisa de Campo

\*Produtor já possui equipamento de irrigação mas ainda não está instalado.

\*\*Produtor vendeu suas terras e se mudou da região.

De uma maneira geral, esta nova etapa da intensificação produtiva, com a transição do sistema de cultivo sequeiro para o irrigado, pode ser vista como a resultante de uma mudança nas condições antes tão favoráveis ao desenvolvimento agrícola nos cerrados: crédito subsidiado e preços internacionais compensadores. Pressionados pela crescente competição internacional nos mercados agrícolas, redução histórica no nível dos preços dos

produtos agrícolas e queda na lucratividade, os produtores modernizados optam pelo uso da irrigação como uma forma de superar estes impecilhos ao aumento de seus ganhos<sup>32</sup>.

Apesar de não ter existido nenhum programa governamental específico para financiamento da adoção da irrigação, os produtores da chapada beneficiaram-se das condições gerais da economia que eram favoráveis à agricultura para realizarem seus investimentos em equipamentos de irrigação. O Plano Cruzado, por meio da desindexação promovida, acabou com a correção monetária no crédito rural. Além disso, a desindexação veio acompanhada por uma política monetária-creditícia expansiva que levou a uma queda nas taxas de juros, desviando os recursos dos mercados financeiros em direção a ativos de pouco risco como a terra. Desta forma, os produtores rurais, diante do aumento dos preços das suas terras, tornam-se clientes atraentes para os bancos, assumindo junto a estes um endividamento direto. Nas chapadas este endividamento foi direcionado à compra dos sistemas de irrigação do tipo pivô central.

A tecnologia de irrigação começou a ser usada nas modernas unidades de produção da região a partir de 1986, funcionando como elemento viabilizador do potencial dos demais insumos modernos e de segurança de lucratividade no empreendimento, posto que se traduz numa possibilidade concreta de oferta dos produtos agrícolas no mercado durante todo o ano, significando, a nível prático, um incremento expressivo no volume da renda destas propriedades. Não obstante, a possibilidade de plantio de mais de uma cultura diferente por ano acaba por reduzir o risco de produção, dado que o agricultor não fica na dependência de um único produto para obter seus rendimentos.

A quantidade de pivôs vem crescendo a passos largos nas chapadas do Pantaninho, sendo que aumentaram de sete em 1986 para trinta em 1998. Atualmente a sua compra vem sendo financiada por linhas de crédito do FINAME. Todavia, as obras de infraestrutura são realizadas com recursos dos próprios produtores.

O fortalecimento da agricultura irrigada entra em total acordo com o padrão moderno adotado pela produção agrícola das chapadas. Pelo seu caráter intensivo, este tipo de agricultura conduz a uma organização produtiva muito mais avançada em termos técnicos e relativamente mais capitalizada que a agricultura tradicional.

<sup>32</sup> Mesmo com a evolução desfavorável dos preços destes produtos os agricultores continuam a se manter na atividade, e com ganhos compensatórios, devido aos aumentos na produtividade do trabalho proporcionados pela total mecanização da produção.

Conforme pode-se ver pela tabela 3, as propriedades que utilizam irrigação apresentam um volume de ativos imobilizados bastante superior ao daquelas que não irrigam. Isto se liga a dois fatores principais. Em primeiro lugar, os equipamentos de irrigação apresentam um valor muito alto, sendo que o mais simples possui custo de R\$90.000,00<sup>33</sup>, afetando de maneira significativa o valor do capital produtivo. Por outro lado, os maiores rendimentos proporcionados pelo aumento no volume de produção decorrente da irrigação permitem a renovação do capital produtivo nestas propriedades, com a construção de novas instalações e compra de equipamentos novos e mais modernos.

**Tabela 3 - Total dos valores para máquinas e equipamentos Safra 1998/99 – R\$/Ha**

Irrigantes	Não Irrigantes	Valor	Investimento/Hectare de Área Total	
			1995/96	1998/99
P1		1.668.835,00	2262,81	2020,38
P2		986.000,00	1538,83	1160,00
P3		478.650,00	1096,97	1018,40
P5		351.900,00	975,60	1407,60
P7		1.034.00,00	584,50	626,91
P8		371.500,00	718,75	1428,85
P4		155.900,00	515,11	692,89
P6*		287.000,00	294,25	719,25
P9**		0	341,00	00,00

Fonte: Pesquisa de Campo

\*Produtor já possui equipamento de irrigação mas ainda não está instalado.

\*\*Produtor vendeu suas terras e não vive mais na região.

Ainda com base na tabela 3, podemos perceber o quanto os investimentos em equipamentos por hectare de terra disponível para o plantio são elevados. Na maioria dos casos, os valores apresentados superaram o preço alcançado para o hectare de terra nua.

Com a introdução da irrigação, o sistema soja-milho assume uma nova face, uma vez que, a partir deste momento, coloca-se a possibilidade de maior diversificação da produção. Percebe-se que houve uma mudança na composição da produção de *commodities* dentro de um sistema mais sofisticado e intensivo em capital com o uso de pivô central. O eixo da acumulação que anteriormente centrava-se nas culturas da soja e do milho deslocou-se para vegetais como feijão, ervilha, milho doce e batata, e para o café. Tais culturas alternam-se umas às outras na produção a depender das condições apresentadas

<sup>33</sup> Valor informado pelos produtores e confirmado junto a empresas vendedoras destes equipamentos.

pelo mercado e representam um percentual cada vez maior no rendimento bruto total de cada propriedade.

Tais afirmações podem ser confirmadas com base na análise de depoimentos dos produtores e na coleta de dados realizada na região do Pantaninho. Pôde-se constatar que vem havendo uma queda na participação da soja e do milho na área plantada. No caso do milho, já vem ocorrendo o seu plantio irrigado. Já a soja permanece sendo plantada somente naquelas propriedades onde não há uso da irrigação ou naquelas cuja extensão permite aos produtores obterem ganhos de escala. Na safra de 1995/1996 foram plantados 2579 hectares de soja. Já para a safra 1998/99 este valor cai para 1370 hectares. Os produtores afirmam que com preços tão baixos não há como produzir esta cultura.

*A tendência que a gente percebe é que a plantação de soja deve desaparecer da região a médio e longo prazo, porque além de tudo não é possível fazer rotação da soja com o feijão.<sup>34</sup>*

Obviamente que estas afirmações precisam ser compreendidas em um contexto em que os preços da soja vêm atingindo níveis muito baixos. Todavia, a reversão deste quadro pode, com certeza, fazer com que os agricultores voltem a produzir soja. O que se quer aqui ressaltar é que a irrigação, ao possibilitar a diversificação da produção com o cultivo também no inverno, permite aos produtores uma maior margem de manobra no que se refere aos cultivos a serem realizados, admitindo mais facilmente a substituição de um produto por outro, a depender das condições sinalizadas pelo mercado.

A importância das novas culturas irrigadas torna-se patente quando fazemos uma análise do produto bruto<sup>35</sup> das propriedades irrigadas. Apesar de não possuírem a maior área plantada já representam em média 66% do produto bruto total da região do Pantaninho. Para cada propriedade há índices variados, mas prevalecendo a participação dos produtos irrigados no produto total girando em torno de 50%. Tais números demonstram o significado da irrigação para a agricultura moderna das chapadas, que possibilita maior produtividade, melhor qualidade e o trabalho com produtos de mais alto valor, levando consequentemente a maiores rendimentos.

<sup>34</sup> Apesar desta queda a soja ainda permanece sendo a cultura com a maior área plantada da região.  
<sup>35</sup> Por produto bruto aqui entende-se o valor obtido com a comercialização de determinado produto, antes de descontados quaisquer valores referentes a gastos com a sua produção ou comercialização.

Com base na tabela 4 abaixo é possível perceber que tanto em termos absolutos quanto relativos, o uso da irrigação proporciona aos irrigantes um maior rendimento no que se refere aos não irrigantes. À primeira vista o caso de P6 e P8 parece contrariar esta afirmação, uma vez que em valores absolutos P6, sem usar irrigação, apresenta um produto bruto de R\$250.000,00, enquanto P8, com utilização de irrigação, aparece com apenas R\$228.000,00. Todavia, a área para cultivo de P8 são 250 hectares, e a de P6 são 400 hectares. Ou seja, com a irrigação e em uma área cultivada menor P6 apresenta praticamente o mesmo rendimento de P8.

**Tabela 4 - Produto Vegetal Bruto\Hectare Safra 1998/99**

Irrigantes	Não Irrigantes	Produto Bruto	Produtividade do capital (R\$/Hectare)
P1		1.367.037,00	1655,00
P2		862.000,00	1014,12
P3		479.460,00	1020,12
P5		514.932,00	2059,73
P7		1.470.875,00	891,44
P8		228.800,00	880,00
P4		143.780,00	639,00
P6*		250.000,00	625
P9**		0	0

Fonte: Pesquisa de Campo

\*Produtor já possui equipamento de irrigação mas ainda não está instalado.

\*\*Produtor vendeu suas terras e não vive mais na região.

Como já destacado anteriormente, dada a conjuntura desfavorável ao milho e à soja e à possibilidade do uso da irrigação, novas culturas começam a ser produzidas, cabendo especial destaque ao feijão, ao café e à batata. Ainda que por razões diferentes, estes produtos merecem algumas considerações particulares.

De uma maneira geral, o feijão é o produto mais representativo da pauta de rendimentos destes produtores. Em muitos casos chega a representar 50% do produto bruto da unidade produtiva. Apesar de ainda não possuir a maior área cultivada, esta expressiva participação do feijão explica-se pelo alto valor que este produto vem alcançando no mercado. Isto é um demonstrativo de que os produtores mudam sua composição produtiva e passam a trabalhar com produtos de maior valor de mercado.

Apesar de ainda não apresentar valores muito expressivos de área cultivada, o café é uma cultura que se encontra em franca expansão nos últimos tempos nas chapadas do Pantaninho, o que mais uma vez confirma a tendência de queda de participação dos sistemas tradicionais na produção. É notória a demanda e o bom preço existentes no

mercado internacional para o café do cerrado, o que com certeza vem funcionando como um fator maior de atração para os produtores da região lançarem-se ao seu cultivo.

Já o cultivo da batata não é feito pelos próprios donos das fazendas do Pantaninho. Estes arrendam parte de suas terras sob os pivôs para produtores que geralmente vêm do estado de São Paulo, permanecem na região por uma ou duas safras e depois vão embora. Estes arrendamentos ocorreram principalmente nos anos de 1997 e 1998. Os lucros para os proprietários eram bastante elevados, girando em torno de R\$1000,00 o hectare.

Esta mudança no leque de produtos também induziu a alterações na sua forma de comercialização. Os produtos convencionais, como soja e milho, são comercializados através da Cooperativa (COOPAMIL), já as novas culturas são comercializadas diretamente pelos produtores, seja pelo esquema de venda direta, seja pelo contrato com agroindústrias.

A venda direta é usada no caso do feijão. Após a colheita é feita uma cotação de preços a fim de verificar se é compensatória a venda naquele momento. Sendo o resultado positivo, carregam os caminhões e enviam o produto para ser vendido principalmente no Sul do país. Caso contrário, o produto é estocado na própria propriedade, até que as condições estejam melhores.

A contratação com as agroindústrias está associada ao plantio de ervilha (seca e fresca) e de milho doce. Para a maioria dos produtores estas culturas só são plantadas quando os contratos de venda já estão prontos. As que aparecem com maior frequência na região são a CICA, na compra de ervilha seca, a BRASFRIGO e a SWIFT na compra de ervilha fresca e milho doce.

O grande atrativo da venda por contratos é a garantia de comercialização. Todavia, os produtores reclamam das condições contratuais que os deixam em posição bastante frágil. Como as agroindústrias são as únicas compradoras para estes produtos, são elas quem determinam os preços, não havendo muita possibilidade de negociação por parte dos produtores. Além disso, não há qualquer garantia quanto a quebras por eventos naturais inesperados. Prejuízos decorrentes de fatores naturais imprevistos são suportados pelos produtores, sem nenhuma participação das agroindústrias.

Um outro ponto considerado negativo pelos produtores é o fato de nestes contratos serem os preços fixados previamente, havendo o risco de na época da colheita haver um

preço de mercado maior que o contratado e eles perderem com isto. Entretanto, permanecem realizando os contratos porque os consideram a forma mais segura de comercialização destes produtos que não têm um mercado para vendas tão facilitado quanto o do feijão.

Apenas alguns produtores de grande porte conseguem produzir sem o contrato. O abandono da venda por contrato é justificada pelos baixos preços pagos pelas agroindústrias. Todavia, afirmam que o aparecimento de alguma proposta lucrativa os levará a retomar esta prática.

De uma maneira geral, a produção por contratos vem ganhando um espaço cada vez maior nos cerrados, fortalecendo e estimulando as transformações na pauta produtiva, dado que estas empresas realizam suas compras com base em critérios homogeneizadores.

Todo este processo leva a um movimento de diferenciação entre os próprios produtores das chapadas. Tomando como ponto de partida as questões de caráter econômico e social o que se constata é que há um processo de exclusão daqueles produtores que não conseguiram acompanhar este avanço da técnica produtiva. Os sistemas de pivô central têm um custo muito elevado, não sendo possível a produtores com baixa capitalização a sua compra. Desta forma, ocorre um aumento da seletividade e exclusão entre os produtores, uma vez que a produtividade alcançada com a utilização dos pivôs, associada aos incentivos governamentais aos grandes produtores acabam por reduzir os custos de produção deste grupo, colocando-o em uma situação cada vez mais privilegiada.

