

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

MARCOS TERTULIANO DE FRANÇA

**ANÁLISE DO CRESCIMENTO DO VOLUME DA PRODUÇÃO
AGRÍCOLA NA REGIÃO NORTE MATO-GROSSENSE E SUA
RELAÇÃO COM OS PROBLEMAS DE SOLO NO PERÍODO DE 1980 A
2007.**

**Cuiabá – MT
Abril – 2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARCOS TERTULIANO DE FRANÇA

**ANÁLISE DO CRESCIMENTO DO VOLUME DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NA
REGIÃO NORTE MATO-GROSSENSE E SUA RELAÇÃO COM OS PROBLEMAS
DE SOLO NO PERÍODO DE 1980 A 2007.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Econômica no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento Regional.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Magno Mendes

**Cuiabá – MT
Abril – 2009**

FICHA CATALOGRÁFICA

F814a França, Marcos Tertuliano de
Análise do crescimento do volume da produção agrícola na região norte mato-grossense e sua relação com os problemas de solo no período de 1980 a 2007 / Marcos Tertuliano de França. – 2009.
xvi, 121 f. : il. ; color. ; 30 cm.

“Orientador: Prof. Dr. Carlos Magno Mendes”.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Economia, Pós-graduação em Agronegócio e Desenvolvimento Regional, 2009.

Bibliografia: f. 95-101.

1. Produção agrícola – Mato Grosso. 2. Produção agrícola – Degradação do solo. 3. Culturas agrícolas – Mato Grosso – 1980-2007. I. Título.

CDU – 338.432(817.2)

Ficha elaborada por: Rosângela Aparecida Vicente Söhn – CRB-1/931

MARCOS TERTULIANO DE FRANÇA

**ANÁLISE DO CRESCIMENTO DO VOLUME DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NA
REGIÃO NORTE MATO-GROSSENSE E SUA RELAÇÃO COM OS PROBLEMAS
DE SOLO NO PERÍODO DE 1980 A 2007.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Econômica no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento Regional.

Aprovada em: 08/05/2009

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Magno Mendes
Orientador (UFMT)

Prof.^a Dr.^a Mayra Bitencourt Fagundes
Membro Externo (UFMS)

Prof.^a Dr.^a Sheila Cristina Ferreira Leite
Membro Interno (UFMT)

Aos meus pais, Amélia e Lucindo,

Aos meus irmãos Sandra, Maurício, Josenil e Josiane,

À minha avó, Antônia e

Às minhas grandes amigas, Elga e Edna,

Dedico este estudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que permitiu a cada amanhecer desse meu novo desafio, que o meu dia fosse repleto de paz, saúde, compreensão, sabedoria, paciência, companheirismo, amigo, num período em que novos conhecimentos e mudanças passaram pela minha vida, permitindo que eu me sentisse em mais um momento de conquistas.

Aos meus pais, irmãos, tios, avós, que sempre estiveram convivendo com os momentos de transformação em minha vida.

À Faculdade de Economia da UFMT, pela realização do mestrando e, conseqüentemente, pela a oportunidade de continuar no processo de qualificação, tendo a chance de realizar o estágio de docência com mais um aprendizado

À coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. Carlos Magno Mendes, pela orientação, companheirismo e atenção dedicada ao longo do período da dissertação.

Ao Prof. Dr. Francisco Váldez Valdes, pelas palavras de apoio, estímulo na condução do trabalho.

A todos os professores integrantes do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento Regional, juntamente com o corpo técnico da secretaria cuja contribuição foi importante no andamento do curso.

Aos colegas de curso, Anésia, Carlos, Cleiton, Edmar, Eliezer, Marcela, Max , Paula , Regiane, Renato, pelo companheirismo e novos aprendizados juntos

Em especial, aos colegas Paula e Max, pelos momentos de convivência e descontração ao longo da construção da dissertação que em muito foram proveitosos e com certeza vão deixar saudades.

Aos companheiros Vitoriano, Carlos Magno, Jair, Túlio e Ricardo, pelos momentos de descontração na sala de estudo.

Em especial, à minha colega Marcela, pelas palavras e complementação de vida que ficaram marcadas como mais um conhecimento que ficou deste mestrado.

Ao Prof. Msc. Gerson, pela sua atenção e discussões que tivemos nos corredores da faculdade do mestrado.

À minha amiga e companheira de serviço, engenheira Edna Meire, pela convivência e paciência para ouvir minhas discussões fora das salas de aula.

“Não fadigues para adquirir riqueza, pois a riqueza farás para ti asas como pássaros no céu” (Provérbios 20).

RESUMO

FRANÇA, Marcos Tertuliano de, M.s., Universidade Federal de Mato Grosso, abril de 2009. **Análise do crescimento do volume da produção agrícola na região norte mato-grossense e sua relação com os problemas de solo no período de 1980 a 2007.** Orientador: Prof. Dr. Carlos Magno Mendes.

A região norte mato-grossense é caracterizada por uma economia essencialmente agrícola que usufruiu das condições de seu relevo para despontar em uma nova região de fronteira agrícola. As culturas predominantes agiram como vetor na formação e transformação sócio-espacial da região, fundamentada na solução tecnológica desenvolvida para exploração do solo do cerrado. O presente trabalho teve como objetivo estudar a transformação ocorrida no crescimento do volume da produção agrícola, na região norte mato-grossense, e a sua relação com os problemas do solo, no período de 1980 a 2007. A metodologia baseou-se no método bibliográfico visando caracterizar as mudanças da produção agrícola e a sua relação com problemas inerentes ao solo. Ainda, para análise dos dados sobre o crescimento do volume da produção agrícola na região norte mato-grossense utilizou-se o modelo “*shift-share*”. Os resultados demonstraram que a ocupação com culturas foram mais expressivos para as voltadas para exportação, que cresceram com o apoio da tecnologia e influenciaram na expansão da produção do Estado de Mato Grosso. Na análise do aumento do volume da produção agrícola, observou-se que o crescimento resultou da composição dos efeitos: área, rendimento e localização geográfica. Esta expansão foi justificada, primordialmente, pelos efeitos área e rendimento. Tais efeitos acarretaram um aumento do sistema produtivo, principalmente, das culturas destinadas à exportação, como a soja. Por fim, o intenso crescimento ocorrido das atividades agrícolas, no norte de Mato Grosso, acarretou em indícios de impactos no uso do solo. Portanto, essa realidade é de sensíveis cuidados na região de estudo, a ponto de ainda não comprometer a produção, uma vez que já existem esforços voltados à fiscalização, combate e prevenção por parte de alguns municípios. Concluiu-se que as condições de crescimento agrícola, da região norte mato-grossense, esta pautada nos cuidados com o uso do solo.

Palavras-chave: crescimento agrícola, degradação do solo, modelo shift-share.

ABSTRACT

FRANÇA, Marcos Tertuliano de, M.s., Federal University of Mato Grosso, abril, 2009. Analyze of growth in the volume of agricultural production in north mato grossense region and its relation to the problems of soil in the period 1980 to 2007. Adviser: Teacher. Dr. Carlos Magno Mendes.

The north mato-grossense region is characterized by an essentially agricultural economy that enjoyed the conditions of his attention to a new dawn of the agricultural frontier. The predominant crops act as a vector in the training and socio-spatial transformation of the region, based on the technology solution developed for holding the soil of the cerrado. This work aimed to study the transformation occurring in the growth of volume of agricultural production in north mato-grossense region, and their relationship to soil problems in the period 1980 to 2007. The methodology was based on the literature method to characterize the changes of agricultural production and its relation to soil problems. Still, for analysis of data on growth in the volume of agricultural production in north mato-grossense region model using the "shift-share". The results showed that the occupation with cultures were more expressive in the aimed for export, which grew with support from technology and influenced the expansion of production of the State of Mato Grosso. In analyzing the increase in the volume of agricultural production, it was observed that the growth resulted from the effects of composition: size, income and geographic location. This expansion was justified, primarily, by area and yield effects. These effects resulted in the system increase productive, mainly for export crops such as soybeans. Finally, the intensive growth of agricultural activities occurred in the north of Mato Grosso, resulted in evidence of impacts on soil use. However, this fact was small in the region of study as to not compromise the production, since there are already efforts focused on surveillance, prevention and combating of some municipalities. It was concluded that the conditions of agricultural growth, in the north mato-grossense region, in this based care with the use of soil.

Keywords: agricultural growth, soil degradation, shift-share model.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Produção de cereais e sua participação na economia mundial entre os principais países em anos selecionados.....	13
Tabela 2 – Taxas de crescimento anual da quantidade produzida e do rendimento físico dos produtos domésticos e exportáveis entre 1971 e 1980.	17
Tabela 3 – Área plantada e variação da área plantada com soja entre anos agrícolas selecionados em três regiões brasileiras.	21
Tabela 4 – Total de tratores existentes nos estabelecimentos agropecuários de Mato Grosso e outras Estados da Região Centro-Oeste.....	33
Tabela 5 – Evolução da área colhida (ha) e do rendimento (toneladas por hectare) das principais lavouras temporárias no Estado de Mato Grosso entre os anos de 1960 a 2000.	35
Tabela 6 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no período de 1980 a 2007.	37
Tabela 7 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no período de 1980 a 1985.	71
Tabela 8 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no período de 1985 a 1990.	72
Tabela 9 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no período de 1990 a 1995.	72
Tabela 10 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no período de 1995 a 2000.	73
Tabela 11 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no período de 2000 a 2005.	74
Tabela 12 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no período de 2005 a 2007.	75
Tabela 13 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1980 a 1985.....	76
Tabela 14 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1985 a 1990.....	77
Tabela 15 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1990 a 1995.....	78

Tabela 16 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1995 a 2000.....	78
Tabela 17 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 2000 a 2005.....	79
Tabela 18 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 2005 a 2007.....	79
Tabela 19 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1980 a 2007.....	80
Tabela 20 – Prática de conservação do solo em Mato Grosso e na região norte mato-grossense em 1985.	81
Tabela 21 - Prática de conservação do solo em Mato Grosso e na região norte mato-grossense em 1985.....	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Total em Mato Grosso e nos municípios da região norte mato-grossense com possibilidade de prejuízo na atividade agrícola proveniente de problemas no solo no ano 2002.	88
Quadro 2 – Total de municípios na região norte mato-grossense com ação efetiva para a gestão do recurso solo por tipo no ano 2002.	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Risco atual de erosão de solo na Europa.....	05
Figura 2 – Evolução do crescimento mundial da produção de grãos e fibras selecionadas (milhões de toneladas) nas safras de 1989/1990 á 2007/2008.....	14
Figura 3 – A evolução de recursos de crédito agrícola no Brasil, no período de 1969 a 2007.	16
Figura 4 – Expansão da agricultura brasileira, considerando os produtos selecionados (em toneladas) nas safras de 1990 á 2007.....	22
Figura 5 – Expansão da agricultura mato-grossense, considerando os produtos selecionados (em toneladas) nas safras de 1990 á 2007.	24
Figura 6 – Área da mesorregião norte mato-grossense.	27
Figura 7 – Produção agrícola na região norte mato-grossense, considerando os principais produtos cultivados (em toneladas) no período de 1980 á 2007.	56
Figura 8 – Comparação do volume da produção de grãos e fibra entre a região norte mato-grossense, o estado de Mato Grosso e o Brasil (em toneladas) no período de 1980 á 2007.	68
Figura 9 – Mapa de reconhecimento dos solos do Estado de Mato Grosso e da região norte mato-grossense em 2007.	69
Figura 10 – Área plantada (ha) e quantidade produzida (t) dos produtos agrícolas selecionados na região norte mato-grossense no período de 1980 á 2007.....	83
Figura 11 - Área plantada (há) e quantidade produzida (t) dos produtos agrícolas selecionadas na região norte mato-grossense no período de 1980	87

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- CAIs - complexos agroindustriais
- CPI - Curva de Possibilidade de Inovação
- CGIAR - The Consultative Group on International Agricultural Research
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EUA – Estado Unidos da América
- EU – União Européia
- FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IEA - Instituto de Economia Aplicada
- Ipeame - Instituto de Pesquisa Agropecuária Meridional
- IRRI - International Rice Research Institute
- Mercosul – Mercado Comum do Sul
- OECD - A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
- OMC - Organização Mundial do Comércio
- PAC - Política Agrícola Comum
- PAM - Produção agrícola Municipal
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- PIN - Programa de Integração Nacional
- Proterra - O Programa de Redistribuição de Terras e Desenvolvimento Agroindustrial
- PIB – Produto Interno Bruto
- Polocentro - Programa de Desenvolvimento dos Cerrados
- Poloamazônia – Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia
- Polonoroeste – Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil
- Prodecer – Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado
- Prodepan – Programa Especial de Desenvolvimento do Pantanal
- PPA - Programa do Plano Plurianual
- SNCR - Sistema Nacional de Crédito Rural
- Sudam - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia

SUMÁRIO

1 CONDIÇÕES DO SOLO NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA.....	1
1.1 Objetivos.....	9
1.1.1 Objetivo geral	9
1.1.2 Objetivos específicos.....	9
1.2 Hipóteses	9
1.3 Desenvolvimento e estruturação.....	10
2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CRESCIMENTO AGRÍCOLA.....	11
2.1 O crescimento agrícola mundial.....	11
2.2 A organização produtiva no Brasil	15
2.3 A Produção agrícola em Mato Grosso.....	22
3. REFERENCIAL TEÓRICO	26
3.1 Fundamentos microeconômicos da inserção tecnológica na produção agrícola.	26
3.1.1 Substituição de Insumos	28
3.2 A expansão da agricultura em Mato Grosso.....	29
3.2.1 O crescimento das atividades agrícolas	29
3.2.2 O Polocentro na influência da expansão agrícola em Mato Grosso	34
3.2.3 A tecnologia para a expansão agrícola	35
3.3 Aspectos teóricos do recurso natural solo na agricultura	37
3.3.1 O recurso natural solo.....	38
3.3.2 Os tipos de solo encontrados no cerrado brasileiro	39
3.3.3 Impactos no processo de uso do solo agrícola.....	44
3.3.4 Conservação do solo.....	47
3.4 O contexto da Agenda 21	49
3.4.1 Agenda 21 global.....	49
3.4.2 Agenda 21 brasileira.....	51
3.4.2.1 Ações e estratégias propostas na Agenda 21 brasileira.	52
4 METODOLOGIA.....	55
4.1 Caracterização da região norte mato-grossense.....	55

4.2 Métodos e Fontes dos dados.....	58
4.3 Descrição do modelo “ <i>shift-share</i> ”	60
4.3.1 Variáveis utilizadas no modelo <i>shift-share</i>	61
4.3.2 Descrição do modelo matemático.....	61
4.3.2.1 Decomposição da variação das culturas na região norte mato-grossense	62
4.3.2.2 Decomposição do efeito área em efeitos Escala e Substituição	65
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	67
5.1 As principais culturas agrícolas e a sua produção	67
5.2 Alterações na composição do crescimento das culturas	70
5.2.1 A expansão e substituição de culturas	70
5.2.2 Alterações individuais das culturas na região norte mato-grossense	76
5.3 Produção agrícola e a relação com o solo na região norte mato-grossense.....	82
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXOS.....	103

1 CONDIÇÕES DO SOLO NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

A partir do início do século XIX, busca-se, cada vez mais, o desenvolvimento da produção agrícola com sustentabilidade, suscitando um novo modelo de desenvolvimento agrícola. A visão de um novo modelo de desenvolvimento agrícola pode ser destacado por Poly (1978) que diante do relatório “Pour une Agriculture plus Econome et plus Autonome” já mostrava uma clara percepção dos problemas estruturais na base da crise agrícola contemporânea.

Para o autor, o relatório indicava a modificação, já na década de 70, do padrão tecnológico de modernização agrícola, em que aumentar a eficácia da agricultura significava, forçosamente, torná-la menos dependente de insumos e equipamentos fornecidos pela indústria a montante da produção agrícola, dependência essa, que se tornou excessivo devido em grande medida ao processo cumulativo de degradação do ecossistema agrícola.

Assim, o padrão tecnológico de excedente agrícola estava levando a degradação no ecossistema o que evidenciava o possível esgotamento da capacidade histórica demonstrada pelo próprio padrão tecnológico de conciliar redução dos preços agrícolas com melhoria dado nível de renda dos produtores.

Esse padrão tecnológico retratado pela Revolução Verde¹ permitiu solução á oferta de alimentos frente ao crescimento da população mundial, porém a insustentabilidade estava comprometida. As discussões e as mudanças são retratadas na ordem mundial, pois as práticas agrícolas de diversos países estão impactando o meio ambiente, não permitindo uma alocação adequada dos recursos nas atividades da zona rurais.

O que se observa desse contexto é que esse mesmo padrão tecnológico de produção agrícola utilizados pelos países desenvolvidos foi importado e estão presentes nas atividades agrícolas brasileiras. O Brasil, grande produtor mundial de alimentos, precisa habilitar-se a essa nova transformação e procurar o equilíbrio na produção.

O papel do Estado de Mato Grosso encontra-se incluso na configuração desse novo cenário como um grande produtor de grãos e fibras na nova fronteira agrícola do país.

¹ A Revolução Verde se refere ao melhoramento genético de diversas variedades de plantas, principalmente milho e trigo, e uso intensivo de insumos que provocaram um grande aumento na produção agrícola. A Revolução Verde foi compreendida ainda como conjunto de políticas e ações que levaram à inexorável modernização da conservadora agricultura nos países do então terceiro mundo. Esta revolução foi capitaneada pelo Engenheiro Agrônomo e Melhorista de Plantas Norman Borlaug.

Com o crescimento da produção agrícola, mudanças no solo levaram a problemas de insustentabilidade da produção. Essa realidade passou a ser discutida no cenário mundial a partir de 1980, e, conseqüentemente, novos conceitos e ações ganharam espaço no contexto mundial, em que o combate aos problemas do solo como a desertificação, seu esgotamento, entre outros, passou a ser destacados como relacionados no foco da produção agrícola.

Os reflexos da produção agrícola na região norte mato-grossense e sua relação com os problemas de solo são realidades que precisam de mais estudos, a fim de detectar as possíveis alterações que possam estar ocorrendo. Nesse contexto, este trabalho busca compreender, na visão econômica, o crescimento do volume da produção agrícola na região norte de Mato Grosso e sua relação com os problemas de uso do solo, que pode ser prejudicial à produção futura.

Na alocação dos fatores produtivos na produção agrícola o solo é um fator determinante. O foco da pesquisa busca retratar o solo mais com uma visão atenta aos contextos econômicos. A discussão do uso do fator terra e as suas condições de gerar boas colheitas, assim como excedentes, para atender a demanda, já era objeto de estudo que remonta desde a Escola Clássica, principalmente por David Ricardo.

As discussões sobre os dilemas atuais e o futuro da humanidade já vêm sendo retratadas desde a década de 1970, pelos integrantes do Clube de Roma, que buscaram descrever os limites do crescimento econômico, que tinham dentre os cinco elementos básicos do estudo, a produção de alimentos, cujo estudo evidenciou a necessidade de preparo de mais terras para cultivo, diante dos níveis de fertilidade do solo. Ainda que não explorada no trabalho em 1970, a preocupação com as perdas do solo pela erosão já apontava que absolutamente não era algo insignificante (MEADOWS, 1970).

O reflexo de uma visão voltada para a ideia da sustentabilidade como um novo elemento a ser tratado no contexto econômico passa a despontar a partir da segunda metade do século XX. Segundo Abramovay (1994), o relatório *Bruntdland* fez soar no mundo o alarme da insustentabilidade do modelo de desenvolvimento agrícola amplamente difundido pela Revolução Verde.

Durante as duas últimas décadas do século XX, o comércio e as questões ambientais na agricultura ganharam importância semelhante a níveis internacional e local. A nível mundial, esse interesse é, principalmente, expresso em curso nas negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC) e na *United States World Summit on Sustainable Development*, ao passo que, a nível micro, o governo local e as agências estão preocupadas com os impactos

das políticas sobre a produção e o comércio, bem como sobre o meio ambiente local (OECD, 2005).

As questões ambientais diante da produção agrícola foram alavancadas pelos continentes em uma nova ordem de produção. De acordo com Abramovay (1994), os problemas ambientais no meio rural só começaram a ser considerados seriamente na União Européia a partir de meados da década de 1980, quando se tornou praticamente impossível a gestão do crescimento dos excedentes agrícolas e dos gastos com sua sustentação, foi que os problemas ambientais passaram a ser levados em conta pela política agrícola.

Parris (2006) aponta a importância dada às crescentes políticas agroambientais em muitos países e que a formulação de políticas com uma melhor análise é uma das matérias urgentes para reforçar a política de acompanhamento, avaliação e análise do cenário futuro. A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD) tem contribuído com essa realidade.

Como argumenta Gazella e Roux (1999), a modernização rápida e intensiva da agricultura no pós-guerra na Europa tem sido contestada, e ao longo do final do século XX profundas mudanças ocorreram na agricultura levando a uma interação com o meio ambiente. A demanda da sociedade por produtos agrícolas de qualidade, por uma agricultura menos poluente e pela valorização dos diferentes tipos de territórios tem demonstrado ser capaz de influenciar positivamente os rumos do desenvolvimento agrícola e rural atualmente, com segurança e equilíbrio.

As discussões ambientais agrícolas passaram a ampliar as idéias teóricas que surgiram com esse novo prisma. Segundo Abramovay (1994), a preocupação com os temas de natureza ambiental na Europa estão cada vez mais presentes tanto na pesquisa agrônômica, quanto nas intenções explícitas em que se fundamentam as mudanças recentes nas políticas agrícolas com a aplicação do capitalismo avançado.

Segundo Veiga (2002), no começo do século XXI, a atual metamorfose do padrão de política agrícola dos países da OECD é uma ótima notícia para todos os países do mundo em desenvolvimento capazes de ampliar suas exportações. A destinação dos subsídios, em vez de favorecer o excesso de oferta que tem derrubado os preços internacionais, deverá servir para estimular aspectos como à conservação ambiental, as novas exigências de sanidade alimentar e os programas de desenvolvimento rural.

Em termos de pura racionalidade econômica, a desmontagem do padrão protetor de política agrícola dos países mais desenvolvidos, a priori adiado para este começo do século

XXI², apresenta um contexto histórico que sugere a hipótese de que será intensificada até 2012 a transição das políticas de proteção aos agricultores para políticas de promoção do desenvolvimento rural nas quais os incentivos econômicos à salubridade alimentar e à conservação ambiental terão cada vez mais preponderância sobre os subsídios à produção e às exportações (VEIGA, 2002).

O papel das políticas agrícolas é fundamental nos novos caminhos que buscam a sustentabilidade. Segundo Abramovay (1994), é pela porta agrícola que o meio ambiente vem entrando na vida dos agricultores europeus. O mecanismo de sustentação da renda agrícola baseado em preços garantidos desmoronou e passou a ser substituído pela reforma da Política Agrícola Comum (PAC) de 1992. Um dos objetivos explícitos da reforma da PAC é permitir uma ampliação dos métodos de produção, contribuindo para assegurar a preservação do meio ambiente e a redução dos excedentes agrícolas (COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES apud ABRAMOVAY, 1994). Nessa vinculação entre redução dos excedentes agrícolas e preservação ambiental, encontra-se o essencial da discussão sobre a sustentabilidade na agricultura europeia na década de 90.

O debate que se desenvolveu na Europa na década de 90 sobre agricultura sustentável foi destacado por duas posições: os que preconizavam a dualização explícita do setor agrícola e a concentração das funções produtivas agrícolas entre os maiores agricultores, ficando aos outros reservados o cuidado com a preservação do espaço rural; e aqueles que preconizam que é na redistribuição dos direitos a produzir, cuja oferta agrícola vem da maior quantidade possível de agricultores, é que se encontra o caminho para a sustentabilidade (ABRAMOVAY, 1994). São duas discussões que retratam os novos contextos teóricos voltados para o pensamento sobre o equilíbrio da sustentabilidade agrícola.

Com os mecanismos da Revolução Verde, a agricultura empresarial cresceu e as consequências dos impactos ambientais se tornaram evidentes dentro da área dos países da OECD. Entre estes impactos se incluem danos ao solo e sua remoção, ameaçando a sustentabilidade agrícola e poluindo as águas. Os impactos ambientais dentro do sistema agrícola cultivável são retratados pela OECD em cinco tipos: impactos relacionados com o solo, relacionados com a água, com a qualidade do ar e com a biodiversidade (OECD, 2005).

Com o foco da discussão centrada no solo, a Figura 1 retrata as questões de erosão de solo na Europa, sendo a região dos países da Espanha e da Itália os lugares que mais demonstram esses problemas.

² A desmontagem da proteção ainda não foi efetivada neste início do século XXI.

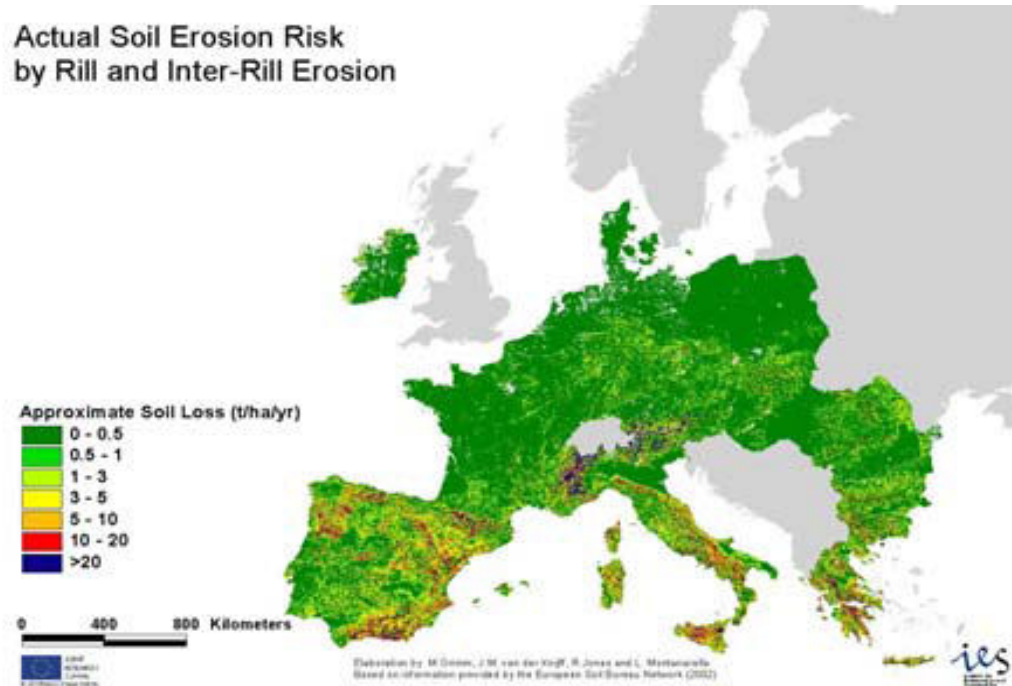


Figura 1 – Risco atual de erosão de solo na Europa.

Fonte: Montanarella (2002).

De acordo com a escala do nível de perda do solo, o nível intermediário composto pelas medidas de 3-5 e 5-10 está disperso em todo o território, porém o nível mais alto se encontra na região central da Europa.

O uso do solo nas práticas agrícolas é passível de erosão. A atitude no processo ocorre diante do declínio da matéria orgânica resultante principalmente de frequentes culturas como a soja, da poluição por uso de pesticidas e, em menor medida, da quantidade de metais pesados (STOATE et al., apud OECD, 2005). Estes processos estão altamente inter-relacionados e as práticas da agricultura são condicionantes na condução das forças que influenciam as propriedades do solo.

A diminuição da produtividade de um local causada pela erosão dos solos³ pode ser descrita de duas maneiras. A princípio, no curto prazo ocorre redução do rendimento agrônômico e no longo prazo perda de produtividade do solo. Esses fatores são resultantes da diminuição da qualidade do solo devido à baixa capacidade de reter água, à questão orgânica do solo e à sua própria biodiversidade (HEIMLICH, apud OECD, 2005).

³ A erosão é um processo que faz com que as partículas do solo sejam desprendidas e transportadas pela água, vento ou pelas atividades do homem.

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, FAO (2004), a agricultura convencional se baseia na mobilização do solo com técnicas inadequadas para o processo agrícola, reduzindo sua matéria orgânica. Novas experiências retratadas como métodos de conservação da agricultura são usadas reduzindo a mobilização mecânica e permitindo que os resíduos proporcionem mais matéria orgânica, levando à estabilidade da estrutura do solo, e, com essas vantagens, são oferecidos métodos adequados a nível global, regional e local, gerando um sistema de produção verdadeiramente sustentável.

No continente Asiático, onde se encontram os maiores produtores de arroz, as técnicas de produção sustentáveis já são difundidas. Em trabalho realizado por Mousques e Friedrich (2007), são evidenciados projetos de conservação da agricultura na China e na Coreia que se baseiam na gestão integrada dos solos, água e recursos agrícolas, a fim de alcançar o objetivo econômico, ecológica e socialmente sustentável da produção agrícola. O uso de técnicas adequadas que mobilize menos o solo vem sendo utilizado para garantir sua estrutura.

O nível de ocorrência da erosão tem sua ligação relacionada com o tipo de prática agrícola e dessa forma requer uma maior atenção nos locais em que essa prática é mais constante. O risco de erosão nos solos com o cultivo de trigo é normalmente baixo, sendo que, nos sistemas com cultivo de soja, de girassol e de milho, isso é associado com um nível elevado de erosão (BARBIER e MOURET, apud OECD, 2005).

As pesquisas voltadas para agricultura visam geralmente a aumentar o controle do homem sobre a produção agrícola e a solucionar problemas de degradação que possam ocorrer. Segundo Den Biggelaar et al. (apud OECD, 2005), a capacidade das áreas agrícolas para produzir e a ligação entre as práticas de produção agrícolas e a erosão dos solos têm sido estudadas extensivamente.

A perda de nutrientes e matéria orgânica do solo pode representar uma perda de fertilidade, podendo afetar a renda da safra. Outra perda que pode acontecer é com o fósforo do solo, que pode ser arrastado pela erosão (BLOEM et. al., apud OECD, 2005).

Segundo a OECD (2005), as práticas agrícolas contemporâneas – como a monocultura ou produção contínua de culturas alinhadas, menor rotação com forrageiras, curta rotação, mobilização intensiva, vazio sanitário inadequado e gerenciamento de resíduos de culturas e o cultivo de terras marginais – muitas vezes são mantidos como responsáveis por muitos dos efeitos ambientais.

A sensibilização para a necessidade de proteção do recurso solo está cada vez mais inserida na agenda da investigação e também na mais vasta agenda política. Diferentes

combinações de culturas, rotações e práticas de mobilização podem ter diferentes impactos sobre a qualidade dos solos e água (OCDE, 1994, apud OCDE, 2005).

O Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial – RDM (2008) aponta que, em consequência do aumento da escassez de recursos e do maior número de externalidades, o desenvolvimento agrícola e a proteção ambiental tornaram-se mais estreitamente vinculados. O vasto espaço ambiental da agricultura pode ser reduzido e os sistemas agrícolas podem ser menos vulneráveis à prestação de serviços mais ambientais. A solução não é reduzir o ritmo do desenvolvimento agrícola, mas procurar sistemas de produção mais sustentáveis.

