

MARIA ISABEL DA SILVA AZEVEDO ALVIM

**COMPETITIVIDADE DA PRODUÇÃO DE SOJA
NOS SISTEMAS DE PLANTIO CONVENCIONAL E PLANTIO DIRETO
NO MATO GROSSO DO SUL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2003

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

A475c
2003

Alvim, Maria Isabel da Silva Azevedo, 1951-
Competitividade da produção de soja nos sistemas de
plantio convencional e plantio direto no Mato Grosso do
Sul / Maria Isabel da Silva Azevedo Alvim. – Viçosa :
UFV, 2003
147p. : il.

Orientador: Sônia Maria Leite Ribeiro do Vale
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

1. Soja - Produção - Aspectos econômicos. 2. Sistemas
de produção. 3. Recursos naturais - Conservação. 4.
Desenvolvimento sustentável. 5. Concorrência. 6. Lucros.
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19. ed. 338.17334

CDD 20. ed. 338.17334

MARIA ISABEL DA SILVA AZEVEDO ALVIM

**COMPETITIVIDADE DA PRODUÇÃO DE SOJA
NOS SISTEMAS DE PLANTIO CONVENCIONAL E PLANTIO DIRETO
NO MATO GROSSO DO SUL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

APROVADA: 11 de abril de 2003.

Paulo do Carmo Martins

Ernani Luiz Agnes

Antônio Carvalho Campos

Orlando Monteiro da Silva
(Conselheiro)

João Eustáquio de Lima
(Presidente)

A Deus, presente em todos os momentos.

Ao meu querido filho, Frederico, pelo carinho e pela compreensão.

À minha amiga, Regina Celi, porto seguro durante esta jornada,
sem a qual esta estada não teria sido tão acolhedora e afetiva.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Juiz de Fora, pelo apoio fundamental para a realização do Programa de Pós-Graduação.

Ao Departamento de Economia e Finanças da FEA/UFJF, pelo apoio na execução deste trabalho.

À Universidade Federal de Viçosa, particularmente ao Departamento de Economia Rural (DER), todo o seu corpo docente e funcionários, pelos ensinamentos, cooperação e pela oportunidade de realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo.

À professora Sônia Maria Leite Ribeiro do Vale, pela orientação, pelo apoio e pela amizade em todos os momentos.

Aos professores João Eustáquio de Lima e Orlando Monteiro da Silva, pelo apoio e esclarecimentos na condução deste trabalho.

Ao professor Ernani Agnes, por sua valiosa colaboração.

Ao professor Antônio Carvalho Campos, pelas críticas, sugestões e atenção a mim dedicada em todo esse período.

Ao Lênio, meu grande amigo de sempre, cuja preocupação, encorajamento e atenção constantes muito auxiliaram a manter o ânimo para que chegasse ao cabo este trabalho.

Ao professor e colega Paulo do Carmo Martins, pela amizade, pelas críticas e valiosos esclarecimentos.

Ao Dr. Pedro Freitas, da Associação de Plantio Direto no Cerrado (APDC), pelas valiosas sugestões e colaboração.

A Geraldo Augusto de Melo, da Embrapa/CPAO, pela colaboração fundamental a esta pesquisa.

A Hilma e Sérgio, da CONAB, pela boa vontade no fornecimento de dados.

A todos os funcionários da secretaria da FEA/UFJF, especialmente, Helinho, José Carlos e Mauro, pelo apoio constante.

A todos os meus colegas da FEA/UFJF, pelo apoio e amizade.

A todos os funcionários do DER/UFV, pela amizade e atenção que sempre me dedicaram.

Às minhas “grandes colegas” Angelita, Mara e Patrícia, não só pela amizade aqui desenvolvida como pelo auxílio nos momentos difíceis deste trabalho.

A Edison, Cypriano, Alinne, Mayra, Sílvia, Cynara, Luciana, Vivianne, Márcia, Gilmar e aos demais colegas e amigos, pela importante presença, apoio e incentivo e pela convivência agradável e solidária durante os estudos.

À Graça, Luiza, Cida e Carminha, pela amizade e apoio técnico.

Aos amigos que fiz durante o curso.

À minha família, pelo amor e estímulo em todos os momentos.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação.

BIOGRAFIA

MARIA ISABEL DA SILVA AZEVEDO ALVIM, filha de Antonio Guedes Alvim e Aurora de Azevedo Alvim, nasceu em Portugal, em 28 de junho de 1951.

Graduou-se em História, pela Faculdade de Filosofia Bernardo Sayão, em Anápolis, Goiás, em 1974 e em Ciências Econômicas, pela Universidade Católica de Goiás, em 1981.