A título de exemplo uma comparação entre os produtores irrigantes e não irrigantes mostra o quanto a produção irrigada possibilita o incremento nos rendimentos de cada propriedade. Tomando como base dois produtores em particular – P4 e P8 – com estruturas produtivas e volume de terras similares, esta situação torna-se bastante clara. P4 e P8 são produtores de porte médio, todavia, o uso da irrigação, dando condições a P8 de cultivar uma safra a mais ao ano, proporciona-lhe um rendimento bruto 60% superior ao de P4. Para a safra 1998/99, em uma área cultivada de 205 hectares com o plantio de soja e milho, P4 obtém um rendimento bruto de R\$143.780,00. Já P8, devido ao uso da irrigação que lhe permite plantar uma safra a mais ao ano, plantando além do milho e da soja, o feijão, alcança uma renda bruta de R\$228.800,00.

Esta diferenciação já começa a ter reflexos práticos. No último ano um destes produtores abandonou o empreendimento, alegando que, com os baixos preços dos produtos agrícolas, os altos custos e com os investimentos adicionais em irrigação que necessitam ser feitos para se manter competitivamente no mercado, não compensa continuar na atividade agrícola.

Por outro lado, o sucesso obtido pelos produtores irrigantes vem sendo apontado como um atrativo para que a maioria dos produtores passem a usar esta técnica. Dos produtores da Microbacia do Pantaninho, somente um ainda não possui equipamento de irrigação, mas apenas porque está estudando qual se adapta melhor à disponibilidade de água de sua propriedade. Em outro caso, o pivô estava sendo instalado para que o plantio irrigado fosse iniciado para a safra 1999/2000.

### Custos Ambientais da Irrigação

Todo esta expansão no uso de irrigação e os consequentes aumentos nos rendimentos dos produtores não acontece de maneira isenta, ela cobra seu preço em termos de desgaste ambiental. Os pivôs centrais são equipamentos de alta demanda energética e hídrica e cuja eficiência é afetada pelas condições climáticas naturais do cerrado – a baixa umidade relativa do ar e a evapotranspiração elevada traduzem-se em perdas de até 70% da água (SHIKI, 1995).

No caso da microbacia do Pantaninho este quadro é agravado pela sobreutilização dos recursos hídricos, verificando-se o molhamento excessivo de muitas das culturas. De acordo com estudo desenvolvido por GIACOMINI (2000:84)<sup>36</sup>:

*A agricultura praticada na bacia do ribeirão Pantaninho é caracterizada pela elevada intensidade da pressão exercida sobre os recursos naturais, o que resulta na degradação do equilíbrio ambiental representado pelas alterações biofísicas do solo e das águas. A irrigação é uma prática que foi recentemente adotada sem nenhum preparo técnico por parte dos agricultores. As questões operacionais, como a definição correta dos turnos e dotações de rega, quase sempre foram negligenciadas pelos mesmos.*

<sup>36</sup> Este estudo realiza um monitoramento hidrológico sobre a bacia do Ribeirão Pantaninho visando estabelecer um balanço hídrico para as diferentes culturas, a fim de determinar volumes de água a serem utilizados compatíveis com o ambiente da chapada e com a real demanda de água das culturas.

Poucos são os produtores que apresentam preocupações efetivas relacionadas ao melhor uso dos recursos hídricos. Sua lógica de atuação é norteada unicamente pela viabilidade econômica do empreendimento. Em geral, seguem a técnica usada pelo vizinho na busca de aumentar seus ganhos por meio da máxima utilização dos recursos naturais de sua propriedade, não importando que os métodos utilizados (ou o seu manejo inadequado) possam provocar danos ao meio ambiente. Esta forma de relacionamento com a natureza torna-se mais preocupante quando se pensa que os recursos naturais, especialmente a água, não se encontram disponíveis na natureza infinitamente, como é a crença geral.

A expansão do uso dos pivôs centrais tem o efeito de ampliar os impactos ambientais da grande agricultura, uma vez que à intensificação do cultivo corresponde maior uso de agroquímicos, maior poluição e conflitos pelo uso da água. Segundo GIACOMINI (2000), a rápida mineralização da matéria orgânica proveniente dos restos das culturas, mesmo quando em regime de plantio direto, já é uma realidade na região do Pantaninho.

O cultivo da batata tem sido alvo de críticas de agrônomos locais, que dizem ser os danos à estrutura do solo devastadores, em função deste plantio necessitar de maior uso de agrotóxicos e de movimentação dos solos. Por outro lado, a batata é uma das culturas que consome maior volume de água. Segundo GIACOMINI (1999), tomando como tecnologia de irrigação o pivô central, a batata tem um consumo de 4200 m<sup>3</sup> por hectare, enquanto para o café e o feijão estes valores chegam a 2500 m<sup>3</sup> por hectare e 1750 m<sup>3</sup> por hectare, respectivamente.

Os resultados desta prática dividem os produtores. A maioria dos que arrendaram suas terras não pretendem fazê-lo novamente, uma vez que após este período apresentaram sérios problemas com a presença de um maior número de pragas na safra seguinte, quebra no ciclo do plantio direto – comumente usado nas propriedades da região – e queda no nível de produtividade da lavoura plantada na área antes ocupada pela batata, chegando esta redução, no caso do feijão, a 50%. Um dos produtores entrevistados diz ter notícias de fazendas onde o plantio de feijão após a retirada da batata teve uma produtividade de apenas 8 sacas por hectare, quando o normal são de 30 a 40 sacas por hectare.

De outro lado, há aqueles que afirmam que o único problema apresentado foi a quebra no ciclo de plantio direto, sendo que a produtividade do milho e do feijão sofreram

um incremento naquelas áreas onde a batata havia sido plantada. Admite que a preparação do solo precisa ser um pouco mais elaborada, mas nada que não possa ser facilmente resolvido e compensado do ponto de vista da boa lucratividade proporcionada pelo arrendamento.

A umidade excessiva provocada pelo uso da irrigação tem sido responsável pela aparecimento de fungos higrófilos<sup>37</sup>, principalmente sob as áreas de cultivo de feijão. “A irrigação permite o cultivo durante todo o ano, mas a umidade criada artificialmente contribui para o aparecimento de várias pragas, principalmente os fungos e ervas daninhas.” (PASCHOAL, 1995 apud SCHNEIDER et al, 2000:109)

Depoimentos de produtores e visitas a campo chamam a atenção para a proliferação de lesmas, principalmente em áreas onde se pratica o cultivo irrigado. O sistema de irrigação tipo pivô central, associado ao plantio direto em que a palhada mantém o solo úmido, conduz a um microclima propício ao aparecimento da lesma. Esta se prolifera rapidamente e ataca as plantas quando ainda novas, levando a perdas que já começam a preocupar os produtores.

Em muitos casos, esta nova praga tem significado uma reedição do sistema de manejo convencional com o uso da queima ou da gradagem<sup>38</sup>. Segundo os produtores, esta vem sendo a maneira mais eficiente de combate às lesmas uma vez que, mesmo o uso de formicidas<sup>39</sup> não tem trazido os resultados esperados.

A questão mais séria e mais polêmica que vem sendo associada ao crescimento da irrigação na região vincula-se aos problemas recentemente enfrentados com a escassez de água em alguns pontos da Microrregião do Pantaninho, na estação seca. De uma maneira geral, estes problemas não estão diretamente ligados à falta de água provocada pela redução no volume de chuvas, mas sim ao seu uso indiscriminado por muitos produtores.

Este não é um acontecimento restrito à microrregião do Pantaninho. Estudo recente desenvolvido por AMÂNCIO (1999), revelam que o mesmo ocorre no cerrado do Norte e Noroeste de Minas.

<sup>37</sup> Fungos higrófilos são aqueles que só vegetam em lugares úmidos.

<sup>38</sup> O sistema convencional de plantio será adotado até que se consiga acabar com as lesmas, voltado o plantio direto a ser usado em seguida por três ou quatro anos, a partir de quando a idéia é fazer um rodízio entre o plantio direto e o plantio convencional.

<sup>39</sup> Os formicidas são usados para o combate de formigas nas áreas de reflorestamento. A inexistência de um produto que possa combater a lesma faz com que os produtores os usem também para este caso.

*É muito claro o fenômeno de diminuição da vazão e seca dos córregos das áreas em estudo, assim como de todo noroeste e norte de Minas, além do comprometimento de sua qualidade. Alguns estudos como o de MAZETTO (1999), apontam que não são significativas as mudanças no regime de precipitação pluviométrica da região. O que mudou naturalmente, foram o tipo e a intensidade do uso da terra.*

Durante o período seco a baixa vazão da água é explicada pelo fechamento das comportas de água das represas pelos produtores irrigantes para conservar a água para os meses mais secos, ignorando as necessidades a jusante e os direitos de outorga. *"As chuvas de verão proporcionam excedentes hídricos destinados à infiltração de cerca de 200 a 700 mm, destinados a reabastecer os aquíferos subterrâneos. Durante o período seco, em condições normais, os córregos e rios mantêm a vazão com cerca de 80% do volume do período chuvoso. Quando ocorre a retirada de água para irrigação esta pode cair para menos de 20%."*(GIACOMINI,2000:88)

A queda no volume de água no período seco é uma constatação feita também pelos próprios produtores, os quais creditam este fato não à redução na quantidade de chuvas mas sim ao grande aumento no número de pivôs instalados nesta região em um espaço de tempo bastante curto. Tais questões relacionam-se ao alto consumo de água dos equipamentos de pivô central, ao mal uso provocado pela falta de dimensionamento correto da quantidade de água a ser dispensada para cada cultura causando desperdícios, e ao desrespeito à quantidade de água concedida pela outorga, sempre havendo um uso maior que o permitido.

Os conflitos gerados pela falta de água já são um fato no Pantaninho. Há produtores que possuem em suas propriedades uma média de dez equipamentos de pivô central, afetando o uso da água para aqueles que estão querendo iniciar a implementação desta técnica.

Diante do papel da água como insumo produtivo indispensável tanto à nova agricultura que se desenvolve quanto à sobrevivência das atividades urbanas e industriais caracterizando portanto, usos concorrentes, coloca-se em pauta uma nova ordem de importantes questões relacionadas ao debate sobre as possibilidades da sustentabilidade no domínio dos cerrados. Neste contexto, a discussão passa necessariamente pelos novos requisitos de gestão das águas estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, expressa na lei 9.433.

O objetivo desta política é o estabelecimento de uma gestão democrática e ambiental da água, no intuito de assegurar a sua disponibilidade às gerações presente e futura em boas condições de uso, incorporando, portanto, a noção de sustentabilidade à de desenvolvimento. Por esta lei, fica instituído que a água torna-se um bem econômico e público, não podendo ser apropriada privadamente, estando seu uso sujeito à concessão de outorga. A lei determina ainda que a gestão dos recursos hídricos deverá ser feita de maneira participativa e descentralizada através dos Comitês de Bacia Hidrográfica, congregando os usuários, a sociedade civil organizada e outros organismos. Estes pontos serão abordados na seção que se segue, com o objetivo de identificar qual o grau de percepção dos produtores da Microbacia do Pantaninho em relação à gravidade destas questões.

### **3.3. Gestão de Recursos Hídricos na Microbacia do Pantaninho: Perspectivas de Novas Configurações para o Processo Agrícola Frente a Escassez de Água?**

Em função dos problemas recentes com a escassez de água é consenso entre os produtores da Microbacia do Pantaninho que a sua disponibilidade será a grande restrição à produção agrícola em um futuro próximo. Dada a tendência atual de incremento no uso da irrigação, abrangendo tanto a sua expansão quanto a sua introdução em novas propriedades, a situação tende a se agravar a curto prazo.

O quadro apresentado é polêmico e envolve uma série de interesses ligados principalmente aos altos investimentos realizados na compra de pivô central. Há posições divergentes neste jogo em que nem todos os produtores encontram-se no mesmo patamar de produção e de investimentos em irrigação. De um lado há aqueles com uma produção irrigada consolidada, grande disponibilidade de pivôs e elevado uso dos recursos hídricos, que temem que a nova legislação funcione como uma forma de restrição ao aumento de sua lucratividade. De outro estão os iniciantes no processo de irrigação, que vêem a possibilidade de incrementar seus ganhos ameaçada pela falta de água, largamente usada pelos grandes produtores. Comprova-se mais uma vez que os comportamentos

ambientalmente mais saudáveis continuam a ser impulsionados por contingências de fundo econômico.

É partindo de tais considerações que nos interessa interpretar os posicionamentos e as ações dos agricultores frente às novas condições impostas ao processo de produção agrícola pela restrição ao uso da água.

Neste sentido, podemos eleger três pontos principais que dizem respeito à gestão dos recursos hídricos: a necessidade de obtenção de outorga para o uso da água; a instituição do pagamento pelo uso da água e, logo, sua transformação em um bem com valor econômico; e a formação dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Pela lei 9.433 o uso da água fica subordinado à obtenção de uma outorga que concede ao usuário o direito de utilização de uma determinada quantidade de água e em condições estabelecidas de acordo com as características de cada bacia, podendo ser suspensa em caráter parcial ou total, por prazo determinado ou em definitivo. Dentre as motivações para a suspensão encontra-se a necessidade de prevenção ou de reversão de situação que configure degradação ambiental grave.