A forma de utilização do solo na agricultura brasileira de maneira ampliada vem sendo explorada desde o começo do século XX com cultivo do café, sendo um fator importante de análise na expansão do cultivo agrícola com mudanças no processo que vêm ocorrendo desde a década de 1970, com o avanço sobre o cerrado.

Na perspectiva de Lepsch (2002), valendo-se da abundância de terras para explorar, a agricultura brasileira caminha descuidadamente rumo ao Oeste e ao Norte, em busca de novas terras, e deixa em seu roteiro sinais do depauperamento pela erosão, conforme ocorreu com a agricultura do café que caminhou sempre em busca de terras virgens, começando nos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e no oeste do Paraná. Muitos solos foram assim empobrecidos, vários dos quais até hoje não foram recuperados, como os das regiões montanhosas do vale do Paraíba.

A sustentabilidade no uso dos solos como demonstra PNUD, apud PÁDUA (2000), que o balanço da agricultura de São Paulo, a mais capitalizada e empresarial do país, é uma amostra eloquente dos impactos negativos da chamada agricultura moderna no Brasil, em que, dos 18 milhões de hectares utilizados, cerca de 4 milhões estão em estágio avançado de desertificação⁴. A perda agregada de solos é de 200 milhões de toneladas por ano e o balanço negativo de certos produtos é enorme, sendo que para cada quilo de soja produzido perdem-se 10 quilos de solo e para cada quilo de algodão, 12 quilos de solo.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, (2005), o problema da erosão do solo no Brasil revela-se com prejuízo presente na atividade agrícola, principalmente nas regiões de maior uso intensivo do solo com tecnologias modernas, sofrendo com maior impacto a região Centro-Oeste com 60,60%, na qual Mato Grosso do Sul tem o maior percentual de 81,50%, de municípios com problemas e o Estado de Mato Grosso tem um percentual de 25% de municípios.

⁴ Desertificação é o fenômeno que corresponde à transformação de uma área num deserto

A contaminação do solo por agrotóxicos e fertilizantes tem levado a prejuízos na agricultura via esgotamento do solo e isso tem intervindo nos processos biológicos realizados pelos organismos vivos e conseqüentemente levando à diminuição da qualidade do solo e também o recuo nos ganhos da produtividade, contrariando o objetivo das tecnologias modernas de cultivo (IBGE, 2005).

Desde a entrada dos anos 1990 quando seguidas supersafras de grãos e fibra vêm sendo apresentadas como uma face competitiva e consolidada do agronegócio, emerge a dependência e o uso de fertilizantes na agricultura (GONÇALVES et. al., 2008). No avanço da fronteira agrícola para a região Centro-Oeste, adotou-se o uso padrão de insumo-intensivo levando ao aumento na produção agropecuária. A grande área do Mato Grosso possibilitou a atração de grandes *commodities* que ocuparam as áreas de cerrados, levando a economias de escala o processo da produção agrícola.

Com as transformações ocorridas nos resultados da produção agrícola e com a inserção de novas tecnologias, propiciou-se uma redução da pressão nos preços dos alimentos. Por sua vez, as conseqüências advindas com a exploração e uso do solo na agricultura paulista já se manifestaram. Neste contexto, se nada for feito, poderão também ser retratados na agricultura mato-grossense, que é a região que compõe a nova fronteira agrícola, os mesmos problemas acarretados com o uso do solo.

Nesta perspectiva, o Estado de Mato Grosso, com sua forte atuação no setor agrícola, apresenta-se como uma região em que as ações e práticas adequadas no manejo da agricultura precisam ser efetivadas com o objetivo de colocar em evidência soluções para possíveis problemas de solo fugindo ao atual modelo de padrão agrícola

Diante disso, o problema a ser abordado nesta dissertação é enfatizado pela seguinte questão: qual é a relação entre o crescimento do volume da produção agrícola na região norte mato-grossense com os problemas do solo no período de 1980 a 2007?

A visualização acadêmica deste trabalho trás a ampliação da discussão do potencial produtivo da agricultura mato-grossense discutindo os cuidados com o fator de produção solo, diante do comprometimento de sua eficácia. Assim, a intenção do estudo é despertar a atenção para que o setor agrícola se torne um aliado da conservação ambiental, pelo aproveitamento de técnicas e práticas que alinham a conservação do solo a um retorno econômico considerável.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar a relação no comportamento do crescimento do volume da produção agrícola na região norte mato-grossense com os problemas do solo no período de 1980 a 2007.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Estudar as principais culturas agrícolas e as suas mudanças na produção ao longo do período analisado;
- Identificar as alterações na composição do crescimento do volume da produção agrícola na região norte mato-grossense de 1980 a 2007; e
- Estudar os efeitos do crescimento da produção agrícola em relação aos problemas do solo no período de estudo.

1.2 Hipóteses

As hipóteses da dissertação são:

- O movimento de ocupação da região norte mato-grossense a partir da década de 70 levou ao incremento das atividades agrícolas compostas principalmente pelas culturas de exportação, sendo que a principal identificação da fonte de crescimento da produção agrícola nessa região foi formada pela junção da expansão da área cultivada e pelo rendimento do cultivo;
- As práticas agrícolas utilizadas ao longo do crescimento da produção da agricultura na região não geraram degradação ao solo que comprometesse a produção;

1.3 Desenvolvimento e estruturação

A organização deste trabalho está descrita em seis capítulos. A parte inicial descreve uma abordagem das condições do solo na produção agrícola, num cenário nacional e internacional, apresentando também o problema, os objetivos do trabalho e suas hipóteses. No capítulo II, é apresentado um contexto do crescimento agrícola considerando o cenário mundial, nacional e local, apontando as ações e sua importância na produção agrícola diante da oferta de alimentos. Na abordagem do capítulo III, aponta-se o referencial teórico que retrata a evolução da agricultura no estado de Mato Grosso e uma discussão do recurso natural solo para a agricultura e também a discussão da Agenda 21 proposta na Conferência Mundial das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável que descreve as ações e estratégias para conservação, preservação e uso do solo. Na sequência, no capítulo IV, são demonstradas as ações metodológicas por meio do modelo estatístico *Shift-Share* na decomposição das fontes de crescimento agrícola e também método bibliográfico na discussão da produção agrícola e dos problemas do solo. A apresentação dos resultados das análises bem como suas discussões confrontando com as teorias e as hipóteses são descritas no capítulo V. Por fim, no capítulo VI são feitas as considerações finais e recomendações de trabalhos futuros.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CRESCIMENTO AGRÍCOLA

A parte introdutória deste trabalho apresentou uma abordagem que retrata o avanço da agricultura e o surgimento de impactos no solo, sendo este um fator problemático ao processo produtivo agrícola. A discussão neste capítulo apresenta o crescimento que tem ocorrido no volume da produção agrícola no mercado mundial, brasileiro e mato-grossense apontando o cenário que se tem observado na demanda por produtos agrícolas.

2.1 O crescimento agrícola mundial

A partir da Revolução Verde, no início da década de 60, houve realmente uma revolução na agricultura com aumento da produção e da produtividade. Segundo Abramovay (1996), desde o começo dos anos 1960, a disponibilidade calórica mundial é mais que suficiente para alimentar, de maneira correta, todos os habitantes do globo.

O mundo parece longe de ter alcançado os limites biofísicos de elevação de sua produção agrícola global. Especialistas holandeses do Conselho Científico para a Política Governamental estimam que mesmo nas regiões especializadas em grãos da Europa do Norte os altíssimos rendimentos podem ainda elevar-se 35% e que na Europa do Sul eles podem crescer cinco vezes (WWR, apud ABRAMOVAY, 1996).

Segundo Gazella & Roux (1999), a agricultura sempre ocupou um lugar de destaque no longo processo de construção da União Européia e que a Política Agrícola Comum (PAC), criada em 1962, consolidou e mantém o modelo de desenvolvimento agrícola produtivista, com aporte de recursos financeiros para a agricultura.

Ainda segundo o autor, no cenário dos maiores exportadores do mundo, a França se apresenta como o segundo país exportador mundial superado apenas pelos Estados Unidos. Segundo Jank et. al. (2004), o Brasil é o país que ocupa o terceiro lugar no ranking global dos principais exportadores, atrás apenas dos Estados Unidos e da União Européia (EU-15), e mantém posição de destaque na Rodada de Doha da Organização Mundial do Comércio (OMC), pois liderou a criação do G-20⁵ juntamente com a Índia.

Alguns produtos agrícolas mundiais ainda são pressionados pelo aumento da demanda mundial. Estimativas do *International Rice Research Institute* – IRRI (1994) apontam que em

⁵O G-20 é um grupo de países em desenvolvimento criado em 20 de agosto de 2003.

2025 serão necessárias 760 milhões de toneladas de arroz para abastecer a população mundial. A produção global, atualmente ao redor de 579,5 milhões de toneladas, terá então de aumentar em 180,5 milhões de toneladas, sendo que os maiores produtores mundiais enfrentam problemas relacionados à expansão da área agrícola e ao esgotamento dos recursos naturais.

Segundo a OECD, (2005), as projeções da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) evidenciam que, nos próximos 30 anos, os países em desenvolvimento necessitarão de uma adição de 120 milhões de hectares para mais culturas, um aumento global de 12,5%, e que terras para essa expansão terão lugar, principalmente, na África sub-Saariana⁶ e na América Latina. O crescimento da produtividade agrícola é fundamental para estimular o crescimento em outras vertentes da economia.

Segundo Rosegrant et al., apud RDM, (2008), a agricultura tem tido muito êxito em atender à demanda real de alimentos no mundo. Porém, mais de 800 milhões de pessoas ainda sofrem de insegurança alimentar, e a agricultura deixou uma enorme marca ambiental. Para atender à demanda projetada, a produção de cereais terá de aumentar quase 50% e a carne em 85% de 2000 a 2030, competindo com o acréscimo de matéria-prima agrícola para produção de biocombustíveis, o que vai pressionar os preços mundiais dos alimentos.

Apesar de a mudança na agricultura mundial com as inovações mecânicas e biológicas ter proporcionado condições em atender à evolução por demanda agrícola, por outro lado, de acordo com o Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial (RDM, 2008), a agricultura enfrenta grandes incertezas⁷, difíceis de prever, e exige cautela na gestão do suprimento global de alimentos.

Segundo RDM (2008), a partir da total liberalização do comércio, estima-se que os preços internacionais dos produtos agrícolas básicos aumentem em média de 5,5%, enquanto os preços do algodão deverão crescer de 21% e o das sementes oleaginosas de 15%, levando uma preocupação aos países importadores e beneficiando os exportadores, estando entre os maiores ganhadores em potencial o Brasil, a Tailândia e o Vietnã.

⁶ Corresponde à região do continente africano ao sul do Deserto do Saara, ou, seja, aos países que não fazem parte do Norte da África.

⁷ Modelos prevêem que os preços dos alimentos nos mercados globais poderão reverter sua tendência descendente de longo prazo, aumentando as incertezas a respeito da segurança alimentar global. A mudança climática, a degradação ambiental, o aumento da concorrência pela terra e água, preços mais altos da energia e dúvidas sobre as taxas de futura adoção de novas tecnologias representam desafios enormes que tornam difíceis as previsões.

Tabela 1 – Produção de cereais e sua participação na economia mundial entre os principais países em anos selecionados

Países	Produção (1000 toneladas)					Participação no Mundo (%)				
	1979/ 1981	1989/ 1991	1999/ 2001	2003	2004	1979/ 1981	1989/ 1991	1999/ 2001	2003	2004
China	286488	390171	420308	376123	413166	18,21	20,49	20,16	18,03	18,20
EUA	301133	292217	334614	348897	389066	19,14	15,35	16,05	16,73	17,14
Índia	138182	195478	238012	233406	232360	8,78	10,27	11,42	11,19	10,23
França	46078	57683	63426	54940	70534	2,93	3,03	3,04	2,63	3,11
Indonésia	33605	51258	60484	63024	65314	2,14	2,69	2,90	3,02	2,88
Canadá	42727	52917	49502	50174	52684	2,72	2,78	2,37	2,41	2,32
Alemanha	32044	37910	46473	39426	51097	2,04	1,99	2,23	1,89	2,25
Austrália	21150	21390	36232	41652	31520	1,34	1,12	1,74	2,00	1,39
Brasil	30805	37702	50148	67453	63812	1,96	1,98	2,41	3,23	2,81
Argentina	24579	19988	36569	33961	34212	1,56	1,05	1,75	1,63	1,51
México	20391	23553	28822	30315	32751	1,30	1,24	1,38	1,45	1,44
Demais países	596045	723694	720025	746403	833844	38,88	38,01	34,55	35,79	36,72
Mundo	1573227	1903961	2084615	2085774	2270360	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado pelo autor a partir dos dados USDA, 2008(a).

A Tabela 1 apresenta a evolução da produção de cereais dos principais países na economia mundial, entre os quais a China aparece como um dos grandes produtores mundiais acompanhado dos EUA, sendo ambos responsáveis por mais de 35% da oferta mundial. Nos dados para o ano de 2003, o Brasil apareceu como o quarto maior produtor mundial de cereais, reduzindo essa participação em 2004.

Observa-se ainda na Tabela 1 que, ao longo do período da produção de cereais, a Índia foi o país cuja participação mais cresceu: de 8,78% em 1979 atingiu 10,23% em 2004. Seguindo esse crescimento, o Brasil foi o segundo que mais cresceu, passando de 1,96% em 1979 para 2,81% em 2004.

Os níveis de produção agrícola dos países desenvolvidos e dos países em desenvolvimento são crescentes por conta de investimentos e novas tecnologias.

Impulsionado pela rápida expansão do investimento privado em pesquisa e desenvolvimento (P&D), de acordo com RDM (2008), a fase do conhecimento entre países industrializados e países em desenvolvimento está se ampliando, pois, somando-se o setor público com o privado, os países em desenvolvimento investem apenas um nono do que os países industrializados empregam em P&D para a agricultura como parcela do PIB agrícola.

É necessário que na agenda das políticas dos países em desenvolvimento se busque reagir em função do crescimento populacional ser maior nesses países nos últimos anos e conseqüentemente maior será a pressão por demanda de alimentos.

Segundo RDM (2008), a agricultura é uma ferramenta de desenvolvimento vital para o cumprimento da Meta de Desenvolvimento do Milênio que propõe reduzir pela metade até 2015 a proporção da população que sofre com a extrema pobreza e a fome. O relatório oferece orientação aos governos e à comunidade internacional sobre a concepção e a implementação de agendas agrícolas para o desenvolvimento, capazes de fazer a diferença nas vidas de centenas de milhões de pessoas de baixa renda da zona rural.

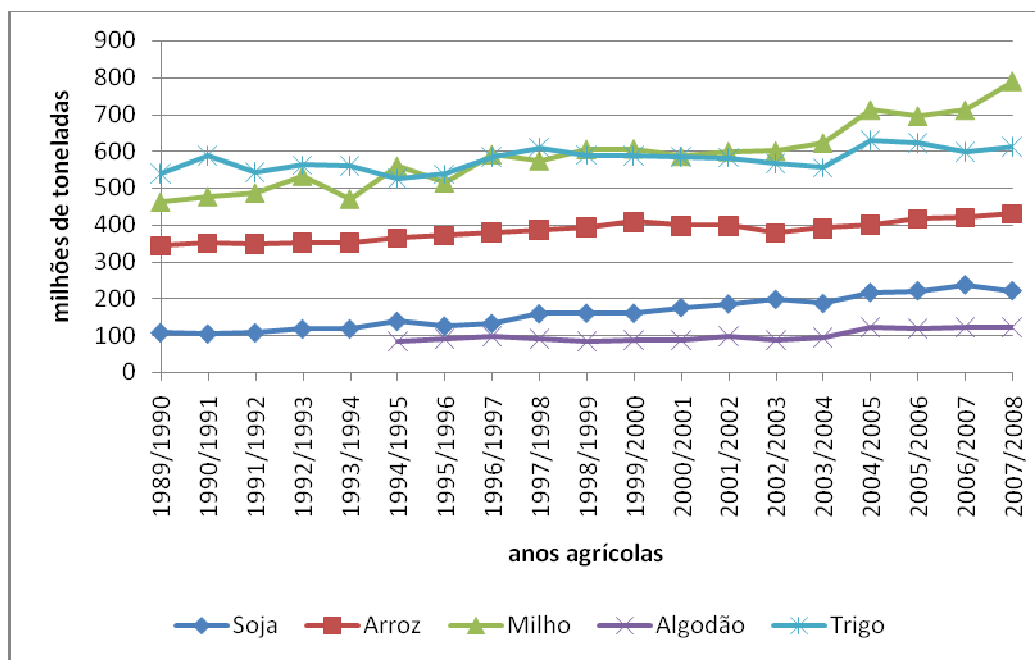


Figura 2 – Evolução do crescimento mundial da produção de grãos e fibras selecionadas (milhões de toneladas) nas safras de 1989/1990 á 2007/2008.

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados do USDA, 2008(b).

A Figura 2 apresenta a dinâmica dos principais produtos agrícolas mundiais. O milho com grande potencialidade energética tem crescido sua produção, ultrapassando a produção mundial de trigo que mantém uma trajetória quase linear, com pouco avanço em seu

crescimento. Nesse mesmo cenário, está à produção de arroz que representa a metade da produção de milho e vindo seguida da produção de soja e, por último, do algodão.

Apesar de não estar no topo da produção mundial, a soja, de acordo com a Figura 2, foi o produto que teve o segundo maior crescimento, atingindo no acumulado mais de 125 milhões em 2008, perdendo somente para o milho que obteve um acumulado de mais de 328 milhões. Observa-se que esses dois produtos são matérias-primas na cadeia produtiva de biocombustíveis.

Segundo informações da FAO (2008), o milho é considerado o cereal com maior potencial de crescimento de demanda, pois, além do progressivo aumento do consumo de carnes pela população dos países de renda média, como os da Ásia e América Latina, há espaço nos Estados Unidos para a produção de álcool, que já usa mais de dez por cento de sua produção para esse fim.

2.2 A organização produtiva no Brasil

A busca no crescimento da agricultura brasileira era realidade antes mesmo das ações feitas a partir de 1970, em que as condições e os esforços políticos não obtiveram êxito.

Com uma nova organização da política agrícola que se iniciou a partir dos anos de 1970 até os dias atuais, a agricultura brasileira tem apresentado significativo aumento no volume de produção e esses aumentos na produção, em períodos distintos, se deram, ora via aumento da área cultivada, ora via elevação da produtividade. O aumento da área cultivada se deu principalmente pela conquista dos cerrados a partir da década de 70, e o aumento da produtividade se deu pela criação dos grandes centros de pesquisa agrícola também na década de 70, tornando a agricultura brasileira uma das mais competitivas do mundo. Dias & Amaral (2001) afirmam que, entre 1950 e 1975, as taxas médias de crescimento da produção estiveram entre 4,0% e 5,0% ao ano, tendo naquele período ocorrido aumento na área cultivada pela expansão da fronteira agrícola - a conquista dos cerrados.

No estudo que trata das mudanças na política agrícola brasileira, Belik (apud ALMEIDA, 2003) argumenta que a regulação do setor agrícola e da agroindústria passou por três fases distintas nos últimos 30 anos. A primeira fase, de 1964 até o final da década de 1970, foi marcada pela forte presença do Estado, determinando o crescimento do setor agropecuário e sua articulação com setores a montante e a jusante. Neste período, os governantes disciplinaram praticamente todos os aspectos da política agrícola, em que

predominaram os instrumentos clássicos, tais como preços mínimos, crédito agrícola, Figura 3 e outros.

A segunda fase compreende o final dos anos 70 até o final dos anos 80, com a política agrícola motivada pela redução dos subsídios e pela busca da “auto-regulação”, o que pode ser constatado pelo financiamento verticalizado observado nos complexos agroindustriais (CAIs). Houve o fortalecimento de instituições e atores da iniciativa privada e um peso cada vez menor do setor público.

A terceira fase iniciou-se no fim da década de 1980 e foi caracterizada pelo desmonte das instituições e dos instrumentos que nortearam a política agrícola e agroindustrial desde a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR). Os volumes de créditos destinados ao setor agropecuário atingiram os níveis mais baixos, as tradicionais arenas regulatórias foram desativadas, ao mesmo tempo em que ocorria o acelerado processo de abertura comercial e integração regional, afetando sobremaneira o segmento agropecuário e agroindustrial, havendo perda do poder regulatório e da capacidade de planejamento do Estado.

A realidade dos créditos agrícolas, de acordo com a Figura 3, foi que eles cresceram com a política agrícola adotada pelo governo brasileiro na década de 70 como um mecanismo essencial e impulsionador da produção agrícola. O crédito atingiu seu ápice em 1979, depois a tendência só foi de decréscimo durante a década de 1980, atingindo o menor volume de recursos em 1996.

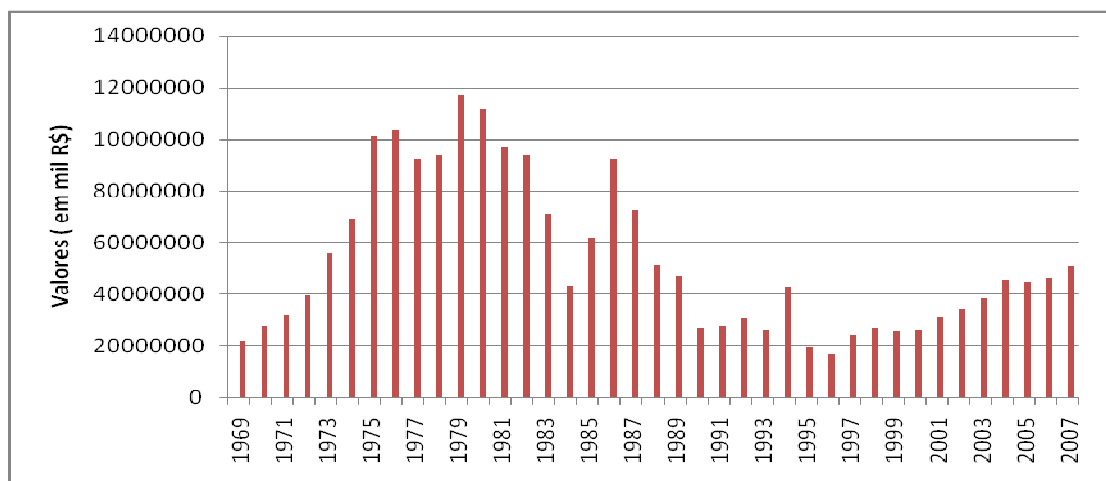


Figura 3 – A evolução de recursos de crédito agrícola no Brasil, no período de 1969 a 2007.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do Banco Central do Brasil (2007)⁸.

⁸ Os valores do crédito rural foram deflacionados para 2007, utilizando como deflator o Índice Geral de Preços – disponibilizado interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas.

O crescimento da agricultura brasileira na década de 70 teve como destaque a preferência por culturas voltadas para exportação em detrimento das culturas domésticas. Queda et al. (apud ALMEIDA, 2003), analisando as culturas do arroz e do feijão, concluíram que, nos estados onde a agricultura assume o caráter capitalista, as culturas de baixo valor por unidade de área tendem a ser substituídas. As culturas passíveis de influência do mercado externo, a partir de 1970, de acordo com a Tabela 2, expandiram-se em ritmo bem mais acelerado que as culturas destinadas ao mercado interno.

A soja já despontava como produto de destaque no comércio exterior brasileiro, obtendo a maior taxa de crescimento anual, com 18,6%; a laranja, em segundo lugar, obteve uma taxa de crescimento de 11,8%, assim como apresentou o maior rendimento físico, igual a 3% no período.

Tabela 2 – Taxas de crescimento anual da quantidade produzida e do rendimento físico dos produtos domésticos e exportáveis no Brasil entre 1971 e 1980.

Lavoura	Quantidade	Rendimento Físico
Exportáveis		
Soja	18,6	1,1
Laranja	11,8	3,0
Cana-de-açúcar	7,0	2,4
Fumo	6,8	2,7
Cacau	5,6	-2,6
Café	-3,1	5,2
Algodão	-4,8	-3,0
Domésticos		
Trigo	6,9	1,1
Milho	2,6	-0,3
Arroz	2,7	-4,6
Mandioca	-2,2	-1,3
Feijão	-2,7	-2,4

Fonte: Goldin e Rezende (apud FILHO e FELIPE, 2007).

O aumento no volume da produção agrícola brasileiro foi o reflexo nas melhorias do processo produtivo e apoio institucional. Segundo Silva (1998), o processo de modernização da agricultura brasileira teve início na década de 1950, sendo que entre 1930 a 1950 a área com lavoura aumentou em mais de 6.356 mil hectares e já entre 50 e 60 houve um aumento de

mais de 9.617 mil hectares de áreas com lavouras. Com o fim da segunda guerra mundial e ao lado do crescimento extensivo da produção, a agricultura brasileira implementou de forma mais decisiva um processo de modernização de sua base técnica com participação especial da ação estatal.

O processo da modernização se refletiu na elevação do consumo intermediário⁹ na atividade da agricultura que refletiu a crescente dependência da agricultura na compra de produtos da indústria.

Ainda segundo o autor, a passagem para a industrialização da agricultura é baseada no conhecimento e no controle cada vez maior da natureza e na possibilidade da reprodução artificial das condições naturais da produção agrícola, ou seja, a saída de um sistema de produção artesanal para um sistema de produção em escala.

Seguindo o contexto da modernização da agricultura brasileira, Costa Lima e Gonzalez (apud FILHO & COSTA, 2002) evidenciam a adoção de uma política com indução e difusão do uso intenso de insumos modernos e de máquinas agrícolas visando ao aumento da produtividade dos fatores terra e trabalho, com o apoio da pesquisa e da extensão rural, principalmente a partir de 1965.

Ainda os autores, o apoio dado fundamentalmente pela instituição de um sistema de crédito rural, como já demonstrado na Figura 3, com alocação ilimitada de recursos a taxas subsidiadas, proporcionou aos agricultores a absorção dos pacotes tecnológicos que estavam sendo difundidos.

Na descrição de Silva (1998), a dinâmica do desenvolvimento agrícola, retratada no processo de modernização, passou por três momentos decisivos: a constituição dos complexos agroindustriais, a industrialização da agricultura e a integração de capitais, que possibilitaram, por meio de um sistema nacional de crédito rural, formar o elo do capital financeiro com a agricultura. Com essa realidade, o crescimento da agricultura brasileira dava seus passos rumo aos processos de mudanças.

Mendonça de Barros (1999) afirma que a partir dos anos 1970 houve redução no crescimento de uma significativa parcela da produção agrícola no Brasil, o que veio a gerar relevante pressão inflacionária em decorrência da alta concentração de renda no país. Além disso, naquele período passou a haver segmentação da agricultura em dois grupos: o de produtos domésticos, que tinham a formação de preços no mercado interno; e o de produtos exportáveis, com formação de preços no mercado internacional

⁹ O consumo intermediário é o valor de todos os insumos que entram no processo de produção (excetuando a força de todos os insumos).

A produção agrícola no começo da década de 1980 teve seu crescimento comprometido por um cenário desfavorável. Na colocação de Homem de Mello (1990), o início da década de 1980 foi marcado por cenários econômicos desfavoráveis ao Brasil, principalmente no contexto externo, tornando mais difícil ao país realizar os ajustes necessários na economia e retornar o crescimento. Diante da situação da agricultura, houve redução do crédito disponível (Figura 3) e eliminação dos subsídios, recessão externa e queda nas cotações de diversas commodities agrícolas.

Segundo Baer (2002), a partir da segunda metade da década de 1980 e início da década de 1990, a produção de alimentos teve um grande salto, dentre outros diversos fatores, cita-se a eliminação de políticas discriminatórias para culturas como arroz e milho.

Ainda segundo o autor, o afastamento do Estado do setor agrícola no início da década de 90 foi marcado pela redução do crédito subsidiado e dos preços mínimos. Houve reformas que visavam à estabilização dos preços domésticos, e entre elas pode-se citar a definição de preços mínimos de produtos agrícolas compatíveis com os preços no mercado internacional. A política de preços mínimos na década de 1990 tinha por objetivo incentivar a produção de acordo com as projeções de demanda dos produtos agrícolas. Além disso, o governo instituiu uma política de estoques reguladores que complementava as políticas de preços.

Na década de 1990, apesar das constantes crises, a produção agrícola brasileira continuou a apresentar crescimento. De acordo com Ferreira Filho (1998), a queda nos custos de produção agrícola durante a década de 1980 contribuiu para esse quadro, uma vez que os preços agrícolas se encontravam em queda. No período de 1990 a 1996, a área cultivada com as principais culturas¹⁰ no Brasil apresentou redução de 14,1%, sendo esta redução de 0,97% ao ano. Apesar disso, no mesmo período, a produtividade média dessas culturas se elevou em 3,7% a.a.

Segundo Ferreira Filho e Felipe (2007), a produtividade voltou a sofrer modificação a partir de 1996, quando se verificou nova mudança no padrão de crescimento da produção agrícola, que passou a se dar novamente em função do aumento da área cultivada, pois, entre 1996 a 2005, a área cultivada com as principais culturas se elevou 37,1%, tendo um crescimento médio de 3,5% ao ano, ao passo que a produtividade média dessas culturas apresentou decréscimo de 2,6% ao ano.

No começo dos anos 1990, Gonçalves et. al. (2008) encontraram um novo padrão de financiamento do custeio da safra com base em contratos diretos firmados entre empresas de

¹⁰ As principais culturas são: algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja, café e laranja.

insumos e agropecuaristas elevando-se o consumo de fertilizantes de forma expressiva, avançando de 3,6 milhões de toneladas de nutrientes no início do período para 9 milhões de toneladas em 2006, retratando que, com a desvalorização dos preços agrícolas no biênio 2003-2004, essa marca foi superior a 10 milhões de toneladas.

Os autores afirmam que a partir da década de 1990, quando foi aprofundado o processo de internacionalização da economia brasileira, a expansão da agropecuária nacional foi realizada ampliando a dependência externa dos insumos estratégicos para seu contínuo crescimento.

Após a implantação do Plano Real, Baer (2002) retrata que muitos produtores ficaram em uma situação desconfortável, pois a correção monetária das dívidas era bem superior que o aumento dos preços dos seus produtos. Como consequência, os produtores tornaram-se mais seletivos, cultivando produtos sobre os quais eles tinham maior controle e apoio tecnológico e que podiam lhes oferecer maior rentabilidade. Diante disso, surgiu um novo modelo no Brasil, em que o setor agrícola estava integrado cada vez mais a um complexo industrial e a um sistema de distribuição influenciado pelas cadeias de supermercados. As agroindústrias, os processadores de “*commodities*” e o setor de insumos agrícolas passaram a ser as principais fontes de financiamento da produção agrícola, substituindo as fontes de crédito público.

A dinâmica do crescimento agrícola na década de 1990 contou com a estabilização proposta pelo Plano Real que permitiu ao país iniciar um processo de melhoria na infraestrutura, ainda que lento, a fim de enfrentar a abertura comercial e colocar o Brasil entre as potências agrícolas mundiais. Segundo Jank et. al. (2004), na década de 1990 e nos primeiros anos deste século, a expansão baseou-se em ganhos de eficiência (produtividade e escala), competitividade e forte demanda, demonstrando um quadro que decorreu da eliminação dos subsídios e controles de preços, abertura comercial, integração com o Mercosul e controle da inflação.

O sistema de produção brasileiro, baseado em latifúndios e minifúndios, deu espaço a um moderno complexo agroindustrial. O aumento da produtividade da terra, com o uso de tratores, fertilizantes e outros insumos de alta tecnologia, era o foco da agricultura (BAER, 2002).