Foi professora de Antropologia e História Antiga, na Faculdade de Filosofia Bernardo Sayão, em Anápolis-GO, no período de 1975/77.

Foi admitida, em 1977, na Companhia de Armazéns e Silos do Estado de Goiás e transferida, em março de 1979, para a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, EMATER-GO.

Em 1986, iniciou o Mestrado em Economia Rural na Universidade Federal de Viçosa (MG).

Em maio de 1991, prestou concurso, para professora assistente em Economia, na Universidade Federal de Juiz de Fora, tendo tomado posse em outubro de 1991. Em janeiro de 1994 tomou posse como coordenadora do Curso de Administração da FEA/UFJF e em maio de 1995 foi eleita diretora da Faculdade de Economia e Administração, tendo exercido mandato de junho de 1995 a junho de 1999.

Em agosto de 1999 iniciou o Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, em nível de Doutorado, na Universidade Federal de Viçosa, concluindo em abril de 2003.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações gerais	1
1.2. O problema e sua importância	8
1.3. Hipóteses	15
1.4. Objetivos	15
2. SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA E PLANTIO DIRETO	17
2.1. Desenvolvimento sustentável	17
2.2. Agricultura sustentável	22
2.3. A região do cerrado	27

	Página
2.4. Plantio direto e plantio convencional	
2.5. A importância do sistema de plantio direto para a sustentabilidade da agricultura	31
2.6. Custos de produção no SPD e no SPC	42
3. A PRODUÇÃO DE SOJA	45
3.1. A cadeia produtiva de soja	45
3.2. A soja no cerrado	53
4. METODOLOGIA	55
4.1. Referencial teórico	55
4.2. Modelo analítico	69
4.3. Operacionalização do modelo	72
4.4. Trabalhos realizados utilizando MAP	86
4.5. Fonte de dados e procedimento metodológico	90
4.5.1. Valoração privada e social dos insumos e produtos	92
4.6. Análise de sensibilidade	93
4.7. Área de estudo	94
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	96
5.1. Lucratividades privadas e sociais	98
5.2. Transferências associadas à produção	99
5.3. Transferências associadas aos custos de produção	101
5.4. Indicadores privados e sociais	103
5.5. Análise de sensibilidade	106

	Página
5.5.1. Variação na taxa de câmbio (SPD)	106
5.5.2. Variação na taxa de câmbio (SPC)	108
5.5.3. Variação nos fatores de conversão (SPD)	111
5.5.4. Variação nos fatores de conversão (SPC)	113
6. RESUMO E CONCLUSÕES	116
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
APÊNDICES	132
APÊNDICE A	133
APÊNDICE B	136
APÊNDICE C	141

LISTA DE TABELAS

	Página
1	Volume de exportações dos principais complexos agrícolas, de 1995 a 2001 (em milhões de US\$) 14
2	Área explorada no sistema de plantio direto em vários países do mundo, em 2000 (em hectares) 34
3	Área cultivada em plantio direto por estado (em hectares) 37
4	Evolução da área cultivada em plantio direto no Brasil 38
5	Custos fixo, variável e total das culturas de soja, milho e algodão nos SPD e SPC, safra 2002/2003 (em R\$/ha) - Dourados, 2003 43
6	Taxa anual de crescimento da produtividade de soja nos principais estados produtores no Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, Índia e Mundo (em %) 50
7	Produção de soja no Brasil, 1996/2002 51
8	Matriz de análise de políticas (MAP) 75
9	Expansão da matriz de análise política (MAP) 80

	Página
10	Matriz de análise de política (MAP) - produção de soja, MS, 2001 (SPD) 97
11	Matriz de análise de política (MAP) - produção de soja, MS, 2001 (SPC) 97
12	Taxa anual de crescimento da produtividade de soja nos principais estados produtores do Brasil (em %) 100
13	Coefficientes de lucratividade dos SPD e SPC de produção de soja, MS, 2001 103
14	Matriz de análise de política (MAP) para produção de soja, MS, safra 2001 (variação de 5% e 10% na taxa de câmbio) - SPD 107
15	Análise de sensibilidade dos indicadores da MAP, dado um incremento de 5% e de 10% na taxa de câmbio nominal (R\$/US\$) para a produção de soja, MS, 2001 (SPD) 108
16	Matriz de análise de política (MAP) para produção de soja, MS, safra 2001 (variação de 10% e 5% na taxa de câmbio) - SPC 109
17	Análise de sensibilidade dos indicadores da MAP, dado um incremento de 5% e de 10% na taxa de câmbio (R\$/US\$) para a produção de soja, MS, 2001 (SPC) 110
18	Matriz de análise de política (MAP), para produção de soja, MS, safra 2001 (variação de 5% e 10% nos fatores de conversão) - SPD 112
19	Análise de sensibilidade dos indicadores da MAP, dado um incremento de 5% e de 10% nos fatores de conversão para a produção de soja, MS, 2001 (SPD) 113
20	Matriz de análise de política (MAP) para produção de soja, MS, safra 2001 (variação de 10% e 5% nos fatores de conversão) - SPC 114
21	Análise de sensibilidade dos indicadores da MAP, dado um incremento de 5% e de 10% nos fatores de conversão para a produção de soja, MS, 2001 (SPC) 115