A concessão da outorga reflete o novo posicionamento presente na lei que determina a impossibilidade de apropriação privada da água. É um instrumento importante na gestão de águas, pois se esta é um bem público é necessário que haja alguma forma de controle para sua utilização.

As opiniões dos produtores são unânimes em qualificar a outorga como um instrumento de controle inócuo, pois afirmam que a facilidade para sua obtenção na região está fundamentalmente vinculada ao poder político ou financeiro de cada produtor, não havendo, assim, uma fiscalização efetiva e séria da quantidade de água que se está permitindo utilizar. Na concepção de boa parte dos produtores:

*O controle precisa ser feito diretamente sobre o consumo de água e não sobre a concessão de outorga. Só assim o problema poderia ser resolvido.*

Por outro lado, é notório na região que a maioria dos produtores, principalmente os de maior porte, não respeitam a outorga, usando água em quantidades muito superiores às estabelecidas em sua concessão, advindo daí os conflitos. Este fato demonstra a inexistência de preocupações em relação ao meio ambiente e o desrespeito para com os

vizinhos que também necessitam de água. Estas considerações são manifestadas somente quando a falta de água atinge a propriedade. Caso contrário, acreditam que este uso além do estabelecido é justo e natural, desde que venha a lhes proporcionar maior lucratividade.

No que se refere à cobrança pelo uso da água, o objetivo da lei é fazer com que a cultura da abundância tenha fim, instituindo o princípio do usuário poluidor/pagador<sup>40</sup>. Avalia-se que, sendo a água considerada um bem econômico, os usos perniciosos serão inibidos. Pretende-se com esta nova regulamentação evitar os desperdícios e propiciar uma arrecadação que seria usada no financiamento de obras e serviços dos recursos hídricos, em saneamento, despoluição de rios, melhoria e ampliação do sistema de abastecimento a fim de que uma maior parte da população possa ter acesso a eles.

A cobrança pela água vem gerando muita polêmica. Em primeiro lugar não se conseguiu ainda definir um critério para a precificação da água. Esta não é uma tarefa fácil, envolve a busca

de cálculos nos quais não se tem nenhuma experiência no Brasil, além de serem as situações muito disparecidas a depender da bacia e do tipo de uso dado à água. Por outro lado, tanto o setor industrial quanto o setor agrícola – especialmente este último que se constitui no maior, em função da irrigação – vêm apresentando resistência ao pagamento pelo uso da água.

Uma vez que a degradação ambiental só é percebida quando seus efeitos começam a se refletir na esfera econômica, acreditamos que a instituição da cobrança pelo seu uso poderia vir a ser um instrumento positivo na manutenção das boas qualidades e da quantidade da água. Depoimento de um agricultor do Pantaninho confirma este raciocínio:

*Os produtores não respeitam nem o horário de pico da energia, porque respeitariam a água que não pagam. Só quando pesar no bolso é que vão considerar a água como um bem de valor e usá-la de maneira mais racional.*

As opiniões da maioria dos produtores do Pantaninho a esse respeito explicitam seus posicionamentos em termos da importância dada à preservação ambiental. Quando perguntados se haveria alguma forma de evitar os desperdícios de água e os conflitos daí

<sup>40</sup> Este princípio está baseado na noção de que a utilização gratuita ou a baixo preço dos recursos hídricos leva aos abusos verificados na degradação do meio ambiente. Repousa sobre a ideia de que um bem ou serviço deva ter incorporados em seu preço os seus custos de produção e os custos do recursos utilizados para sua produção, inclusive os ambientais.

decorrentes, afirmam que a única alternativa viável seria uma aplicação mais radical da lei. Todavia, quando isto inclui o pagamento pela água o discurso muda. Defendem que a agricultura já é um setor que vem sofrendo muitas perdas com a queda de preços e a elevação dos custos, não sendo portanto viável, nem justo, acrescentar mais este. A inclusão de mais este encargo aos produtores agrícolas teria como consequência imediata a elevação nos preços dos alimentos.

Quanto à formação de Comitês de Bacias a lei estabelece que estes serão os responsáveis por uma gestão participativa dos recursos hídricos, compreendendo representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios situem-se ainda que parcialmente na área de atuação da bacia; dos Municípios cortados pela bacia, no todo ou em parte; dos usuários das águas da bacia e das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia. (Lei 9433, 1997)

O papel do Comitê é essencial pois ele é competente no interior da bacia em todas as matérias contidas na lei, constituindo-se em um verdadeiro Parlamento das Águas da bacia, pois é o local de decisões sobre todas as questões a ela relativas.

Caberá ao Comitê definir as prioridades para o uso da água. Mais que isto ele funcionará como o elemento de concentração de interesses dentro de uma bacia. A única prioridade determinada pela lei, em caso de escassez, é a água para o consumo humano e dos animais. No que se refere aos demais usos, a gestão dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo das águas, cabendo ao Comitê determinar quais atividades melhor atendem a este princípio.

O grande avanço representado pelos Comitês diz respeito à gestão participativa e democrática dos recursos hídricos. Por meio dos Comitês há uma maior possibilidade de envolver a sociedade civil no processo de elaboração e implantação de políticas públicas, sejam elas de caráter regional, local ou ambiental. Esta dimensão de formulação de políticas públicas fica favorecida quando a bacia hidrográfica é a unidade de gerenciamento, isto porque a gestão fica limitada a uma área geográfica específica, onde os cursos de água são convergentes em um determinado ponto. Por outro lado, há também uma certa convergência no que se refere aos usuários, pois estes estão ou no sentido do curso fluvial, ou no sentido oposto, necessitando haver cooperação entre eles para que o uso

da água seja garantido a todos. Havendo conflitos ou divergências, o Comitê funcionará como um fórum de mediação e decisão.

Apesar dos avanços visíveis nesta forma de gestão, é preciso que levemos em consideração que a sociedade civil não se encontra preparada para este tipo de participação, uma vez que seu poder de organização é ainda incipiente. Nestes casos participa quem está organizado, e o que ocorre na atualidade é que os mais organizados são aqueles com maior poder político e econômico. O caso do Comitê da Bacia do Rio Paranaíba é representativo deste fato. A iniciativa de sua formação veio dos grandes cafeicultores do cerrado, organizados em torno do CACCER (Conselho de Associações de Cafeicultores do Cerrado). Ou seja, o processo é conduzido pelo maior usuário dos recursos hídricos e portanto, o maior interessado no assunto, abrindo a possibilidade de manipulação das situações em favor do grupo que representam.

Esta é a grande preocupação dos produtores do Pantaninho. Acreditam que a formação dos Comitês é muito complicada. Estes podem vir a funcionar, mas antes que isso aconteça vão ocorrer muitas discussões e brigas em seu interior, porque os agricultores de maior porte não aceitarão a imposição de restrições quanto aos seus lucros, principalmente porque já irrigam há muito tempo, e os menores tentarão a qualquer custo ampliar seus negócios. Neste embate, o temor é que os novos irrigantes saiam perdendo. Conforme diz um produtor:

*Como cada um quer aumentar o seu lucro, os que estão em fazendas localizadas em pontos mais baixos do rio e que possuem menores recursos e pouco poder acabam ficando sem água.*

Uma outra questão levantada liga-se ao fato destes produtores apresentarem uma falta de percepção de que este é um problema da sociedade como um todo e não apenas da agricultura. Defendem que a viabilidade dos Comitês depende de quem estará participando.

*Vem gente que não entende nada de agricultura, de produção irrigada e quer tomar as decisões. Só sabe beber água e fica querendo apitar.*

O que muda radicalmente com a nova lei e que o setor agrícola tem tido dificuldades em assimilar é que “até hoje cada setor de usuário – geração de energia elétrica, irrigação, abastecimento humano e industrial, saneamento e outros – apropriou-

*se da parcela de recursos totais de que necessitava sem se importar com as restrições que estivesse causando aos demais setores. A nova legislação requer um planejamento integrado da oferta e da demanda de água." (AGROANALYSIS, 1998:49)*

A grande dificuldade para estes produtores não está em perceber que o momento é crítico. Em seminário realizado na Cooperativa, pôde-se constatar que os agricultores têm clareza dos efeitos ambientais negativos das práticas agrícolas modernas, especialmente da irrigação. Perguntados sobre quais eram as questões mais sérias por eles enfrentadas, responderam imediatamente que era a escassez de água provocada pela disseminação rápida e maciça da irrigação. O fato é que continuam a crer que o modelo por eles utilizado é o mais eficiente em termos econômicos, estando a mudança em sua trajetória produtiva vinculada à viabilidade econômica da nova alternativa. É o que afirma um produtor quando indagado sobre a possibilidade de sucesso da gestão da água na microbacia do Pantaninho:

*É possível que esta seja uma alternativa para os produtores, mas precisamos ver, antes de mais nada, se as propostas são economicamente viáveis.*

Já começam a haver iniciativas de produtores que tentam mobilizar-se na organização para a constituição de um Comitê. Pelo que foi visto acima isto não é uma tarefa fácil nem indica que o fator econômico deixou de ser o elemento determinante na tomada de decisões produtivas destes agricultores. Todavia, o fato de estarem começando a perceber os problemas relacionados ao modelo intensificado de produção, mesmo que em função de situações que afetam sua lucratividade, já é um bom indicativo.

Desta forma, pôde-se perceber que o resultado final do estilo intensivo de produção agrícola baseado nas tecnologias da Revolução Verde vem apresentando problemas que dão sinais de sua insustentabilidade. Tais problemas devem ser entendidos como inerentes ao próprio modelo, baseado na homogeneização da produção, na químificação desmedida e na mecanização.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma característica marcante das práticas agrícolas modernas é o uso crescente de métodos químico-mecânicos – que a longo prazo promovem a degradação do ecossistema agrícola –, em detrimento de processos naturais que intervêm positivamente na produção.

A degradação do ecossistema agrícola já faz sentir seus efeitos sobre os rendimentos da agricultura. Tal fato tem estimulado grandes esforços no campo científico e tecnológico, no sentido de oferecer alternativas produtivas capazes de contornar esta situação. Inovações no campo dos procedimentos mecânicos procuram superar os impactos negativos da degradação da estrutura física do solo, consequência do baixo teor de matéria orgânica, da movimentação excessiva de equipamentos pesados sobre o solo e da própria monocultura. O mesmo acontece no que diz respeito às inovações químicas, caracterizando uma situação em que a luta contra as reações da natureza acaba por produzir custos adicionais e problemas ao ambiente não compensados pelos resultados alcançados.

O sucesso inicial dos métodos químico-mecânicos de intervenção na natureza criou a ilusão de que estes eram capazes de substituir sem problemas ao manejo agrícola tradicional, pautado pelo respeito à conservação da diversidade do meio natural. A grande questão é que o campo de atuação destas técnicas é muito restrito. Seu objetivo principal é apenas o de contornar os efeitos dos desequilíbrios ecológicos sobre a produção, provocados pelo próprio modelo, mas dentro da mesma estrutura produtiva já estabelecida.

Não há a preocupação em se recriar o equilíbrio do ecossistema em um outro patamar. Em função disto, tais técnicas acabam por gerar novos desequilíbrios ambientais, ao tentar combater os já existentes, ou seja, além de não se empenharem em resolver as causas do desequilíbrio, tendem a agravá-los, como no caso do uso sistemático de agrotóxicos, inclusive elevando os custos de produção.

Deste ponto de vista, a intensificação não caminha dissociada dos efeitos ambientais provocados pelo padrão moderno de produção. À medida em que o sistema passa por novas etapas de diferenciação e intensificação, cresce também o número de problemas ambientais a ele associados. Se é verdade que o novo modelo de produção proporciona grandes aumentos de produtividade, ele também leva à degradação ambiental em consequência de suas próprias características: produção monocultural, uso excessivo de agrotóxicos e intensificação na utilização de recursos naturais como terra e água.

Neste sentido, a análise realizada para o entorno de Iraí de Minas é reveladora de todo este quadro descrito acima. O resultado final do estilo intensivo de produção agrícola baseado nas tecnologias da Revolução Verde vem apresentando problemas que dão sinais de sua insustentabilidade. Tais problemas devem ser entendidos como inerentes ao próprio modelo, baseado na homogeneização da produção, na quimificação desmedida e na mecanização.

Do ponto de vista social, o desenvolvimento não ocorreu de maneira homogênea, beneficiando principalmente àqueles produtores capazes de usar as técnicas modernas, em detrimento dos agricultores tradicionais. A atuação do Estado por meio do PRODECER foi de extrema importância para a implantação da agricultura intensiva no Pantaninho, mas por outro lado gerou um processo de exclusão e marginalização dos produtores da área do Divisa. Ou seja, o que se vê é um crescente distanciamento nas trajetórias de crescimento dos pequenos produtores ocupantes das vertentes pobres em recursos e incentivos e dos médios e grandes produtores presentes nas chapadas. Tal situação expressa empiricamente o fato de que o modelo da Revolução Verde gera diferenciação entre os produtores não aptos a absorver, no processo de produção, as tecnologias por ele preconizadas.

Com relação aos impactos ambientais, a homogeneização dos sistemas de produção de grãos presente nas chapadas tem aumentado os riscos do aparecimento e proliferação de novas doenças e pragas que afetam o rendimento econômico dos produtores atingidos e

prejudicam o meio ambiente, dado que representam um aumento no uso de agrotóxicos já responsáveis pela contaminação das águas, dos solos, das plantas, e dos homens.