No crescimento da agricultura brasileira, as culturas com maior retorno passaram a ocupar mais espaço, substituindo as áreas das culturas menos rentáveis. As culturas cuja exposição ao mercado internacional foi mais rentável, passaram a ganhar área, substituindo outras culturas ou pastagens. Conforme dados do Instituto de Economia Aplicada (IEA), no período de 2001-2006, a área que teve acomodação para culturas no Estado de São Paulo foi

de 1,45 milhões de hectares. A pastagem cultivada foi a principal cedente com cerca de 69,8%, seguida de milho (13,4%), pastagem natural (5,4%), feijão (3,8%) e demais culturas (7,5%), sendo a cana-de-açúcar a que mais incorporou área nesse período, 67,3%. Assim, no período de 1969-2006, a acomodação das áreas exploradas (substituição e incorporação) foi de 5,55 milhões de hectares, sendo que a principal contribuinte no período foi a pastagem natural, mas no último período analisado (2000-2006), a pastagem cultivada foi a maior cedente (FILHO, 2008).

Segundo Brandão (2005), os preços internacionais das commodities agrícolas são um dos grandes atrativos para a agricultura brasileira. O crescimento no preço da soja, que estava em baixa desde 1998, sofreu uma reação a partir da safra 2001/2002 em função da quebra na safra americana, levando, conseqüentemente, a um aumento da área plantada (Tabela 3).

Tabela 3 – Área plantada e variação da área plantada com soja entre anos agrícolas selecionados em três regiões brasileiras.

Produtos	Área Plantada (1000 ha)			Variação acumulada			
				Entre 1990/1991 e 2000/2001		Entre 2000/2001 e 2003/2004	
	1990/1991	2000/2001	2003/2004	(1000 ha)	(%)	(1000 ha)	(%)
Soja total	9.743	13.970	21.244	4.227	43,4	7.274	52,1
Centro-Oeste	2.946	5.760	9.568	2.813	95,5	3.808	66,1
Sul/Sudeste	6.507	7.156	10.006	649	10,0	2.850	39,8

Fonte: Brandão, (2005).

Observando ainda na Tabela 3 o aumento da área plantada com soja na década de 1990, verifica-se que ficou mais restrito à região Centro-Oeste, com uma variação acumulada em 2.814 hectares, enquanto no triênio 2001-2002/2003-2004 a área com soja se generalizou para as três regiões brasileiras. A dinâmica da expansão total de soja no triênio é destacada pela sua variação que atingiu 52,10%, contra uma variação em toda década de 90 de 43,4%.

No destaque das principais culturas brasileiras selecionadas no período de 1990 a 2007, a soja e o milho estão em expansão de acordo com a Figura 4. O arroz aparece como o terceiro produto mas com uma produção em 2007 mais de quatro vezes menor que a soja. Apesar de a soja e milho serem culturas concorrentes, ou seja, na mesma estação, a soja passou a ter a preferência, deixando o milho com produção nacional de segunda época, permitindo melhor otimização e rentabilidade ao produtor.

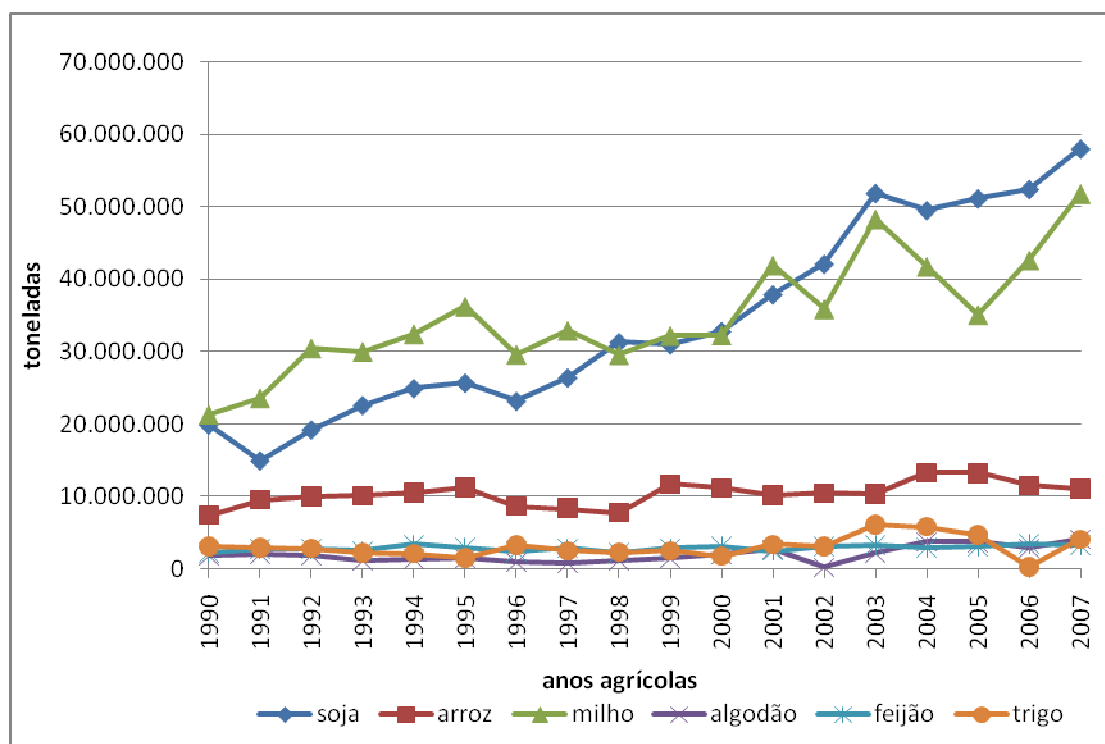


Figura 4 – Expansão da agricultura brasileira, considerando os produtos selecionados (em toneladas) nas safras de 1990 à 2007.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do IBGE, (2008(a)).

O Brasil tem apresentado bons resultados na agricultura, ainda que tendo de enfrentar os subsídios dos americanos e europeus, que, mesmo diante da competitividade do Brasil, ainda buscam retaliações a fim de distorcer o ganho competitivo do país. Segundo Jank et al. (2004), à medida que aumenta a visibilidade do Brasil, dada sua liderança nas exportações, é possível enxergar o país como alvo de acusações crescentes de desrespeito ao meio ambiente e à legislação trabalhista.

2.3 A Produção agrícola em Mato Grosso

A partir do começo da década de 90, a agricultura mato-grossense apresentou resultados mais consistentes, impulsionada, principalmente, pelo cultivo da soja, que apresentou uma grande participação no PIB agropecuário do Estado.

De acordo com Pereira e Sirlene (2008), a soja foi o produto que se apresentou com maior supremacia na agropecuária de Mato Grosso, no período de 1995 a 2003, sendo responsável pela maior parte do dinamismo vivenciado pela economia do Estado. O crescimento do PIB do Estado nesse período foi liderado pelo incremento da produção

agropecuária, sendo que a participação da agropecuária no valor adicionado bruto a preço básico cresceu de 16,53% em 1995 para 29,85% em 2002.

O elevado crescimento da produção de soja no estado de Mato Grosso tem contribuído com a balança comercial brasileira pelas divisas geradas. De acordo com Pereira (2007), diante do endividamento em que o país se encontra, a economia de Mato Grosso, a partir dos anos 90, inseriu-se na economia nacional com uma função bem definida: “gerar divisas externas, visto que a grande maioria da produção interna da soja e os poucos outros bens primários são destinados à exportação”.

Gonçalves et. al. (2008) apontam que a expansão da fronteira agropecuária brasileira, em especial nos anos 1990, segue na direção dos cerrados caminhando no sentido Sul-Norte em direção à Floresta Amazônica. Esse avanço ocorreu em função da aceleração da dependência externa de insumos estratégicos da agropecuária moderna como os fertilizantes, num processo que vem sendo aprofundado em ritmo crescente, com o que há mesmo que se questionar diante da sustentabilidade estratégica e econômica no médio e longo prazo, do processo de desconcentração regional em curso.

Uma análise da agricultura de Mato Grosso com base num conjunto de indicadores de produção dos bens mais relevantes de 1990 a 2007 pode ser vista na Figura 5, cujas estatísticas apontam destaque de crescimento para as *commodities* soja, milho e o algodão, que exibem acentuado incremento durante o período destacado.

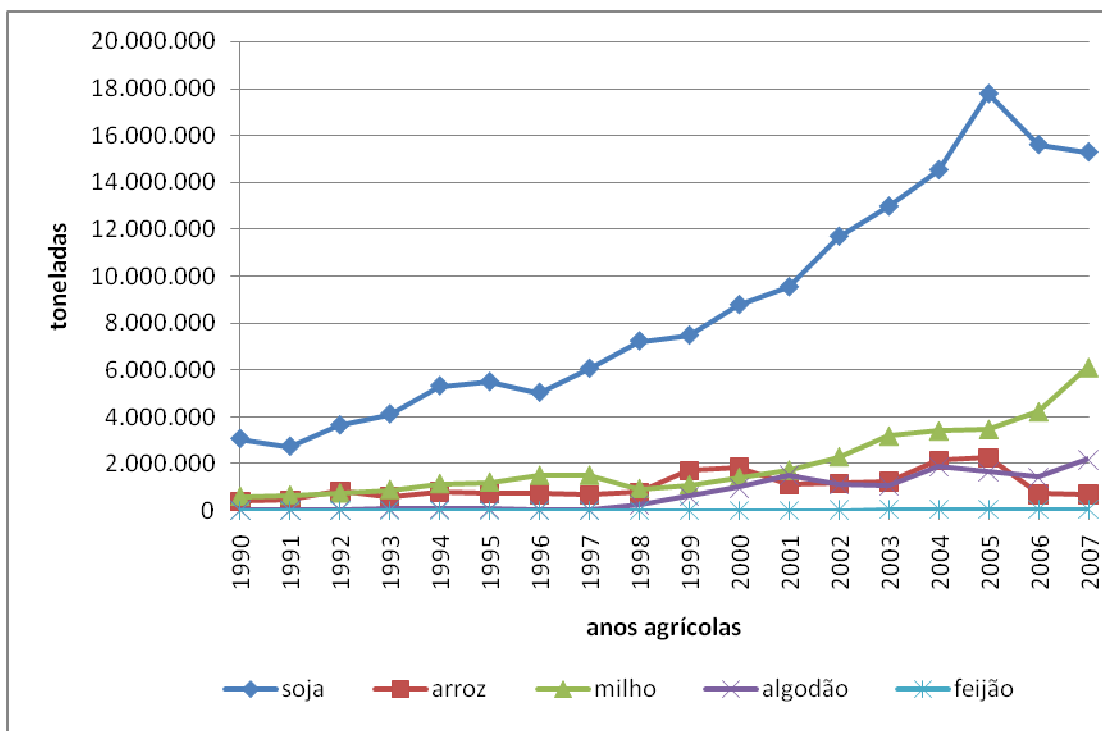


Figura 5 – Expansão da agricultura mato-grossense, considerando os produtos selecionados (em toneladas) nas safras de 1990 á 2007.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do IBGE, (2008a).

De acordo com a Figura 5, a produção da soja cresceu ao longo da década de 1990 e continuou crescendo em 2000 atingindo seu ápice em 2005 com quase 18 milhões de toneladas, quando seu excedente no mercado internacional levou a uma queda nos preços e também no cultivo.

A produção de algodão teve um crescimento de 1990 a 2001 quando manteve um patamar quase instável até atingir um pico de pouco mais de dois milhões de toneladas em 2007. O milho, que teve uma queda na produção em 1998, retomou seu crescimento a partir de 1999, ultrapassando a cultura do arroz e passando a ser a segunda cultura em volume de produção, ficando abaixo da produção da soja.

A produção de feijão, a partir de 1990, permaneceu numa situação quase linear, contrária à do arroz, que permaneceu numa trajetória de oscilação, finalizando o período com queda na produção.

O crescimento da cultura da soja, milho e algodão na produção da agricultura mato-grossense vem contando, ainda que de forma parcial, com uma melhoria do escoamento da produção, gerando menores custos com transporte.

Segundo Pereira (2007), a abertura comercial da economia de Mato Grosso, principalmente com a agropecuária e juntamente com o processo de alteração na logística de transporte, tem viabilizado as relações mercantis do Estado na redução dos custos de transportes com os principais mercados nacionais e mundiais. Esse cenário é retratado pelas principais rodovias implantadas a partir da década de 70, passando pela implantação de hidrovias com destaque pelo funcionamento da hidrovia do Madeira que poderá se constituir num futuro próximo na principal via de escoamento dos produtos exportados, principalmente da região Norte e Noroeste do Estado. Ainda há espaço para o sistema ferroviário, que por sua vez, já se encontra parcialmente na região Sul do Estado, administrado pela Ferronorte, avançando rumo ao norte do Estado.

No estudo dos efeitos dos programas implantados na região Centro-Oeste, assim como em Mato Grosso, deve ser observado que as avaliações estão sob a ótica da expansão da agricultura comercial e dos intensos fluxos migratórios, em que esses dois aspectos impactaram diretamente no meio ambiente do cerrado, com consequências amplas que são pontos factíveis de pesquisas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A referência de base na fundamentação deste trabalho é pautada nos aspectos da teoria microeconômica da produção, na evolução da agricultura no estado de Mato Grosso e também na discussão dos aspectos teóricos do recurso natural solo para a agricultura, discorrendo sobre as propostas do documento Agenda 21, concretizada na Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Estado do Rio de Janeiro em 1992.

3.1 Fundamentos microeconômicos da inserção tecnológica na produção agrícola.

A teoria da produção é um mecanismo que ajuda a entender o papel da tecnologia no rompimento de barreiras estacionárias levando a inovações que auxiliam nos resultados do processo produtivo. Essa teoria apresenta-se diante do comportamento do produtor na análise das decisões de produção com base na minimização dos custos e também como os seus custos variam com o volume produzido. A forma de alocação dos fatores de produção é fundamental no resultado do processo produtivo de forma a permitir uma administração econômica da empresa.

O fator de produção tecnológico empregado no processo produtivo diante da função de produção é importante na geração de produtividade e na contenção do custo de produção originado. A combinação dos insumos na produção da empresa no longo prazo, precisa ser acompanhado na condição de observar as possíveis mudanças que possam estar ocorrendo a fim de manter a operação eficientemente.

A lei dos Rendimentos Decrescentes, geralmente retratada no curto prazo, se desenvolve no contexto da teoria da produção e esta presente no uso dos fatores de produção e com certeza afeta as condições de funcionamento e a eficiência na produção. A lei dos Rendimentos Decrescentes aplica-se à medida que aumenta o uso de um determinado insumo, mantendo-se fixos os demais insumos, acaba-se chegando a um ponto em que a produção adicional decresce.

A importância da Lei dos Rendimentos Decrescentes fez parte do pensamento de Thomas Malthus que acreditava que a quantidade relativamente fixa de terras existentes em nosso planeta seria insuficiente para o crescimento de quantidades necessárias de alimento, à

medida que continuasse o crescimento da população mundial e um número cada vez maior de pessoas passasse a trabalhar no cultivo das terras. (PINDYCK e RUBINFELD, 2002)

Ainda de acordo com Pindyck e Rubinfeld (2002) a Lei dos Rendimentos Decrescentes aplica-se a uma tecnologia de produção específica que passa a sofrer o impacto dessa lei e isso compromete sua curva de produto total que passa a ficar num estágio estacionário que não cresce e retardar as atividades da empresa.

Assim segundo os autores, com o passar dos tempos as invenções e outros avanços tecnológicos podem vir a permitir que toda a curva de produto total possa sair do estágio estacionário que se encontra e se deslocar para cima para um maior volume mantendo o uso dos mesmos insumos.

De acordo com a figura 6, na suposição de mudança no estágio estacionário, observa-se que com o decorrer do tempo à medida que o trabalho é aumentado na produção agrícola e ao mesmo tempo estejam ocorrendo avanços tecnológicos, tais como sementes geneticamente modificadas que resistem mais às pragas, fertilizantes mais poderosos e mais eficazes ou ainda melhores equipamentos rurais o produto total sofre uma variação do ponto A até o ponto B crescendo conforme a tecnologia vai se renovando.

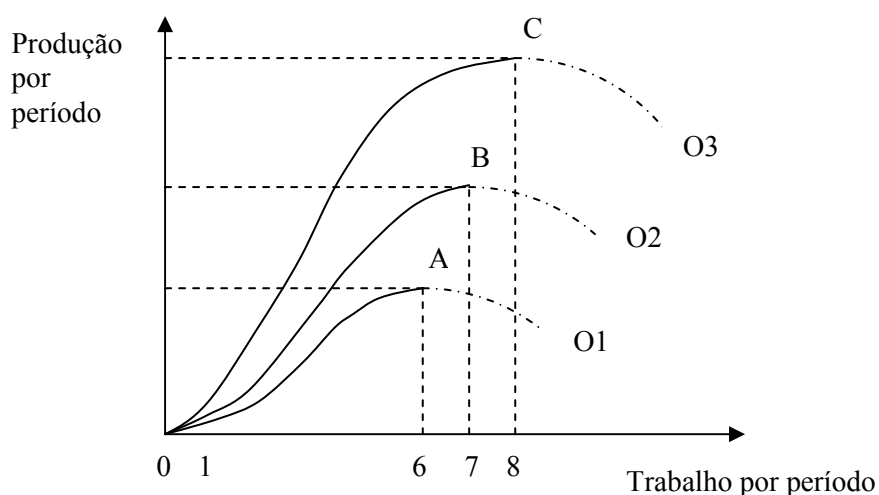


Figura 6 – Efeitos dos avanços tecnológicos.

Fonte: Pindick e Rubinfeld (2002).

Segundo Pindyck e Rubinfeld (2002) no século XX observou-se que os avanços tecnológicos modificaram significativamente a produção de alimentos na maioria dos países, de tal forma que o produto médio do trabalho passou a apresentar elevação. A substituição

nos fatores de produção tem permitido uma função de produção que leve ao máximo na produção.

O Estado de Mato Grosso como apresentado na figura 5 teve no final do século XX e começo do século XIX, um crescimento na produção agrícola como fruto dos novos insumos tecnológicos introduzidos no processo produtivo. Assim a exploração das atividades agrícolas na região só decolou graças às mudanças implementadas por conta da tecnologia, que tem garantido o crescimento do setor primário, dando suporte ao setor secundário e terciário.

3.1.1 Substituição de Insumos

No contexto da teoria da produção, a discussão centra-se no uso do montante de insumos a ser utilizado no processo produtivo que pode ocorrer no curto e no longo prazo. Nesse sentido a proporção entre as quantidades dos insumos pode variar, sendo que, o empresário deve determinar, não somente o nível de produção que ele deseja produzir, mas, também, a proporção ótima, na qual deve combinar os insumos no longo prazo.

Segundo Ferguson (1987), quando a produção está sujeita a proporções variáveis e não fixas, o mesmo produto pode ser obtido por várias combinações de insumos, isto é, por diferentes proporções dos seus insumos. Isto só tem validade no longo prazo, mas é relevante no curto prazo quando existe mais de um insumo variável.

No processo de diferentes combinações de insumos, um insumo pode ser substituído por outro na produção de um determinado volume de produto, sendo passível ao empresário selecionar a combinação que leve à minimização do custo de produção.

A substituição de insumos é uma estratégia importante por estar no centro das decisões que leva a busca de uma produção com baixo custo.

Segundo Ferguson (1987), a seleção da combinação de insumos de menor custo requer o conhecimento das possibilidades de substituição e dos preços relativos dos insumos, pois pode se admitir que os preços dos mesmos sejam dados pelas forças de oferta e demanda do mercado.

Os aspectos em que um insumo pode ser substituído por outro tem sua importância teórica e prática recaída sobre a Taxa Marginal de Substituição Técnica que descreve que um insumo deve ser substituído por outro, a fim de manter a produção constante e provocar uma variação proporcional na relação entre os insumos induzidos por uma dada variação proporcional na taxa de substituição.

Análoga a Taxa Marginal de Substituição Técnica, Garófalo (1986) aponta a atenção que se deve ter não só aos preços, mas também com produtividade marginal dos fatores produtivos, pois, um empresário que atua racionalmente e visa maximizar a produção e o lucro não se interessa em pagar preços por fatores de produção que apresentem produtividade marginal negativa, ou seja, não se interessa por fatores de produção cuja contribuição ao processo produtivo seja ineficiente.

Com os novos insumos tecnológicos que surgiram a partir da Revolução Verde foram inevitáveis as substituições na busca do aumento da produção, observando as proporções contrárias, que levaram ao aumento na oferta de alimentos.

Segundo Pindyck e Rubinfeld, as safras agrícolas podem ser produzidas por meio de diferentes métodos, perfazendo que os cultivos são geralmente produzidos por meio de tecnologia intensiva em capital o que relativamente gera pouco emprego do trabalho. Esse cenário não é diferente na realidade da região norte mato-grossense em que o uso de tecnologia foi fundamental para a expansão da região.

3.2 A expansão da agricultura em Mato Grosso

3.2.1 O crescimento das atividades agrícolas

As características do cenário econômico em Mato Grosso eram incipientes até o início da segunda metade do século XX, quando as atividades na agricultura passaram a ser preparadas com novos mecanismos mais consistentes de expansão que permitiram alavancar a economia da região e sua contribuição no processo produção de alimentos. Na concretização desse novo cenário, foram implantadas políticas propostas pelo governo federal, que se voltaram para a região Centro-Oeste e o estado de Mato Grosso, com o papel de promover a ocupação da região, cuja iniciativa já era proposta desde a campanha da Marcha para o Oeste¹¹.

Segundo Pereira (2007), a política de ocupação de fronteiras agrícolas proposta pelo Governo Federal naquela época foi concebida com a finalidade de preencher os espaços

¹¹ A campanha Marcha para o Oeste visava garantir a integração nacional, encurtando as distâncias, abrindo caminhos e estendendo as fronteiras econômicas, buscando consolidar definitivamente os alicerces da nação.

vazios, tendo sido rotulada de Marcha para o Oeste, levando a imigração de muitas pessoas para o estado de Mato Grosso.

Apesar de a divisão do estado de Mato Grosso em 1979 ter resultado nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, o cenário desta discussão busca retratar o foco voltado para Mato Grosso com o crescimento na atividade agrícola na região ocupada pelo estado que recebeu a implementação das políticas proposta pelo governo federal e que se efetivou com os planos do governo militar.

De acordo com Pereira (2007), observou-se na economia de Mato Grosso nas décadas de 50 e 60 que a porção Norte do estado obteve incremento no cultivo dos alimentos básicos como arroz, feijão e milho, acompanhado da pecuária. Desses produtos, o destaque foi para a produção de arroz que cresceu na região, ao passo que a pecuária continuou sendo praticada de forma extensiva

Já na porção Sul, no mesmo período, a melhoria na tecnologia chegou primeiro beneficiando a pecuária e viabilizando a introdução e expansão no cultivo da soja no campo sul-mato-grossense com o uso de tratores.

No contexto geral, a partir da década de 50 e 60, o incremento da produção ocorrido na agropecuária do Estado resultou da aplicação da política do Governo Federal em promover a expansão da fronteira agrícola do País, como suporte à expansão do mercado, de acordo com as diretrizes contidas no Plano de Metas¹².

No período do governo militar, nas décadas de 60 e 70, ocorreu a implantação dos diversos programas de caráter nacional e regional que impactaram a região Centro-Oeste, para a qual esse período foi fundamental para a formação da estrutura produtiva e as urbanizações atuais. Segundo Ramos et al. (2007), é nesse período que o capital privado encontra na infraestrutura, nos incentivos fiscais e no crédito estatal, as condições de investimento e introdução na região, expandida a partir das características da fronteira agrícola, com grandes extensões de terra a preços relativamente inferiores aos das regiões Sul e Sudeste do Brasil.

A organização da política agrícola no final de 1960 proporcionou, por meio do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), um mecanismo que serviu para financiar a expansão da produção e sua mecanização, implementando redes de armazenagem, incorporando novas áreas à produção e financiando a comercialização, cuja efetivação ainda teve uma série de distorções. Essas distorções foram as dificuldades e os problemas de execução que prejudicaram a total concretização nos resultados dos projetos agrícolas.

¹² Denominação do plano nacional de desenvolvimento do Governo Federal relativo ao quinquênio 1956-61 (Governo Juscelino Kubitschek). (PEREIRA, 2007).

A criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), na década de 70, foi outro fator fundamental para o crescimento da produção agrícola.

Na abordagem dos programas especiais de apoio voltados para o Centro-Oeste, de acordo com Moreno (apud REMMINGER, 2008), um dos mais importantes foi o Programa de Integração Nacional (PIN), criado em 1970, com o objetivo de “integrar para não entregar” a Amazônia aos estrangeiros, em que as ações visavam a financiar obras de infraestrutura, incluindo a abertura de rodovias federais e a implantação da reforma agrária ao longo dessas rodovias, nas áreas de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam). Nesse contexto, ocorreu a implantação de importantes rodovias em Mato Grosso, que permitiram a expansão da região.

Outro programa especial foi O Programa de Redistribuição de Terras e Desenvolvimento Agroindustrial (Proterra), que estava dentro do âmbito dos programas de colonização, estimulando concomitantemente programas privados pelo financiamento para a aquisição de terras. As áreas de maior influência foram o norte do Mato Grosso e o Tocantins, levando a expansão da agricultura comercial e a extração de madeira, que, por outro lado, causou maior degradação ambiental do que os programas públicos. (RAMOS et al., 2007).

Com a definição em 1966 da área da Amazônia legal – dentro da atuação da área da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) – o Estado do Mato Grosso foi inserido na região e beneficiou-se dos incentivos fiscais, assim como outros propostos nos Programas Especiais de Desenvolvimento. O Programa de Incentivo Fiscal para a Amazônia Legal, iniciado também em 1966, teve atuação em Mato Grosso, Tocantins e norte de Goiás, e com os incentivos, foram estimulados os investimentos privados. Porém, essas ações levaram à concentração fundiária e de renda, ainda com desperdício de recursos, degradação do meio ambiente, conflitos agrários e especulação fundiária (RAMOS et. al., 2007).

O autor ainda retrata o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (Polocentro¹³), que teve seu início em 1975, visando ao desenvolvimento a partir dos pólos regionais, sendo o principal programa de incentivo às frentes comerciais, pois era o mais completo e subsidiado, para a implantação da agropecuária no Centro-Oeste. Tinha por objetivo estimular a empresa agrícola tecnificada e incorporar 3 milhões de hectares do cerrado à agropecuária, sendo 1,8 milhões para a lavoura. Os pólos, que incluíam novas áreas, eram selecionados a partir da

¹³ Criado pelo Governo Federal através do Decreto nº 75.320 de 21/01/1975

infraestrutura disponível e de seu potencial para a expansão da agropecuária. Entre os municípios estimulados estavam Campo Grande, Três Lagoas e Bodoquena em Mato Grosso do Sul; Xavantina e Parecis em Mato Grosso; e Paraná, Pirineus, Piranhas e Rio Verde em Goiás.

Além destes programas especiais, outros foram criados no intuito de permitir a exploração das terras com atividades agropecuárias, melhorando a infraestrutura e promovendo a ocupação e expansão das atividades econômicas (POLOAMAZÔNIA¹⁴, POLONOROESTE¹⁵, PRODECER¹⁶, PRODEPAN¹⁷).

As práticas de uso do solo nos estabelecimentos agropecuários continuaram a se expandir na busca de operações mais adequadas na melhoria no volume de produção.

Segundo Remminger (2008), o modelo de ocupação dos solos mato-grossenses no começo dos anos oitenta apresentava certa constância num processo que foi marcado inicialmente pela derrubada¹⁸ da mata e/ou cerrado, recolhendo as madeiras nobres e a queima do restante. Após a queima, realizava-se o enleiramento para limpar a terra e prepará-la para receber o plantio da cultura liderada pelo arroz que tinha como finalidade “amansar a terra”¹⁹. Essa era a etapa que deu início também à introdução da atividade da pecuária extensiva, que oportunamente em seguida foi cedendo espaço de suas áreas para outras culturas, como a soja, que se adaptou e se expandiu na região via apoio de pesquisas.

De acordo com o censo do IBGE (1985), a partir de 1980 passou a ocorrer o crescimento nos volumes de produção agrícola, que a princípio era mais voltada para a subsistência com cultivo de arroz, milho, feijão, que avançaram dividindo espaço com outras culturas retratadas na Tabela 4.

Nesta mesma tabela, observa-se, no período entre 1980 e 1990, que a soja teve a maior área colhida, seguida do milho, cana-de-açúcar e algodão. Ao contrário da fase de crescimento, a área colhida do arroz sofreu queda no período, chegando a mais de 50%. Esse mesmo reflexo é observado no período entre 1960 e 1970, o que demonstra o papel do arroz como facilitador na abertura de áreas.

¹⁴ Programa de Pólos Agropecuários e Minerais da Amazônia.

¹⁵ Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil

¹⁶ Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado, criado em 1974.

¹⁷ Programa Especial de Desenvolvimento do Pantanal, criado em 1974.

¹⁸ No cerrado usou-se de correntão na prática de limpeza, assim como na região de mata, onde antes se retiravam as espécies mais nobres. Com uso de dois tratores ligados pelo correntão, tudo pela frente era retirado.

¹⁹ Amansar a terra significa reduzir as ervas daninhas, utilizando a terra para uma atividade econômica, enquanto o tempo se encarrega da eliminação de tocos e raizame pelo seu apodrecimento. (RAMMINGER, 2008)

Tabela 4 – Evolução da área colhida (ha) e do rendimento (toneladas por hectare) das principais culturas temporárias no Estado de Mato Grosso entre os anos de 1960 a 1990.

CULTURAS		1960	1970	1980	1990
Cafê	Área	25.114	15.980	16.458	72.097
	Rendimento	1,11	0,47	1,05	1,09
Algodão	Área	13.178	2.945	4.480	43.422
	Rendimento	1,06	1,08	0,75	1,33
Arroz	Área	189.450	161.458	896.513	381.387
	Rendimento	1,03	1,25	1,12	1,10
Cana-de-açúcar	Área	3.850	1.450	7.200	65.034
	Rendimento	32,57	30,94	42,78	46,69
Feijão	Área	62.470	64.548	63.478	70.912
	Rendimento	0,53	0,39	0,49	0,44
Milho	Área	125.800	61.800	83.609	273.511
	Rendimento	1,19	1,33	1,48	2,26
Soja	Área	-	-	70.731	1.552.910
	Rendimento	-	-	1,26	1,97

Fonte: RAMOS, (2008). Elaborado pelo autor

O crescimento da produção agrícola no estado de Mato Grosso a partir de 1960 foi importante na contribuição para o volume da produção da região Centro-Oeste.

Nas transformações produtivas incentivadas no Centro-Oeste, Castro & Fonseca (apud RAMOS et. al., 2008) apontam uma fase de mudanças na primeira metade da década de 80, com a expansão e consolidação do sistema de produção das *commodities* milho e principalmente soja sob as estratégias dos grandes capitais em sua comercialização. A outra fase ocorre com o deslocamento de capitais do Centro-Sul para o Centro-Oeste e a consolidação do complexo grão-carne.

Nesse contexto, os autores ainda afirmam que as culturas tradicionais por não encontrarem apoio de origem governamental foram perdendo espaço para a produção das culturas de exportação, desencadeando uma mudança no perfil regional. O modelo agrícola implantado na região parecia muito adequado em razão das características do cerrado, porém o governo não ampliou as pesquisas com outras espécies de cultivos como frutas e verduras adaptadas ao cerrado.