1A	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 (valores expressos em reais)	134
2A	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 (valores expressos em reais)	135
1B	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 - aumento de 5% na taxa de câmbio (valores expressos em reais)	137
2B	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 - com aumento de 10% na taxa de câmbio (valores expressos em reais)	138
3B	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 - aumento de 5% na taxa de câmbio (valores expressos em reais)	139
4B	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 - com aumento de 10% na taxa de câmbio (valores expressos em reais)	140
1C	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 - aumento 5% nos fatores de conversão (valores expressos em reais)	142
2C	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 - com aumento de 10% nos fatores de conversão (valores expressos em reais)	143
3C	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 - aumento de 5% nos fatores de conversão (valores expressos em reais)	144
4C	Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 - com aumento de 10% nos fatores de conversão (valores expressos em reais)	145

RESUMO

ALVIM, Maria Isabel da Silva Azevedo, D.S., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2003. **Competitividade da produção de soja nos sistemas de plantio convencional e plantio direto no Mato Grosso do Sul.** Orientadora: Sônia Maria Leite Ribeiro do Vale. Conselheiros: João Eustáquio de Lima e Orlando Monteiro da Silva.

A competitividade da economia brasileira esteve sempre baseada nas riquezas naturais e no setor agropecuário. No entanto, o bom desempenho do setor agrícola contrasta com os questionamentos acerca da sustentabilidade dos recursos naturais, principalmente a pressão exercida sobre o meio ambiente, como a utilização indiscriminada de agrotóxicos e a degradação do solo pelo uso de maquinário pesado. O setor agrícola nacional, em fase da reorganização e adequação aos novos padrões de produção e comercialização, enfrenta o desafio de crescer de modo competitivo e sustentável, para atender a demanda interna e conquistar e manter espaços de mercado externo, fornecendo produtos e processos de qualidade, com sustentabilidade, e a preços competitivos. Estas são as novas demandas de uma agricultura mais equilibrada, ecológica e economicamente, indicando a necessidade de práticas de produção coerentes com o desenvolvimento sustentável. Nesse aspecto, pretendeu-se, neste trabalho,

comparar os sistemas de plantio direto e plantio convencional, para a produção de soja, *commoditie* na qual o Brasil apresenta índices elevados de lucratividade e competitividade, com o objetivo de analisar uma tecnologia que seja, ao mesmo tempo, competitiva, lucrativa e sustentável. O sistema de plantio direto tem sido reconhecido como a maior conquista dos últimos tempo nos campos de manejo de solo e da agricultura sustentável, proporcionando benefícios tais como a otimização do maquinário, menor degradação do solo e do manancial hidrográfico, bem como oferecer maior competitividade à produção, significando a sobrevivência da agricultura nos trópicos e subtropicais como condição para a competitividade, sustentabilidade e equidade com qualidade ambiental e prosperidade do agronegócio. A metodologia utilizada , Matriz de Análise de Políticas, permitiu identificar maiores ganhos em termos dos recursos disponíveis e obtenção de menores custos de produção para o sistema de plantio direto. Assim, esta análise pode subsidiar a tomada de decisão para o sistema de produção a ser utilizado a nível do produtor, bem como nas políticas a serem adotadas pelo governo, para obter resultados mais eficazes quanto à produtividade e competitividade do setor agrícola. Os resultados apresentados, tanto para a lucratividade quanto para a eficiência dos sistemas analisados indicaram que a produção de soja na região é competitiva, e portanto, a expansão da atividade é benéfica ao setor agrícola. O uso do sistema de plantio direto, comprovadamente mais sustentável, pode conduzir a uma redução nos custos de produção, sendo assim uma alternativa mais viável para garantir a competitividade do agronegócio da região, independente das políticas públicas adotadas.

ABSTRACT

ALVIM, Maria Isabel da Silva Azevedo, D.S., Universidade Federal de Viçosa, April 2003. **Competitivity of soybean production in conventional and minimum tillage systems in Mato Grosso do Sul.** Adviser: Sônia Maria Leite Ribeiro do Vale. Committee Members: João Eustáquio de Lima and Orlando Monteiro da Silva.