O alto nível de mecanização e químificação tem sido o responsável pela degradação dos solos. O uso do plantio direto foi a solução encontrada para este problema, todavia, promove um aumento no uso de herbicidas, dado estar inserido na mesma matriz tecnológica preconizada pela Revolução Verde.

A crise de acumulação que vem assolando o sistema agroalimentar a nível mundial desde o início dos anos noventa, com queda histórica dos preços agrícolas em âmbito mundial e redução dos incentivos governamentais ao setor agrícola – no caso do Brasil em particular – tem levado os produtores da chapada do Pantaninho a introduzir o uso da irrigação como estratégia de enfrentamento aos problemas de acumulação por eles vivenciados. Tal técnica vem representando um momento superior de intensificação produtiva na área de chapadas, trazendo consigo problemas ligados ao aparecimento de novas doenças e pragas, maior uso dos solos e principalmente, maior uso da água e os conflitos a ele relacionados. As disputas por água entre produtores da Microrregião do Pantaninho já são uma realidade.

Nota-se claramente que a preocupação com a degradação do meio ambiente ainda não se constitui em fator condicionante das decisões de produção tomadas pelos agricultores. Apenas em momentos onde o ganho econômico foi afetado é que os desequilíbrios ambientais foram levados em consideração. Tais constatações nos fazem crer que desenha-se na área do Pantaninho mais um destes momentos, devido a escassez de água, determinando uma possível diferenciação na trajetória dos sistemas irrigados, visando estabelecer uma gestão mais racional dos recursos hídricos.

Uma vez que a argumentação ecológica passa também por articulações de caráter político, é preciso que se forjem alianças entre os distintos grupos sociais capazes de impulsionar as transformações necessárias a fim de que possam ser compatibilizadas a produção de alimentos e a manutenção das boas condições do meio natural.

Em função destas considerações, faz-se necessária a criação de mecanismos de coordenação capazes de serem flexíveis e versáteis - que abarquem o Estado, o setor privado e a comunidade em geral - a serviço de uma transformação de caráter produtivo, político e ideológico, lastreada no respeito aos limites naturais ao processo de crescimento

econômico, a fim de que esta nova concepção acerca dos recursos naturais passe a nortear o horizonte das políticas de desenvolvimento a serem implementadas. É possível que os Comitês de Bacia Hidrográfica representem este novo horizonte, todavia, é necessário para isto que a população em geral torne-se parte deste processo, de maneira a cobrar dos agricultores procedimentos produtivos mais saudáveis do ponto de vista ambiental.

O obstáculo maior à introdução de práticas agrícolas mais sustentáveis parece ser o interesse dos próprios produtores em praticar a agricultura intensificada. É a lógica da maior lucratividade que segue permeando as escolhas dos produtores irrigantes: elevação da produção a curto prazo e lucro imediato, estando as preocupações com a manutenção das boas condições do meio ambiente relegadas a um segundo plano.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, R. C., **Abrindo o Pacote Tecnológico**. São Paulo, Polis/CNPq, 1986.
- ABREU, L. S., **Impactos Sociais e Ambientais na Agricultura: Uma Abordagem Histórica de um Estudo de Caso**. EMBRAPA, Brasília, 1994.
- AGROANALYSIS, **Água: a Commodity da Virada do Século**. Revista de Economia Agrícola da Fundação Getúlio Vargas, IBE/CEA, vol. 18, nº 3, 15/03/98.
- ALIER, J. M.; SCHLPMANN, K., **La Ecología y la Economía**. Fondo de Cultura Económica, México, 1991.
- ✓ ALMEIDA, L. G., **Caracterização de Sistemas Agrícolas no Cerrado sob o Enfoque do Desenvolvimento Sustentável**. Monografia de conclusão de Curso, Uberlândia, Departamento de Economia da Universidade Federal de Uberlândia, 1996.
- ✓ AMÂNCIO, R., **O Uso de Indicadores Locais de Desenvolvimento e a Sustentabilidade da Reforma Agrária no Cerrado do Norte e Noroeste de Minas Gerais**. Tese de Doutoramento, CPDA, Área de Concentração em Políticas de Desenvolvimento e Agricultura, Rio de Janeiro, 1999.
- ALTVATER, E., **O Preço da Riqueza: Pilhagem Ambiental e a Nova (Des)ordem Mundial**. Tradução Wolfgang Leo Maar. São Paulo, Ed. da UNESP, 1995.
- BENJAMIN, C., **Diálogo Sobre Ecologia, Ciência e Política**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1993.
- BARTHOLO JR., R. S., **Os Labirintos do Silêncio: Cosmovisão e Tecnologia na Modernidade**. Marco Zero/Coppe/UFRJ, Rio de Janeiro, 1986.
- BERNARDO, S., Impacto Ambiental da Irrigação no Brasil. In: **Conferência sobre Agricultura e Meio-Ambiente**, Viçosa, 1992.
- BNDES, Gestão de Recursos Hídricos. **Informe Infra-estrutura**. Brasília, Dezembro/96.
- BRASIL. **Lei 9433 de 8 de janeiro de 1997**. Política Nacional de Recursos Hídricos.
- BUARQUE, C., **A Desordem do Progresso: o Fim da Era dos Economistas e a Construção do Futuro**. São Paulo, Paz e Terra, 1993.
- ✓ CARVALHO, C. R. C., A representação de Interesses no Cerrado Brasileiro e o Debate em Torno da Questão Ambiental. In: **A Sustentabilidade do Sistema Agroalimentar no Domínio dos Cerrados: Potencial e Limites da Tecnologia Moderna**. Uberlândia, MG, 1997, 1999. Relatórios de Pesquisa.

- CASTREE, N., & BRAUN, B., *The Construction of Nature and the Nature of Construction – Analytical and Politycal Tools for Building Survivable Futures*. In: BRAUN, B. & CASTREE, N., (Orgs), *Remaking Reality: Nature at the Millenium*. Londres e Nova Iorque, Routledge, 1998.
- CAVA.LCANTI, C.(Org.), *Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável*. São Paulo, Cortez, 1995.
- CAVALCANTI, C., *Desenvolvimento e Respeito à Natureza: Uma Introdução Termodinâmica à Economia da Sustentabilidade*. In: FERREIRA, L. C., & VIOLA, E., (Orgs.), *Incertezas de Sustentabilidade na Globalização*. Campinas, Editora da UNICAMP, 1996.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nossa Futuro Comum.** Rio de Janeiro, FGV, 1994.
- CONWAY, & BARBIER, *After the Green Revolution*. London, Routledge, 1990.
- CUNHA, A. S. (Coord.), *Uma avaliação da Sustentabilidade da Agricultura nos Cerrados*. In: *Estudos de Política Agrícola*, nº 23. Brasília, IPEA, 1994.
- CUNHA, A. & MUELLER, C., *Diagnóstico Regional – Região Centro-Oeste*. In: AGUIAR, M. N. (Org.), *A Questão da Produção e do Abastecimento Alimentar no Brasil: Um Diagnóstico Macro com Cortes Regionais*, Brasilia, IPEA/IPLAN/PNUD/Agência Brasileira de Cooperação, 1988.
- DAYRELL, C. A., *A Questão Ecológica no Limiar da Questão Agrária: o Caso dos Cerrados do Norte de Minas*. In: *Reforma Agrária*. Campinas,SP Número 01; Volume 23 – Janeiro/Abril 1993.
- DEDECEK, R. A., *Erosão e Práticas Conservacionistas nos Cerrados*. Circular Técnica nº 22. Planaltina, EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, 1986.
- DELGADO, G. C., *Capital Financeiro e Agricultura no Brasil*. Campinas, Editora da UNICAMP, 1985.
- EHLERS, E., *Possíveis Veredas da Transição à Agricultura Sustentável*. In: *Agricultura Sustentável*. Jaguariuna, SP: CNPMA - EMBRAPA. Ano 2 - Jul/Dez 1995 - n.º 2.
- ESCOBAR, A., *Constructing Nature: Elements for a Poststructural Political Ecology*. In: PEET, R. & WATTS, M., *Liberation Ecologies: Environment, Development, Social Movements*. London, Routledge, 1996.

- FITZSIMMONS, M. & GOODMAN, D., Incorporating Nature: Environmental Narratives and the Reproduction of Food. In: BRAUN, B. & CASTREE, N., (Orgs), **Remaking Reality: Nature at the Millenium**. Londres e Nova Iorque, Routledge, 1998.
- FURTADO, C., **O Mito do Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1972.
- GEORGESCU-ROEGEN, N., La Ley da Entropia y el Problema Econômico. In: DALY, H. E. (Coord.). **Economia, Ecología e Ética: Ensaios Hacia una Economía en Estado Estacionario**. México, Fondo de Cultura Económica, 1989. Pag 61-72
- GIACOMINI, A. et al, **A Sustentabilidade do Sistema Agroalimentar no Domínio do Cerrado**. Uberlândia, MG, 1996. Relatório de pesquisa.
- GIACOMINI, A., **A Sustentabilidade Ecológica da Agricultura Irrigada nas Chapadas do Brasil Central: o Caso da Bacia do Ribeirão Pantaninho**. Uberlândia, 2000. Texto para Discussão.
- GOLDIN, I. & REZENDE, G. C., **A Agricultura Brasileira na Década de 80: Crescimento numa Economia em Crise**. Rio de Janeiro, IPEA, 1992.
- GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J., **Da Lavoura às Biotecnologias: a Agricultura e a Indústria no Sistema Internacional**. Rio de Janeiro, Campus, 1990.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), **Censos Agropecuários**. Rio de Janeiro, IBGE, 1985.
- \_\_\_\_\_. **Censos Agropecuários**. Rio de Janeiro, IBGE, 1995
- LATOUCHE, S., **A Ocidentalização do Mundo: Ensaio Sobre a Significação, o Alcance e os Limites da Uniformização Planetária**. Petrópolis, Vozes, 1996.
- LIMA, S. C. & MENDONÇA, R., Mapeamento Geomorfológico das Bacias dos Córregos Pantaninho e Divisa em Iraí de Minas (MG). In: **A Sustentabilidade do Sistema Agroalimentar no Domínio dos Cerrados: Potencial e Limites da Tecnologia Moderna**. Uberlândia, MG, 1996. Relatório de Pesquisa.
- MARCATTO, C., **Agricultura Sustentável: Alguns Conceitos**. Texto retirado da Internet, 1999.

- MUELLER, C. C., *Economia e Meio Ambiente na Perspectiva do Mundo Industrializado: uma Avaliação da Economia Ambiental Neoclássica*. In: *Estudos Econômicos*. São Paulo, v.26 nº 2, maio/agosto/1996.
- MUSEU GOELDI, Texto para Discussão, PNUD, São Paulo, 1998.
- NARCISO SHIKI, S. F., *Desenvolvimento Agrícola dos Cerrados: Trajetórias de Acumulação, Degradação Ambiental e Exclusão Social no Entorno de Iraí de Minas*. Dissertação de Mestrado. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, 1998.
- ORTEGA, A.C. *A Relação Rural-Urbana na Nova Forma de Governança Estabelecida Pelos Comitês de Bacias Hidrográficas*. In: *Anais do 36º Congresso da SOBER*. Poços de Caldas, 1998.(volume 2)
- PEET, R., WATTS, M., *Development, Sustainability, and Environment in an Age of Market Triumphalism*. In: PEET, R. & WATTS, M., *Liberation Ecologies: Environment, Development, Social Movements*. London, Routledge, 1996.
- PIRES, M. O. *Desenvolvimento e Sustentabilidade: um Estudo sobre o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER)*. Dissertação de Mestrado - Área de Concentração em Estado e Sociedade. Brasília, Departamento de Sociologia da UnB, 1996.
- PRONI/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Irrigação e Emprego: o Caso dos Cerrados*. Brasília, 1989.
- REVISTA GLOBO CIÊNCIA. *O Planeta Água Está Secando*. Editora Globo, Agosto/1998.
- ROMEIRO, A.R. *Agricultura e Agroindústria: Perspectivas de Novas Configurações*. In: *Anais do XX Encontro Nacional de Economia*. Campos do Jordão, 1992.p.343-358
- \_\_\_\_\_, *Meio Ambiente e Dinâmica de Inovações na Agricultura*. São Paulo, AnnaBlume, FAPESP, 1998.
- ROSTOW, W. W., *Etapas do Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1978.
- SACHS, I., *Espaços, Tempos e Estratégias do Desenvolvimento*. São Paulo, Vértice Sul, 1986.