3.2.2 O Polocentro na influência da expansão agrícola em Mato Grosso

Dos programas que beneficiaram o crescimento agrícola do estado de Mato Grosso, destaca-se o Polocentro, que tinha como plano estratégico a implantação de diversos polos de desenvolvimento na região de cerrado.

O Programa de Desenvolvimento dos Cerrados, gerido a partir do II Plano Nacional de Desenvolvimento, teve atuação nos estados de Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais, visando a propiciar a ocupação racional e ordenada das áreas de cerrado, pois os estudos, ao mesmo tempo que demonstravam a viabilidade econômica de utilização dos cerrados para agropecuária, revelavam que a ocupação indiscriminada dessas terras, sem a utilização de tecnologia adequada, envolveria altos riscos, com prejuízos para a economia do País e para os empresários agrícolas. A falta de um manejo adequado poderia levar à perda ou degradação do solo, inclusive transformando extensas regiões em verdadeiros desertos (ALENCAR, 1979).

As ações do Polocentro possibilitaram o desenvolvimento pela integração entre a Pesquisa, Assistência Técnica, Crédito Rural Orientado e apoio de infraestrutura. Essas ações foram responsáveis pela introdução e difusão de práticas agrícolas adequadas para toda a extensão dos cerrados. A coordenação das pesquisas foi organizada pela Embrapa, que proporcionou progressos com sistema de manejo, épocas adequadas de plantios, cultivares recomendadas, espaçamentos, adubação, controle de pragas, doenças, manejo animal e outros.

Segundo Rocha, (1979), o avanço do crescimento da produção agrícola no norte mato-grossense, beneficiado pelo programa do Polocentro, contou com a construção de armazéns na região para depósito, sendo que sua capacidade estava comprometida pela expansão da produção como destacado:

As áreas que estão dentre as que produzem maior volume de produtos armazenáveis ou em fase de rápida expansão da produção, e a capacidade de armazenagem a seco²⁰ são, ou deverão ser, a médio prazo, insuficientes para satisfazer as necessidades de estocagem das safras. (ROCHA, 1979, p. 264)

O autor aponta que, dentre algumas regiões do cerrado, encontrava-se o Norte de Mato Grosso que correspondia a uma área de ocupação recente, cuja produção crescia e tinha necessidade de armazéns era para fazer frente ao crescimento e à baixa acessibilidade nessa área como um todo.

²⁰ A rede de armazenagem era a seco ou frio. A seco para os grãos e a frio para o processamento da carne bovina

De acordo com Ticianelli (1979), o Polocentro, criado em 1975, só começou a implantar os primeiros projetos do programa a partir de 1976, sendo contemplada, à época, a área de programa dos Parecis. Com esse apoio, ocorreu a evolução no uso da área cultivada do cerrado na região do Parecis, retratada pelas áreas cultivadas (Tabela 5).

Tabela 5 – Evolução da área cultivada na região de parecis nas safras de 1975 a 1979.

Ano Agrícola	Área Cultivada (ha)
1974/75	400
1975/76	5.000
1976/77	29.000
1977/78	70.000
1978/79	110.000

Fonte: Ticianelli, (1979).

Segundo o autor, a atuação do programa começou pelo município de Diamantino e, apesar das adversidades que a região apresentava, as potencialidades do local foram despertadas, transformando e atraindo novos estabelecimentos que auxiliaram no crescimento de uma nova área de produção agrícola.

De acordo com Abreu (2002), inicialmente as áreas dos programas do Polocentro, em Mato Grosso, ficavam nas áreas do Parecis e Xavantina, abrangendo, posteriormente, as regiões de Cuiabá e Rondonópolis em 1979. Ao final, o Polocentro garantiu, pelos seus incentivos, o avanço da agropecuária, proporcionando a expansão horizontal e a incorporação de áreas para o processo produtivo.

3.2.3 A tecnologia para a expansão agrícola

O desenvolvimento de tecnologias possibilitou a definitiva incorporação dos cerrados à agricultura brasileira, assim como a região mato-grossense, transformando a região no principal pólo de crescimento da produção agrícola do país, proporcionando, sem dúvida, pela tecnologia moderna, índices de produtividade que se equiparam aos melhores das regiões produtoras. Todo esse avanço foi permitido pelas pesquisas que levaram à incorporação da

região dos cerrados a despontar no cenário agrícola brasileiro, e tudo isso começou com a busca de conhecimento sobre os ecossistemas que compõem a região (MARQUELLI, 2003).

Na região de cerrado brasileiro e mato-grossense, o limitador inicial da produção agrícola foram as condições de solo. De acordo com Marquelli (2003), as pesquisas permitiram a reconstrução do solo, controlando a acidez e a irregularidade nas condições de nutrientes, condicionando a ocupação da região para a produção agrícola.

Num segundo passo, o autor coloca que houve com a tecnologia um avanço das pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novas variedades de plantas adaptadas às características ambientais com maior resposta à fertilização e adaptação à mecanização do cultivo.

Além desses avanços na produção agrícola de Mato Grosso e na região de cerrado, a continuidade dos avanços tecnológicos teve sua escala na indústria com a produção de adubos fertilizantes, agrotóxicos, máquinas e implementos agrícolas e outros.

Gonçalves et. al., (2008) afirmam que a expansão da fronteira agropecuária se deu com aumento da dependência externa de insumos fundamentais como fertilizantes, sendo relevante destacar que sem fosfatagem pesada e sem boa adubação nitrogenada seria quase inviável o plantio de grãos e fibra nos cerrados.

A tecnologia utilizada no cerrado mato-grossense contou com a qualificação da mão-de-obra dos produtores, cuja maioria era do sul do país e já dispunha de algum conhecimento tecnológico e práticas agrícolas. De acordo com Fernandes (2008), a moderna tecnologia havia sido disseminada na região sul e sudeste na década de 60, e dessa maneira, com os conhecimentos técnicos adquiridos pelos produtores e também os subsídios dados pelo governo federal, as áreas de cerrado passaram a ser uma boa alternativa no processo produtivo.

A expansão da agricultura comercial, estimulada pelos programas federais em Mato Grosso, caracterizou-se pelo uso intensivo de tecnologia e capital que pode ser compreendida com a expansão de tratores retratada na Tabela 6. Nesse modelo agrícola, houve pouca geração de empregos diretos, pois essa tecnologia pode ser empregada com pouco uso de mão-de-obra.

Tabela 6 – Total de tratores existentes nos estabelecimentos agropecuários de Mato Grosso e outras Estados da região Centro-Oeste.

Estado	1970	1975	1980	1985	1995
DF	262	464	1.473	2.075	2.232
GO	5.635	13.084	24.572	33.548	43.313
MS	3.786	12.291	23.162	31.076	36.387
MT	600	2.643	11.156	19.534	32.752
CO	10.283	28.482	60.363	86.233	114.684

Fonte: Ramos et. al., 2007.

Observa-se ainda na Tabela 6 que, a partir de 1975, o número de tratores em Mato Grosso começou a tomar maiores proporções, sendo que no período entre 1985 e 1995 o Estado teve o maior crescimento no número de tratores, atingindo mais de 13 mil unidades contra um crescimento do estado de Goiás de quase 10 mil tratores.

A importância da tecnologia foi indiscutível, mas, acima de tudo, foi o próprio processo contínuo da tecnologia que superou os novos desafios e levou a novas descobertas que estão garantindo cada vez mais a expansão da produção agrícola e futuramente as condições para sua diversificação.

3.3 Aspectos teóricos do recurso natural solo na agricultura

A racionalização do uso dos recursos naturais tem apontado preocupação constante na sociedade mundial conforme os projetos e ações já discutidos pela ONU e que são apontados desde a década de 1970, e isso exige a busca de equilíbrio no processo produtivo do setor primário. A atividade agrícola tem passado por mudanças que buscam atender não só à produção e à segurança alimentar, mas também garantir todo um processo de sustentabilidade agrícola na promoção da sua continuidade.

Neste item, abordar-se-á o enfoque sobre o recurso natural solo destacando os principais tipos de solo encontrados no cerrado brasileiro e os tipos de impactos que o solo pode sofrer com a produção da agricultura e os mecanismos de sua conservação.

3.3.1 O recurso natural solo

O recurso natural solo apresenta-se como um elemento de compreensão importante não só para a agricultura, mas também para outras áreas da ciência. O solo representa uma fase relativamente superficial e instável dentro do vasto processo geológico, que pode ser definido como o meio natural para o desenvolvimento das plantas terrestres, tal como se formou, ou mais ou menos modificado como resultado da sua utilização pelo Homem. (COSTA, 2004)

Segundo Lepsch (1993), o solo pode ser definido como a massa natural que compõe a superfície da Terra, que suporta ou é capaz de suportar plantas, ou também como a coleção de corpos naturais que contêm matéria viva, sendo o resultado da ação do clima e da biosfera sobre a rocha, cuja transformação em solo se realiza durante longo tempo e é influenciada pelo tipo de relevo.

O solo como corpo natural apresenta a disponibilidade de água, nutrientes e ar, entre outros fatores que contribuem para a produção agrícola. Entretanto, a capacidade do solo em fornecer nutrientes depende de sua reserva própria e da função de um balanço existente entre perdas e ganhos no sistema solo, sendo as perdas processadas principalmente pela erosão e lixiviação (RESENDE, 1988). As perdas por lixiviação²¹ tendem a ser bem menos importantes do que as perdas por erosão.

De acordo com Costa (2004), grande parte dos elementos nutritivos que a planta necessita é normalmente obtida do solo, a exemplo do hidrogênio e do oxigênio da água do solo, do oxigênio do ar do solo para a respiração das raízes, e de elementos minerais absorvidos da solução do solo.

Na observação da importância do solo para as plantas, normalmente entre todos os fatores necessários ao desenvolvimento das plantas, o cientista do solo preocupa-se mais em estudar os nutrientes, porque ao contrário do suporte mecânico, que é propriedade estática, o oxigênio, o gás carbônico e o calor, que direta ou indiretamente provêm da atmosfera e de sol, todos eles podem vir a se esgotar quando o solo é cultivado sem os devidos cuidados. (LEPSCH, 1993)

²¹ É a lavagem vertical de nutrientes da água que se infiltra no solo.

Segundo o autor, a importância da estrutura²² do solo afeta profundamente a retenção e movimento da água, as condições de arejamento, a maior ou menor facilidade dos trabalhos de mobilização do solo, a susceptibilidade à erosão, entre outros. As características da estrutura do solo ainda afetam sua capacidade produtiva e os efeitos das adubações (COSTA, 2004).

O conhecimento do sistema de organização do solo se faz necessário para que, entre outras coisas, se possa determinar qual o seu melhor uso ou manejo agrícola, afinal, a adaptação de cada cultura depende do tipo de solo adequado à mesma.

O uso do solo com a agricultura e os impactos provocados são antigos. Segundo descrição de Lepsch (2002), desde os primórdios da agricultura mais intensiva, o homem percebeu as consequências desta atividade no meio ambiente, com o desgaste dos solos e a poluição dos recursos hídricos, sendo que os impactos negativos da erosão foram impelindo as fronteiras das atividades agrícolas para áreas novas, tendo determinado por vezes a transferência total de antigas civilizações para locais ainda não explorados.

Quanto à adaptação do solo no avanço da produção agrícola, serão discutidos no próximo item os tipos de solos, em que o Centro-Oeste e o cerrado estão inseridos, como uma nova área de atuação agrícola.

3.3.2 Os tipos de solo encontrados no cerrado brasileiro

Estudos em várias regiões do globo terrestre evidenciaram que a existência de vários tipos de solos é em sua quase totalidade controlada por cinco principais fatores: clima, natureza dos organismos, material de origem, relevo e a idade da superfície do terreno (LEPSCH, 1993).

Segundo o autor, o Brasil tem uma classificação de solos que é uma adaptação às nossas condições de outras de vários países, principalmente da americana, publicada em 1949. Por serem muito numerosos, os solos necessitam de um sistema hierárquico de categorias múltiplas para serem classificados.

O solo pode apresentar características e propriedades extremamente variadas, e dessa forma, há uma enorme variedade de solos, oferecendo grande diversidade de condições para a

²² Por estrutura do solo, entende-se a característica física do solo expressa pelo tamanho, forma e arranjo das partículas e dos respectivos vazios, considerando-se não só as partículas individuais de areia, limo e argila, mas também as partículas compostas (COSTA, 2004, p. 287)

vida das plantas (COSTA, p. 39,40, 2004). Na classificação do solo, cada categoria compreende um número variável de unidades de solo, definidas atendendo às características e condições consideradas relevantes para tal fim.

Atento apenas à determinação dos solos da região Centro Oeste, a classificação dos tipos de solos dessa região é semelhante à dos solos de outras regiões do país. De acordo com Sousa & Lobato (2004), os solos dominantes nas áreas de cerrados e outras áreas no Centro Oeste são: Latossolos (45,7%), os Neossolos Quartzarênicos (15,2%), Argissolos (15,1%), Plintossolos (9%), Litólicos (7,3%), Cambissolo (3,1%), Hidromórficos (2,5%) e os outros (2,1%) fecham o total. As características dos solos são descritos abaixo.

Latossolos

Os latossolos são de coloração vermelha, alaranjada ou amarela, normalmente muito profundos (mais de dois metros de profundidade), friáveis, bastante porosos, de textura²³ variável, com argilas de baixa capacidade de troca de cátions e fortemente intemperizados²⁴. Neles, os minerais primários pouco resistentes, bem como o silte²⁵, estão ausentes ou existem em proporções pequenas e os teores de óxidos de ferro e de alumínio podem ser elevados. As características morfológicas mais marcantes são a grande profundidade e porosidade, bem como a pequena diferenciação entre os horizontes²⁶ (LEPSCH, 1993).

O autor coloca que os latossolos são considerados os solos cujos materiais são os mais decompostos. Elas se formam em ambientes com intensa umidade e calor, daí serem encontrados nas regiões de clima tropical úmido, desde que haja condições que dificultem a erosão e possibilitem a ação do clima por muito tempo. São, portanto, solos bastante envelhecidos, estáveis e intemperizados.

Os latossolos ainda têm sua classificação dividida nas subordens: Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo, Latossolo Bruno e na subordem dos Vermelhos está o solo Latossolo Roxo.

²³ Entende-se por textura do solo, sua composição que é retratada por um conjunto de partículas individuais que estão, em condições naturais, ligadas umas às outras. As partículas são classificadas variando de 200 mm a 0,002mm. (LEPSCH, 2002)

²⁴ Intemperizado vem de intemperismo que é o processo, em que as rochas da litosfera, quando expostas à atmosfera, sofrem a ação direta do calor do sol, da umidade das chuvas e do crescimento de organismos, dando início a processos dos quais decorrem inúmeras modificações no aspecto físico e na composição química dos minerais.

²⁵ Silte ou limo são partículas naturais com diâmetro entre 0,05 a 0,002mm que compõem a textura do solo.

²⁶ São chamadas de horizontes as camadas horizontais que um solo possui com morfologias diferentes entre si.

A maior problema dos latossolos, sua baixa fertilidade, foi solucionado graças à correção da acidez e à adubação, que permitiram o crescimento da atividade agrícola nessas áreas (LEPSCH, 2002).

Para Lepsch (1993), o cultivo nos solos latossolos é perfeitamente viável, uma vez que possuem boas propriedades físicas e, estando situados, na maior parte dos casos, em topografia com declives suaves, são bastante favoráveis à mecanização.

É importante que nos solos latossolos sejam adotados sistemas que preconizam a cobertura do solo e que melhorem os teores de matéria orgânica e consequente aumento da retenção de umidades do solo (SOUSA e LOBATO, 2004).

Neossolos Quartzarênicos

Os neossolos quartzarênicos compreendem os solos arenosos²⁷ e apresentam muito baixos teores de matéria orgânica e de nutrientes, sendo dominados mineralogicamente pelo quartzo, não tendo, portanto, reserva mineral para as plantas (RESENDE, 1988).

Sousa e Lobato (2004) afirmam que os solos neossolos são considerados de baixa aptidão agrícola, sendo recomendado o plantio de culturas perenes. Dentre as limitações para atividade agrícola, é que esses solos são muito suscetíveis à erosão, e também, em vista da grande quantidade de areia, há séria limitação quanto à capacidade de armazenamento de água.

Os investimentos de capital para atingir uma produção sustentável em neossolos quartzarênicos podem ultrapassar os rendimentos obtidos, e o risco de erosão é muito elevado, pois a relação custo/benefício de uso desses solos, tanto econômico quanto ambiental, é desfavorável (CERRADO, 2006).

Argissolos

Os argissolos são de regiões florestais de clima úmido, com perfis bem desenvolvidos e formam uma classe bastante heterogênea. Entre as várias classes dos argissolos, a mais comum é a da argissolo vermelho-amarelo, que frequentemente ocorre associado ao Latossolo de mesma cor (LEPSCH, 1993)

²⁷ Os solos arenosos são aqueles que têm a sua maioria dos grãos de tamanho entre 2mm e 0,075mm, formados principalmente por cristais de quartzo e óxido de ferro no caso de solo de regiões tropicais.

O autor retrata ainda que o argissolo vermelho-amarelo ocorre em situações de relevo mais acidentado que o latossolo e é também de melhor fertilidade natural, apresentando como características a presença ou ausência de uma quantidade apreciável de pequenas pedrinhas, ou seja, cascalhos em diferentes posições na paisagem.

Grande parte dos solos argissolos presta-se relativamente bem à agricultura intensiva desde que não esteja situado em áreas com cascalho ou relevo de declives muito fortes, uma vez que, nessas condições, são muito suscetíveis à erosão hídrica.

Plintossolos

De acordo com Lepsch (2002), os plintossolos são solos formados sob condições de algum impedimento ao movimento da água gravitacional. Possuem uma estrutura endurecida de ocorrência natural e estão presentes na região Centro-Oeste. São solos que apresentam desde um alto potencial nutricional até um potencial muito baixo.

A profundidade de ocorrência, a quantidade e a intensidade de endurecimento do material ferruginoso²⁸ são fatores que condicionam a aptidão agrícola das áreas onde predominam os Plintossolos. Na questão do endurecimento do material ferruginoso, quando ele se encontra disposto no solo de forma pouco profunda e formando uma camada contínua e espessa, ele gera limitações para a utilização agrícola no uso do solo, tornando-se mais sérias, pois dificultam a permeabilidade, o enraizamento das plantas e o uso de equipamentos agrícolas (CIENITEC, 2008).

Na paisagem natural, esses solos ocorrem em superfícies plana, suavemente onduladas, especialmente na posição de terço inferior da encosta, ou nas áreas deprimidas das várzeas. No Brasil, grandes áreas de Plintossolos localizam-se nos estados do Amazonas, Tocantins, Goiás, Mato Grosso, e nas ilhas de Marajó e do Bananal (PRADO, 2008).

²⁸ O material ferruginoso é a plintita que é um material contendo argila, quartzo, baixo teor de matéria orgânica e alto teor de ferro e alumínio.

Neossolos Litólicos

Os solos litólicos são rasos, possuindo, em geral, uma estreita camada de material terroso²⁹ sobre a rocha, e a riqueza em nutrientes neste tipo de solo depende da rocha e das condições climáticas (RESENDE, 1988).

De acordo com Prado (2008), os Neossolos Litólicos também possuem limitação física para o enraizamento das plantas em profundidade, além de serem erosivos pelo declive acentuado e/ou pela dificuldade da infiltração da água no perfil. A principal recomendação para o uso agrícola nos Neossolos Litólicos são as pastagens porque são solos rasos, e com limitação para o crescimento radicular em profundidade da maioria das plantas.

Cambissolo

Esses solos são encontrados sob as mais diversas condições de clima, relevo e vegetação, sendo constituídos predominantemente por materiais minerais (LEPSCH, 2002).

Os solos cambissolos, quanto à profundidade, ocorrem desde rasos a profundos, com pequena a média capacidade de retenção de água, tendo a presença ou não de cascalho (CERRADO, 2006).

Quanto ao cultivo agrícola, Vieira (apud CERRADO, 2006) aponta que esses solos são pouco recomendados para cultivos intensivos, sendo mais indicados para o uso com pastagens, reflorestamento e até mesmo para a preservação da fauna e da flora nas áreas de relevo forte-ondulado, onde são muito rasos.

Hidromórficos

Os solos hidromórficos ocupam geralmente as partes depressionais da paisagem natural e estão normalmente sujeitos a inundações, apresentando espessa camada escura de matéria orgânica mal decomposta sobre uma camada acinzentada ou gleisada (RESENDE, 1988).

Segundo Lepsch (1993), a fertilidade natural dos solos hidromórficos é bastante variada, sendo que parte deles se presta muito bem para a agricultura, quando o excesso de água é devidamente eliminado com canais de drenagem.

²⁹ Todo material terroso é o próprio solo, resultante dos processos de intemperismo e transporte.

Na análise da classificação dos solos discutidos anteriormente, Resende (1988) afirma a existência de adjetivação no nome do solo proporcionando a identificação quanto à riqueza e pobreza em nutrientes ou ainda a idéia no nível de fertilidade, sendo as principais expressões retratadas por:

Solo distrófico – quando mais da metade de sua capacidade de troca de cátions a pH³⁰ 7,0 é saturada por alumínio e hidrogênio;

Solo álico – quando mais de 50% da sua capacidade de troca de cátions é saturada por alumínio; e

Solo eutrófico - quando as bases como cálcio, magnésio, potássio e sódio ocupam mais de 50% da capacidade de troca a pH 7,0.

3.3.3 Impactos no processo de uso do solo agrícola

Erosão do solo

As ações erosivas são um fenômeno que se verifica na porção superficial da crosta terrestre e agem principalmente sob a ação da água que infiltra e escorre sobre o terreno. No ciclo natural, a erosão é interpretada como um processo normal, que, via de regra, ocorre de maneira gradual e lenta em condição de relativa estabilidade. A intervenção do homem, via utilização do solo, provoca muitas vezes uma aceleração dos fenômenos erosivos, podendo-se dizer que a erosão acelerada ou erosão do solo começou com a agricultura (COSTA, 2004).

Lepsch (1993) retrata três tipos de erosão hídrica, sendo mais importante que a eólica. A erosão laminar é quando ocorre a remoção gradual de uma fina camada superficial de espessura relativamente uniforme, que cobre praticamente todo o relevo. Se medidas de controle da enxurrada não forem adotadas pelo agricultor, esta ação erosiva, continuando a atuar, provoca o aparecimento de sulcos.

A erosão em sulcos ocorre com o desgaste em faixas estreitas dirigidas ao longo dos maiores declives do terreno, porém, se com o passar do tempo as enxurradas não forem controladas, as cavidades dos sulcos irão se aprofundar formando as voçorocas.

³⁰ O grau de acidez é medido pela concentração de hidrogênio iônico na solução do solo e é normalmente expresso pelo símbolo pH [p(potencial de) H(hidrogênio)]. A escala do pH vai DE 0 a 14, sendo 7 o ponto médio onde se diz que o pH é neutro. Acima de 7 é a faixa alcalina e abaixo de 7 a faixa ácida.

A erosão em voçorocas ocorre com o deslocamento de massas dos solos formando grandes desbarrancamentos ou cavidades no solo. A evolução dos sulcos para voçorocas é normalmente causada por aradura, semeadura e cultivo alinhados no sentido morro abaixo, facilitando o arraste do solo.

Compactação do solo

O uso excessivo do implemento agrícola disco no preparo do solo, sobretudo as grades pesadas, em solos cultivados intensivamente com lavouras anuais, tem proporcionado a formação de camadas subsuperficiais de compactação conhecidas também como pé-de-grade. Essas camadas compactadas, além de favorecerem os processos de erosão laminar pela diminuição da infiltração de água, também irão dificultar o desenvolvimento do sistema radicular das plantas em prejuízo da produtividade das lavouras, principalmente quando há ocorrência de estiagens (EMPAER, 2000).

Observa-se nos latossolos de textura argilosa³¹ a muito argilosa que, quando intensamente mecanizados, eles têm sua estrutura destruída, levando à redução da porosidade do solo e, conseqüentemente, à formação de uma camada compactada dificultando o enraizamento das plantas e a infiltração da água da chuva da irrigação. (OLIVEIRA et. al., apud SOUSA e LOBATO, 2004)

Esgotamento do solo

O esgotamento do solo pode ser causado pelo uso excessivo das práticas agrícolas. Os vegetais retiram do solo elementos nutritivos que são incorporados nos seus tecidos, principalmente nas sementes e nos frutos (LEPSCH, 2002).

A prática de uso de agrotóxicos na agricultura é um elemento que afeta a fertilidade, levando ao esgotamento do solo quando aplicado de maneira inadequada. Segundo Romeiro e Abrantes (2008), os venenos agrícolas podem repercutir no desempenho da produtividade agrícola, pois os mesmos provocam a esterilização do solo ao eliminarem toda a flora e fauna de microorganismos e vermes fundamentais à manutenção da fertilidade natural dos solos.

³¹ Textura do solo com partículas individuais que forma o mesmo com diâmetro menor que 0,002mm

Desertificação

O processo da desertificação é entendido como a degradação que ocorre em terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas (PROJETO BRASIL, 2008).

Ainda nesse contexto, é retratado o conceito de degradação da terra que é a redução ou perda nas zonas como descrito acima, da produtividade biológica ou econômica e da complexidade das terras agrícolas de sequeiro, das terras agrícolas irrigadas, das pastagens naturais, das pastagens semeadas, das florestas e das matas nativas devido aos sistemas de utilização da terra ou a um processo ou combinação de processos, incluindo os que resultam do homem e das suas formas de ocupação do território.

Segundo Accioly (2000), o uso e o manejo inadequados dos solos são retratados como as principais causas de origem antrópica relacionadas com a desertificação, e as atividades de uso agrícola influenciam e expõem os solos aos processos de desertificação.

Salinização do solo

A salinização é um processo de acúmulo, em excesso, de sais na solução do solo, prejudicando, ou mesmo impedindo o desenvolvimento da vegetação (LEPSCH, 2002).

Os problemas que a salinização do solo podem gerar, afetam a germinação e a densidade das culturas, bem como seu desenvolvimento vegetativo, reduzindo sua produtividade e, nos casos mais sérios, levando as plantas a uma morte generalizada. Os processos de salinização ocorrem, de maneira geral, em solos situados em regiões de baixa precipitação e lençol freático próximo da superfície (CODEVASF, 2006).

A salinização pode também se apresentar em locais em que a precipitação pluviométrica seja normal, no entanto, os solos apresentam características de compactação e como, consequência, os sais não podem ser lixiviados pela água por não permitirem sua infiltração (WINKEL e TSCHIEDEL, 1999). Há também o problema de salinização proveniente do processo de irrigação na agricultura.

3.3.4 Conservação do solo

As práticas de conservação do solo visam ao cultivo sem o desgaste da sua estrutura, reduzindo o conflito ecológico entre a agricultura e o equilíbrio do meio ambiente. São descritas abaixo algumas práticas conservacionistas.

Rotação de culturas

A rotação de cultura é uma prática que busca manter e melhorar a fertilidade do solo. No sistema de rotação de culturas, alternam-se, em um mesmo terreno, diferentes culturas, em uma sequência regular, ou seja, baseia-se em não repetir durante muito tempo uma determinada cultura em um mesmo local. Essa prática é baseada no fato de as culturas terem sistemas radiculares e exigências nutricionais diferentes. A rotação alterna uma cultura que tem maior capacidade de extrair nutrientes do solo com outra com menor capacidade (LEPSCH, 2002).

Plantio em Curvas de Nível

O plantio em curvas de nível consiste em semear e executar todas as operações de cultivo no sentido perpendicular à inclinação do solo, retratando uma medida simples de controle da erosão (LEPSCH, 2002).

Para Guerra et al. (2007), o plantio em curvas de nível é feito em uma marcação construída no terreno com o nome de curvas de nível, estando sua execução em espaços estabelecidos de sulcos ou canal e camalhões³² de terra. As fileiras de cultura e os sulcos e camalhões, acompanhando as curvas de nível, constituem um obstáculo que se opõe ao percurso livre das enxurradas, controlando a erosão.

Terraceamento

O terraceamento é uma prática eficiente no controle da erosão, sendo os terraços construídos em intervalos regulares, no sentido transversal à inclinação do terreno (LEPSCH, 2002).

³² Camalhão é um dique de terra ou barreira com intervalos regulares. (Lepsch, p.163, 2002).

Na definição de Guerra, Silva e Botelho (2007), o terraceamento é um tipo especial de sulco ou canal e camalhão, visando, além de interceptar a água de enxurrada, a conduzir o excesso pelo canal. São vários os métodos utilizados, e sua escolha depende das condições do terreno, ou seja, de tipo do solo e declividade.

Plantio direto

O Plantio direto é definido como um sistema de semeadura no qual a semente é colocada diretamente no solo não revolvido, usando-se máquinas especiais (DERPSCH, 1984).

A alternativa de semear o solo sem revolvê-lo com o arado surgiu há muito tempo, tendo sua exequibilidade sido demonstrada experimentalmente na Inglaterra, a partir 1930. No Brasil, o sistema de plantio direto nas lavouras começou a se estender na década de 1970 no Estado do Paraná, que hoje apresenta a maior área assim cultivada, e isso foi considerado por muitos uma das maiores conquistas nos campos do manejo do solo e da agricultura sustentável (LEPSCH, 2002).

Derpsch (1984) também aponta o início do plantio direto que começou a ser implantado no Brasil a partir de experiências realizadas em 1971 e 1972 pela Missão Agrícola Alemã junto ao extinto Instituto de Pesquisa Agropecuária Meridional (Ipeame) na localidade de Londrina, com a cultura da soja e trigo.

Segundo o autor, o ganho no uso do plantio direto está na redução da compactação do solo, no controle de perdas de solo por erosão, na diminuição de danos na estrutura do solo e outros benefícios que levam ao equilíbrio na produção agrícola.

Lepsch, (2002) aponta que, em condições tropicais, o sistema de plantio direto tem outra grande vantagem que é o aumento das colheitas pela oportunidade de serem feitos, no mesmo ano agrícola, dois cultivos com a safra e a safrinha.

O aparecimento de herbicidas à base de glifosate na década de 70 veio agilizar sobremaneira o cultivo direto no mundo inteiro. Como desvantagem há a preocupação com o impacto do herbicida no solo com seu acúmulo, cujos estudos ainda não são conclusivos.

3.4 O contexto da Agenda 21

A Agenda 21 global juntamente com a agenda brasileira são retratadas na fundamentação deste trabalho e visam a demonstrar as condições com que o Brasil tem buscado a concretização dos princípios de uma agricultura mais sustentável no trato com os problemas de solo.

A abordagem diante da Agenda 21 é reportar somente sobre os impactos do solo, não que os outros fatores não sejam importantes, mas porque o solo é o que mais se apresenta com impactos provindos da atividade agrícola, e também com mais dados estatísticos para o estudo.

3.4.1 Agenda 21 global

A Agenda 21 global é um dos principais legados da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992, tendo sido assinada por 179 chefes de Estado de Governo como caminho nas recomendações concretas de como acelerar de forma consistente, embora gradual e negociada, a substituição dos atuais padrões de desenvolvimento vigentes no mundo.