The competitiveness of the Brazilian economy has been always based on natural riches and agriculture, raising of cattle sector. Still there is a good performance of the agriculture, there are already too many discusses about the sustainability of the nature resources, mainly the pressure practised on the environment as the degeneration of the ground by the use heavy machinery. The national agriculture sector, facing of the reorganization and adequation to new standards of production and trading, confronts itself the challenge of growing in a competitive and sustained way, in order to attend the intern contest and keeping spaces of exterior market, supplying products and quality processes, with sustentation and practicing competitive prices. These are the new contests of a more equilibrate, ecologic and omical way, showing the necessity of production practices consistent with the sustainable development. Then, it was intended, at this work, to compare the systems of direct end conventional plantation, just in

order to produce soy in a *commoditie* way. Here, in Brazil, this way shows high levels of profits. The competitiveness is in order to analyse a way of production that can be, at the same time, competitiveness, lucrativity and sustentable. The system of direct plantation has been organized as the biggest conquest of the times in the fields of treating soil and sustentable agriculture, providing benefits as the best machinery, smaller degradation of soil and of hydric source, and offer more competitiveness to production, meaning the survival of the agriculture at the tropics and subtropics as condition to competitiveness, sustentability and equaty with ambiantal quality and prosperity of the business of the agriculture sector. The methodology used, the Matrix Analysis of Politics, allowed to identify better advantages concerned with the disponible resources and acquisition of less costs of production to a sistem of a direct plantation. The introduced results, too much lucrativity as effiencie of the analised systems, indicated that the production of soy in this place is competitive and, therefore, the expansion of the activity is better to this sector called agricultures. The use of the system of direct plantation, which is more sustained, can conduct to a reduction in the costs of the production, then, one alternative more viable to assure the competitiveness of the region it will be, without the publics politics adoted. Then, this analysis can subsidy the take of decision to a system of production to be utilized by the level of the productor, as well as politics to be adoted by the government in order to obtain results more powerful as much as the produtivity and competitiveness of the agriculture sector.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações gerais

O desenvolvimento econômico do Brasil, ocorreu com base na sua dimensão continental e abundantes recursos terrestres, aquáticos e minerais. As rendas provenientes da agricultura extensiva voltada para a exportação, financiaram um setor industrial substancial baseado na energia hidrelétrica subsidiada, produção nacionalizada de aço e petróleo e mão-de-obra barata.

O crescimento industrial trouxe consigo a concentração de contingentes populacionais em áreas urbanas, passando a provocar profundos impactos físicos, econômicos e sociais ao meio ambiente, que, aliado à apropriação do recurso terra e o adensamento da população regional, introduziram relações conflitantes no processo de desenvolvimento, fazendo surgir a problemática do meio ambiente como um fenômeno politicamente significativo na discussão sobre o desenvolvimento sustentável.¹

Nos anos 70, a preocupação com o meio ambiente passou a fazer parte da agenda mundial, acompanhando a crise econômica instalada na maioria das nações, com a percepção de haver um novo ingrediente na crise que tinha a ver

¹ Sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema.

diretamente com a redução do índice de qualidade de vida de grande parte da população mundial, ou seja, a saturação dos recursos naturais passou a interferir no presente e futuro da humanidade.

Em 1972, com a realização em Estocolmo, da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, o debate da “questão ambiental” ganha forum político, sendo criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e, formulados os conceitos de “desenvolvimento sustentável e ecodesenvolvimento”, definidos como a capacidade de “desenvolver no presente, sem comprometer as necessidades das gerações futuras”, ou seja, desenvolver ao ponto sustentável significa desenvolver ao ponto de equilíbrio entre os três componentes do meio ambiente, o natural/ecológico, o social e o econômico (CAVALCANTI, 1998).

O relatório Nosso Futuro Comum, documento aprovado pela ONU em 1987, relaciona 109 recomendações destinadas a concretizar os propósitos firmados na Conferência de Estocolmo, tornou-se um marco para a evolução do pensamento empresarial frente aos problemas ambientais, introduzindo definitivamente a idéia de que os recursos ambientais são finitos e que pertencem a toda a humanidade, no presente e no futuro, passando a se entender degradação ambiental como resultado de um conjunto de ações e processos impactantes sobre o meio que, não respeitando a sua capacidade de suporte e, ou, a sua aptidão, acarretam o comprometimento dos recursos naturais e, conseqüentemente, a qualidade de vida (LIMA, 1997).