- \_\_\_\_\_, Em busca de Novas Estratégias de Desenvolvimento. In: **Revista Estudos Avançados**. São Paulo, 1995.
- \_\_\_\_\_, **Ecodesenvolvimento: Crescer sem Destruir**. São Paulo, Vértice, 1986.
- SCHNEIDER, M. O., LAABS, V., MORAGAS, W. M., **Agrotóxicos e Sustentabilidade Agrícola: o Caso da Microbacia do Córrego Pantaninho em Iraí de Minas**. Uberlândia, 2000. Texto para Discussão.
- SILVA, G., O Pivô da Discórdia. In: **Revista Globo Rural**, 1998, pp. 49-56.
- SIMAS, J. R., Política Nacional de Irrigação - Perspectivas para o Ano 2000 – Demandas Energéticas e Hídricas. In: **Anais do Seminário Internacional Modernização Agrícola e Emprego: o Caso do Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil**, pp. 69-83, Brasília, Agosto 1989.
- SHIKI, S., Sustentabilidade do Sistema Agroalimentar nos Cerrados: Em Busca de uma Abordagem Includente. In: **Agricultura Sustentável**. Jaguariuna, SP: CNPMA - EMBRAPA. Ano 2 - Janeiro/Junho 1995 - n.º 1.
- \_\_\_\_\_, Sistema Agroalimentar nos Cerrados Brasileiros: Caminhando Para o Caos? In: **Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro**. SHIKI, S. GRAZIANO DA SILVA, J. ORTEGA, A. C.(Orgs),Uberlândia, MG: Seminário Internacional Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro, 1997.
- \_\_\_\_\_, **Globalising on the Cerrado Domain: sustainability under private regulation of agro-food system from JICA to Monsanto - the driving force of the tecnology**. Santa Cruz, Califórnia, 1999. Texto para discussão.
- SILVA, D. D. & PRUSKI, F.F. (Orgs.) **Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável da Agricultura**. Viçosa/UFV, Departamento de Engenharia Agrícola, 1997.
- SMITH, N., **Desenvolvimento Desigual: Natureza, Capital e a Produção do Espaço**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1988.
- WWF, **De Grão em Grão o Cerrado perde Espaço: Cerrado - Impacto do Processo de Ocupação**. Documento para Discussão. PRO-CER/WWF (Fundo Mundial para a Natureza), 1994.

## **ANEXO**

## DADOS GERAIS – BRASIL E CERRADOS

Tabela 1- Área irrigada Brasil e Cerrados – 1985

Estado	Área (hectares)	% no total do Brasil
São Paulo	67125	3,43
Minas Gerais	93708	4,78
Mato Grosso do Sul	22778	1,16
Mato Grosso	10223	0,52
Piauí	1075	0,05
Bahia	14187	0,72
Tocantins	28408	1,45
Goiás	19481	0,99
Maranhão	1971	0,10
Total	258956	13,21
Brasil	1959824	

Fonte: IBGE; Censo Agropecuário BR, SP, MG, MS, MT, PI, BA, TO, GO, MA, 1985.

Tabela 2 – Área irrigada Brasil e Cerrados – 1995

Estado	Área (hectares)	% no total do Brasil
São Paulo	168268	5,39
Minas Gerais	217820	6,98
Mato Grosso do Sul	62976	2,02
Mato Grosso	56843	1,82
Piauí	2249	0,07
Bahia	63755	2,04
Tocantins	60939	1,95
Goiás	105381	3,38
Maranhão	8903	0,29
Total	747134	23,93
Brasil	3121642	

Fonte: IBGE; Censo Agropecuário BR, SP, MG, MS, MT, PI, BA, TO, GO, MA, 1995.

Tabela 3 – Evolução Percentual da área irrigada Brasil e Cerrados

Estado	Taxa de Crescimento 1985/95
São Paulo	150,68
Minas Gerais	132,45
Mato Grosso do Sul	176,47
Mato Grosso	456,03
Piauí	109,2
Bahia	349,39
Tocantins	114,51
Goiás	440,94
Maranhão	351,7
Total	188,52
Brasil	59,28

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, BR, SP, MG, MS, MT, PI, BA, TO, GO, MA.

**Tabela 4 – Total de Irrigantes Brasil e Cerrados por técnica utilizada - 1985**

Estados	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
São Paulo	343	632	2064	345	3384
Minas Gerais	4340	6759	2950	3800	17849
Mato Grosso do Sul	253	96	203	161	713
Mato Grosso	65	40	116	120	341
Piauí	25	33	180	35	273
Bahia	1981	3370	101	441	5893
Tocantins	111	97	50	84	342
Goiás	453	1151	1440	717	3761
Maranhão	22	223	49	155	449
<b>Total</b>	<b>7593</b>	<b>12401</b>	<b>7153</b>	<b>5858</b>	<b>33005</b>
<b>% no total dos cerrados</b>	<b>23,01</b>	<b>37,57</b>	<b>21,67</b>	<b>17,75</b>	<b>100,00</b>
<b>Brasil</b>	<b>112334</b>	<b>54538</b>	<b>59684</b>	<b>27056</b>	<b>253612</b>
<b>% no total do Brasil</b>	<b>44,29</b>	<b>21,50</b>	<b>23,53</b>	<b>10,67</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE; Censos Agropecuários BR, SP, MG, MS, MT, PI, BA, TO, GO, MA, 1985.

**Tabela 5 – Total de Irrigantes Brasil e Cerrados por técnica utilizada - 1995**

Estados	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
São Paulo	434	616	2941	550	4541
Minas Gerais	2773	6057	10793	1271	20894
Mato Grosso do Sul	449	187	462	70	1168
Mato Grosso	20	147	532	74	773
Piauí	26	81	244	14	365
Bahia	928	3875	718	360	5881
Tocantins	91	215	148	55	509
Goiás	210	2472	3826	292	6800
Maranhão	65	102	509	189	865
<b>Total</b>	<b>4996</b>	<b>13752</b>	<b>20173</b>	<b>2875</b>	<b>41796</b>
<b>% no total dos cerrados</b>	<b>11,95</b>	<b>32,90</b>	<b>48,27</b>	<b>6,88</b>	<b>100,00</b>
<b>Brasil</b>	<b>82530</b>	<b>66563</b>	<b>146267</b>	<b>19745</b>	<b>315105</b>
<b>% no total do Brasil</b>	<b>26,19</b>	<b>21,12</b>	<b>46,42</b>	<b>6,27</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE; Censos Agropecuários BR, SP, MG, MS, MT, PI, BA, TO, GO, MA, 1995.

**Tabela 6 – Irrigação por grupo de área total - Brasil e Cerrados 1995**

Estados	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	mais de 10000	Total
São Paulo	1385	12589	67128	50523	30605	162230
Minas Gerais	11587	39596	98666	57276	9924	217049
Mato Grosso do Sul	321	3154	12061	9412	38029	62977
Mato Grosso	201	775	1796	6620	47451	56843
Piauí	762	311	309	835	34	2251
Bahia	5303	6582	5661	32146	13763	63455
Tocantins	49	358	5703	12471	42361	60942
Goiás	2441	14870	41828	46440	1150	106729
Maranhão	243	243	1200	1328	5889	8903
Total	22292	78478	234352	217051	189206	741379
% no total do cerrado	3,01	10,59	31,61	29,28	25,52	100,00
Brasil	211905	645355	1160987	791944	311452	3121643
% no total do Brasil	6,79	20,67	37,19	25,37	9,98	100,00

Fonte: IBGE; Censos Agropecuários BR, SP, MG, MS, MT, PI, BA, TO, GO, MA, 1985

**Tabela 7 – Irrigação por grupos de atividade econômica Cerrados-Brasil 1995**

Estados	LT	HPV	LP	Pec	Lpec	SEF	PA	PCV	Total
São Paulo	133735	8722	12808	4785	7086	1113	21	0	168270
Minas Gerais	116651	10016	45788	28352	20485	961	13	620	222886
Mato Grosso do Sul	43678	505	198	5039	13536	11	11	0	62978
Mato Grosso	53695	460	203	2060	399	26	0	0	56843
Piauí	1556	2	286	175	226	0	0	0	2245
Bahia	41198	100	8675	8174	4984	310	15	0	63456
Tocantins	52059	48	98	7921	830	6	0	10	60972
Goiás	79646	3488	2792	11431	8918	169	10	60	106514
Maranhão	7764	17	289	242	131	458	2	2	8905
Total	529982	23358	71137	68179	56595	3054	72	692	753069
% no total do cerrado	70,38	3,10	9,45	9,05	7,52	0,41	0,01	0,09	100,00
Brasil	2143082	137186	280334	278012	258481	22625	821	1101	3121642
% no total do Brasil	68,65	4,39	8,98	8,91	8,28	0,72	0,03	0,04	100,00

Fonte: IBGE; Censos Agropecuários BR, SP, MG, MS, MT, PI, BA, TO, GO, MA, 1985

Observação: As siglas acima possuem o seguinte significado: LT= Lavoura Temporária; HPV= Horticultura e Produtos de Viveiro; LP= Lavoura Permanente; Pec.= Pecuária; Lpec.= Lavoura e pecuária (Produção mista); SEF= Silvicultura e Exploração Florestal; PA= Pesca e Aquicultura; PCV= Produção de Carvão Vegetal. Este significado é válido para as demais tabelas com esta mesma estrutura.

## GOIÁS

Tabela 8 – Área irrigada no cerrado goiano por microrregião – 1985

Microrregiões	Inf. Area	Área T(ha)	% da MR na área total
Alto Tocantins	15	28	0,14
Chapada Veadeiros	73	1143	5,87
Vão do Paraná	155	831	4,27
Rio Vermelho	5	354	1,82
Mato Grosso de Goiás	1358	7517	38,59
Planalto Goiano	130	5593	28,71
Alto Araguaia Goiano	19	128	0,66
Serra do Caiapó	36	1803	9,26
Sudeste Goiano	161	1046	5,37
Vertente Goiânia do Paranaíba	92	1038	5,33
Total	2044	19481	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, GO, 1985.

Tabela 9 - Área irrigada no cerrado goiano por microrregião – 1995

Microrregiões	Inf. Area	Área T(ha)	% da MR na área total
Alto Tocantins	107	1303	1,24
Chapada Veadeiros	49	2973	2,82
Vão do Paraná	79	1561	1,48
Rio Vermelho	39	4025	3,82
Mato Grosso de Goiás	2872	41701	39,57
Planalto Goiano	328	10595	10,05
Alto Araguaia Goiano	63	1125	1,07
Serra do Caiapó	119	14718	13,97
Sudeste Goiano	666	15885	15,07
Vertente Goiânia do Paranaíba	209	11495	10,91
Total	4531	105381	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, GO, 1995.

Tabela 10 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado goiano 1985/1995

Microrregiões	4553,57
Alto Tocantins	160,10
Chapada Veadeiros	87,85
Vão do Paraná	1037,01
Rio Vermelho	454,76
Mato Grosso de Goiás	89,43
Planalto Goiano	778,91
Alto Araguaia Goiano	716,31
Serra do Caiapó	1418,54
Sudeste Goiano	1007,42
Vertente Goiânia do Paranaíba	

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, GO, 1985 e 1995.

**Tabela 11 - Total de irrigantes no cerrado goiano por técnica utilizada - 1985**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Alto Tocantins	12	16	9	27	64
Chapada Veadeiros	9	72	15	14	110
Vão do Paraná	146	76	7	46	275
Rio Vermelho	7	4	7	26	44
Mato Grosso de Goiás	118	705	1113	266	2202
Planalto Goiano	67	91	85	101	344
Alto Araguaia Goiano	6	20	12	28	66
Serra do Caiapó	15	31	20	61	127
Sudeste Goiano	21	94	129	73	317
Vertente Goiânia do Paranaíba	52	42	43	75	212
<b>Total</b>	<b>453</b>	<b>1151</b>	<b>1440</b>	<b>717</b>	<b>3761</b>
<b>% por tipo no total</b>	<b>12,04</b>	<b>30,60</b>	<b>38,29</b>	<b>19,06</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, GO, 1985.

**Tabela 12 - Total de irrigantes no cerrado goiano por técnica utilizada - 1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Alto Tocantins	19	110	72	12	213
Chapada Veadeiros	2	35	23	3	63
Vão do Paraná	10	100	46	8	164
Rio Vermelho	5	14	66	3	88
Mato Grosso de Goiás	106	1441	2444	165	4156
Planalto Goiano	15	224	252	38	529
Alto Araguaia Goiano	9	55	58	5	127
Serra do Caiapó	13	73	134	16	236
Sudeste Goiano	26	311	542	29	908
Vertente Goiânia do Paranaíba	5	109	189	13	316
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>2472</b>	<b>3826</b>	<b>292</b>	<b>6800</b>
<b>% por tipo no total</b>	<b>3,09</b>	<b>36,35</b>	<b>56,26</b>	<b>4,29</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, GO, 1995.

**Tabela 13 - Área irrigada no cerrado goiano por grupo de área total 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e +	Total
Alto Tocantins	27	237	576	464	0	1304
Chapada Veadeiros	6	38	742	2187	0	2973
Vão do Paraná	11	137	189	1228	0	1565
Rio Vermelho	5	127	1651	2241	0	4024
Mato Grosso de Goiás	1799	11127	16086	14241	0	43253
Planalto Goiano	139	753	3203	5620	880	10595
Alto Araguaia Goiano	18	96	613	398	0	1125
Serra do Caiapó	64	260	3569	10615	210	14718
Sudeste Goiano	271	1469	8354	5731	60	15885
Vertente Goiânia do Paranaíba	101	626	6845	3915	0	11487
<b>Total</b>	<b>2441</b>	<b>14870</b>	<b>41828</b>	<b>46640</b>	<b>1150</b>	<b>106929</b>
<b>% no Total do Estado</b>	<b>2,28</b>	<b>13,91</b>	<b>39,12</b>	<b>43,62</b>	<b>1,08</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, GO, 1995.