A Agenda 21 global, no capítulo 14, discute o contexto da promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável e passa a observar toda a dinâmica da transformação que ocorre na comunidade mundial, apontando uma previsão de que no ano de 2025, 83% da população mundial, 8,5 bilhões de habitantes, estarão vivendo nos países em desenvolvimento. Isso retrata o foco da produção agrícola, pois não obstante a capacidade de os recursos e tecnologias disponíveis satisfazerem as exigências de alimentos, outros produtos agrícolas dessa população em crescimento permanecem incertos (Agenda 21 global, 1992).

Destaca-se na agenda que a agricultura se encontra diante da necessidade de fazer frente a esse desafio, principalmente aumentando a produção das terras atualmente exploradas e evitando a exaustão ainda maior de terras que só marginalmente são apropriadas para o cultivo. O objetivo do desenvolvimento rural e agrícola sustentável é apontado da seguinte forma:

Com o objetivo de criar condições que permitam o desenvolvimento rural e agrícola sustentável, verifica-se a necessidade de efetuar importantes ajustes nas políticas para a agricultura, o meio ambiente e a macroeconomia, tanto no nível nacional

como internacional, nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento. O principal objetivo do desenvolvimento rural e agrícola sustentável é aumentar a produção de alimentos de forma sustentável e incrementar a segurança alimentar. Isso envolverá iniciativas na área da educação, o uso de incentivos econômicos e o desenvolvimento de tecnologias novas e apropriadas, dessa forma assegurando uma oferta estável de alimentos nutricionalmente adequados, o acesso a essas ofertas por parte dos grupos vulneráveis, paralelamente à produção para os mercados; emprego e geração de renda para reduzir a pobreza; e o manejo dos recursos naturais juntamente com a proteção do meio ambiente (Agenda 21 Global, 1992, cap. 14).

Na verdade, a busca de uma forma adequada para o sustento agrícola ocorrerá na otimização das áreas agrícolas potenciais incluindo a conservação, assim como das atuações de instituições como destacado na agenda:

Para assegurar o sustento de uma população em expansão é preciso dar prioridade à manutenção e aperfeiçoamento da capacidade das terras agrícolas de maior potencial. No entanto a conservação e a reabilitação dos recursos naturais das terras com menor potencial, com o objetivo de manter uma razão homem/terra sustentável, também são necessárias. Os principais instrumentos do desenvolvimento rural e agrícola sustentável são a reforma da política agrícola, a reforma agrária, a participação, a diversificação dos rendimentos, a conservação da terra e um melhor manejo dos insumos. O êxito do desenvolvimento rural e agrícola sustentável dependerá em ampla medida do apoio e da participação das populações rurais, dos Governos nacionais, do setor privado e da cooperação internacional, inclusive da cooperação técnica e científica (Agenda 21 Global, 1992, cap. 14).

No capítulo 14 da Agenda 21, há 12 áreas de programas que buscam retratar os mecanismos que os países devem implementar na busca de um desenvolvimento sustentável diante da promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável. Quanto às áreas do programa, aqui é abordada a área de conservação e reabilitação da terra que descreve a base de ação sobre a questão do solo. A base de ação proposta neste item destaca o seguinte enfoque:

A degradação da terra, que afeta extensas áreas tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, é o mais grave problema ambiental. O problema da erosão do solo é particularmente agudo nos países em desenvolvimento, enquanto em todos os países agravam-se os problemas de salinização³³, encharcamento, poluição do solo e perda da fertilidade do solo. A degradação das terras é grave porque a produtividade de vastas regiões está em declínio exatamente no momento em que se verifica um rápido aumento das populações e, conseqüentemente, cresce a demanda para que o solo produza mais alimento, fibra e combustível. Até a presente data, os esforços para controlar a degradação das terras, sobretudo nos países em desenvolvimento, encontraram sucesso limitado. Verifica-se a necessidade de se criarem programas nacionais e regionais de conservação e reabilitação das terras

³³ O termo salinidade se refere à presença, no solo, de sais solúveis; quando a concentração de sais se eleva ao ponto de prejudicar o rendimento econômico das culturas, diz-se que tal solo está salinizado

bem planejados, de longo prazo, com forte apoio político e recursos financeiros adequados. Embora o planejamento do uso das terras e seu zoneamento, associados a um melhor manejo das terras, devam oferecer soluções de longo prazo para o problema da degradação das terras, urge interromper tal degradação e dar início a programas de conservação e reabilitação nas regiões mais seriamente afetadas e mais vulneráveis. (Agenda 21 Global, 1992, cap. 14).

Dessa forma, ações precisam ser feitas em regiões produtoras para efetivação do programa da Agenda 21, voltadas não só para a recuperação, mas principalmente para a preservação das terras agrícolas.

3.4.2 Agenda 21 brasileira

A Agenda 21 brasileira foi construída a partir das diretrizes da Agenda 21 global e é um processo e instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável e que tem como eixo central a sustentabilidade, compatibilizando a conservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico.

A implementação da Agenda 21 brasileira a partir de 2003 foi também assistida pela elevação da mesma à condição de Programa do Plano Plurianual (PPA 2004-2007), permitindo adquirir mais força política e institucional. Seguindo esses passos, a Agenda 21 brasileira (2002a) avança como um dos grandes instrumentos de formação de políticas públicas no Brasil.

O processo da metodologia para a agenda utilizado selecionou seis áreas temáticas e determinou a forma de consulta e de construção do documento Agenda 21 Brasileira. Quanto à escolha dos temas centrais foi feita de modo a abranger a complexidade do país e de suas regiões dentro do conceito da sustentabilidade ampliada e progressiva. Os temas escolhidos são: agricultura sustentável, cidades sustentáveis, infraestrutura e integração regional, gestão dos recursos naturais, redução das desigualdades sociais e ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável.

Todo o esforço brasileiro para a construção da Agenda 21 que terá todo um processo de continuidade não pode limitar-se à consolidação de um documento sem consequências práticas para as políticas, programas e projetos de desenvolvimento sustentável indispensáveis à promoção das mudanças demandadas pela sociedade brasileira.

A base da Agenda 21 brasileira descreve que é preciso romper o círculo vicioso da produção, que, além de prejudicial ao meio ambiente, exclui os benefícios que gera para grande parte da sociedade. É preciso, portanto, promover um círculo virtuoso, em que a

produção obedeça a critérios duradouros de conservação ambiental e de aperfeiçoamento progressivo nos padrões de distribuição de renda.

As idéias retratadas para agricultura visam ao fornecimento de alimentos e matérias-primas que precisam ter um processo de sustentabilidade do meio ambiente com as atividades econômicas.

No critério das 21 ações da Agenda 21 brasileira a promoção da ideia de uma agricultura sustentável revela o desejo social de novos métodos que conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar. A noção da sustentabilidade na agricultura se fará presente quanto da sua integração, na medida em que ela está envolvida e integrada pela indústria e pelos serviços.

Dentre as ações e recomendações propostas na construção da Agenda 21 brasileira (1997, a) é retratada a idéia de desenvolver um conjunto de indicadores de sustentabilidade para a agricultura, para fins de monitoramento comparativo de diferentes categorias de sistemas produtivos e para estimular o gerenciamento ambiental de unidades de produção agrícola.

Diante dos recursos naturais, a preocupação com os problemas do solo é uma das condicionantes que retratam o papel da sustentabilidade agrícola.

3.4.2.1 Ações e estratégias propostas na Agenda 21 brasileira.

Entre as Estratégias e Ações propostas na Agenda 21 brasileira (2002b), aqui são somente retratadas as áreas temáticas de gestão de recursos naturais e agricultura sustentável. No contexto da gestão dos recursos naturais, no Brasil, o uso predominante do recurso do solo é na agropecuária. Entretanto, mais de um terço (35,3%) do território nacional é totalmente desaconselhável para qualquer tipo de atividade agrícola. Essa porcentagem chega a 50% se forem acrescentadas as áreas que sofrem algum tipo de restrição mais séria, salvo mediante elevadíssimos investimentos. Apenas 4,2% são solos de boas características, ou seja, solos profundos, bem drenados, predominantemente de textura média ou argilosa, com fertilidade natural variando de alta a média. Esse percentual representa cerca de 35 milhões de hectares, que se distribuem irregularmente no território nacional.

O modelo agrícola predominante no país é calcado no uso de energia fóssil e de agroquímicos e na mecanização intensiva, em cujo contexto a principal preocupação é com a

produtividade, em sua dimensão econômica. Uma das premissas desse modelo tem sido o trabalho intensivo na camada superficial do solo, com o uso de implementos para revolvê-lo, incorporação de insumos e nivelamento da superfície do terreno. A destruição dos agregados do solo, a formação de camadas compactadas, o decréscimo da permeabilidade e o aumento do escoamento superficial da água são consequências dessas práticas.

É significativo o desenvolvimento científico e tecnológico para uso do solo agrícola e não agrícola no Brasil, em termos qualitativos e quantitativos, o que demonstra uma evolução positiva desse cenário nos últimos anos, como resultado da maior conscientização e da melhoria da legislação e do controle ambiental.

Na consolidação das estratégias e ações dos recursos naturais na Agenda 21 brasileira, o ponto descrito retrata o seguinte:

Apoiar o desenvolvimento de pesquisas e estudos sobre proteção da superfície do solo contra a ação dos agentes erosivos naturais e de ação antrópica. Implica a prevenção da acidificação e do empobrecimento do solo; da salinização da camada arável do solo; e a recuperação de solos em processo de degradação, ou já reconhecidamente degradados, por uso agrícola e não agrícola.

Nas propostas para a agricultura sustentável tratadas na Agenda 21 brasileira (2002b), a idéia revela a insatisfação atual e o desejo social de novas práticas que conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar. Resultado de emergentes pressões sociais por uma agricultura que não prejudique o meio ambiente e a saúde.

As possíveis origens dos problemas ambientais resultam das dinâmicas de produção que podem ser sintetizadas no seguinte círculo vicioso pela Agenda 21:

o desmatamento e o manejo inadequado dos solos levam a sua degradação, facilitam processos de erosão; uma das principais consequências é a necessidade cada vez maior de fertilizantes, que nem sempre conseguem nutrir de modo adequado as plantas e as deixam suscetíveis a pragas; daí o uso intenso de agrotóxicos em doses crescentes, que eliminam também os predadores naturais das pragas; as espécies que sobrevivem acabam se tornando muito resistentes, o que reduz progressivamente a eficiência dos defensivos.

Os solos dos cerrados eram considerados improdutivos até o final dos anos 1960. O desenvolvimento da agricultura nos cerrados se fez pela sua adaptação ao solo e ao regime hídrico. A mecanização, o uso em larga escala de fertilizantes químicos, agrotóxicos e irrigação contribuem decisivamente para empobrecer a biodiversidade desses ambientes.

A Agenda 21 brasileira para os recursos naturais busca efetivar algumas modificações específicas que internalizem a conceitualização de um equilíbrio ambiental nas atividades agrícolas.

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da região norte mato-grossense

A região de estudo, designada também de região norte do Estado de Mato Grosso ou mesorregião³⁴ norte mato-grossense (figura 7), possui uma economia essencialmente agrícola, com urbanização crescente e ainda com grandes reservas florestais, que formam um conjunto de diversidade ambiental, que merece atenção, dada a sua condição de ser uma região de fronteira agrícola. Compreende uma área de 482.748,77 Km², fazendo divisa com os Estados do Pará, Amazonas e Rondônia e com as mesorregiões nordeste, sudoeste, sudeste e centro-sul de Mato Grosso que são dispostas no anexo A. A mesorregião norte mato-grossense é a maior de todas tendo uma ampla área para cultivo agrícola. E ainda as atividades agroindustriais também crescem na região como mecanismo de beneficiamento e diversidade da economia local. Essas características retratam a importância de a região ter sido escolhida para a realização deste estudo.

As culturas envolvidas no estudo são temporárias³⁵ retratadas pelas culturas consideradas domésticas (arroz e feijão) até as culturas para exportação (soja, algodão e milho) que se efetivaram a partir dos anos 90 na busca pela competitividade existente por área agricultável no processo de tomada de decisão do produtor.

Esta região, norte de Mato Grosso, é a maior entre as macrorregiões do Estado. É composta de oito (8) microrregiões³⁶ totalizando sessenta e oito (68) municípios, mas nem todos estão inclusos na produção agrícola. Essa região, que a princípio era inóspita, após a inserção de novos insumos agrícolas, teve uma grande expansão na produção agrícola, e ainda há potencial para crescimento. O volume da produção agrícola na região dos produtos em estudos correspondia em 1980 a 20,21%, passando em 1990 para 42,00% e atingindo no ano de 2000 o equivalente de 62,67%, segundo dados do IBGE (2008b).

³⁴ As Mesorregiões são unidades homogêneas relativamente maiores que as Microrregiões, porém menores que o Estado ou Território, sendo criado no mesmo princípio das Microrregiões de acordo com o dispositivo do decreto nº 67.647, de 23 de novembro de 1970, que estabelece a Divisão Regional do Brasil para fins estatísticos. (IBGE, 1985).

³⁵ As culturas temporárias são culturas com plantio de curta duração, menor que um ano, que necessitam geralmente de um novo plantio após cada colheita. (IBGE, 1980).

³⁶ Microrregiões: Aripuanã, Alta Floresta, Arinos, Alto Teles Pires, Colider, Paranatinga, Parecis e Sinop.

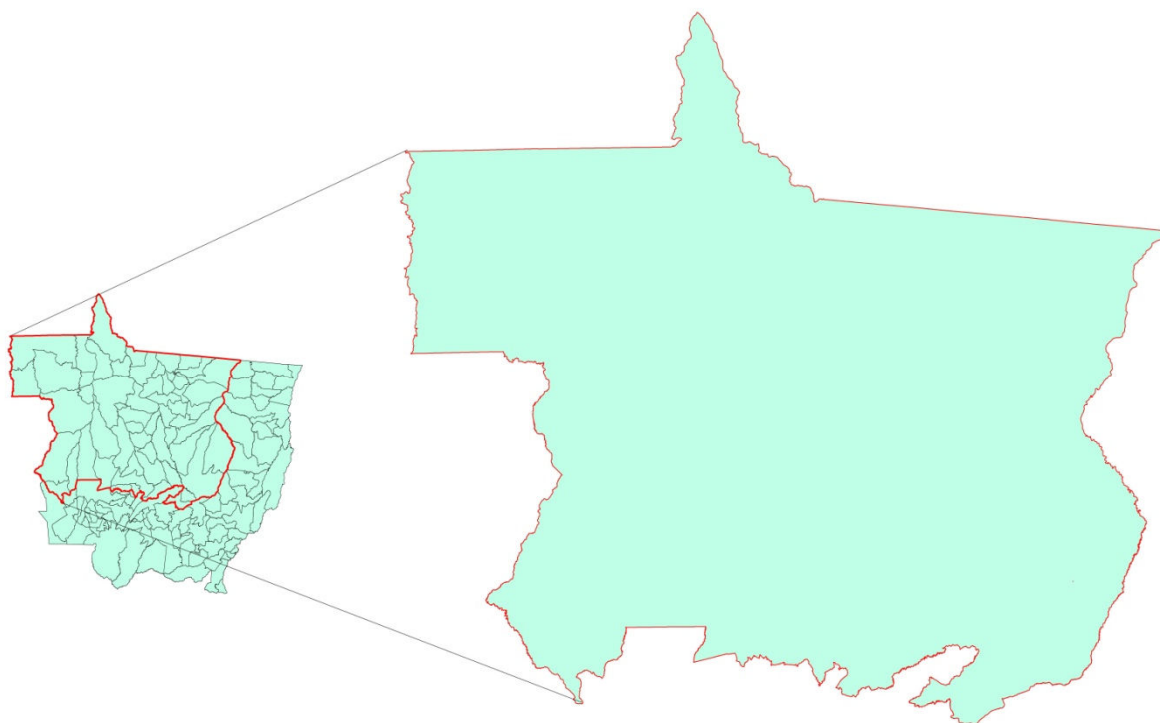


Figura 7 – Área da mesorregião norte mato-grossense.

Fonte: SEPLAN/CNEC, (2008).

Segundo dados do IBGE (2008a), na região norte mato-grossense, até meados do século XX, predominavam as culturas domésticas de arroz, feijão, mandioca e o milho, mudando com o passar do tempo para culturas com características de exportação como o algodão e a soja. A soja é o produto que representa o potencial crescimento da região, fomentando a economia, porém, outras culturas como o girassol e o amendoim estão na pauta de diversificação na região.

A área da região norte de Mato Grosso possui bioma que interfaz uma região de transição incorporada pelo cerrado e pela Amazônia, sendo nesta última definida a área da Amazônia legal, que é uma definição política que remonta à época dos incentivos fiscais específicos para o Norte. No começo do século XXI, essa definição ficou estabelecida pela Medida Provisória nº 2.166-67 de 24/08/2001, sendo composta pelos estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e regiões situadas ao norte do paralelo 13° S dos Estados de Tocantins e Goiás.

Com o projeto de integração nacional, o Estado de Mato Grosso teve uma dinâmica demográfica, principalmente na região norte. Cunha et al. (2002) apontam que até a década de 1980, o Estado poderia ser dividido, grosso modo, em duas porções: ao norte, área de maior dinamismo demográfico nas duas últimas décadas, e ao sul uma área mais consolidada

e com menores taxas de incremento demográfico. No norte de Mato Grosso, ao final dos anos 80, não apenas ocorreu a expansão da fronteira agrícola, mas, principalmente as atividades garimpeiras, que imprimiram um ritmo intenso de crescimento demográfico.

De acordo com Farid (apud CUNHA et. al., 2002), durante a década de 80, principalmente no primeiro quinquênio, muitas pessoas, sobretudo nordestinos, foram atraídas para a região norte do Mato Grosso devido à descoberta de ouro às margens do rio Teles Pires em 1979. Também merecem destaque nesse sentido as microrregiões³⁷ de Alta Floresta e Colíder que apresentaram nesse período taxas de crescimento populacional e de imigração entre as mais altas de todo o Estado.

Com a redução da “febre” do ouro, as pessoas que perdiam seus trabalhos com as dificuldades de extração de ouro, já num período de maiores investimentos, acabavam migrando para municípios com possibilidades de absorção da população no mercado. Segundo Cunha et. al. (2002), com a redução do garimpo em 1990, o maior dinamismo destacava-se nas microrregiões de Sinop e a vizinha Alto Teles Pires, sendo a primeira, centro urbano de grande importância funcional no norte do estado, além de pólo madeireiro, e a segunda, tomada pela soja, cujas repercussões se fizeram sentir no crescimento de certas cidades como Sorriso e Lucas do Rio Verde.

Segundo o autor, deve-se destacar, contudo, que boa parte da migração, originária dentro do próprio Mato Grosso, deve ter tido sua origem no processo de expulsão do trabalhador e pequeno proprietário rural, que, gradativamente, foi buscando os maiores centros urbano na região como forma de subsistir, estando esses trabalhadores sem qualificação e descapitalizados, cujo principal destino foi certamente a marginalização nas periferias das cidades.

Os avanços dos projetos para ocupação do norte mato-grossense permitiram que fossem criadas e disciplinadas atividades produtivas e comerciais. Na região de Sinop, com a queda na extração de madeiras, os investimentos foram sendo destinados ao desenvolvimento de atividades mais diversificadas, como indústrias de móveis e ampliação do setor de serviços, além da introdução da agricultura capitalizada, primeiramente arroz e depois soja.

No começo da década de 1990, a produção agrícola no norte mato-grossense se destacou pelo maior acesso ao mercado mundial. Segundo Cunha et. al. (2002), os impactos da política econômica (abertura comercial, fim dos subsídios diretos e indiretos e

³⁷ São também unidades homogêneas relativamente maiores que os municípios e menores que as Mesorregiões citado de acordo com o dispositivo Do Decreto nº 67.647, de 23 de novembro de 1970, para estabelecer a Divisão Regional do Brasil para fins estatísticos (IBGE, 1985).

sobrevalorização cambial) sobre o setor agropecuário beneficiaram as commodities como a soja. Nesse processo, os médios produtores, especialmente os assentados em projetos de colonização de áreas remotas do cerrado, acabaram sendo expulsos pelo mercado. Na verdade, o que se compreende são os impactos da atividade econômica na dinâmica da ocupação da região, em que a lavoura se torna uma atividade de grandes produtores e a soja uma mercadoria negociada no mercado globalizado.

4.2 Métodos e Fontes dos dados.

Com vistas a atender ao primeiro e terceiro objetivos específicos, que buscam descrever as principais culturas, bem como a mudança na produção e seu relacionamento com o crescimento de exploração do solo, utilizou-se do método de pesquisa bibliográfica. As principais referências abrangem o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o período de 1980 a 2007.

Na análise dos dados para ambos os objetivos específicos, foram utilizadas como ferramentas a estatística tabular na síntese dos resultados que retrataram o avanço dos produtos na região e também a relação entre a produção agrícola e os possíveis problemas no solo que podem impactar a produção das culturas selecionadas.

No que tange à análise do segundo objetivo específico, que discute os mecanismos de composição do crescimento do volume da produção agrícola na região norte mato-grossense, fez-se uso do modelo *shift-share* para identificar como tal crescimento ocorreu ao longo do período estudado.

Na especificação deste modelo, os dados empregados são provenientes de fontes secundárias extraídas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O período de estudo compreende os anos de 1980 até o ano de 2007. A análise dos dados centraliza-se no período quinquenal de 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 e também em 2007, que são períodos que possibilitaram uma melhor observação das mudanças do crescimento agrícola. Os levantamentos das variáveis compreendem: área da quantidade cultivada, rendimento ou produtividade. Entretanto, as informações para a área cultivada, relativas aos anos de 1980 e 1985, são representadas pelos dados de área colhida. Ainda para esse período, os dados para rendimento ou produtividade foram extraídos da razão entre a quantidade produzida e a área colhida. A forma de definir a representação dos dados acima ocorreu devido à falta desses dados para esse período pretendido, que não eram dispostos pelo IBGE.

A compreensão dos dados para a região norte mato-grossense começa num momento pós-divisão do Estado em 1979, iniciando em 1980 um período conhecido como a década perdida em que ocorreram a redução dos créditos e todo um processo de reestruturação no final da década e que vai adentrar os anos 90 num momento de abertura da economia brasileira, desmonte das instituições e instrumentos que nortearam a política agrícola, e a implementação do Plano Real que melhorou a participação das principais commodities brasileiras e mato-grossenses no mercado internacional.

No levantamento dos dados por microrregiões, observaram-se as alterações ocorridas em Mato Grosso quanto a mudanças na divisão territorial. Segundo IBGE (1985), foi estabelecida a divisão regional do Brasil para fins estatísticos, dividindo-se território em mesorregiões e microrregiões geográficas. Dessa forma, a primeira divisão feita pelo IBGE prevaleceu de 1968 a 1984. A segunda regionalização teve curta duração, de 1985 a 1989. Na sequência, a última reordenação territorial ocorreu em 1990 quando o estado de Mato Grosso ficou com 5 mesorregiões e 22 microrregiões geográficas, diferentes das duas primeiras divisões, em que a configuração das áreas das micro e macrorregiões foi alterada. Assim, na região norte mato-grossense de estudo prevaleceram ao final da última divisão 8 (oito) microrregiões.

A forma de compatibilizar os dados extraídos da mesorregião norte mato-grossense em 1990 com as demais mesorregiões de 1980 e 1985 passou pela compatibilização entre os municípios existentes a partir de 1980, ou seja, a partir dos municípios que estão na mesorregião norte mato-grossense em 1990, e, conseqüentemente, dentro das microrregiões, foram sobrepostos no mapa das mesorregiões norte mato-grossense referente a 1980 e 1985. Dessa maneira, os municípios antigos dispostos dentro das microrregiões da mesorregião norte mato-grossense em 1980 e 1985, quando projetado para o mapa de 1990, foram considerados inclusos naquelas microrregiões, representando e formando os dados da produção agrícola necessários para o cálculo do modelo *shift-share* por microrregião.

É importante que se observe a participação da atividade pecuária, de caráter extensivo, dentro do sistema de produção da região norte mato-grossense, com a predominância das pastagens naturais e plantadas. Observa-se, pelas informações do Censo Agropecuário (1980 e 1985) e da Produção agrícola Municipal (PAM), que a área ocupada com pastagens em 1980 e começo de 1990 é maior que a área ocupada com culturas no sistema da região norte mato-grossense. A área ocupada com pastagens não será incluída no modelo metodológico. Segundo Souza e Ponciano (2007), dada uma metodologia *shift-share* a ser empregada no tipo de análise, a inclusão da atividade pecuária bovina com tamanha predominância no total do

sistema tenderia a mascarar os resultados e, além disso, há dificuldades relativas à mensuração dos rendimentos para a pecuária bovina. Porém, as alterações provocadas pela pecuária na área no período serão consideradas à parte, visto a importância da pecuária na região.

4.3 Descrição do modelo “*shift-share*”

Para a análise dos dados do crescimento do volume da produção agrícola na região norte mato-grossense, utilizou-se o modelo “*shift-share*” empregado por Igreja (1987), a ser detalhado na sequência do trabalho.

O modelo visa a explicar o crescimento da produção agrícola mediante sua decomposição em três fontes de crescimento:

- Efeito área;
- Efeito rendimento; e
- Efeito localização geográfica.

Na explicação dos efeitos na forma da variação da produção, segundo Almeida (2003), tem-se que o efeito área decorre das mudanças na produção provenientes de alterações na área cultivada, na qual, um acréscimo na produção é atribuído à incorporação de novas áreas, indicando um uso extensivo do solo.

O efeito rendimento advém de variações na produção decorrentes de variações no rendimento ou produtividade das atividades agrícolas, que pode estar refletido em mudanças tecnológicas pela adoção de novos insumos, técnicas de produção e melhoria do capital humano.

O efeito localização geográfica se origina na alteração da produção agrícola advinda da mudança na localização das culturas, ou seja, há um crescimento da participação de determinada região na oferta de produto em detrimento de outras.

4.3.1 Variáveis utilizadas no modelo *shift-share*

A interpretação e a leitura das variáveis utilizadas no estudo do modelo estatístico *shift-share* para os produtos agrícolas na região norte mato-grossense são dispostas neste item.

O subíndice “j” indica a cultura estudada e varia de 1 a “n”, em que “j” passa a assumir os valores de 1,2,3,4 e 5, representando respectivamente as culturas de algodão, arroz, feijão, milho e soja, para a mesorregião norte mato-grossense e as respectivas microrregiões.

O subíndice “i” representa a microrregião de estudo dentro da mesorregião norte mato-grossense, variando de 1 a “m”, sendo que “i” varia de 1 a 8.

Já o subíndice “t” define o período de tempo, cujo período inicial é representado por “0” e o período final por “T”.

As variáveis que compõem o modelo *shift-share* seguem abaixo:

Q_{jt} = é a quantidade produzida da j-ésima cultura na região norte mato-grossense, no período t;

A_{jit} = representa a área total cultivada com a j-ésima cultura, na i-ésima microrregião, no período t;

A_{jt} = é a área total cultivada com a j-ésima cultura na região norte mato-grossense, no período t;

R_{jit} = é o rendimento da j-ésima cultura, na i-ésima microrregião da região norte mato-grossense, no período t;

λ_{jit} = é a proporção da área total cultivada com a j-ésima cultura na i-ésima microrregião, na área cultivada da j-ésima cultura na região norte mato-grossense (A_{jit}/A_{jt}), no período t; e

γ = é o coeficiente que mensura a modificação na área total cultivada das culturas entre o período inicial e final (A_T/A_0).

4.3.2 Descrição do modelo matemático

A descrição da formulação matemática do modelo “*shift-share*” demonstra as etapas de cada crescimento da produção agrícola. Também é demonstrada a decomposição do efeito área em efeito escala e substituição para verificar a expansão ou retração da área e os

movimentos de substituição de uma lavoura por outra. As realizações dos cálculos dos dados foram feitos em planilhas do programa Microsoft Excel 2007.

4.3.2.1 Decomposição da variação das culturas na região norte mato-grossense

Na análise das composições no crescimento da produção agrícola, pretende-se empregar o modelo *shift-share*, na forma proposta por Igreja (1987), utilizada por Yokoyama (1988), Cardoso (1996), Moreira (1996), Almeida (2003) e Souza & Ponciano(2007), sendo o modelo do trabalho adaptado dos dois últimos autores. Esta metodologia possibilita investigar as fontes de crescimento da produção mediante a decomposição deste crescimento em: efeito área, efeito rendimento e efeito localização geográfica.

Considerando-se um estudo envolvendo “j” culturas e “i” microrregiões de uma dada região, a produção total do j-ésimo produto (total da região), no instante inicial da análise, t=0, é dada por:

$$Q_{j0} = \sum_{i=1}^m A_{ij0} R_{ij0} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ij0} A_{j0} R_{ij0} \quad (01)$$

De modo semelhante, a produção total do j-ésimo produto, no tempo final t=T, é dada por:

$$Q_{jT} = \sum_{i=1}^m A_{ijT} R_{ijT} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ijT} A_{jT} R_{ijT} \quad (02)$$

Supondo que apenas a área total do produto se modificasse entre os instantes t=0 e t=T, a produção total de “j” neste último período seria obtida por:

$$Q_{jT}^A = \sum_{i=1}^m \lambda_{ij0} A_{jT} R_{ij0} \quad (03)$$

Se, além da área total ocupada com o produto j, também o rendimento se alterasse em cada microrregião, a produção final seria:

$$Q_{jT}^{A,R} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ij0} A_{jT} R_{ijT} \quad (04)$$

Finalmente, se a distribuição geográfica da área cultivada (λ_{ij}) também sofresse modificação, resulta que a produção total seria obtida por:

$$Q_{jT}^{A,R,\lambda} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ijT} A_{jT} R_{ijT} = Q_{jT} \quad (05)$$

A mudança total observada na produção do j -ésimo produto, no intervalo de tempo compreendido entre os períodos $t=0$ e $t=T$, será:

$$Q_{jT} - Q_{j0} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ijT} A_{jT} R_{ijT} - \sum_{i=1}^m \lambda_{ij0} A_{jT} R_{ij0} \quad (06)$$

ou, escrito de outra forma:

$$Q_{jT} - Q_{j0} = (Q_{jT}^A - Q_{j0}^A) + (Q_{jT}^{A,R} - Q_{jT}^A) + (Q_{jT} - Q_{jT}^{A,R}) \quad (07)$$

em que:

$Q_{jT} - Q_{j0}$ = variação total na produção do j -ésimo produto entre o período $t=0$ e $t=T$;

$Q_{jT}^A - Q_{j0}^A$ = efeito área;

$Q_{jT}^{A,R} - Q_{jT}^A$ = efeito rendimento;

$Q_{jT} - Q_{jT}^{A,R}$ = efeito localização geográfica

Pela observação das equações (04) e (05), pode-se constatar que o efeito localização geográfica (ELG) é dado por:

$$ELG = \sum_{i=1}^m \lambda_{ijT} A_{jT} R_{ijT} - \sum_{i=1}^m \lambda_{ij0} A_{jT} R_{ijT} = A_{jT} \left(\sum_{i=1}^m \lambda_{ijT} R_{ijT} - \sum_{i=1}^m \lambda_{ij0} R_{ijT} \right) \quad (08)$$

Uma vez que a expressão no interior dos parênteses consiste em uma diferença entre duas médias ponderadas dos rendimentos, no tempo T, do produto j, no município i (R_{ijT}), cujos pesos são as respectivas participações geográficas do produto (λ_{ijt}), resulta que o efeito localização geográfica será positivo quando se verificar um aumento na participação do produto nos município em que ele apresenta o maior rendimento no período T.