Estudos do Banco Mundial sinalizam um cenário mundial com crescimento da população e aumento de renda, mas com uma área global disponível para a agricultura diminuindo, em 1961 havia 0,64 ha/habitante, em 1996, 0,26 ha/habitante e a tendência é que em 2050 seja de apenas 0,15 ha/habitante (SCOLARI, 2002).

A Economia Ambiental nos anos 90, procurou incorporar o meio ambiente ao mercado, atribuindo os custos de apropriação dos recursos naturais, com base na premissa de que o meio ambiente é limitado, havendo portanto, a

preocupação de se estabelecer um tipo de poupança de recursos naturais, tendo em vista o direito das gerações futuras ao uso dos mesmos.

É nos países desenvolvidos que mais cresce a consciência sobre as distorções ambientais dos atuais sistemas de produção e consumo de alimentos. Manifestações sociais permitem perceber uma crescente preocupação com a preservação dos recursos naturais usados na produção. As pressões decorrentes já requerem novos métodos de produção agropecuária que venham reduzir os impactos ambientais adversos, dentro do que se passou a designar como “agricultura sustentável”. A sustentabilidade da atividade agrícola é fundamental para a preservação do meio ambiente, pois está diretamente relacionada com os aspectos ambientais, econômicos e sociais provocados pela utilização de técnicas agrícolas, sendo que a exploração deve ser feita de forma racional, de maneira a poder satisfazer as necessidades das gerações presentes, sem comprometer os recursos naturais para uso das gerações futuras. Tecnologias que permitam sistemas agrícolas economicamente viáveis, socialmente aceitáveis e ambientalmente equilibrados, preservam solo e água, principais meios de produção na agricultura e evitam aumento de custos, quedas de produtividade, redução de rendas e descapitalização do produtor. Assim sendo, no Brasil, a promoção da agricultura, principalmente de pequeno e médio porte, como linha estratégica de desenvolvimento sustentável deverá ser fortalecida e expandida.

Neste cenário desenvolveu-se a tecnologia do plantio direto como uma solução viável, econômica e ambiental, para os problemas que surgiam.

Desde o início dos anos 70, uma revolução tem acontecido na agricultura brasileira em busca da sustentabilidade através do Plantio Direto. O Sistema de Plantio Direto, SPD, reúne uma série de práticas norteadas pela técnica de plantio sem movimentação do solo. Combina rotação de culturas e adubação verde, com as resultantes de recentes avanços tecnológicos, seja no aprimoramento do manejo de plantas daninhas com herbicidas dessecantes, no desenvolvimento de sistemas mais eficientes de abertura de sulco das plantadeiras, ou na integração de técnicas de manejo de pragas e doenças, incluindo o controle biológico. Além disso, na busca de sustentabilidade, o SPD incorpora conceitos envolvidos tanto

na integração e diversificação de atividades, permeando as várias cadeias de produção, quanto na agricultura de precisão.

O Brasil tende a aumentar sua participação no comércio internacional de produtos do agronegócio, pois possui áreas agricultáveis ainda inexploradas e em várias cadeias produtivas existe a possibilidade concreta de iniciar e, ou, continuar acontecendo ganhos de produtividade substanciais, via inovações tecnológicas e uso correto de tecnologia, sendo que a participação das exportações do agronegócio brasileiro no mercado mundial ainda é bastante reduzido, de cerca de 4,0%, havendo espaço para crescer (SCOLARI, 2002).

A atual preocupação com a competitividade, equidade e sustentabilidade da agricultura evidencia a necessidade de sistemas competitivos, atualização e capacitação do agricultor, incentivo à rotação de culturas, indução de práticas de controle integrado de pragas e doenças, aumento da participação da adubação orgânica, utilização de sistemas agroflorestais e promoção da conservação de solos (FAO/INCRA, 1995).

A exploração agrícola dos cerrados é dependente de insumos como calcário e fertilizantes. Esse modelo tecnológico, responsável pela expansão da produção de *commodities* em grandes extensões de terra, tem provocado sérios problemas ambientais: degradação do solo, redução da quantidade e da qualidade de água, perda da biodiversidade e ocorrência de pragas oportunistas que adquirem caráter endêmico. Surge a necessidade de técnicas de cultivo que consideram os seus impactos ambientais, entre os quais se enquadra o sistema do plantio direto, SPD – uma técnica que causa menor desgaste do solo, reduzindo assim, os efeitos nocivos do processo de erosão dos solos e sedimentação dos recursos hídricos (RODRIGUES, 2001).