Tabela 14 – Área irrigada no cerrado goiano por grupo de atividade econômica - 1995

Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	Lpec	SEF	PA	PCV	Total
Alto Tocantins	633	56	56	230	218	68	0	0	1261
Chapada Veadeiros	2510	2	2	383	76	0	0	0	2973
Vão do Paraná	988	8	1	445	85	0	0	0	1527
Rio Vermelho	3188	2	6	245	155	0	0	0	3596
Mato Grosso de Goiás	27154	2737	2078	6649	4712	10	5	0	43345
Planalto Goiano	7079	176	348	1656	1247	91	0	0	10597
Alto Araguaia Goiano	628	9	7	340	141	0	0	0	1125
Serra do Caiapó	13786	61	50	379	438	0	5	0	14719
Sudeste Goiano	13126	421	244	795	1239	0	0	60	15885
Vertente Goiana da Paranaíba	10554	16	0	309	607	0	0	0	11486
<b>Total</b>	<b>79646</b>	<b>3488</b>	<b>2792</b>	<b>11431</b>	<b>8918</b>	<b>169</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>106514</b>
<b>%no Total do Estado</b>	<b>74,78</b>	<b>3,27</b>	<b>2,62</b>	<b>10,73</b>	<b>8,37</b>	<b>0,16</b>	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	<b>100</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, GO, 1995

## MATO GROSSO

Tabela 15 - Área irrigada no cerrado matogrossense por microrregiões – 1985

Microrregiões	Inf. Area	Área Total (há)	% da MR na área total
Norte Matogrossense	18	3919	38,34
Altoguaporé-Jauru	14	38	0,37
Alto Paraguai	8	141	1,38
Chapada Cuiabana	68	5123	50,11
Rondonópolis	18	850	8,31
Garças	5	152	1,49
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>10223</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MT, 1985.

Tabela 16 - Área irrigada no cerrado matogrossense por microrregiões - 1995

Microrregiões	Inf. area	Área Total (há)	% da MR na área total
Norte Matogrossense	140	49736	87,50
Alto Guaporé-Jauru	73	1820	3,20
Alto Paraguai	54	415	0,73
Chapada Cuiabana	112	1091	1,92
Rondonópolis	87	2758	4,85
Garças	41	1023	1,80
<b>Total</b>	<b>507</b>	<b>56843</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MT, 1995.

**Tabela 17 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado matogrossense**

Microrregiões	Taxa de crescimento 1985/95
Norte Matogrossense	1169,1
Alto Guaporé-Jauru	4689,47
Alto Paraguaia	194,33
Chapada Cuiabana	-78,7
Rondonópolis	224,47
Garças	573,02

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MT, 1985 e 1995.

**Tabela 18 - Total de irrigantes no cerrado matogrossense por técnica utilizada - 1985**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Norte Matogrossense	11	4	11	14	40
Alto Guaporé-Jauru	5	7	16	17	45
Alto Paraguaia	2	1	7	22	32
Chapada Cuiabana	33	18	46	31	128
Rondonópolis	8	4	32	24	68
Garças	6	6	4	12	28
Total	65	40	116	120	341
%por tipo no total	19,06	11,73	34,02	35,19	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MT, 1985.

**Tabela 19 - Total de irrigantes no cerrado matogrossense por técnica utilizada - 1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Norte Matogrossense	1	51	109	17	178
Alto Guaporé-Jauru	4	20	60	16	100
Alto Paraguaia	1	18	75	2	
Chapada Cuiabana	9	34	123	17	183
Rondonópolis	2	10	109	16	137
Garças	3	14	56	6	79
Total	20	147	532	74	773
%por tipo no total	2,59	19,02	68,82	9,57	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MT, 1995.

**Tabela 20 – Área irrigada no cerrado matogrossense por grupo de área total - 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e +	Total
Norte Matogrossense	29	184	263	2006	47254	49736
Alto Guaporé-Jauru	62	243	356	1493	80	2234
Chapada Cuiabana	40	192	455	396	8	1091
Rondonópolis	56	112	159	2322	109	2758
Garças	14	44	563	403	0	1024
Total	201	775	1796	6620	47451	56843
% no total do Estado	0,35	1,36	3,16	11,65	83,48	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MT, 1995

**Tabela 21 - Área irrigada no cerrado matogrossense por grupo de atividade econômica - 1995**

Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	Lpec	SEF	PA	PCV	Total
Norte Matogrossense	49477	41	50	108	42	18	0	0	49736
Alto Guaporé-Jauru	164	156	99	1778	37	0	0	0	2234
Chapada Cuiabana	711	189	15	103	66	8	0	0	1092
Rondonópolis	2376	72	29	50	230	0	0	0	2757
Garças	967	2	10	21	24	0	0	0	1024
<b>Total</b>	<b>53695</b>	<b>460</b>	<b>203</b>	<b>2060</b>	<b>399</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>56843</b>
% no total do Estado	94,46	0,81	0,36	3,62	0,70	0,05	0,00	0,00	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MT, 1995

## MATO GROSSO DO SUL

**Tabela 22 - Área irrigada no cerrado sul matogrossense por microrregiões - 1985**

Microrregiões	Inf. de área	Área Total (ha)	% da MR na área total
Pantanal	9	905	3,97
Alto Taquari	2	76	0,33
Paranaíba	26	538	2,36
Bodoquena	5	541	2,38
Pastoril de Campo Gde	146	13322	58,49
Três Lagoas	7	150	0,66
Cpos Vacaria e Matas Dourados	151	7246	31,81
<b>Total</b>	<b>346</b>	<b>22778</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MS, 1985.

**Tabela 23 - Área irrigada no cerrado sul matogrossense por microrregiões - 1995**

Microrregiões	Inf. de área	Área Total (ha)	% da MR na área total
Pantanal	12	3979	6,32
Alto Taquari	13	6858	10,89
Paranaíba	33	1463	2,32
Bodoquena	26	1857	2,95
Pastoril de Campo Gde	343	11562	18,36
Três Lagoas	23	16817	26,70
Cpos Vacaria e Matas Dourados	325	20441	32,46
<b>Total</b>	<b>775</b>	<b>62977</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MS, 1995.

**Tabela 24 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado sul matogrossense**

Microrregiões	Taxa de crescimento 1985/95
Pantanal	339,66
Alto Taquari	8924
Paranaíba	171,93
Bodoquena	243,25
Pastoril de Campo Gde	-13,21
Três Lagoas	11111,33
Cpos Vacaria e Matas Dourados	182,1

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MS, 1985 e 1995.

**Tabela 25 - Total de irrigantes no cerrado sul matogrossense por técnica utilizada - 1985**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Pantanais	5	3	10	8	26
Alto Taquari	2	3	4	6	15
Paranaíba	16	8	18	10	52
Bodoquena	12	2	1	9	24
Pastoril de Campo Gde	90	42	95	64	291
Três Lagoas	13	1	6	9	29
Cpos Vacaria e Matas Dourados	115	37	69	55	276
Total	253	96	203	161	713
% por tipo no total	35,48	13,46	28,47	22,58	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MS, 1985.

**Tabela 26 - Total de irrigantes no cerrado sul matogrossense por técnica utilizada - 1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Pantanais	18	7	16	6	47
Alto Taquari	5	6	21	0	32
Paranaíba	14	8	48	7	77
Bodoquena	17	6	22	5	50
Pastoril de Campo Gde	143	111	208	30	492
Três Lagoas	5	5	33	4	47
Cpos Vacaria e Matas Dourados	247	44	114	18	423
Total	449	187	462	70	1168
% por tipo no total	38,44	16,01	39,55	5,99	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MS, 1995.

**Tabela 27 - Área irrigada no cerrado sul matogrossense por grupo de área total 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e +	Total
Pantanais	2	16	30	1915	2016	3979
Alto Taquari	1	6	160	690	6001	6858
Paranaíba	9	61	69	1323	0	1462
Bodoquena	5	1	1094	758	0	1858
Pastoril de Campo Gde	135	1530	5375	1785	2737	11562
Três Lagoas	10	8	10	114	16675	16817
Cpos Vacaria e Matas Dourados	159	1532	5323	2827	10600	20441
Total	321	3154	12061	9412	38029	62977
% no total do Estado	0,51	5,01	19,15	14,95	60,39	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MS, 1995.

**Tabela 28 – Área irrigada no cerrado sul matogrossense por grupo de atividade econômica-1995**

Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	Lpec	SEF	PA	PCV	Total
Pantanais	3921	13	0	45	0	0	0	0	3979
Alto Taquari	6000	6	160	612	80	0	0	0	6858
Paranaíba	39	7	17	1364	35	0	0	0	1462
Bodoquena	1656	5	0	158	40	0	0	0	1859
Pastoril de Campo Gde	9211	393	20	887	1041	0	10	0	11562
Três Lagoas	15424	7	0	1261	115	10	0	0	16817
Cpos Vacaria e Matas Dourados	7427	74	1	712	12225	1	1	0	20441
<b>Total</b>	<b>43678</b>	<b>505</b>	<b>198</b>	<b>5039</b>	<b>13536</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>62978</b>
% no total do Estado	69,35	0,80	0,31	8,00	21,49	0,02	0,02	0,00	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MS, 1995

## TOCANTINS

**Tabela 29 - Área irrigada no cerrado tocantinense por microrregiões - 1985**

Microrregiões	Inf. area	Área Total (ha)	% da MR na área total
Extremo Norte Goiano	7	51	0,18
Baixo Araguaia Goiano	7	171	0,60
Tocantins de Pedro Afonso	16	40	0,14
Médio Tocantins-Araguaia	61	24194	85,17
Serra Geral de Goiás	56	3952	13,91
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>28408</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, TO, 1985.

**Tabela 30 - Área irrigada no cerrado tocantinense por microrregiões - 1995**

Microrregiões	Inf. area	Área Total (ha)	% da MR na área total
Bico do Papagaio	87	327	0,54
Baixo Araguaia Goiano	9	263	0,43
Tocantins de Pedro Afonso	9	476	0,78
Médio Tocantins-Araguaia	119	57653	94,61
Serra Geral de Goiás	31	2220	3,64
<b>Total</b>	<b>255</b>	<b>60939</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, TO, 1985.

**Tabela 31 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado tocantinense**

Microrregiões	Taxa de crescimento 1985/95
Bico do Papagaio	541,17
Baixo Araguaia Goiano	53,8
Tocantins de Pedro Afonso	1090
Médio Tocantins-Araguaia	138,29
Serra Geral de Goiás	-43,83

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, TO, 1985 e 1995.

**Tabela 32 - Total de irrigantes no cerrado tocantinense por técnica utilizada -1985**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Bico do Papagaio	2	10	14	7	33
Baixo Araguaia Goiano	4	3	8	12	27
Tocantins de Pedro Afonso	3	25	2	14	44
Médio Tocantins-Araguaia	52	33	19	33	137
Serra Geral de Goiás	50	26	7	18	101
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>97</b>	<b>50</b>	<b>84</b>	<b>342</b>
<b>%por tipo no total</b>	<b>32,46</b>	<b>28,36</b>	<b>14,62</b>	<b>24,56</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, TO, 1985.

**Tabela 33 - Total de irrigantes no cerrado tocantinense por técnica utilizada -1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Bico do Papagaio	2	74	47	13	136
Baixo Araguaia Goiano	2	15	6	2	25
Tocantins de Pedro Afonso	0	8	7	1	16
Médio Tocantins-Araguaia	82	88	71	26	267
Serra Geral de Goiás	5	30	17	13	65
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>215</b>	<b>148</b>	<b>55</b>	<b>509</b>
<b>%por tipo no total</b>	<b>17,88</b>	<b>42,24</b>	<b>29,08</b>	<b>10,81</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, TO, 1995.

**Tabela 34 – Área irrigada no cerrado tocantinense por grupo de área total - 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e mais	Total
Bico do Papagaio	31	155	92	50	0	328
Baixo Araguaia Goiano	8	4	211	0	41	264
Tocantins de Pedro Afonso	0	11	23	442	0	476
Médio Tocantins-Araguaia	4	135	5330	11801	40384	57654
Serra Geral de Goiás	6	53	47	178	1936	2220
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>358</b>	<b>5703</b>	<b>12471</b>	<b>42361</b>	<b>60942</b>
<b>%no total do Estado</b>	<b>0,08</b>	<b>0,59</b>	<b>9,36</b>	<b>20,46</b>	<b>69,51</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário,  
TO, 1995.

**Tabela 35 – Área irrigada no cerrado tocantinense por grupo de atividade econômica - 1995**

Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	Lpec	SEF	PA	PCV	Total
Bico do Papagaio	44	32	20	151	79	1	0	0	327
Baixo Araguaia Goiano	202	0	0	3	59	0	0	0	264
Tocantins de Pedro Afonso	443	10	0	1	23	0	0	0	477
Médio Tocantins-Araguaia	49316	5	71	7618	629	5	0	10	57654
Serra Geral de Goiás	2024	1	7	148	40	0	0	0	2220
<b>Total</b>	<b>52029</b>	<b>48</b>	<b>98</b>	<b>7921</b>	<b>830</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>60942</b>
<b>%no total do Estado</b>	<b>85,37</b>	<b>0,08</b>	<b>0,16</b>	<b>13,00</b>	<b>1,36</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, TO, 1995.

## MARANHÃO

Tabela 36 - Área irrigada no cerrado maranhense por microrregiões - 1985

Microrregiões	Inf. area	Área Total (ha)	% da MR na área total
Imperatriz	6	19	0,96
Alto Mearim e Grajaú	3	1421	72,10
Médio Mearim		61	3,09
Alto Itapecuru	1	0	0,00
Chapadas Sul Maranhense	10	413	20,95
Baixo Balsas	3	14	0,71
Pastos Bons	10	43	2,18
Total	33	1971	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MA, 1985.