No intento de apresentar os resultados dos diversos efeitos explicativos na forma de taxas anuais de crescimento, utiliza-se a metodologia proposta por Igreja (1987), citado por Yokoyama et. al. (1989) e outros autores já citados. Assim, tomando a expressão (07) e multiplicando-a pela expressão:

$$\frac{1}{(Q_{jT} - Q_{j0})}$$

tem-se:

$$1 = \frac{(Q_{jT}^A - Q_{j0})}{(Q_{jT} - Q_{j0})} + \frac{(Q_{jT}^{A,R} - Q_{jT}^A)}{(Q_{jT} - Q_{j0})} + \frac{(Q_{jT} - Q_{jT}^{A,R})}{(Q_{jT} - Q_{j0})} \quad (09)$$

Multiplicando ambos os lados da identidade (09) pela taxa anual média de variação na produção da j-ésima cultura (r), obtém-se:

$$r = \frac{(Q_{jT}^A - Q_{j0})}{(Q_{jT} - Q_{j0})} r + \frac{(Q_{jT}^{A,R} - Q_{jT}^A)}{(Q_{jT} - Q_{j0})} r + \frac{(Q_{jT} - Q_{jT}^{A,R})}{(Q_{jT} - Q_{j0})} r \quad (10)$$

em que r é a taxa anual média de variação na produção do j-ésimo produto, em percentagem ao ano, e cuja expressão é a seguinte.

$$r = \left(\sqrt[T]{\frac{Q_{jT}}{Q_{j0}}} - 1 \right) 100$$

(11)

Retomando a equação (10), observa-se que a taxa anual de variação na produção de j é composta dos seguintes efeitos:

$\frac{(Q_{jT}^A - Q_{j0}^A)}{(Q_{jT} - Q_{j0})} r = \text{efeito área}(EA)$, expresso em percentagem de crescimento do j -ésimo produto ao ano;

$\frac{(Q_{jT}^{A,R} - Q_{jT}^A)}{(Q_{jT} - Q_{j0})} r = \text{efeito rendimento}(ER)$, expresso em percentagem ao ano;

$\frac{(Q_{jT} - Q_{jT}^{A,R})}{(Q_{jT} - Q_{j0})} r = \text{efeito localização geográfica}(ELG)$, expresso em percentagem ao ano.

4.3.2.2 Decomposição do efeito área em efeitos Escala e Substituição

Para a análise das alterações na composição da área cultivada na região norte de Mato Grosso, utilizou-se a metodologia adotada por Zockun (1978), cujo modelo já foi empregado por Gomes et al. (1991) e Martins e Massola (1995) e outros autores já citados anteriormente. O modelo parte do pressuposto que a variação de uma área cultivada pode ser decomposta em dois efeitos:

Efeito escala: baseia-se na modificação do tamanho do sistema de produção³⁸; e

Efeito substituição: considera as alterações na participação relativa da área de cada atividade dentro do sistema.

A variação da área total ocupada por um produto “ j ” qualquer, ocorrida no intervalo de tempo compreendido entre $t=0$ e $t=T$, pode ser representada pela expressão:

$$A_{jT} - A_{j0} \quad (12)$$

a qual, por sua vez, pode ser escrita de outra forma, do que resulta na decomposição do efeito área em dois efeitos:

$$A_{jT} - A_{j0} = (\gamma A_{j0} - A_{j0}) + (A_{jT} - \gamma A_{j0}) \quad (13)$$

Em que:

$(\gamma A_{j0} - A_{j0}) = \text{Efeito escala, expresso em hectares;}$

$(A_{jT} - \gamma A_{j0}) = \text{Efeito substituição, expresso em hectares.}$

³⁸ O sistema de produção é definido como a área total ocupada com as culturas estudadas.

Em (13), γ é o coeficiente que mede a modificação na área total cultivada (AT) com todos os produtos considerados na análise (dimensão do sistema) entre o período inicial ($t=0$) e final ($t=T$), sendo ele obtido por:

$$\gamma = AT_T/AT_0 \quad (14)$$

Para o efeito substituição, ele negativo no caso da ocorrência de queda na participação do produto considerado, apresentando-se positivo em situação oposta. Uma vez que no sistema de produção somente se verifica o efeito escala, a soma dos efeitos substituição deve ser nula, na expressão abaixo:

$$\sum_{j=1}^n (A_{jT} - \gamma A_{j0}) = 0 \quad (15)$$

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta parte retrata os resultados da pesquisa que está organizada de acordo com os três objetivos específicos. A primeira parte refere-se à descrição das principais culturas agrícolas e sua produção que cresceram na região norte mato-grossense. A segunda parte aponta as alterações na composição agrícola, diante da análise individual das principais culturas, de acordo com as microrregiões que formam a região norte mato-grossense com o uso da metodologia “*shift-share*”, assim como as mudanças nos movimentos de expansão e substituição das culturas ao longo do período estudado. Finalmente, a terceira parte aborda o estudo que contextualiza o efeito do crescimento da produção agrícola na região e sua relação com possíveis problemas no solo.

5.1 As principais culturas agrícolas e a sua produção

As principais culturas destacadas ao longo do período pesquisado foram arroz, feijão, milho, soja e algodão com grande participação nas áreas cultivadas na região norte mato-grossense.

A produção agrícola no norte mato-grossense no começo da década de 1980 tinha sua maior representação no cultivo de arroz, com mais de 83% da quantidade produzida dentre as culturas estudadas, podendo ser evidenciado de acordo com a Figura 8.

No contexto dos produtos agrícolas selecionados para estudo, no norte de Mato Grosso, a pecuária teve grande interação com o cultivo do arroz no processo de abertura de áreas. Todavia, as consequências da abertura serviram de preparativo para a entrada de novas culturas, a exemplo do que ocorreu com a soja. Observa-se na Figura 8 que a quantidade produzida de arroz, cresceu de 1980 até 2005, com queda em 2007.

No começo da série estudada na Figura 8, a soja ainda não tinha uma grande expressão na parte norte do estado. A partir de 1985, a soja apresentou-se com mais de 59,83% da quantidade da produção agrícola contra 30,14% da produção de arroz. Isso é observado no contexto básico de que o arroz era tido como cultura para amansar terra em prol de outras culturas mais rentáveis.

Observa-se ainda na Figura 8 que o feijão foi a cultura que teve menor crescimento no volume de produção, sendo que suas áreas cultivadas no norte de Mato Grosso também serviram para abertura de áreas, ainda que em dimensões menores.

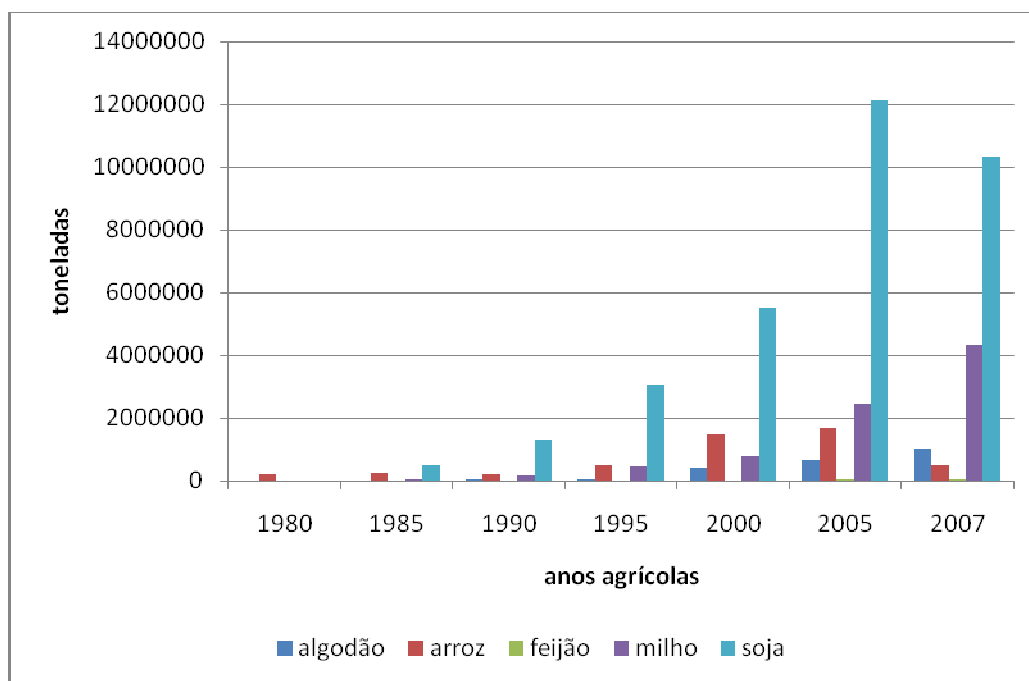


Figura 8 – Produção agrícola na região norte mato-grossense, considerando os principais produtos cultivados (em toneladas) no período de 1980 á 2007.

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

As terras do norte mato-grossense tiveram sua ocupação valorizada pela incorporação de tecnologias, principalmente com o apoio da Embrapa. As pesquisas no cerrado levaram essa região a ser vislumbrada como a nova fronteira agrícola brasileira.

No avanço da produção agrícola, as culturas da soja, milho e algodão tiveram benefícios feitos pelos investimentos indiretos das *trades*³⁹ que possibilitaram o crescimento da agricultura do norte de Mato Grosso. No início de 1990, essas instituições, as *trades*, auxiliaram os produtores diante da redução dos créditos agrícolas por parte da política do governo federal.

No ano de 2000, ainda na Figura 8, a soja deu um salto em relação ao ano de 1985 atingindo um volume de produção superior a 1985 da ordem de mais de 1000%. Tal fato evidenciou a grande participação da soja da região norte mato-grossense na produção do

³⁹ Companhias estrangeiras produtoras de insumos agrícolas que financiam produção na agricultura numa parceria com os agricultores.

estado. Esse feito voltou a ocorrer em 2005 em relação a 2000 quando o volume da produção chegou a crescer mais de 124%.

No período de 1980 a 2007, as culturas do algodão e do milho foram às únicas que mantiveram tendências contínuas de crescimento. No período de 2005 a 2007, as culturas de arroz, feijão e soja tiveram queda no crescimento da produção, ao passo que o milho teve um crescimento superior a 77% e o algodão, superior a 52%.

O aumento da quantidade produzida na região contou com o apoio do programa Maderfrota⁴⁰ do governo federal, de acordo com política agrícola brasileira. Este incentivo viabilizou o aumento na renovação da frota agrícola junto aos agricultores, impactando a expansão da área com cultivo, principalmente, da soja.

O Estado de Mato Grosso, como observado na Figura 9, apresentou uma participação de 19% no volume da produção de grãos e fibras brasileiras no ano de 2007. Isso foi composto principalmente pelo cultivo da soja, carro chefe das exportações do Estado. Nesse contexto, a região norte mato-grossense representou uma participação de mais 66% no volume da produção de grãos e fibras do estado de Mato Grosso.

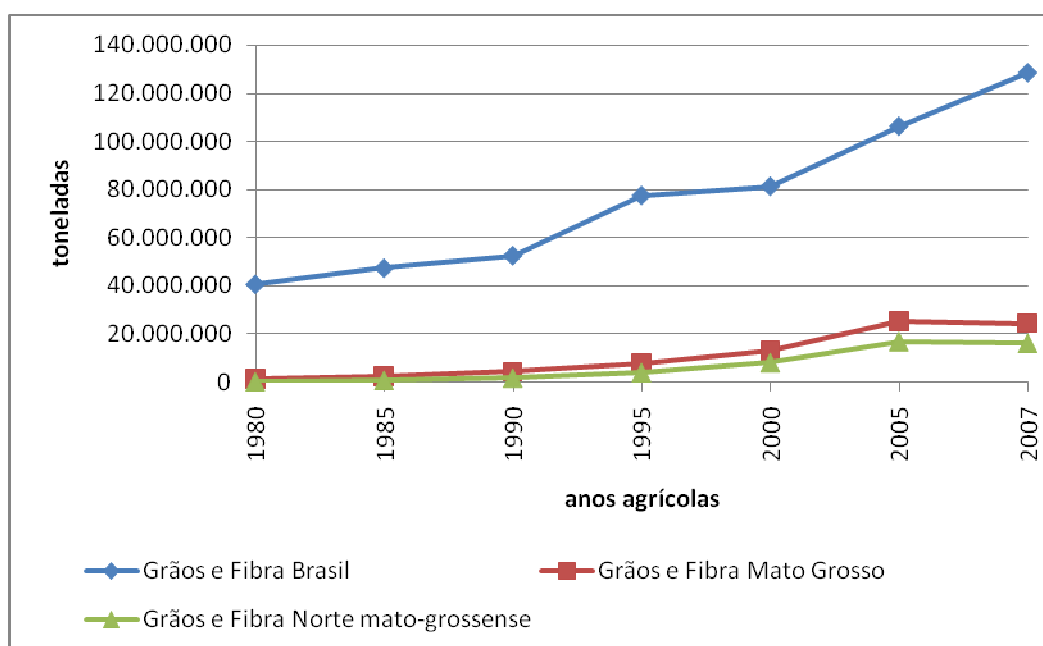


Figura 9 – Comparação do volume da produção de grãos e fibra entre a região norte mato-grossense, o estado de Mato Grosso e o Brasil (em toneladas) no período de 1980 á 2007.

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

⁴⁰ O Moderfrota possibilitou o início do processo de recuperação do crédito de investimento na agricultura após sua verdadeira derrocada, que começou na década de 1980.

Ainda na Figura 9, observa-se uma curva de tendência de aumento na produção de grãos e fibras brasileira. O estado de Mato Grosso esteve acompanhando essa tendência de crescimento até o ano de 2005, quando essa tendência se estabilizou. Seguindo o mesmo ritmo, a produção da região norte mato-grossense seguiu a tendência da produção do Estado, sofrendo queda a partir de 2005.

Com grande expressão no volume da produção agrícola do Estado, a região norte mato-grossense se apresenta como uma região de grande potencial para a diversificação da agricultura. Isso possibilitará com que ocorra uma conexão com a agroindústria como forma de beneficiamento dos produtos agrícolas produzidos na região.

A produção da região não estagnou, pois nas descrições do contexto da teoria da produção os insumos envolvidos no meio da produção permitiram um ganho no produto marginal que tem levado ao aumento do produto total agrícola

No próximo item será destacado como ocorreram à variação e a composição de todo o crescimento agrícola na região norte mato-grossense.

5.2 Alterações na composição do crescimento das culturas

5.2.1 A expansão e substituição de culturas

A análise das mudanças na área com as principais culturas foram descritas separadamente para o período de 1980 a 2007 e divididas em subperíodos que compreendem a 1980-1985, 1985-1990, 1990-1995, 1995-2000, 2000-2005 e 2005-2007. Observa-se, inicialmente, em que pese a dificuldade, a falta de dados estatísticos para todo o período estudado referentes às áreas com pastagens, para compreender melhor o estudo da expansão e substituição de culturas, que possuem relação com a atividade da pecuária bovina.

A Tabela 7 mostra a variação total de cada cultura selecionada, assim como o resultado de sua decomposição entre os efeitos escala e substituição. Nesse período, houve na região norte mato-grossense uma variação positiva no efeito escala, apontando um aumento no sistema produtivo e conseqüentemente uma incorporação da ordem de 4.873.185,00 ha de novas áreas com as culturas selecionadas.

Segundo ainda a Tabela 7, no período de 1980 a 2007, a cultura do arroz apresenta-se como a que mais ganhou área diante do efeito escala, porém, no efeito substituição, a cultura

foi também a que mais cedeu área. O arroz e o feijão, culturas domésticas, foram as que cederam áreas para as outras culturas, na qual, dos mais de 95% de área cedida pelo arroz à soja foi a que recebeu a maior parcela com 76,46% acompanhada do milho em 17,50% e pelo algodão com 6,04% da área substituída.

Tabela 7 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no período de 1980 a 2007.

Culturas	Variação Total	Efeitos		%
		Escala	Substituição	
Algodão	269686,00	0,00	269686,00	6,04
Arroz	-29643,00	4239786,01	-4269429,01	-95,61
Feijão	8873,00	204942,37	-196069,37	-4,39
Milho	1198446,00	416889,92	781556,08	17,50
Soja	3425823,00	11566,70	3414256,30	76,46
Total	4873185,00	4873185,00	0,00	0,00

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

O algodão foi a única cultura que teve efeito escala “zero”. Tal fato é evidenciado pela falta de dados em 1980, em que sua área cultivada foi estimada somente em função do efeito substituição, não sendo possível aferir a importância do efeito escala.

Na análise final da variação total das culturas, por mais que houvesse crescimento do sistema produtivo, o arroz e o feijão foram às culturas que perderam área em função do efeito substituição, cedendo grande parte de sua área para a soja e o algodão, culturas mais rentáveis. Naturalmente que a ampliação da área cultivada teve vínculo com a redução da área com pastagens liberando mais terras para cultivos.

A Tabela 8 retrata o comportamento das variações das áreas com as culturas que seguiram o mesmo comportamento apontado ao longo do período tomado como maior de 1980 a 2007. Os dados da Tabela 8 apontam que a cultura do arroz apresentou o maior ganho no efeito escala e ao mesmo tempo perdeu muita área com o efeito substituição, levando a uma variação final negativa. O reflexo das substituições aponta que mais de 98% das áreas incorporadas nesse processo foram para o cultivo da soja retratando a importância que a soja apresentava nos interesses dos agricultores.

As culturas do milho e algodão incorporaram juntos 1,56% das culturas que perderam terras, tendo o aumento da produção, principalmente do milho, pelo aumento no efeito escala.

Já o algodão teve um efeito escala nulo, cuja aferição, como já abordado anteriormente, foi feita apenas por estimativa via efeito substituição.

Tabela 8 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no subperíodo de 1980 a 1985.

Culturas	Variação Total	Efeitos		%
		Escala	Substituição	
Algodão	552,00	0,00	552,00	0,21
Arroz	-55362,00	198664,67	-254026,67	-96,50
Feijão	391,00	9603,03	-9212,03	-3,50
Milho	23093,00	19534,31	3558,69	1,35
Soja	259670	541,98	259128,02	98,44
Total	228344	228344,00	0,00	0,00

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

A Tabela 8 mostra as evidências de que o crescimento do sistema de produção ocorreu em grande parte com o cultivo do arroz que representou 87% das novas áreas para o cultivo com o efeito escala.

Na Tabela 9 encontra-se a decomposição da variação da área para o subperíodo de 1985-90. Na continuidade, o sistema produtivo continuou aumentando e atingindo uma proporção mais que o dobro com uma variação de área, quando comparado com o subperíodo anterior, chegando a 560.688 ha.

Tabela 9 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no subperíodo de 1985 a 1990.

Culturas	Variação Total	Efeitos		%
		Escala	Substituição	
Algodão	17360,00	661,82	16698,18	10,25
Arroz	20371,00	183246,39	-162875,39	-100,00
Feijão	19202,00	12535,03	6666,97	4,09
Milho	60615,00	52232,27	8382,72	5,15
Soja	443140,00	312012,48	131127,52	80,51
Total	560688,00	560688,00	0,00	0,00

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

O destaque nesta Tabela 9 é que o arroz foi a única cultura que, com efeito substituição, sofreu perda de área, enquanto as demais receberam, estando a soja como a grande ganhadora. Neste processo, o algodão também teve grande ganho de área com o efeito substituição. Observa-se que, quando comparado com o período anterior, apresentou um crescimento de mais de 10%.

A participação do arroz como elemento de impacto no aumento do sistema produtivo pelo efeito escala sofreu perda para a soja. Entretanto, a soja chegou ao começo de 1990 com um grande aumento, representando mais de 55% do total de novas terras acrescentadas na produção.

A Tabela 9 evidencia que a soja passou a ser no começo da década de 1990 a grande monocultura com grande área cultivada. Esse fato levou, conseqüentemente, à expansão e ao crescimento da quantidade produzida de grãos, consolidando o estado de Mato Grosso e em destaque a região norte mato-grossense como nova fronteira agrícola brasileira.

Na Tabela 10, percebe-se que a incorporação de novas áreas pelo efeito escala aumentou 35,60% em relação ao período anterior. Nesse contexto, a soja assumiu o lugar da cultura do arroz como a que mais incorporou área via efeito escala, totalizando mais de 68%. Ainda assim, a soja manteve o maior índice de incorporação via efeito substituição que foi de mais de 84%. Diante disso, no subperíodo de 1990 a 1995, a maior variação total com área foi para a cultura da soja com mais de 77%.

Tabela 10 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no subperíodo de 1990 a 1995.

Culturas	Variação Total	Efeitos		%
		Escala	Substituição	
Algodão	525,00	13243,15	-12718,15	-15,03
Arroz	87972,00	128061,98	-40089,98	-47,38
Feijão	-9880,00	21926,75	-31806,76	-37,59
Milho	90291,00	77024,98	13266,02	15,68
Soja	591388,00	520039,13	71348,87	84,32
Total	760296,00	760296,00	0,00	0,00

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

As novas áreas no crescimento do plantio da soja foram provenientes das áreas advindas de pastagens. Com a expansão rápida da soja, as áreas com pastagens apresentaram

melhores condições para preparo e correção do solo. Assim, a incorporação de terras ficava pronta para ser utilizada no processo de cultivo.

O algodão, que apresentou sua área em expansão no processo produtivo, teve mais de 15% de área perdida no subperíodo de 1990-95 pelo efeito substituição. Apesar da redução, o algodão ainda obteve uma variação total positiva em função de ter aumentado o ganho com o efeito escala. O milho, ao contrário ao algodão, obteve um ganho de mais de 15% no efeito substituição, mantendo-se como a segunda cultura cuja variação de área mais cresceu.

No contexto da Tabela 11, há uma grande mudança na linha das culturas que estão perdendo e recebendo áreas. A soja, até então grande absorvedora de área, perdeu neste subperíodo no efeito substituição 94,08% da área, principalmente para o arroz e o algodão. No caso do algodão, esta cultura deu um salto muito grande em relação ao subperíodo anterior, passando de um valor negativo de 15,03% para um valor positivo de 35,62% no aumento de área via efeito substituição.

Tabela 11 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no subperíodo de 1995 a 2000.

Culturas	Variação Total	Efeitos		%
		Escala	Substituição	
Algodão	88936,00	10521,39	78414,61	35,62
Arroz	280567,00	149047,97	131519,03	59,74
Feijão	-1738,00	11286,08	-13024,08	-5,92
Milho	121211,00	110978,20	10232,80	4,65
Soja	531738,00	738880,35	-207142,35	-94,08
Total	1020714,00	1020714,00	0,00	0,00

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

A cultura do arroz, que esteve nos períodos anteriores perdendo áreas via efeito substituição, inverteu essa situação, e incorporou quase 60% de área. O feijão foi a única cultura que na variação total da área sofreu perdas, influenciada pela redução que teve no efeito substituição.

Observa-se ainda na Tabela 11 que, apesar de a soja ter sofrido perdas na área via efeito substituição, ela manteve sua grande participação no efeito escala em mais de 72%. Nesse contexto, a expansão da soja via efeito escala permitiu a ampliação do sistema de produção que foi superior a um milhão de ha.

Substituição e incorporação de área no período de 1995 a 2000 têm suas explicações relacionadas com a Lei Kandir de 1996, que levou a abertura de novas áreas e assim toda uma alteração no efeito área.

Na Tabela 12, verifica-se que as culturas da soja e do milho aumentaram sua área no processo produtivo com ganho de área via efeitos escala e substituição. Todavia, como nos períodos anteriores, a soja continuou a apresentar maior ganho no efeito escala, superior a 1,8 milhões de hectares. Assim, a soja contribuiu para que o sistema produtivo no subperíodo de 2000 a 2005 crescesse superando a ordem de mais de 2,7 milhões de hectares.

Tabela 12 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no subperíodo de 2000 a 2005.

Culturas	Variação Total	Efeitos		%
		Escala	Substituição	
Algodão	99728,00	106961,83	-7233,83	-1,50
Arroz	73114,00	539674,45	-466560,45	-97,04
Feijão	10961,00	17969,92	-7008,92	-1,46
Milho	462705,00	314473,14	148231,86	30,83
Soja	2152081,00	1819509,66	332571,34	69,17
Total	2798589,00	2798589,00	0,00	0,00

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

De acordo com a Tabela 12, todas as culturas selecionadas tiveram crescimento no efeito escala superior ao período anterior, com destaque para a cultura do algodão. Observa-se que o algodão apresentou o maior crescimento dentre as culturas com mais de 916%, apesar de sofrer queda negativa de 1,50% no efeito substituição.

Na Tabela 13 é apresentado o último subperíodo de 2005 a 2007 da decomposição da variação da área em estudo, que é um espaço curto de tempo. Percebe-se o fato interessante de que ocorreu uma redução na área, com efeito escala, em todas as culturas selecionadas na região norte mato-grossense.

Verifica-se na Tabela 13 que as culturas que ganharam áreas no efeito substituição foram algodão com mais de 13% e o milho como a grande incorporadora com mais de 80%. Diante disso, as culturas do algodão e do milho foram às únicas que obtiveram uma variação total de área positiva.

A grande alteração se que observa na tabela 13 tem relação com a situação de queda no preço da soja que levou a crise na agricultura de Mato Grosso na safra 2004/2005 provocando ocupação do produtor com as culturas do algodão e do milho.

Tabela 13 – Decomposição do efeito área (ha) em efeitos escala e substituição na região norte mato-grossense, no subperíodo de 2005 a 2007.

Culturas	Variação Total	Efeitos		%
		Escala	Substituição	
Algodão	62585,00	-18296,81	80881,81	13,70
Arroz	-436305,00	-54321,49	-381983,51	-64,72
Feijão	-10063,00	-2562,07	-7500,93	-1,27
Milho	440531,00	-68768,39	509299,39	86,30
Soja	-552194,00	-351497,24	-200696,76	-34,01
Total	-495446,00	-495446,00	0,00	0,00

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

No fechamento deste subperíodo de 2005 a 2007, o sistema produtivo apresentou resultado negativo na redução da área total em 495.446 hectares. Essa redução foi proporcionada principalmente pela queda na cultura da soja que tem sido a grande representante na produção agrícola na região norte mato-grossense. Do total perdido de área via efeito escala, a soja representou quase 71%.

5.2.2 Alterações individuais das culturas na região norte mato-grossense

Neste item, discute-se ainda o segundo objetivo específico que é analisar os mecanismos de composição do crescimento do volume da produção agrícola no norte mato-grossense de 1980 a 2007 via efeitos áreas, rendimento e localização geográfica.

De acordo com a Tabela 14, a decomposição para a cultura do algodão é nula para o efeito área e rendimento e de -100% para o efeito localização geográfica. Esse fato representou a não existência de dados registrados para o algodão para o primeiro subperíodo de 1980 a 1985 e, conseqüentemente, não possibilitou analisar resultados.

Para a cultura da soja, a evolução da taxa de crescimento representou mais de 262% ao ano, beneficiada pelo crescimento do rendimento, da localização geográfica e, principalmente, pelo aumento da área em 192,84% ao ano.

Observa-se ainda que a soja juntamente com o milho foram as únicas culturas que tiveram crescimento da produção proporcionado de forma positiva pelos três tipos de efeitos. Para a cultura do arroz, cujo efeito área foi o único que apresentou resultado negativo, manteve taxas de crescimento positivas, sustentadas pelo crescimento na produtividade.

Tabela 14 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1980 a 1985.

Culturas	Taxa de Crescimento	Efeitos		
		Área	Rendimento	Loc. Geográfica
Algodão*	-100,00	0,00	0,00	-100,00
Arroz	1,67	-5,14	6,54	0,27
Feijão	7,65	0,67	7,39	-0,40
Milho	23,12	14,26	8,35	0,51
Soja	262,08	192,84	55,05	14,18

OBS

*= não houve dados para a área cultivada com algodão em 1980 e isso dificultou a estimação dos efeitos

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

Os resultados da decomposição da taxa de crescimento apresentados na Tabela 15 apontam o algodão como a cultura que teve a maior taxa de crescimento, ainda que tivesse um efeito rendimento negativo. Na realidade, o rendimento negativo reflete a característica inicial de implantação da cultura, que até então era considerada nova no cultivo.

O arroz, que já teve um crescimento baixo no subperíodo anterior, neste novo momento apresentou uma taxa de crescimento negativa proporcionada pela baixa produtividade. Esse resultado é um fator indicativo de que as novas áreas ocupadas pelo arroz apresentaram baixos rendimentos.

O feijão com uma atuação não muito diferente do arroz, na abertura de áreas, apresentou a maior perda com rendimento, de -13,67% ao ano, e foi a segunda cultura a aumentar sua produção via efeito localização geográfica.

Ainda na Tabela 15, a cultura do milho obteve a segunda maior taxa de crescimento, 23,26%, e foi à única cultura que apresentou resultado positivo nos três efeitos.

Tabela 15 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1985 a 1990.

Culturas	Taxa de Crescimento	Efeitos		
		Área	Rendimento	Loc. Geográfica
Algodão	102,65	97,31	-2,91	8,25
Arroz	-1,06	2,72	-3,70	-0,08
Feijão	18,17	25,59	-13,67	6,25
Milho	23,26	17,54	1,88	3,84
Soja	22,69	21,71	1,33	-0,35

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

Abordando a Tabela 16, observa-se que o algodão voltou a oscilar de maneira muito rápida adentrando uma taxa de crescimento negativa, seguida pelo feijão. A queda na produção do algodão foi motivada pela redução na produtividade de 3,71% ao ano, ao passo que o feijão sofreu perda na área que chegou a 6,90% ao ano.

Tabela 16 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1990 a 1995.

Culturas	Taxa de Crescimento	Efeitos		
		Área	Rendimento	Loc. Geográfica
Algodão	-2,14	0,61	-3,71	0,96
Arroz	16,86	7,26	9,16	0,44
Feijão	-1,77	-6,90	2,97	2,16
Milho	17,64	12,20	5,73	-0,29
Soja	18,43	11,65	6,73	0,05

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

Nas outras culturas, constatou-se um aumento positivo na produção, beneficiado principalmente pelo crescimento nas áreas. O arroz apresentou o maior crescimento de rendimento, com 9,16%, que contribuiu para a sua expansão.

Na Tabela 17, o subperíodo de 1995-2000 retratou uma taxa de crescimento positiva para todas as culturas. No caso do algodão, observa-se um grande aumento na produção, de 76,92% ao ano, que cresceu em função, principalmente, do efeito localização geográfica. Isso demonstra que as regiões em que essa cultura se expandiu obtiveram ganho de produtividade.

A produção do feijão apresentou crescimento no período, decorrente do rendimento de 6,70% ao ano, que predominou sobre as quedas negativas no efeito área, de 1,59%, e no efeito localização geográficas, de 0,15%.

Tabela 17 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1995 a 2000.

Culturas	Taxa de Crescimento	Efeitos		
		Área	Rendimento	Loc. Geográfica
Algodão	76,92	22,72	17,37	36,83
Arroz	24,47	13,22	10,57	0,68
Feijão	4,96	-1,59	6,70	-0,15
Milho	11,66	9,88	1,61	0,17
Soja	12,15	6,45	5,68	0,02

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

Para a cultura da soja e do milho, percebe-se que ocorreu queda na taxa de crescimento se comparado com o subperíodo anterior, no qual o milho sofreu uma queda brusca chegando a um rendimento de 1,61%.