Não só no Brasil, mas em todo o mundo, as transformações econômicas, o grande avanço tecnológico e o crescimento do setor industrial, trouxeram inúmeros benefícios e maior conforto e qualidade de vida. Contudo geraram também, degradações ecológicas e problemas sociais e econômicos bastante sérios, provocando um processo de desequilíbrio caracterizado por um desenvolvimento insustentável, o que vem demonstrando que, apenas um

pequeno percentual privilegiado da população mundial pode usufruir plenamente dos benefícios do avanço tecnológico.

Os elevados índices dos padrões de consumo atual, por sua vez, aumentaram a degradação ambiental. No estudo GEO - 2000, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), afirma-se que a pobreza crescente da maioria dos habitantes da terra e o excessivo consumo da minoria são as duas grandes causas da degradação ambiental e, conseqüentemente do desenvolvimento insustentável (BRAUN, 2001).

As discussões sobre o desenvolvimento sustentável fizeram surgir a economia da sustentabilidade como uma preocupação justificada com o processo econômico na sua perspectiva de fenômeno de dimensão ecológica cercada de limitações físicas da natureza, da biosfera, com uma combinação suportável de recursos para a realização do processo econômico, pressupondo que os ecossistemas operam dentro de uma amplitude capaz de conciliar condições econômicas e ambientais (CAVALCANTI, 1998).

Em função das exigências da sociedade, feitas por parte das organizações, de um posicionamento mais adequado e responsável, no sentido de minimizar a diferença verificada entre os resultados econômicos e sociais, bem como da preocupação ecológica, que tem ganhado destaque significativo, e em face de sua relevância para a qualidade de vida das populações, tem-se exigido das empresas um novo posicionamento em sua interação com o meio ambiente. Os gastos com proteção ambiental começaram a ser vistos, não primordialmente como custos, mas investimentos no futuro e, paradoxalmente, como vantagem competitiva, tendo sido introduzidas nas empresas as auditorias ambientais que se constituem em um dos mais importantes instrumentos da gestão ambiental e cujos objetivos são: a) permitir a investigação sistemática dos programas de controle ambiental de uma empresa; b) auxiliar na identificação de situações potenciais de problemas ambientais; e c) verificar se a operação industrial está em conformidade com as normas legais e padrões mais rigorosos definidos pela empresa (ANDRADE et al., 2002).

Em julho de 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), reuniram-se na cidade do Rio de Janeiro, mais de 35 mil pessoas para discutir Meio Ambiente e Desenvolvimento, ficando a década de 90 conhecida como a década que haveria de modificar os conceitos de crescimento e desenvolvimento econômico frente à questão ambiental, adotando o conceito de desenvolvimento sustentável uma nova filosofia de desenvolvimento que combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica. A “Agenda 21”, elaborada nesse encontro, determina as bases científicas e políticas para cada país e o planeta trilharem o caminho do desenvolvimento sustentável, estabelecendo as novas regras para atuação dentro desta concepção de harmonia entre crescimento e natureza, ressaltando a necessidade da “internalização” dos custos ambientais nos preços de commodities, da terra e dos recursos de propriedade comum.

Em muitos países em desenvolvimento, os problemas ambientais põem em risco sua própria sobrevivência e as relações econômicas internacionais constituem um problema a mais para a administração do meio ambiente. A agricultura, a silvicultura, a produção energética e a mineração geram grande parte do Produto Nacional Bruto (PNB), de muitos desses países, proporcionando empregos e meios de subsistência. A exportação de recursos naturais continua sendo um fator importante em suas economias e devido a pressões internas e externas ainda se explora excessivamente sua base de recursos ambientais (MAY, 1998).

O crescimento populacional força a competição por mais terra agricultável para a produção de alimentos e para o processo de urbanização, levando a uma maior demanda do recurso terra e, com isso, cresce a importância do conhecimento das relações econômicas que orientem o processo produtivo, bem como da geração de tecnologias que promovam a utilização racional dos recursos naturais, a sua conservação e preservação.

Nos países em desenvolvimento, 78% da área agrícola tem sido cultivada utilizando-se força de tração animal como fonte de energia. Segundo pesquisa da FAO/INCRA (1995), aproximadamente quatro milhões de propriedades rurais,

no Brasil, até meados dos anos de 1990, utilizavam tração animal combinada à força de trabalho humana. Estas propriedades apresentam sistemas de produção caracterizados pelo uso intensivo de mão-de-obra familiar, tração animal e recursos naturais disponíveis quase limitados, inadequados para uma agricultura intensiva, por apresentarem solos declivosos, pouco profundos, de baixa fertilidade natural e altamente suscetíveis à erosão. A sustentabilidade desses sistemas depende do rigoroso uso de práticas conservacionistas que possibilitem minimizar a degradação dos solos, reduzindo as perdas que podem chegar a mais de 100 t/ha/ano (MERTEN, 1994).