Tabela 37 - Área irrigada no cerrado maranhense por microrregiões - 1995

Microrregiões	Inf. Area	Área Total	% da MR na área total
Imperatriz	39	3326	37,36
Alto Mearim e Grajaú	26	923	10,37
Médio Mearim	487	297	3,34
Alto Itapecuru	9	172	1,93
Chapadas do Sul Maranhense	15	1019	11,45
Baixo Balsas	31	2962	33,27
Pastos Bons	30	204	2,29
Total	637	8903	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MA, 1995.

Tabela 38 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado maranhense

Microrregiões	Taxa de crescimento 1985/95
Imperatriz	17405,26
Alto Mearim e Grajaú	-93,5
Médio Mearim	386,88
Alto Itapecuru	0
Chapadas do Sul Maranhense	146,73
Baixo Balsas	21057
Pastos Bons	20604,65

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MA, 1985 e 1995.

Tabela 39 - Total de irrigantes no cerrado maranhense por técnica utilizada - 1985

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Imperatriz	0	0	9	8	17
Alto Mearim e Grajaú	2	4	5	61	72
Médio Mearim	7	209	8	54	278
Alto Itapecuru	2	1	3	8	14
Chapadas Sul Maranhense	8	5	7	13	33
Baixo Balsas	1	1	4	4	10
Pastos Bons	2	3	13	7	25
Total	22	223	49	155	449
%por tipo no total	4,90	49,67	10,91	34,52	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MA, 1985.

**Tabela 40 - Total de irrigantes no cerrado maranhense por técnica utilizada - 1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Imperatriz	9	25	17	6	57
Alto Mearim e Grajaú	4	18	30	3	55
Médio Mearim	3	30	408	156	597
Alto Itapecuru	2	6	17	4	29
Chapadas do Sul Maranhense	10	10	17	7	44
Baixo Balsas	22	5	2	5	34
Pastos Bons	15	8	18	8	49
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>102</b>	<b>509</b>	<b>189</b>	<b>865</b>
<b>% por tipo no total</b>	<b>7,51</b>	<b>11,79</b>	<b>58,84</b>	<b>21,85</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MA, 1995.

**Tabela 41 - Área irrigada no cerrado maranhense por grupo de área total - 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e +	Total
Imperatriz	8	61	129	128	3000	3326
Alto Mearim e Grajaú	7	3	294	620	0	924
Médio Mearim	195	44	57	1	0	297
Alto Itapecuru	12	2	10	148	0	172
Chapadas do Sul Maranhense	4	93	613	308	0	1018
Baixo Balsas	7	14	51	1	2889	2962
Pastos Bons	10	26	46	122	0	204
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>243</b>	<b>1200</b>	<b>1328</b>	<b>5889</b>	<b>8903</b>
<b>% no total do Estado</b>	<b>2,73</b>	<b>2,73</b>	<b>13,48</b>	<b>14,92</b>	<b>66,15</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MA, 1995.

**Tabela 42 - Área irrigada no cerrado maranhense por grupo de atividade econômica - 1995**

Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	L.pec	SEF	PA	PCV	Total
Imperatriz	3048	1	137	105	35	0	0	0	3326
Alto Mearim e Grajaú	446	3	7	4	16	450	0	0	926
Médio Mearim	217	13	6	24	33	2	0	2	297
Alto Itapecuru	151	0	0	21	0	0	0	0	172
Chapadas do Sul Maranhense	946	0	5	33	34	0	0	0	1018
Baixo Balsas	2937	0	5	15	1	2	2	0	2962
Pastos Bons	19	0	129	40	12	4	0	0	204
<b>Total</b>	<b>7764</b>	<b>17</b>	<b>289</b>	<b>242</b>	<b>131</b>	<b>458</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8905</b>
<b>% no total do Estado</b>	<b>87,19</b>	<b>0,19</b>	<b>3,25</b>	<b>2,72</b>	<b>1,47</b>	<b>5,14</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MA, 1995.

# SÃO PAULO

**Tabela 43 - Área irrigada no cerrado paulista por microrregiões – 1985**

Microrregiões	Inf. area	Área Total (ha)	% da MR na área total
Divisor Turvo Grande	58	3670	5,47
Barretos	151	12177	18,14
Alta Mogiana	153	8320	12,39
Planalto de Franca	424	976	1,45
Ribeirão Preto	332	5785	8,62
Serra de Batatais	91	929	1,38
Bauru	338	4042	6,02
Araraquara	301	7951	11,85
Jaú	246	2154	3,21
Serra de Botucatu	283	8137	12,12
Campos de Itapetininga	1244	12984	19,34
Total	3621	67125	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, SP, 1985.

**Tabela 44 - Área irrigada no cerrado paulista por microrregiões - 1995**

Microrregiões	Inf. area	Área Total (ha)	% da MR na área total
Divisor Turvo Grande	72	9145	5,43
Barretos	187	24453	14,53
Alta Mogiana	180	16469	9,79
Planalto de Franca	137	4245	2,52
Ribeirão Preto	235	24938	14,82
Serra de Batatais	103	6470	3,85
Bauru	413	18026	10,71
Araraquara	280	12229	7,27
Jaú	131	10899	6,48
Serra de Botucatu	355	18786	11,16
Campos de Itapetininga	548	22607	13,44
Total	2641	168267	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, SP, 1995.

**Tabela 45 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado paulista**

Microrregiões	Taxa de crescimento 1985/95
Divisor Turvo Grande	149,18
Barretos	100,81
Alta Mogiana	97,95
Planalto de Franca	335,00
Ribeirão Preto	331,08
Serra de Batatais	596,41
Bauru	346,00
Araraquara	53,80
Jaú	406,00
Serra de Botucatu	131,00
Campos de Itapetininga	74,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, SP, 1985 e 1995

**Tabela 46 - Total de irrigantes no cerrado paulista por técnica utilizada - 1985**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
<b>Divisor Turvo Grande</b>	13	29	47	5	94
<b>Barretos</b>	5	18	130	13	166
<b>Alta Mogiana</b>	12	53	124	43	232
<b>Planalto de Franca</b>	12	75	100	24	211
<b>Ribeirão Preto</b>	46	95	266	69	476
<b>Serra de Batatais</b>	26	35	45	20	126
<b>Bauru</b>	34	40	340	64	478
<b>Araraquara</b>	29	98	251	25	403
<b>Jaú</b>	116	52	102	26	296
<b>Serra de Botucatu</b>	39	88	243	19	389
<b>Campos de Itapetininga</b>	11	49	416	37	513
<b>Total</b>	343	632	2064	345	3384
<b>% por tipo no total</b>	10,14	18,68	60,99	10,20	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, SP, 1985.

**Tabela 47 - Total de irrigantes no cerrado paulista por técnica utilizada - 1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
<b>Divisor Turvo Grande</b>	21	35	103	7	166
<b>Barretos</b>	18	19	207	7	251
<b>Alta Mogiana</b>	17	45	195	9	266
<b>Planalto de Franca</b>	38	59	159	15	271
<b>Ribeirão Preto</b>	38	50	354	22	464
<b>Serra de Batatais</b>	50	23	120	12	205
<b>Bauru</b>	68	111	464	61	704
<b>Araraquara</b>	54	114	362	71	601
<b>Jaú</b>	12	20	154	13	544
<b>Serra de Botucatu</b>	55	88	330	71	870
<b>Campos de Itapetininga</b>	63	52	493	262	4541
<b>Total</b>	434	616	2941	550	100,00
<b>% por tipo no total</b>	9,56	13,57	64,77	12,11	

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, SP, 1995.

**Tabela 48 - Área irrigada no cerrado paulista por grupo de área total 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e mais	Total
<b>Divisor Turvo Grande</b>	18	398	2019	671	0	3106
<b>Barretos</b>	29	1719	12430	10275	0	24453
<b>Alta Mogiana</b>	85	1197	9436	5751	0	16469
<b>Planalto de Franca</b>	135	734	3365	11	0	4245
<b>Ribeirão Preto</b>	151	918	11609	7018	5242	24938
<b>Serra de Batatais</b>	59	315	152	5944	0	6470
<b>Bauru</b>	401	1909	2569	4622	8525	18026
<b>Araraquara</b>	119	963	3794	7353	0	12229
<b>Jaú</b>	41	505	1347	2562	6444	10899
<b>Serra de Botucatu</b>	102	1851	9893	2801	4140	18787
<b>Campos de Itapetininga</b>	245	2080	10514	3515	6254	22608
<b>Total</b>	1385	12589	67128	50523	30605	162230
<b>% no total do Estado</b>	0,85	7,76	41,38	31,14	18,87	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, SP, 1995.

**Tabela 49 - Área irrigada no cerrado paulista por grupo de atividade econômica-1995**

Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	L.pec	SEF	PA	PCV	Total
<b>Divisor Turvo Grande</b>	7699	4	896	119	427	0	0	0	9145
<b>Barretos</b>	20619	160	2767	292	615	0	0	0	24453
<b>Alta Mogiana</b>	15778	41	1	232	418	0	0	0	16470
<b>Planalto de Franca</b>	1202	52	746	171	2069	5	0	0	4245
<b>Ribeirão Preto</b>	23185	213	533	189	217	600	1	0	24938
<b>Serra de Batatais</b>	6160	87	41	104	74	2	0	0	6468
<b>Bauru</b>	14886	753	1083	792	420	73	20	0	18027
<b>Araraquara</b>	5538	129	4419	691	1452	1	0	0	12230
<b>Jaú</b>	10096	91	459	190	56	7	0	0	10899
<b>Serra de Botucatu</b>	15677	146	785	1462	416	301	0	0	18787
<b>Campos de Itapetininga</b>	12895	7046	1078	543	922	124	0	0	22608
<b>Total</b>	133735	8722	12808	4785	7086	1113	21	0	168270
<b>%no total do Estado</b>	79,48	5,18	7,61	2,84	4,21	0,66	0,01	0,00	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, SP, 1995.

## MINAS GERAIS

Tabela 50 – Área irrigada no cerrado mineiro por microrregiões - 1985

Microrregiões	Inf. área	Área Total (ha)	%da MR na área total
Sanfranciscana de Januária	1079	8722	9,31
Serra Geral de Minas	820	4770	5,09
Alto Rio Pardo	283	3747	4,00
Chapadões de Paracatu	150	12578	13,42
Alto Médio São Francisco	89	9836	10,50
Montes Claros	1298	13340	14,24
Mineradora do Alto Jequitinhonha	123	401	0,43
Pastoril de Pedra Azul	1411	3284	3,50
Médio Rio das Velhas	247	3205	3,42
Mineradora de Diamantina	255	2513	2,68
Uberlândia	528	3929	4,19
Alto Paranaíba	359	3071	3,28
Mata da Corda	80	1370	1,46
Três Marias	76	1057	1,13
Pontal do Triângulo Mineiro	68	2089	2,23
Uberaba	44	1432	1,53
Planalto de Araxá	58	1095	1,17
Alto São Francisco	644	4117	4,39
Calcários de Sete Lagoas	1262	6272	6,69
Belo Horizonte	976	3008	3,21
Divinópolis	900	3003	3,20
Formiga	287	869	0,93
Total	11037	93708	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MG, 1985.

Tabela 51 - Área irrigada no cerrado mineiro por microrregiões - 1995

Microrregiões	Inf. área	Área Total (ha)	% da MR na área total
Sanfranciscana de Januária	915	8620	3,95
Serra Geral de Minas	1572	10603	4,86
Alto Rio Pardo	860	4288	1,97
Chapadões de Paracatu	560	49717	22,79
Alto Médio São Francisco	153	3067	1,41
Montes Claros	1869	16040	7,35
Mineradora do Alto Jequitinhonha	116	607	0,28
Pastoril de Pedra Azul	539	1947	0,89
Médio Rio das Velhas	358	6475	2,97
Mineradora de Diamantina	297	900	0,41
Uberlândia	1330	27532	12,62
Alto Paranaíba	703	25139	11,53
Mata da Corda	290	7517	3,45
Três Marias	188	2394	1,10
Pontal do Triângulo Mineiro	465	14155	6,49
Uberaba	73	7643	3,50
Planalto de Araxá	81	5160	2,37
Alto São Francisco	686	7465	3,42
Calcários de Sete Lagoas	1221	7605	3,49
Belo Horizonte	634	3553	1,63
Divinópolis	840	4494	2,06
Formiga	807	3197	1,47
Total	14557	218118	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MG, 1995.

**Tabela 52 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado mineiro**

Microrregiões	Taxa de crescimento 1985/95
Sanfranciscana de Januária	-1,170
Serra Geral de Minas	122,280
Alto Rio Pardo	14,400
Chapadões de Paracatu	295,300
Alto Médio São Francisco	-68,800
Montes Claros	20,200
Mineradora do Alto Jequitinhonha	51,400
Pastoril de Pedra Azul	-40,700
Médio Rio das Velhas	102,000
Mineradora de Diamantina	-64,200
Uberlândia	600,700
Alto Paranaíba	718,600
Mata da Corda	448,700
Três Marias	126,500
Pontal do Triângulo Mineiro	577,600
Uberaba	433,700
Planalto de Araxá	371,200
Alto São Francisco	81,300
Calcários de Sete Lagoas	21,300
Belo Horizonte	18,100
Divinópolis	49,700
Formiga	267,900

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MG, 1985 e 1995.