A continuidade na taxa de crescimento positiva de todas as culturas é observada na Tabela 18 para o subperíodo de 2000-2005, sendo o feijão a cultura que teve o maior aumento na produção. Esse aumento predominou pela grande participação do efeito localização geográfica que apresentou o maior nível de produção, de 13,29% ao ano.

Tabela 18 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 2000 a 2005.

Culturas	Taxa de Crescimento	Efeitos		
		Área	Rendimento	Loc. Geográfica
Algodão	11,16	14,87	-4,12	0,42
Arroz	2,59	2,56	-0,27	0,30
Feijão	25,78	7,29	5,20	13,29
Milho	24,97	17,87	7,01	0,09
Soja	17,18	16,74	0,86	-0,42

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

A soja e o milho foram as culturas que tiveram os maiores aumentos de produção via efeito área. Entretanto, verifica-se no contexto do rendimento que a soja teve uma participação menor, de 0,86% ao ano, contra uma participação do milho da ordem de 7,01% ao ano.

Percebe-se ainda na Tabela 18 que a taxa de crescimento para o algodão e o arroz ocorreu pelo efeito área, que suplantou o efeito rendimento negativo.

Na Tabela 19, visualiza-se que somente o algodão e o milho tiveram resultados positivos na taxa de crescimento da produção, contra uma situação toda negativa para as outras culturas.

O milho obteve a maior taxa de crescimento, de 31,98%, contemplado pelo ganho positivo em todos os efeitos. Porém, o efeito área predominou com a maior parcela na produção, de 24,40% ao ano.

Tabela 19 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 2005 a 2007.

Culturas	Taxa de Crescimento	Efeitos		
		Área	Rendimento	Loc. Geográfica
Algodão	23,33	13,53	9,87	-0,08
Arroz	-46,16	-46,13	0,51	-0,54
Feijão	-20,29	-19,31	-3,38	2,39
Milho	31,98	24,40	6,96	0,61
Soja	-7,72	-7,22	-0,54	0,03

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor.

As produções de arroz e de feijão tiveram as maiores quedas na taxa de crescimento, da ordem de 46,16% ao ano e 20,29% ao ano, respectivamente. A predominância dessa queda ocorreu quase que exclusivamente em função do efeito área. Esse reflexo pode ser destacado também para a soja que teve queda no efeito área de 7,22% ao ano, estando como já destacado, tudo isso relacionado com a crise que afetou a agricultura na safra 2004/2005.

Na análise compreendendo o período de 1980 a 2007, os dados da Tabela 20 demonstram que a monocultura da soja foi a segunda grande integrante no volume do crescimento agrícola na região norte mato-grossense, atingindo uma taxa de crescimento de 42,21% a.a e contribuindo com o aumento de grãos para fortalecer o saldo da balança comercial mato-grossense.

O milho foi a cultura que teve a maior taxa de crescimento no período estudado, de 49,04% Ao ano. Esse fato foi beneficiado pela expansão do efeito área em 35,59%, sendo o maior ganho dentre as culturas selecionadas.

A estatística para o algodão é retratada para o período de 1985-2007 em função de os dados para esse produto não existirem para o ano de 1980. Assim, o algodão, apresentou o maior efeito localização geográfica dentre as culturas na ordem de 7,15% ao ano. Por outro lado o efeito rendimento foi o grande responsável pela quantidade produzida de algodão.

Tabela 20 – Decomposição da taxa de crescimento da produção e seus resultados (%) das culturas selecionadas na região norte mato-grossense, no período de 1980 a 2007.

Culturas	Taxa de Crescimento	Efeitos		
		Área	Rendimento	Loc. Geográfica
Algodão*	38,84	13,81	17,89	7,15
Arroz	2,98	-0,35	3,16	0,17
Feijão	-6,87	-0,90	-1,15	-4,82
Milho	49,04	35,59	10,43	3,01
Soja	42,21	18,93	21,78	1,50

Nota:

*= O período inicial para o algodão é retratado a partir de 1985 por não haver dados para a área cultivada com algodão em 1980, e assim, fornecer um valor adequado à quantidade produzida de algodão.

Fonte: Dados do IBGE (2008a). Elaborada pelo autor

O feijão apresentou-se como a cultura que sofreu redução na produção em todos os efeitos ao longo do período. Apesar de o arroz ter tido um grande crescimento no começo da série estudada, essa cultura sofreu redução. Verifica-se na Tabela 20 que o efeito área apresenta resultado negativo de 0,35 no período maior de 1980 a 2007, refletindo uma das causas na queda da produção do arroz.

No efeito localização geográfica, o destaque positivo foi também para as culturas do milho, algodão e a soja que no conjunto das áreas cultivadas indica que ocuparam terras que resultaram em maiores índices de produtividade.

No contexto geral, as culturas do milho, algodão e da soja foram as grandes beneficiárias do incentivo para o plantio, tendo sido seus crescimentos impactados de forma positiva pelos efeitos área, rendimento e localização geográfica.

Observa-se nas descrições da teoria da produção que no longo prazo todos os insumos envolvidos no processo produtivo variaram e foram combinados da melhor forma possível.

Os insumos químico-biológicos atenderam a esperança dos produtores proporcionando ganhos de produtividades

O ato de desbravar uma nova área agrícola é requisitado de muito investimento que *a priori* foi impulsionado por aquelas culturas que viabilizaram um retorno maior. É preciso diversificar para consolidar não só o crescimento, mas, principalmente, o desenvolvimento no campo social, político, econômico e ambiental.

5.3 Produção agrícola e a relação com o solo na região norte mato-grossense.

No estudo para identificar os efeitos do crescimento da produção agrícola e sua relação com os problemas do solo na região norte mato-grossense, foi observado um grande avanço das culturas agrícolas, para as quais o solo foi muito solicitado. Por outro lado, observou-se, ao longo do estudo, que as condições de uso do solo já têm apresentado áreas com foco de erosão, ainda que de modo pequeno, mas que poderão acarretar a prejuízos às atividades agrícolas, no futuro, caso nada seja feito.

Nessa visão, os resultados encontrados na região norte mato-grossense retrataram aspectos positivos e negativos diante da produção agrícola e das questões de solo. Foi identificado que a produção agrícola foi beneficiada pelo solo com crescimento dos cultivos, mas também apresentou aspectos negativos voltados aos problemas com o seu uso nas atividades agrícolas.

Para apontar os aspectos positivos gerados pelo solo, foi preciso inicialmente conhecer, nos estudos levantados de acordo com Moreira e Vasconcelos (2007), as classes de solos existentes no estado de Mato Grosso e, conseqüentemente, na região norte mato-grossense. Tais classes de solos são: Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho, com aproximadamente 366.389,81Km²; Argilossolos Vermelho-Amarelos, perfazendo 216.286,72Km²; e Neossolos Quartzarênicos, com 116.202,38Km². Esses solos são predominantes no Estado, havendo ainda outros menos representativos.

Na região norte mato-grossense, os tipos de solos encontrados com grande incidência seguem a mesma predominância encontrada no estado. Isso pode ser visualizado na Figura 10, na qual, na região de cerrado no planalto dos parecis, há o domínio é dos Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelhos, enquanto na região de floresta mais ao norte esse domínio é dos solos Argissolos Vermelho-Amarelos. O anexo B retrata as regiões naturais do estado de Mato Grosso, demonstrando que o planalto dos parecis é a maior região

natural composta pelo chapadão da bacia do alto Xingu, chapadão da bacia do alto teles pires, chapadão dos divisores dos rios Arinos e Juruena e chapada dos Parecis.

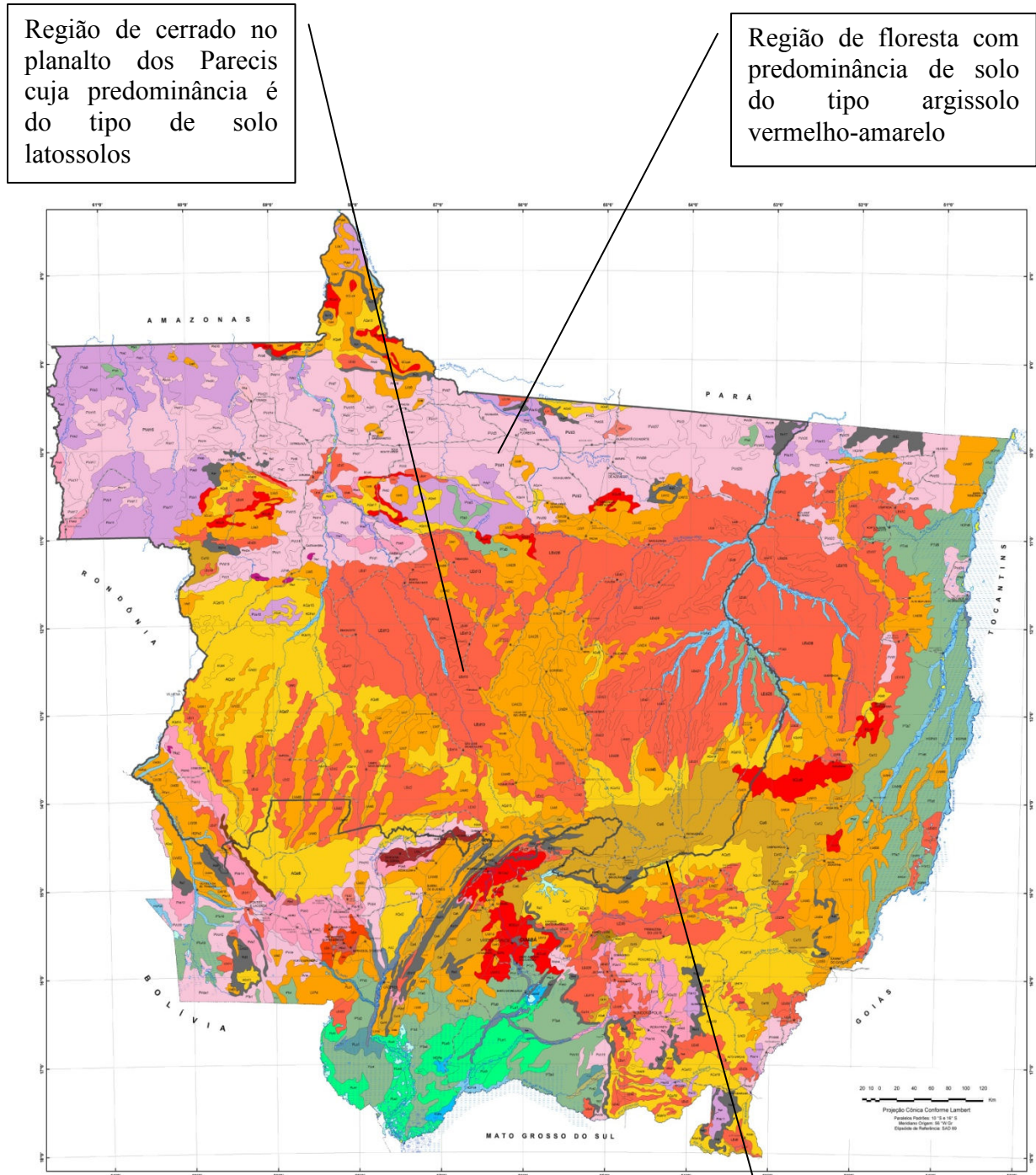






































Figura 10 – Mapa de reconhecimento dos solos do Estado de Mato Grosso e da região norte mato-grossense em 2007.

Fonte: SEPLAN/CNEC (2008).

Linha divisória da região norte mato-grossense

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE SOLOS LEGENDA SIMPLIFICADA	
Sistema anterior a 1999	SiBCS, 1999
 LEa - Latossolo Vermelho-Escuro Álico	Latossolo Vermelho Distrófico
 LEd - Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico	Latossolo Vermelho Distrófico
 LEe - Latossolo Vermelho-Escuro Eutrófico	Latossolo Vermelho Eutrófico
 LVa - Latosso Vermelho-Amarelo Podzólico Álico	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
 LVd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
 LVPd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Podzólico	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Argissólico
 LRe - Latossolo Roxo Eutrófico	Latossolo Vermelho Férrico Eutrófico
 TRe - Terra Roxa Estruturada Eutrófica	Nitossolo Vermelho Eutrófico
 BV - Brunizém Avermelhado	Chernossolo Argilúvico
 PAa - Podzólico Amarelo Álico	Argissolo Amarelo Distrófico
 PVa - Podzólico Vermelho-Amarelo Álico	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
 PVd - Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
 PVda - Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico e Álico	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
 PVde - Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico e Eutrófico	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Eutrófico
 PVe - Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico
 PEe - Podzólico Vermelho-Escuro Eutrófico	Argissolo Vermelho- Eutrófico
 PEd - Podzólico Vermelho-Escuro Distrófico	Argissolo Vermelho- Distrófico
 PLa - Planossolo Álico	Planossolo Háplico Distrófico
 PLe - Planossolo Eutrófico	Planossolo Háplico Eutrófico
 Ca - Cambissolo Álico	Cambissolo Háplico Distrófico
 Cd - Cambissolo Distrófico	Cambissolo Háplico Distrófico
 Ce - Cambissolo Eutrófico	Cambissolo Háplico Eutrófico
 PTa - Plíntossolo Álico	Plíntossolo Argilúvico Distrófico
 PTd - Plíntossolo Distrófico	Plíntossolo Argilúvico Distrófico
 HGPa - Glei Pouco Húmico Álico	Gleissolo Háplico Distrófico
 HGPd - Glei Pouco Húmico Distrófico	Gleissolo Háplico Distrófico
 HGPe - Glei Pouco Húmico Eutrófico	Gleissolo Háplico Eutrófico
 HAQa - Areias Quartzosas Hidromórficas Álicas	Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos Distróficos
 AQa - Areias Quartzosas Álicas	Neossolos Quartzarênicos Distróficos
 AQd - Areias Quartzosas Distrólicas	Neossolos Quartzarênicos Distróficos
 Ad - Solos Aluviais Distróficos	Neossolos Flúvicos Distróficos
 Ae - Solos Aluviais Eutróficos	Neossolos Flúvicos Eutróficos
 Ra - Solos Litólicos Álicos	Neossolos Litólicos Distróficos
 Rad - Solos Litólicos Álicos e Distróficos	Neossolos Litólicos Distróficos
 Rd - Solos Litólicos Distróficos	Neossolos Litólicos Distróficos
 Re - Solos Litólicos Eutróficos	Neossolos Litólicos Eutróficos
 SCLa - Solos Concrecionários Latossólicos Álicos	Latossolos Concrecionários Distróficos
 SCLd - Solos Concrecionários Latossólicos Distróficos	Latossolos Concrecionários Distróficos
 SCPd - Solos Concrecionários Podzólicos Distróficos	Argissolos Concrecionários Distróficos
 SCCa - Solos Concrecionários Câmbicos Álicos	Cambissolos Háplicos Concrecionários Distróficos

Fonte: SEPLAN/CNEC (2008).

Dadas as características dos solos na região de estudo, a produção agrícola adequou-se em sua maior parte na região de cerrado, enquanto nas áreas de floresta amazônica essa penetração foi lenta. A correção com calcário e o uso de adubos permitiram o uso dos cerrados para o cultivo agrícola.

Via uso da tecnologia, os solos foram reconstituídos e responderam ao crescimento de cultivos agrícolas, permitindo o florescimento de uma nova fronteira agrícola que em muito contribuiu com a economia do estado, alavancando, além do setor primário, o secundário e o terciário.

A formação de solos latossolos, presente em grande parte no planalto dos Parecis, beneficiou a agricultura, pois ele apresenta ótimas condições físicas estruturais que juntamente com o relevo da região, plano ou suavemente ondulado, não comprometeram o uso de máquinas e permitiram a adaptação de culturas, principalmente, da monocultura da soja.

De fato, os latossolos possuem uma textura física adequada e são diferentes dos solos argissolos, que possuem presença de áreas com fases pedregosas ou com cascalho e estão presentes em relevos com maior declividade, nesse caso, mais ao norte do estado.

A grande extensão de solo latossolo possibilitou a utilização da região com lavouras, e nesse sentido, é importante que se mantenha um sistema de manejo adequado que garanta a continuidade dessa produção.

As microrregiões, anexo C, com maior volume na produção no norte de Mato Grosso, fazem parte de área com solo latossolos no planalto do Parecis. O município de Sorriso, na microrregião do Alto Teles Pires, obteve, na safra 2007/2008, o maior volume de produção de soja no estado de Mato Grosso, perfazendo quase 11% da soja produzida no Estado, de acordo com dados do IBGE.

A resposta positiva no uso do solo na região norte mato-grossense, em relação à produção agrícola, possibilitou aumento na oferta de alimentos. Todavia, a expansão dessa produção precisa adequar-se a evitar possíveis impactos ao solo.

No tocante à identificação dos aspectos negativos destacados no decorrer do resultado desta pesquisa, observam-se os acontecimentos clássicos como a erosão do solo. Os pontos de impactos encontrados não estão em toda a área, mas em locais isolados.

Os passos iniciais para o não comprometimento da região foram dados graças às práticas que já ocorriam na região. As práticas de conservação do solo já eram feitas antes mesmo de 1980 e foram melhoradas com o intuito de combater a degradação do solo e não comprometer o fator produtivo terra.

A atitude dos agricultores de Mato Grosso em realizar alguma prática para conservação do solo já era destacada desde 1980 pelos dados do IBGE. No conjunto agregado para o Estado, em 1980 havia 2668 estabelecimentos praticando mecanismos de conservação do solo e em 1985 já eram 3743. A experiência dos agricultores que vieram do Sul com conhecimento da prática com certeza marcou o início da exploração adequada das atividades agrícolas.

Inicialmente, pode-se observar na Tabela 21 que em 1985 os agricultores da região norte mato-grossense já apresentavam algum tipo de prática de conservação do solo, uma ação contra o processo da erosão. A atividade de combate à erosão era feita com curva de nível que representava 15,97% do total dessa prática em Mato Grosso nesse ano, contra a prática de terraceamento que foi de 11,57%.

Ao longo da década de 1980, a preparação da terra e o aumento da produção agrícola pressionavam por ocupação de novas áreas, visto que as pressões diante das questões ambientais eram incipientes, tendo como ação as atividades de combate à erosão do solo.

Tabela 21 – Prática de conservação do solo em Mato Grosso e na região norte mato-grossense em 1985.

Local \ Item	Cultivo em curvas de nível	Terraceamento	Outras
Total na região norte mato-grossense	444	163	33
Total em Mato Grosso	2780	1408	265

Fonte: Perfil dos municípios brasileiros, IBGE, (2005). Elaborado pelo autor.

O uso intensivo de capital e tecnologia, que foi mais vislumbrado a partir da década de 1990, possibilitou mudanças nos resultados da produção. De acordo com a Figura 11, a produção agrícola no começo da década de 1980 não teve bons rendimentos e o uso de solo era feito em grandes extensões, importante para aumentar a quantidade produzida.

Por outro lado, no começo de 1990, as terras passaram a apresentar rendimento, respondendo de forma significativa no crescimento da produção e, conseqüentemente, fazendo uso de menos terras para produzir. Com o processo produtivo de 1980, a área plantada era de 239.305 ha e, nesse contexto, se não houvesse ocorrido o surgimento de novos insumos a área ocupada em 2007, de acordo com os dados do IBGE, seria de mais de 15

milhões de hectare, o que na verdade afetaria muito mais o meio ambiente. Os novos insumos agrícolas permitiram uma maior produtividade da terra garantindo menos pressão para abertura de novas áreas e ocupando áreas de pastagens.

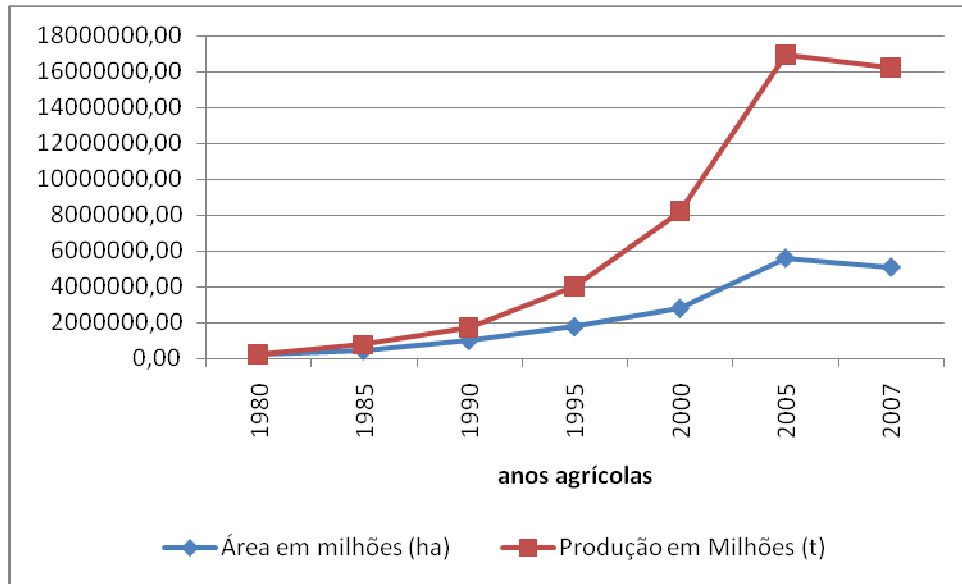


Figura 11 – Área plantada (ha) e quantidade produzida (t) dos produtos agrícolas selecionados na região norte mato-grossense no período de 1980 a 2007.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE, 2008b.

O modelo de produção agrícola implantado em Mato Grosso e na região norte mato-grossense levou a ganhos para os agricultores, porém gerou reflexos de alguns pontos negativos no solo.

O Quadro 1 retrata os municípios da região norte mato-grossense que apresentaram problemas com o solo, que podem acarretar prejuízos para as atividades agrícolas. Todavia, tais fatos resultam do uso do solo de forma inadequada.

Quatro dos municípios da região norte mato-grossense, no começo do ano 2000, já apresentavam algum tipo de prejuízo ao solo proveniente da prática inadequada no cultivo agrícola, levantando um sinal de alerta. Os problemas que surgiram na região se referiam à compactação, erosão e esgotamento do solo, de acordo com o Quadro 1.

	Compactação do solo	Erosão do solo	Esgotamento do solo	Processo de desertificação	Salinização do solo
		Carlinda	Carlinda		
	Carlinda	(Alta Floresta)	(Alta Floresta)	-	-
Municípios	(Alta Floresta)	Tapurah (Alto Teles Pires)	Castanheira (Aripuanã)	-	-
Total	04	05	07	01	01
Mato Grosso					

Quadro 1 – Total em Mato Grosso e nos municípios da região norte mato-grossense com possibilidade de prejuízo na atividade agrícola proveniente de problemas no solo no ano 2002.

Fonte: Perfil dos municípios brasileiros, IBGE, (2005). Elaborado pelo autor.

As áreas com problemas estão localizadas nas microrregiões de Alta Floresta, Aripuanã e Alto Teles Pires, sendo as duas primeiras áreas localizadas em florestas da região norte mato-grossense. Nessa região, o solo apresenta uma declividade maior que a região de cerrado, e nesse contexto, tem-se apresentando como o local de maior incidência de problemas no solo.

O município de Carlinda, na microrregião de Alta Floresta, é a área que apresentou maior incidência de problemas no solo, tais como: compactação, esgotamento e erosão (Quadro 1). Observa-se que na área desse município o relevo tem maior declividade, o que é um fator que pode afetar o solo com prática agrícola inadequada.

Outro problema foi o esgotamento do solo que afetou o município de Carlinda. Esse fato, como já abordado, é um processo ligado à perda de nutrientes por parte do solo que compromete a produção esperada. Assim como Carlinda, o município de Castanheira, na mesma microrregião, também apresentou problema de esgotamento do solo.

A compactação do solo foi mais outro problema que afetou o município de Carlinda diante da produção agrícola. Observa-se, dessa maneira, que os problemas surgidos nesse município retratam a necessidade de se organizar uma atuação de controle e prevenção.

A microrregião do Alto Teles Pires, que está entre as áreas de grande produção de grãos, tem o município de Tapurah com problema de erosão, de acordo com o Quadro 1. Isto foi consequência do avanço do homem na busca de aumentar a produção nesse município, cujo solo é adequado ao cultivo. Contudo, como já evidenciado por Barbier & Mouret (apud

OECD, 2005), os solos onde predominam os sistemas de cultivos de soja e milho, estão associadas a níveis elevados de erosão.

Na verdade, o que se observa é o surgimento de problemas que estão afetando o solo. Contudo, essa situação foi constatada em aproximadamente 5% dos municípios da região de acordo com o Quadro 1, que ainda representa um número baixo. O controle para evitar esses e outros problemas tem sido acompanhado por ações que buscam combater e prevenir os problemas de solo.

As ações na busca do cuidado com o solo são destacadas no Quadro 2. Nele, são destacados os municípios da região norte mato-grossense que estão praticando algum tipo de atividade para a conservação do solo diante do uso das práticas agrícolas.

No total dos municípios de Mato Grosso, trinta deles estão realizando práticas de combate e/ou controle na questão da erosão, de acordo com o Quadro 2. A metade dos municípios com essa prática está localizada na região norte mato-grossense e isso evidencia a preocupação dos produtores dessa região.

O uso de fertilizantes e agrotóxicos foram os insumos responsáveis pelo aumento da produção a partir da década de 1990. Contudo, o uso desses produtos, em proporção inadequada, leva à contaminação do solo. Dessa forma, os municípios, de acordo com o Quadro 2, estão executando uma maior fiscalização com o uso desses produtos.

Um caso isolado, mais importante apontado no Quadro 2, foi preocupação do município de Cláudia no combate e na busca de prevenção ao processo de desertificação. Esse problema gera a inutilização do solo para a atividade produtiva.

Outra ação desenvolvida por alguns municípios da região norte mato-grossense foi a introdução de práticas de desenvolvimento rural sustentáveis. Isto demonstra o interesse de implementar as instruções propostas na Agenda 21 brasileira, sendo obrigada sua realização por cada município. Do total de municípios de Mato Grosso com essa ação retratada no Quadro 2, mais de um terço são municípios do norte de Mato Grosso, o que leva a região, grande produtora de grãos a se conscientizar na busca de uma produção sustentada.

Itens	Combate e/ou controle a processos erosivos	Fiscalização e/ou combate de uso de fertilizantes e agrotóxicos	Introdução de práticas de desenvolvimento rural sustentáveis	Recuperação e/ou combate às áreas em processo de desertificação
Municípios	Castanheira, Campo Novo do Parecis, Cláudia, Guarantã do Norte, Juruena, Matupá, Nobres, Nova Bandeirantes, Nova Ubitatã, Santa Carmem, Sapezal, Sorriso, Tapurah, União do Sul, Vera.	Alta Floresta, Campo Novo do Parecis, Cláudia, Comodoro, Lucas do Rio Verde, Matupá, Nova Bandeirantes, Santa Carmem, Santa Rita do Trivelato, Terra Nova do Norte.	Alta Floresta, Apiacás, Castanheira, Cláudia, Comodoro, Cotriguaçu, Gaúcha do Norte, Guarantã do Norte, Juara, Juina, Juruena, Lucas do Rio Verde, Nobres, Nova Bandeirantes, Novo Mundo, Paranatinga, Porto dos Gaúchos, Santa Carmem, Juara, Santa Rita do Trivelato, Sorriso, Tabaporã, Tapurah, Terra Nova do Norte, Vera.	Cláudia
Total norte mato-grossense	15	10	25	01
Total Mato Grosso	30	25	60	03

Quadro 2 – Total de municípios na região norte mato-grossense com ação efetiva para a gestão do recurso solo por tipo no ano 2002.

Fonte: Perfil dos municípios brasileiros, IBGE, (2005). Elaborado pelo autor.

A questão dos cuidados com o solo passa a despertar nos produtores a busca de uma realidade mais conservadora. Além das práticas iniciais destacadas na conservação do solo, a região norte já se identificou com a prática do plantio direto.

A prática do plantio direto é realidade no cultivo agrícola da região norte mato-grossense e, conseqüentemente, uma atitude global, natural na conscientização dos produtores para garantir uma melhor fertilidade do solo.

Gewehr (2008) descreve que nas áreas agrícolas do município de Brasnorte e outros municípios da região norte mato-grossense é comum o uso da prática do plantio direto como forma de conservação do solo. O preparo do solo com o uso de calcário para correção da acidez é realizado a cada três ou quatro anos para áreas em que o solo já é produtivo. Isso é orientado por análise feita no solo que determina o tempo certo para realizar sua correção.

Com o plantio não é preciso movimentar o solo em toda etapa de plantio da safra agrícola, mantendo a palha no solo, o que evita a exposição direta do solo ao sol e à chuva, protegendo-o contra a erosão e o intemperismo.

Sintetizando, pode-se observar que a prática das atividades agrícolas naturalmente não impede a total liberação dos possíveis impactos no solo e que diante disso é de fundamental importância a organização e divulgação das práticas agrícolas adequadas já existentes, para amenizar e fazer frente ao crescimento do cenário agrícola na região norte mato-grossense.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento da produção agrícola impulsionou as atividades da economia na região norte mato-grossense e, de um modo geral, de todo o Estado de Mato Grosso. Contudo, diante do emprego de tecnologias, o recurso natural solo foi um dos principais fatores disseminadores de toda essa transformação que ocorreu na região.

Como abordado, o crescimento da produção agrícola, a partir da década de 60, implicou na prática de cultivos agrícola, que geraram impactos com o uso do solo em países da Europa e em Estados brasileiros. Porém, a compreensão dessa realidade, voltado para a região norte mato-grossense, foi objeto de interesse deste estudo.

Observou-se que, a partir da década de oitenta, o crescimento e a expansão dessa produção geraram um processo de desconcentração espacial, que culminou com a abertura de uma nova área de fronteira agrícola. Todavia, o uso intensivo do fator solo, nesse processo produtivo, apresenta elementos de um processo de degradação.

Neste contexto, os resultados com as principais culturas agrícolas e as suas mudanças na produção apontaram, que desde o início da década de 1980, as culturas, que se expandiram e usufruíram do solo, para aumentar sua produção, foram os cultivos voltados para a exportação. Nesse caso, a cultura da soja foi quem despontou com maior representatividade, dado a pesquisa e a sua boa adaptação no cerrado da região norte mato-grossense.

De maneira geral, as inovações tecnológicas concentraram-se nos produtos agrícolas voltados para exportações. Assim, a expansão da área do sistema produtivo da região, evidenciado na tabela 20, avançou mais na direção dessas culturas que beneficiou a economia local, influenciando a forma de ocupação.

No contexto teórico da forma de produção, os insumos envolvidos, como já destacados, variam a longo prazo e a sua combinação gerou um crescimento no produto total fruto da produtividade marginal desses fatores produtivos.

Com o crescimento do cultivo agrícola na região Norte de Mato Grosso, a composição da produção agrícola foi retratada pela metodologia *shift-share*. Para a parte do efeito área em escala e substituição, no período de 1980 a 2007, mostraram que dentre as culturas estudadas, o arroz foi quem mais cedeu área, finalizando o período com uma variação total negativa de mais de 29 mil hectares.

Verificou-se no período estudado, que o efeito substituição esteve, em módulo, superior ao efeito escala. Nesse contexto, o arroz cedeu 95,61% de sua área cultivada, principalmente, para as culturas da soja com 76,46% e do milho com 17,50%.