No setor agrícola, o regime dominante evoluiu em resposta à substituição de uma restrição ambiental por uma restrição comercial e de gestão do processo produtivo. De acordo com ROMEIRO e SALLES FILHO (1997), até a revolução industrial, o esforço tecnológico para aumentar o rendimento da terra e a produtividade do trabalho agrícola estava condicionado pela disponibilidade de recursos dentro do espaço agrícola, dada a inexistência de fontes exógenas de nutrientes e energia. Com a revolução industrial, a disponibilidade de fontes exógenas de nutrientes e energia torna tecnicamente possível superar os limites naturais impostos pela disponibilidade destes recursos dentro do espaço agrícola. Este tipo de restrição ambiental cede lugar a uma restrição comercial e de gestão do processo produtivo. A restrição comercial se liga ao maior ganho a ser obtido, enquanto a restrição de gestão do processo produtivo refere-se aos problemas de controle e organização do processo de trabalho agrícola. Estas restrições induziram à expansão da monocultura, prática até então restrita a regiões especiais, devido ao problema ambiental e que veio desencadear uma série de desequilíbrios ecológicos decorrentes do fato de que na natureza, diversidade é sinônimo de estabilidade. Quanto mais simplificado for um determinado ecossistema, maior a necessidade de fontes exógenas de energia para manter o equilíbrio.

Estudos recentes realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e a Fundação Getúlio Vargas, têm analisado a tropicalização de culturas como a soja, que incorporou a descoberta da correção dos solos ácidos

dos cerrados, viabilizando a ocupação dos estados centrais do país, pelas lavouras da leguminosa. A redução do emprego de fertilizantes nitrogenados na região, através de tecnologias como o Plantio Direto, favoreceu a conquista e manutenção de novos espaços.

O instrumento de análise utilizado em tais estudos, para determinar a competitividade das cadeias do agribusiness nacional é a Matriz de Análise de Políticas (MAP), por permitir ao analista obter uma visão integrada do processo produtivo, identificando os entraves à redução de custos, bem como a avaliação dos efeitos sobre os elos da eficiência a montante e a jusante que compõem todo o complexo agroindustrial (EMBRAPA, 2001).

Assim sendo, dentre os fatores que estimularam esta análise tem-se a identificação de um potencial crescimento da produção de soja na região do cerrado, com a utilização do sistema de Plantio Direto como o método mais eficaz para atingir a sustentabilidade da agrícola de uma região, cuja área produzida em 2001/2002, atingiu cinco milhões de hectares . Em um contexto mais global, considera-se relevante identificar formas de viabilizar a maior competitividade da região.

1.2. O problema e sua importância

A globalização recente da economia brasileira, com grande mobilidade de capital e transformações nas estruturas produtivas tradicionais, tem causado importantes modificações em diferentes setores. O país passou a fazer parte de um espaço integrado globalmente e bastante competitivo, provocando avanços tecnológicos e novos métodos de produção e de produtos, oriundos de cadeias produtivas integradas globalmente e onde a questão ambiental passa a ter importância fundamental nos processos de produção, comercialização e consumo. O crescimento acelerado de transações de bens que incorporam inovações tecnológicas e práticas ecologicamente corretas alteram substancialmente as vantagens competitivas de vários segmentos econômicos em todos os países.

Os desafios atuais relativos a inserção competitiva nos mercados globais são grandes, já que as exigências dos consumidores são maiores em termos de preços, qualidade, processos produtivos, prazos, regularidade de entrega, origem, rastreabilidade, conformidade com padrões globais, etc. Além disso, ainda há limitações e dificuldades em algumas cadeias produtivas, tais como: pouca integração e gerenciamento de cadeias de produção, escalas de produção inadequadas, carga fiscal elevada, padrões deficientes de qualidade, padrões inadequados de padronização e classificação, deficiente qualificação gerencial, deficiência nos sistemas de informação, fontes de financiamento limitadas, juros elevados, baixo nível de inovação tecnológica, etc., que acabam limitando a competitividade do agronegócio.

Nas duas últimas décadas, o padrão tecnológico de modernização da agricultura vem sendo questionado e restringido, por razões de ordem ecológica e econômica. Os efeitos cumulativos dos desequilíbrios ecológicos causados por certas práticas tornaram-se progressivamente mais evidentes, reduzindo a sua eficácia econômica. Agora, o problema está nos limites biológicos e na degradação deste espaço e na qualidade dos produtos agrícolas. A eficácia de novas técnicas em aumentar a produtividade (da terra e trabalho) estava condicionada à resposta da natureza a este tipo de intervenção no ecossistema. O exemplo mais conhecido é o da utilização sistemática de controle químico de pragas, cuja resposta com o passar do tempo se tornou menos eficaz.