**Tabela 53 – Total de irrigantes no cerrado mineiro por técnica utilizada - 1985**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Sanfranciscana de Januária	325	867	76	75	1343
Serra Geral de Minas	320	593	55	83	1051
Alto Rio Pardo	155	119	124	40	438
Chapadões de Paracatu	62	45	151	102	360
Alto Médio São Francisco	20	24	76	45	165
Montes Claros	511	536	510	178	1735
Mineradora do Alto Jequitinhonha	32	115	19	30	196
Pastoril de Pedra Azul	436	1206	86	123	1851
Médio Rio das Velhas	148	128	89	35	400
Mineradora de Diamantina	113	209	87	145	554
Uberlândia	163	374	174	70	781
Alto Paranaíba	107	247	52	34	440
Mata da Corda	14	40	54	25	133
Três Marias	29	22	61	43	155
Pontal do Triângulo Mineiro	20	26	47	68	161
Uberaba	45	34	51	1298	1428
Planalto de Araxá	30	10	52	19	111
Alto São Francisco	488	84	191	86	849
Calcários de Sete Lagoas	601	771	225	121	1718
Belo Horizonte	251	515	502	68	1336
Divinópolis	283	604	151	38	1076
Formiga	187	190	117	1074	1568
Total	4340	6759	2950	3800	17849
% por tipo no total	24,32	37,87	16,53	21,29	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MG, 1985.

**Tabela 54 – Total de irrigantes no cerrado mineiro por técnica utilizada - 1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Sanfranciscana de Januária	190	462	469	112	1233
Serra Geral de Minas	140	596	1164	96	1996
Alto Rio Pardo	135	583	465	69	1252
Chapadões de Paracatu	105	103	636	58	902
Alto Médio São Francisco	29	11	148	15	203
Montes Claros	302	384	1746	129	2561
Mineradora do Alto Jequitinhonha	21	38	130	16	205
Pastoril de Pedra Azul	102	293	316	34	745
Médio Rio das Velhas	84	58	346	31	519
Mineradora de Diamantina	128	145	287	45	605
Uberlândia	215	617	905	149	1886
Alto Paranaíba	92	328	441	76	937
Mata da Corda	80	122	311	45	558
Três Marias	40	36	230	15	321
Pontal do Triângulo Mineiro	68	111	455	39	673
Uberaba	26	26	104	13	169
Planalto de Araxá	31	42	117	27	217
Alto São Francisco	257	280	468	48	1053
Calcários de Sete Lagoas	222	534	750	85	1591
Belo Horizonte	96	146	557	55	854
Divinópolis	140	648	327	43	1158
Formiga	270	494	421	71	1256
Total	2773	6057	10793	1271	20894
% por tipo no total	13,27	28,99	51,66	6,08	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MG, 1995.

**Tabela 55 – Área irrigada no cerrado mineiro por grupo de área total - 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e +	Total
Sanfranciscana de Januária	371	1559	3229	3210	252	8621
Serra Geral de Minas	4342	2508	2344	730	680	10604
Alto Rio Pardo	239	1120	1775	1154	0	4288
Chapadões de Paracatu	61	503	22154	24429	2570	49717
Alto Médio São Francisco	42	629	1188	1208	0	3067
Montes Claros	581	3130	7865	2959	1505	16040
Mineradora do Alto Jequitinhonha	22	245	285	35	20	607
Pastoril de Pedra Azul	184	627	3281	2515	0	1947
Médio Rio das Velhas	51	627	477	10	0	912
Mineradora de Diamantina	141	284	10086	6553	0	27532
Uberlândia	1406	9487	13742	4660	0	25138
Alto Paranaíba	399	6337	5725	308	0	7517
Mata da Corda	133	1351	1676	389	0	2394
Três Marias	41	288	6526	4240	0	13115
Pontal do Triângulo Mineiro	382	1967	2628	901	3843	7643
Uberaba	28	243	3476	1390	0	5161
Planalto de Araxá	22	273	3188	1194	1054	7465
Alto São Francisco	297	1732	3686	899	0	7605
Calcários de Sete Lagoas	612	2408	1371	95	0	3553
Belo Horizonte	722	1365	1195	33	0	4494
Divinópolis	1074	2192	1838	159	0	3197
Formiga	479	721	98666	57276	9924	217091
Total	11629	39596	45,45	26,38	4,57	100,00
% no total do Estado	5,36	18,24				

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MG, 1995.

Tabela 56 - Área irrigada no cerrado mineiro por grupo de atividade econômica - 1995									
Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	Lpec	SEF	PA	PCV	Total
Sanfranciscana de Januária	3603	61	268	2432	2160	12	3	81	8620
Serra Geral de Minas	2244	75	5056	1883	1317	0	0	29	10604
Alto Rio Pardo	2532	28	106	1005	386	233	0	0	4290
Chapadões de Paracatu	41692	1223	1624	3424	1689	0	0	66	49718
Alto Médio São Francisco	1427	3	564	957	103	0	0	12	3066
Montes Claros	5621	360	1407	5350	2977	31	0	294	16040
Mineradora do Alto Jequitinhonha	201	4	101	164	97	23	0	18	608
Pastoril de Pedra Azul	265	91	659	487	433	0	0	53	6476
Médio Rio das Velhas	2336	235	229	1487	1536	600	0	0	900
Mineradora de Diamantina	244	40	111	253	248	4	0	0	27532
Uberlândia	11300	1104	11063	1945	2107	3	10	0	25139
Alto Paranaíba	5393	257	18559	338	592	0	0	0	7517
Mata da Corda	3270	1566	2238	211	230	2	0	0	2393
Três Marias	1428	29	8	738	190	0	0	0	13116
Pontal do Triângulo Mineiro	10837	212	707	596	764	0	0	0	5161
Uberaba	6806	32	42	372	389	2	0	0	7448
Planalto de Araxá	3208	589	644	662	58	0	0	4	7600
Alto São Francisco	3076	103	1085	1959	1217	4	0	58	3537
Calcários de Sete Lagoas	2455	888	491	1905	1780	23	0	0	4495
Belo Horizonte	281	1303	212	1317	417	7	0	2	3189
Divinópolis	1266	1587	208	449	978	5	0	0	217039
Formiga	1319	226	406	418	817	0	0	3	620
Total	110804	10016	45788	28352	20485	961	13	0,29	100,00
% no total do Estado	51,05	4,61	21,10	13,06	9,44	0,44	0,01		

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, MG, 1995.

## PIAUÍ

Tabela 57 - Área irrigada no cerrado piauiense por microrregiões - 1985			
Microrregiões	Inf. de area	Área Total (ha)	% da MR na área total
Floriano	6	30	2,79
Alto Parnaíba Piauiense	10	72	6,70
Médio Gurguéia	142	834	77,58
Chapadões do Extremo Sul Piauiense	10	139	12,93
Total	168	1075	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, PI, 1985.

**Tabela 58 - Área irrigada no cerrado piauiense por microrregiões - 1995**

Microrregiões	Inf. de area	Área Total (ha)	% da MR na área total
Floriano	53	384	17,08
Alto Parnaíba Piauiense	4	15	0,67
Médio Gurguéia	252	1784	79,36
Chapadões do Extremo Sul Piauiense	21	65	2,89
Total	330	2248	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, PI, 1985.

**Tabela 59 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado piauiense**

Microrregiões	Taxa de crescimento 1985/95
Floriano	1180
Alto Parnaíba Piauiense	-79,17
Médio Gurguéia	113,91
Chapadões do Extremo Sul Piauiense	109,11

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, PI, 1985 e 1995.

**Tabela 60 - Total de irrigantes no cerrado piauiense por técnica utilizada - 1985**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Floriano	3	4	7	1	15
Alto Parnaíba Piauiense	2	0	23	4	29
Médio Gurguéia	12	26	138	15	191
Chapadões do Extremo Sul Piauiense	8	3	12	15	38
Total	25	33	180	35	273
%por tipo no total	9,16	12,09	65,93	12,82	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, PI, 1985.

**Tabela 61 - Total de irrigantes no cerrado piauiense por técnica utilizada - 1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Floriano	0	4	49	1	54
Alto Parnaíba Piauiense	0	3	1	0	4
Médio Gurguéia	23	67	183	12	285
Chapadões do Extremo Sul Piauiense	3	7	11	1	22
Total	26	81	244	14	365
%por tipo no total	7,12	22,19	66,85	3,84	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, PI, 1995.

**Tabela 62 - Área irrigada no cerrado piauiense por grupo de área total - 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e mais	Total
Floriano	90	114	8	139	34	385
Alto Parnaíba Piauiense	0	1	2	12	0	15
Médio Gurguéia	667	187	263	668	0	1785
Chapadões do Extremo Sul Piauiense	5	9	36	16	0	66
Total	762	311	309	835	34	2251
% no total do Estado	33,85	13,82	13,73	37,09	1,51	100,00

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, PI, 1995.

**Tabela 63 – Área irrigada no cerrado piauiense por grupo de atividade econômica - 1995**

Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	Lpec	SEF	PA	PCV	Total
Floriano	342	0	12	25	6	0	0	0	385
Alto Parnaíba Piauiense	0	0	0	3	12	0	0	0	15
Médio Gurguéia	1209	0	274	115	186	0	0	0	1784
Chapadões do Extremo Sul Piauiense	5	2	5	32	22	0	0	0	66
<b>Total</b>	<b>1556</b>	<b>2</b>	<b>291</b>	<b>175</b>	<b>226</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2250</b>
<b>% no total do Estado</b>	<b>69,16</b>	<b>0,09</b>	<b>12,93</b>	<b>7,78</b>	<b>10,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, PI, 1995.

## BAHIA

**Tabela 64 – Área irrigada no cerrado baiano por microrregiões - 1985**

Microrregiões	Inf. de area	Área T(ha)	% da MR na área total
Chapadões do Alto Rio Gde	1682	5914	41,69
Chapadões do Rio Corrente	3278	8273	58,31
<b>Total</b>	<b>4960</b>	<b>14187</b>	<b>100,00</b>

Fonte:IBGE; Censo Agropecuário, BA, 1985.

**Tabela 65 - Área Irrigada no cerrado baiano por microrregiões - 1995**

Microrregiões	Inf. De area	Área T(ha)	% da MR na área total
Chapadões do Alto Rio Gde	1306	42643	67,2
Chapadões do Rio Corrente	4009	20812	32,8
<b>Total</b>	<b>5315</b>	<b>63455</b>	<b>100,00</b>

Fonte:IBGE; Censo Agropecuário, BA, 1995.

**Tabela 66 - Evolução percentual da área irrigada no cerrado baiano**

Microrregiões	Taxa de crescimento 1985/1995
Chapadões do Alto Rio Gde	621,05
Chapadões do Rio Corrente	151,56
<b>Variação Total do Estado</b>	<b>347,27</b>

Fonte:IBGE; Censo Agropecuário, BA, 1985 e 1995.

**Tabela 67 - Total de irrigantes no cerrado baiano por técnica utilizada - 1985**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Chapadões do Alto Rio Gde	931	996	34	240	2201
Chapadões do Rio Corrente	1050	2374	67	441	3932
<b>Total</b>	<b>1981</b>	<b>3370</b>	<b>101</b>	<b>681</b>	<b>6133</b>
<b>% por tipo no total</b>	<b>32,30</b>	<b>54,95</b>	<b>1,65</b>	<b>11,10</b>	

Fonte:Censo Agropecuário, BA,1985.

**Tabela 68 - Total de irrigantes no cerrado baiano por técnica utilizada - 1995**

Microrregiões	Inundação	Infiltração	Aspersão	Outros	Total
Chapadões do Alto Rio Gde	495	627	355	82	1559
Chapadões do Rio Corrente	433	3248	363	278	4322
<b>Total</b>	<b>928</b>	<b>3875</b>	<b>718</b>	<b>360</b>	<b>5881</b>
<b>% por tipo no total</b>	<b>15,78</b>	<b>65,89</b>	<b>12,21</b>	<b>6,12</b>	

Fonte:Censo Agropecuário, BA,1995.

**Tabela 69 - Área irrigada no cerrado baiano por grupo de área total - 1995**

Microrregiões	-10	10 a -100	100 a -1000	1000 a -10000	10000 e mais	Total
Chapadões do Alto Rio Gde	1318	1937	3124	25161	103	31643
Chapadões do Rio Corrente	3985	4645	2537	6985	2660	20812
<b>Total</b>	<b>5303</b>	<b>6582</b>	<b>5661</b>	<b>32146</b>	<b>2763</b>	<b>52455</b>
<b>% no total do Estado</b>	<b>10,11</b>	<b>12,55</b>	<b>10,79</b>	<b>61,28</b>	<b>5,27</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE; Censo Agropecuário,BA,1995.

**Tabela 70 – Área irrigada no cerrado baiano por grupo de atividade econômica - 1995**

Microrregiões	LT	HPV	LP	Pec	Lpec	SEF	PA	PCV	Total
Chapadões do Alto Rio Gde	29216	82	6511	4046	2512	262	15	0	42644
Chapadões do Rio Corrente	11982	18	2164	4128	2472	48	0	0	20812
<b>Total</b>	<b>41198</b>	<b>100</b>	<b>8675</b>	<b>8174</b>	<b>4984</b>	<b>310</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>63456</b>
<b>% no total do Estado</b>	<b>64,92</b>	<b>0,16</b>	<b>13,67</b>	<b>12,88</b>	<b>7,85</b>	<b>0,49</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>	

Fonte: IBGE; Censo Agropecuário,BA,1995.