Com base nos resultados obtidos pela análise individual das culturas, foi detectado que ocorreu crescimento na produção agrícola no período de 1980 a 2007, retratada pelo efeito área, efeito rendimento e efeito localização geográfica que apresentou uma participação menor.

De modo geral, o crescimento no volume da produção proporcionou que ocorresse aumento na oferta de grãos e fibras na região norte mato-grossense. Porém o feijão apresentou contribuição negativa na expansão de sua produção, causado principalmente pelo efeito localização geográfica.

Todavia, a taxa de crescimento positiva das demais culturas no período estudado ocorreu, principalmente, pelo efeito área e pelo aumento da produtividade que garantiu um aumento na produção acima da área ocupada. Detalhando o comportamento desse crescimento, verificou-se que no subperíodo de 1995 a 2000 e 2000 a 2005, todas as culturas tiveram uma taxa de crescimento positivo na produção agrícola. Isso foi auferido, principalmente pelo efeito área.

Como já descrito, no tocante aos resultados da produção agrícola e o solo, percebeu-se o aparecimento de indícios de impactos no uso do solo relacionados com a expansão no processo produtivo na região norte mato-grossense.

O avanço da produção agrícola, contou com a construção do solo na região, principalmente o latossolo. Todavia, as características da estrutura do solo juntamente com um relevo adequado na área do planalto do Parecis, proporcionou um grande aumento na produção e a transformação dessa região num novo marco de fronteira agrícola.

Nesse contexto, a preocupação com o crescimento da produção agrícola que gerou impactos no solo, diante de situação demonstrada na região sudeste do Brasil e também na Europa, apresentou indicativo de impactos na região norte mato-grossense.

Na sistematização dos problemas com o solo nos municípios que compõe a região Norte de Mato Grosso, apenas 5% deles apresentou presenças de impactos. Isso foi relacionado com erosão do solo, compactação do solo, esgotamento do solo e desertificação.

A pesar desses indicadores da presença de problemas no solo, essa realidade foi pequena na região de estudo, como já apontado, a ponto de ainda não comprometer a produção, uma vez que a preocupação com essa questão não é antiga. Já existem esforços voltados à fiscalização, combate e prevenção por parte de alguns municípios

A partir do conhecimento de técnicas de conservação de solo já adquiridos pelos agricultores sulistas que ocuparam a região, possibilitou a introdução de práticas adequadas no cultivo agrícola. Ainda assim, os usos de insumos modernos permitiram um grande ganho

de produtividade que aumentou a oferta da produção agrícola, reduzindo a proporção de área utilizada no processo de produção.

As propostas descritas na agenda 21 no trato com as questões dos impactos no solo proporcionaram novos esforços que começaram a ser utilizados desde o ano 2000 pelos agricultores, na realização de ações de combate e prevenção quanto aos problemas do recurso natural solo a fim de garantir boas práticas adequadas de cultivo.

Dentre as hipóteses que retrataram os objetivos específicos, verificou-se a confirmação de que as condições de ocupação da região norte mato-grossense, nesse caso a partir das inovações tecnológicas, influenciaram na expansão das principais culturas. No tocante ao crescimento do volume da produção agrícola, deparou-se com a confirmação de que essa realidade foi determinada pela composição dos efeitos área e rendimento do cultivo, somada também ao fator localização geográfica detectada na pesquisa.

Quanto à hipótese que apontou as condições das práticas agrícolas que não levaram a problemas com o solo, não foi totalmente confirmado devido à ocorrência de indícios de impactos. Entretanto esses indicadores de problemas no solo que surgiram, representam uma proporção inferior a ponto de não afetarem a produção agrícola local.

Nas condições de realização deste trabalho, as dificuldades encontradas estavam nas limitações dos dados para uma melhor inferência entre a agricultura e o solo. Os resultados com impactos no solo foram retratados com dados secundários extraídos do IBGE em 2002, sendo os únicos. Assim, os resultados levantados permitiram somente realizar apontamentos dos resultados sem poderem mensurar o tamanho dos impactos de degradação do solo.

Mesmo assim, nas colocações apontadas pela inferência do trabalho, concluiu-se a existência do equilíbrio no cultivo agrícola. Por equilíbrio percebe-se o bom desempenho entre a produção e o uso do recurso solo. A possibilidade de ineficiência do fator solo devido ao cultivo agrícola apresentou baixa relação de problema.

Em relação às recomendações para estudos futuros, destaca-se a ampliação deste trabalho que ocupou-se somente da região norte mato-grossense na caracterização da produção agrícola com solo, o que sugere outras pesquisas que possam observar a questão no Estado como um todo. Além disso, seria interessante pesquisar com maior detalhe as condições de impactos no solo derivado do cultivo agrícola no Estado de Mato Grosso, assim como, estudar uma relação entre fazer prevenção ou assumir os custos com a recuperação do fator de produção solo.

A realização de trabalhos com base nas sugestões propostas poderá enriquecer o conhecimento e proporcionar mais informações sobre o Estado de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, Ricardo. A dualização como caminho para a agricultura sustentável. In: **Estudos Econômicos**. São Paulo: FIPE, nº especial: 157-182. Vol. 24, 1994.

ABRAMOVAY, Ricardo. Atualidade do método de José de Castro e a Situação alimentar mundial. In: **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Vol. 3 e 4 de julho – dezembro:81 – 102, 1996.

ABREU, J. G. de. **Estatística de produção agrícola, pecuária e florestal do estado de Mato Grosso no período de 1978 à 1994**. Cuiabá: EMPAER-MT; documento 12; 1995.

ABREU, Silvana de. Planejamento governamental: A SUDECO no espaço mato-grossense – contexto, propósitos e contradições. São Paulo, 2001. 323p. Tese doutorado – Faculdade de Filosofia, letras e ciências humanas – Departamento de geografia, Universidade de São Paulo.

ACCARINI, J.H. **Economia Rural e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora Vozes Ltda., 1987, 224 p.

ACCIOLY, L.J. de O. Degradação do solo e desertificação no Nordeste do Brasil. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.25,n.1., p.23-25, 2000.

Agenda 21 Global – Conferência das Nações Unidas sobre Meio ambiente e desenvolvimento, Rio de Janeiro, 1992.

Agenda 21 Brasileira – Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional p. 167, (2000a). Ações Prioritárias

Agenda 21 Brasileira – Resultado da Consulta Nacional / por Maria de Carmo de Lima, Márcia Maria Facchina e Otto Toledo Ribas, Brasília MMA/PNUD, (2002b).

ALENCAR, Geraldo de. O programa de desenvolvimento da região dos cerrados. In: **V Simpósio sobre o cerrado – Cerrado: Uso e manejo**. Delmar Marchetti e Antônia Dantas Machado (coords). Brasília – DF, Editora Thesaurus, 1979.

ALMEIDA, Paulo Nazareno Alves. Fontes de crescimento e sistema produtivo da orizicultura no Mato Grosso no período de 1980-2001. Piracicaba, 2003. 213p. Dissertação – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

ALVES, E. R. de A. **O Dilema da Política Agrícola Brasileira – produtividade ou expansão da área agricultável**. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1984.

BAER, W. **A economia brasileira**. Trad. de E. Sciulli. 2ed. São Paulo: Nobel, 2002. p. 509p.

BRANDÃO, Antônio Salazar P.; REZENDE, Gervásio C. de; MARQUES, Roberta W. da C., Crescimento agrícola no Brasil no período 1999-2004: Explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente. **Texto para Discussão**, nº 1103. Rio de Janeiro, julho, 2005.

CARDOSO, C. E. L. **Efeitos de Políticas públicas sobre a Produção de Mandioca no Brasil**, Piracicaba, SP, 1996. Tese de Mestrado – ESALQ/USP.

CERRADO: Uso e Manejo/ coordenados por Delmar Marchetti, Antônio Dantas Machado. – Brasília, DF: Editora Thesaurus, 1979.

CERRADO: Adubação verde/ editado por Arminda Moreira de Carvalho, Renato Fernando Amabile. – Planaltina, DF: Embrapa cerrados, 2006.

CIENTEC, Consultoria e desenvolvimento de sistema. Classe de Solo: Plintossolo. Disponível em

<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 16 de dezembro de 2008.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Salinização do solo. Disponível em:

<<HTTPS://www.codevasf.gov.br>> – Acesso em 19 de dezembro de 2008.

CONTADOR, C. R., SILVA JR., L. C. A. **Inflação, preços relativos e risco na agricultura**: algumas notas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 30, Rio de Janeiro, 1992. **Anais...** Brasília: SOBER, 1992. p. 27-34.

COSTA, Joaquim Botelho. Caracterização e constituição do solo. Sétima edição. Lisboa. Fundação calouste gulbenkian. 2004, 527p.

CUNHA, Marcos Pinto da, et al. Migração e Transformação Produtivas na Fronteira: O caso de Mato Grosso. Disponível em

<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 22 de maio de 2008.

DERPSCH Rolf. Histórico, Requisitos, Importância e outras considerações sobre plantio direto no Brasil. In: Plantio Direto no Brasil. I Semana de Plantio direto – ESALQ. Fundação Cargil. Piracicaba – São Paulo, 1984.

Promoção Centro Acadêmico Luiz de Queiroz

DIAS, G. L da Silva e AMARAL, C. L. Mudanças estruturais na agricultura brasileira: 1980 – 1998. Red de Desarrollo Agropecuario. Cepal. Santiago do Chile, 2001.

EMPAER – MT. Manual técnico de microbacias hidrográficas, editado por Celso de Castro Filho, Carlos Antônio Branco Lopes, Márcio Castrillon Mendes e Odil Ferreira; revisado por Márcio Castrillon Mendes e Sebastião Carneiro Guimarães. Cuiabá, 2000. 339p.

FAO. Food and Agriculture Organization. Agricultural data: FAOSTET OCDE. Disponível em:

<<HTTPS://faostatfao.org/faostat/collections>> – Acesso em 28 de junho de 2008.

FERGUSON, C.E. Teoria Microeconômica. Tradução de Almir Guilherme Barbosa e Antônio Pessoa Brandão. 10ª edição. Rio de Janeiro. Fiorense-Universitária, 1987.

FERREIRA FILHO, J.B de S. Ajustamento estrutural e crescimento agrícola na década de oitenta: notas adicionais. **Revista de Economia Política**. Volume 18, número 4(72), outubro-dezembro de 1998. São Paulo, 1998.

FERNDANDES, Arissane Damaso. Algumas considerações acerca da expansão da fronteira agrícola no cerrado brasileiro. Disponível em
<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 20 de dezembro de 2008.

FERREIRA FILHO, J. B de S., FELIPE, F. I. O crescimento da produção agrícola e o consumo de tratores de rodas no Brasil entre 1996-2005. XLV Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Rio Branco, Acre, 2007.

FILHO, Waldemar Pires de Camargo. Reflorestamento para o Estado de São Paulo: sugestão de medida de Política Agrícola Sustentável. São Paulo, **Informações Econômicas**, v. 38(4): abril, 2008.

FILHO, Luiz F. F. e COSTA, T. V. M. Mudanças na estrutura agrícola da região da produção: análise através da utilização dos efeitos escala e substituição. In: **Teoria e evidência econômica**. Passo Fundo. Vol. 10, n.18, maio, 2002.

GARÓFALO, Gilson de Lima, Teoria Microeconômica. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 1986.

GHILARDI, A. A. **Transformações na agricultura Paulista na década de setenta, ao nível de tamanho de propriedade**. São Paulo, SP, 1986. [Tese de Mestrado – USP]

GOMES, M. F. M., LIMA, J. E. de; GOMES, S. T. e FILHO, A. R. T. **Efeitos da Expansão da Produção de soja em duas Regiões do Brasil**. Revista de Economia Rural. Brasília; SOBER, 29 (3) 206-227; jul/set de 1991.

GONÇALVES, J. S. et al. Produção nacional de fertilizante, processo de desconcentração regional e maior dependência externa. São Paulo, **Informações Econômicas**, v. 38(8): agosto, 2008.

GONÇALVES, J. S. e SOUZA, S. A. M. Modernização da produção agropecuária brasileira e o velho dilema da superação da agricultura itinerante. São Paulo, **Informações Econômicas**, v. 28(4): 7-18, abril, 1998.

Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações / Antônio José Teixeira Guerra, Antônio Soares da Silva, Rosângela Garrido Machado Botelho (organizadores). – Terceira edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 340p.

PRADO, Hélio do. Pedologia fácil Disponível em
<HTTPS://www.pedologiafacil.com.br/enq_21.php> - Acesso em 12 de dezembro de 2008.

HOMEM DE MELO, F. **Agricultura brasileira: um novo horizonte de crescimento**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE POLÍTICA AGRÍCOLA, 3, Viçosa, 1992. **Resumos...** Viçosa: DER/UFV, 1992. p. 25-43.

Instituto de Economia Agrícola (IEA) Disponível em
<<HTTPS://www.iea.gov.br>> – Acesso em 18 de maio de 2008.

IGREJA, A. C. M. **Evolução da pecuária bovina de corte no Estado de São Paulo no Período 1964-84**. Piracicaba, SP, 1987. [Tese de Mestrado – ESALQ/USP].

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Censo agropecuário de Mato Grosso 1980, volume 2 Rio de Janeiro, 1980.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Censo agropecuário de Mato Grosso 1985, numero 26, Rio de Janeiro, 1985. p. 324.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo agropecuário de Mato Grosso 1995/1996, numero 24, Rio de Janeiro, 1996. p. 231.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Produção agrícola municipal. Disponível em:

<<HTTPS://www.ibge.gov.br>> – Acesso em 15 de maio de 2008(a).

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Banco de dados agregados. Disponível em:

<<HTTPS://sidra.ibge.gov.br>> – Acesso em 21 de maio de 2008(b).

International Rice Research Institute. Rice facts. Philippines, 1994

JANK, Marcos S. et al. Brasil, potência agrícola mundial (2004). Disponível em:
<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 12 de julho de 2008.

LEROY, Jean-Pierre. A dívida ecológica brasileira. Quem deve a quem? Disponível em:
<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 12 de agosto de 2008.

LEPSCH, Igo F. Solos: Formação e conservação / revisão técnica de Beatriz Pamplona; ilustrações de Sergej Gavriloff. Quinta edição. São Paulo: Melhoramentos, 1993.

LEPSCH, Igo F., Formação e conservação dos solos. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

MARTINS, R. S. e MASSOLA, M. P. **O Desempenho da Agricultura paranaense nos anos 90: o caso das culturas de verão**. In: Anais de XXXIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Curitiba: SOBER, 1995, p 391-405.

MEADOWS, Dennis L. Limites do crescimento – dezembro: 81 – 102ed. Perspectiva, 1970.

MENDES, C. M. **Componentes de Crescimento da Produção das Principais Culturas na Região que Envolve o Pantanal de Mato Grosso,1980-85**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 30, Rio de Janeiro, 2000. **Anais...** Brasília: SOBER, 2000.

MONTANARELA, Luca et al. Soil erosion risk in europe, 2002. Disponível em:

<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 09 de dezembro de 2008.

MOREIRA, C. G. **Fontes de Crescimento das Principais culturas do Rio Grande do Norte: 1981-92**. Piracicaba; 1996. [Tese de mestrado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP].

MOUSQUES, Claire. & FRIEDRICH, Theodor. Conservation agriculture in China and the Democratic People's of Korea. Agriculture organization of the united nations. Rome, 2007. Disponível em:

<<HTTPS://www.fao.org/ag/ca>> – Acesso em 19 de junho de 2008.

OCDE. Agriculture, trade and the environment – the arable crop sector, 2005. Disponível em: <<HTTPS://www.oecd.org>> – Acesso em 15 de junho de 2008.

PÁDUA, José Augusto. V. Produção, consumo e sustentabilidade: O Brasil e o contexto planetário, 2000. Disponível em:

<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 12 de agosto de 2008.

PARRIS, Kevin. Decision support tools to aid policy design and implementation for sustainable resource use in agriculture. In Environment, water resources and agricultural policies, OECD, 2006. Disponível em:

<<HTTPS://www.oecd.org>> – Acesso em 22 de junho de 2008.

Perfil dos municípios brasileiros: meio ambiente 2002/IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. – Rio de Janeiro: IBGE,2005, 394.

PEREIRA, Benedito Dias. Principais eixos e a modernização da agricultura. Cuiabá-MT, EdUFMT, 2007, p.55.

PEREIRA, Benedito Dias e PESSOA, Sirlene Gomes, **Mudanças nos modais de transportes: óbice ao desenvolvimento da agroindústria da soja em Mato Grosso?**

Disponível em:

<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 09 de dezembro de 2008.

PINDYCK, Robert S., RUBINFELD, Daniel L. Microeconomia – tradução e revisão técnica: Professor Eleutério Prado. Quinta edição. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

POLY, J. Pour une Agriculture plus Economie et Autonome, INRA, Juillet, 1978.

PROJETO BRASIL 93/036 – Convenção das nações Unidas de Combate à Desertificação. Disponível em

<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 22 de dezembro de 2008.

RAMMINGER, Reinhard. Modernização da agricultura e distribuição de renda: O caso de Mato Grosso no período de 1980-2005. Cuiabá, 2008. 136p. Dissertação – Universidade Federal de Mato Grosso.

RAMOS, Pedro, et al. Os Programas de desenvolvimento econômico do Centro-Oeste brasileiro e suas consequências: anos 60 e 70. Disponível em:

<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 19 de maio de 2008.

Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial (RDM) 2008: Agricultura para o Desenvolvimento. Visão Geral. Banco Mundial, Washington, DC, 2008.

REZENDE, G. C. **Preços agrícolas na inflação brasileira recente (1986-91)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 30, Rio de Janeiro, 1992. **Anais...** Brasília: SOBER, 1992b. p. 46-61.

REZENDE, Mauro. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações/** Mauro Resende, Nilton Curi e Derli Prudente Santana. Brasília: Ministério da Educação; Lavras: ESAL; Piracicaba: POTAFOS, 1988, 81P.

ROCHA, Geraldo de. O programa de desenvolvimento da região dos cerrados. In: **V Simpósio sobre o cerrado – Cerrado: Uso e manejo**. Delmar Marchetti e Antônia Dantas Machado (coords). Brasília – DF, Editora Thesaurus, 1979.

ROMEIRO, Ademar R. e ABRANTES, Fernando J. Do solo rural, tecnologia e meio ambiente. Disponível em:
<<HTTPS://www.google.com.br>> – Acesso em 19 de dezembro de 2008.

Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso – SEPLAN, Anuário Estatístico de Mato Grosso – 2003. Disponível em
<<HTTPS://www.seplan.mt.gov.br>> – Acesso em 28 de junho de 2008(a).

Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso – SEPLAN, Anuário Estatístico de Mato Grosso – 2005. Disponível em
<<HTTPS://www.seplan.mt.gov.br>> – Acesso em 05 de julho de 2008(b).

Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso/ Conselho Nacional de Engenheiros Cartográfico – SEPLAN/CNEC. Coordenadoria de Cartografia e Geoprocessamento. Cuiabá, 2008.

SHIKI, Shigeo. Sistema agroalimentar nos cerrados brasileiros: caminhando para o caos? SHIKI, S., SILVA, J. G., ORTEGA, A. C. (orgs). **Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do cerrado brasileiro**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1997.

SILVA, Jose Graziano da, **A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira**. 2 edição rev. – Campinas, São Paulo: UNICAMP. IE, 1998.

SOUSA, Djalma M. Gomes de e LOBATO, Edson. Cerrado: correção do solo e adubação. Segunda edição, Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2004.

SOUZA, Paulo M. de e PONCIANO, Nivaldo José. O Perfil da produção agrícola na região norte fluminense: uma análise das alterações ocorridas no período de 1970 a 2000. XLV Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Rio Branco, Acre, 2007.

SOUZA. P. M. **Análise do Crescimento da Produção Agrícola da Região Norte Fluminense nas últimas três décadas,1970-2000**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 30, Fortaleza, 2006. **Anais...** Brasília: SOBER, 2006.

USDA - United States Department of Agriculture. Production of Cereals and Share in World. Disponível em:

<[HTTPS://www.usda.gov](https://www.usda.gov)> – Acesso em 12 de agosto de 2008a.

USDA - United States Department of Agriculture. World Agricultural Supply and Demand Estimates de 1990 a 2007. Disponível em:

<[HTTPS://www.usda.gov](https://www.usda.gov)> – Acesso em 30 de julho de 2008 b.

VEIGA, José Eli da. Do crescimento agrícola ao desenvolvimento rural. In: **desenvolvimento em Debate**, org. Ana Célia Castro. Rio de Janeiro, vol. II. Ed. Mauad/BNDES, p. 383-409, 2002.

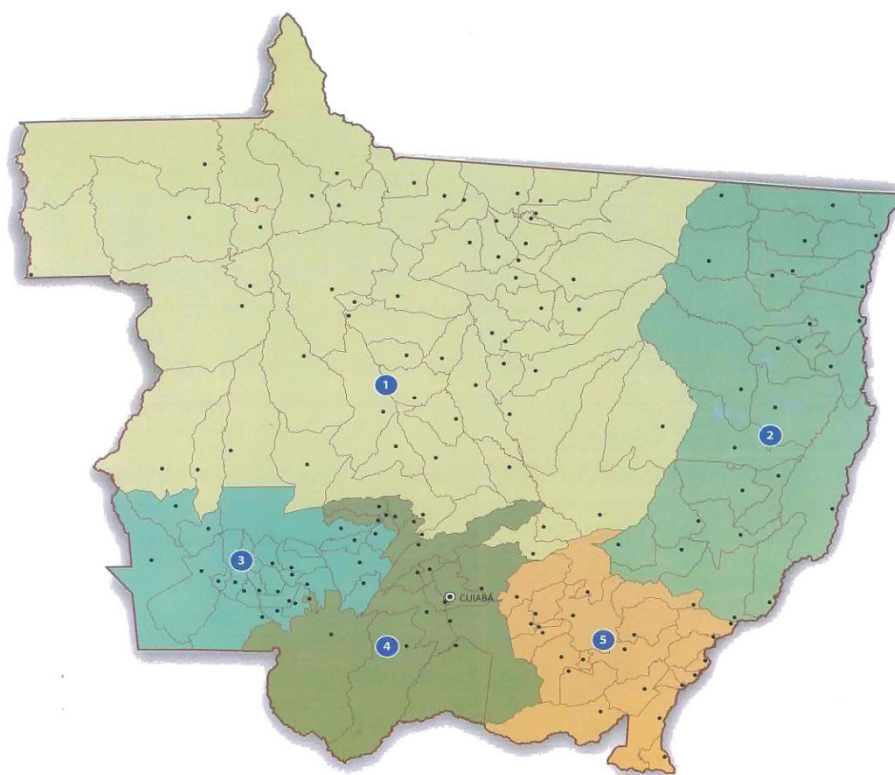
ZOCKUN, M.H.G.P. A expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção. São Paulo, 1978. 228p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.

YOKOYAMA, L. P., IGREJA, A. C. M., NEVES, E. M. **Modelo *shift-share*: uma readaptação metodológica e uma aplicação para o Estado de Goiás**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27, Piracicaba, 1989. **Anais...** Brasília: SOBER, 1989. v.1, p. 63-68.

WINKEL, Hewerson Luis e TSCHIEDEL Mauro, Salinização de solos em cultivo de arroz,q (1999) Disponível em:

<[HTTPS://www.google.com.br](https://www.google.com.br)> – Acesso em 20 de dezembro de 2008.

ANEXOS

ANEXO A – As mesorregiões do Estado de Mato Grosso.

Fonte: SEPLAN, (2008a)

01 – Norte Mato-grossense

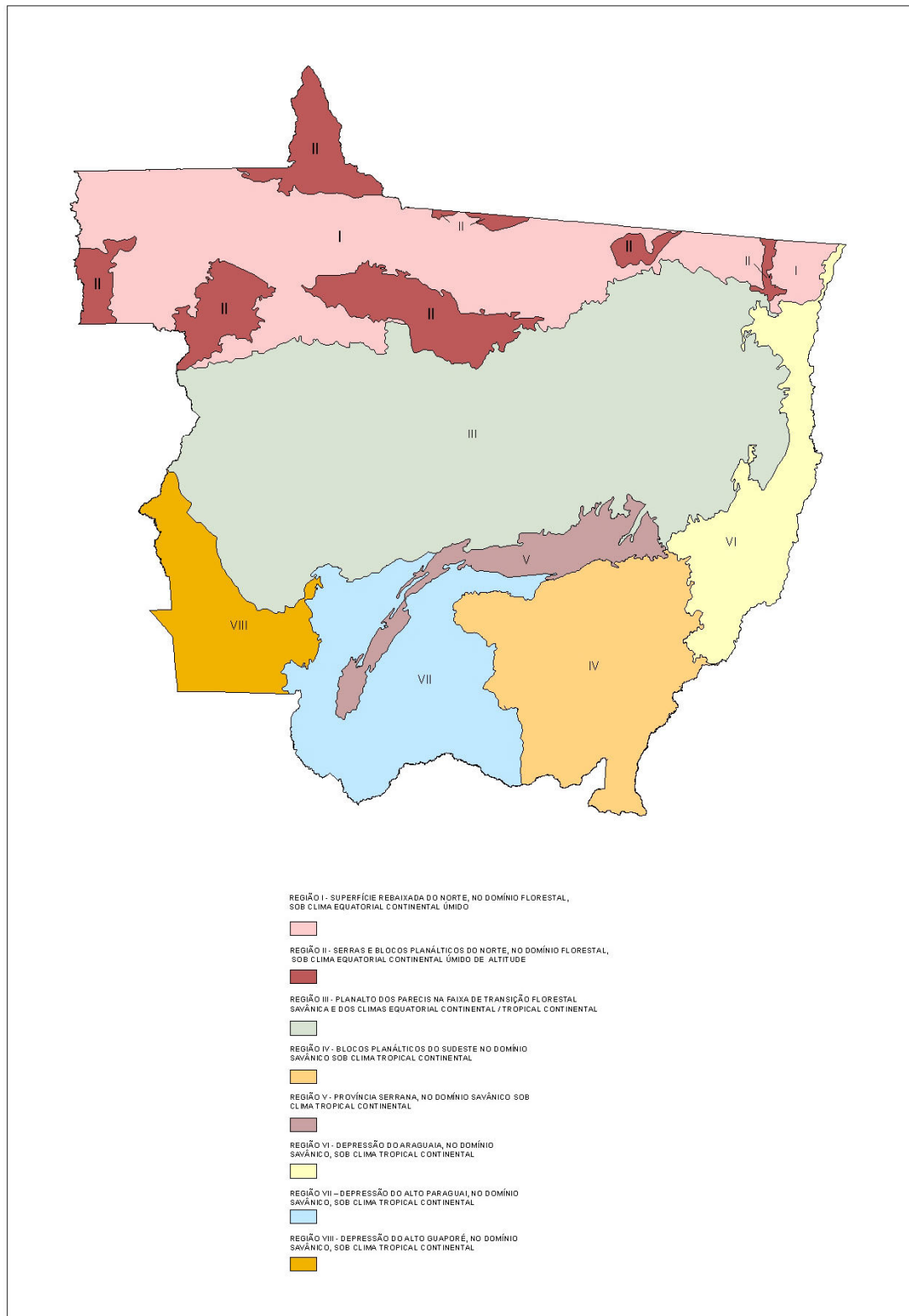
02 – Nordeste Mato-grossense

03 – Sudoeste Mato-grossense

04 – Centro Sul Mato-grossense

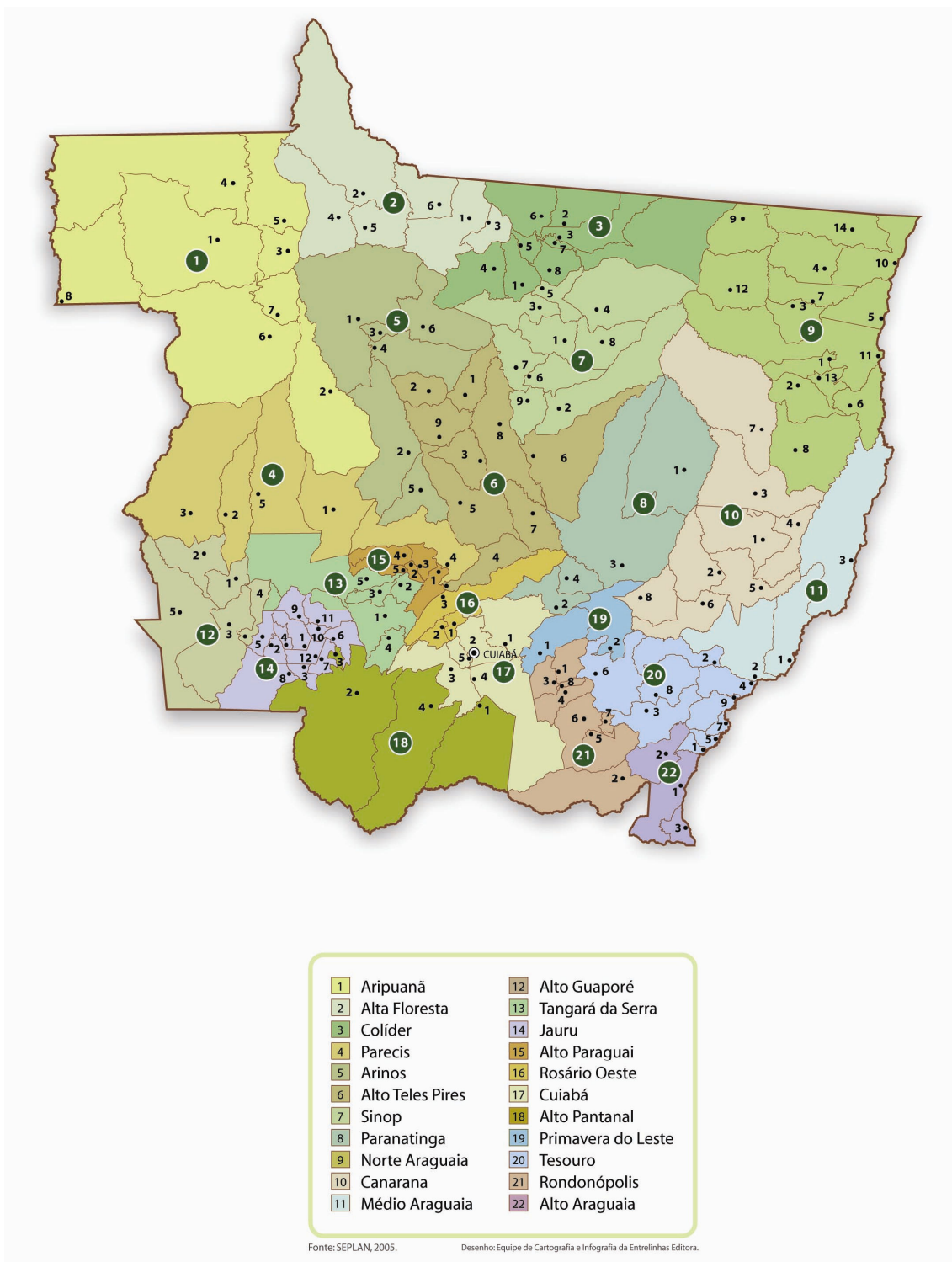
05 – Sudeste Mato-grossense

ANEXO B – As regiões naturais do Estado de Mato Grosso.



Fonte: SEPLAN, (2008a).

ANEXO C – As microrregiões do Estado de Mato Grosso.



Fonte: SEPLAN, (2008b).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)