A abertura econômica trouxe profundas transformações nas economias, sobretudo aquelas relativamente fechadas. O Brasil com características de predominância em atividades primárias e indústrias tradicionais, tem experimentado uma transição para setores com padrões tecnológicos e organizacionais modernos, sendo que já em fins dos anos de 1980, apresentou modificações significativas na sua base produtiva e obteve alto desempenho agroindustrial.

A competitividade brasileira esteve sempre baseada nas riquezas naturais e do setor agropecuário, se especializando no setor de alimentos e no agronegócio. Com a globalização da economia, é exigido um processo de

reestruturação e adaptação das normas de produção e reorganização da indústria. O impacto é, necessariamente, a reavaliação das políticas tecnológicas e estruturas organizacionais que conduzirão à trajetórias de competitividade, uma vez que o setor agrícola é considerado um ponto forte da vantagem comparativa na economia brasileira.

O bom desempenho do setor agrícola brasileiro contrasta com os questionamentos acerca da sustentabilidade dos recursos naturais, principalmente a pressão exercida sobre o solo. A modernização agrícola não levou em conta a pressão exercida sobre o meio ambiente, ocasionando impactos negativos, como por exemplo, a utilização indiscriminada de agrotóxicos, que acabam matando os predadores naturais e fortalecendo as pragas, e a degradação do solo, pelo uso de maquinário pesado, dentre outros.

A maior parte das áreas agrícolas do Brasil são áreas sensíveis à erosão e de rápida degradação sob as ações do vento, chuva e sol quando cultivadas no sistema convencional. São solos que exigem alta tecnologia e oferecem condições para múltiplas culturas. Em algumas regiões são possíveis até três culturas por ano, devido ao clima. Mas quando o cultivo acontece no sistema convencional, a base produtiva se degrada em poucos anos.

A erosão é reconhecida como aquela que mais afeta o sistema de produção agrícola, estando também relacionada com a mesma. Seus efeitos incluem o aumento dos custos que não são computados no Sistema de Contas Nacionais, recaindo sobre a sociedade toda a responsabilidade dos danos ambientais.

A forma como têm sido conduzidas as políticas de desenvolvimento contribuem para a redução da qualidade dos recursos naturais, levando-os à degradação e mesmo à exaustão. Produtores são estimulados a utilizar a base de recursos naturais acima de sua capacidade de suporte para maximizar o seu fluxo de renda no prazo mais curto. Esta pressão se agrava ainda mais, quando a produção e a produtividade são mantidas através do uso intensivo e extensivo das terras, o que se observa em diversas regiões onde a expansão de áreas

agricultáveis se dá exclusivamente para aumentar/maximizar seus rendimentos, muitas vezes desrespeitando a aptidão agrícola do solo.

Dentro da análise econômica, a erosão leva a um aumento dos custos de produção das culturas, requerendo gastos adicionais para repor a fertilidade do solo, para a adoção de técnicas de conservação, dentre outras.

Devido ao uso excessivo de maquinário, os solos começam a sofrer com a erosão, e a degradação obriga a se procurar uma solução mais sustentável e nisso, o sistema de plantio direto tem sido considerado como uma das práticas agrícolas mais adequadas à preservação e recuperação da qualidade biológica do agroecossistema em regiões de clima subtropical como o do Brasil, tornando-se assim, uma opção mais viável, pois garante a harmonia com a natureza, podendo-se maximizar o potencial produtivo com os recursos naturais existentes.

O sistema de plantio direto (SPD) tem demonstrado sua eficácia na solução dos problemas de solo, primeiramente, com a introdução de práticas de cobertura de solo no inverno e a rotação de culturas, sendo que os testes feitos na cobertura de inverno comprovaram seus efeitos nas lavouras de verão. A rotação de culturas tem se mostrado como uma proposta para a agricultura sadia e lógica que contribui com o incremento da produção, redução dos custos e divisão do risco.

A sustentabilidade da agricultura é parte fundamental da preservação ambiental, e a exploração deve ser feita de forma racional e sustentável, satisfazendo as necessidades das gerações presentes, mas sem comprometer os recursos naturais para uso das gerações futuras. Tecnologias que permitam sistemas agrícolas economicamente viáveis, socialmente aceitáveis e ambientalmente equilibrados fazem com que o agricultor mantenha e preserve solo e águas, seus principais meios de produção, poupando o agricultor de futura recuperação de solos e dos cursos d'água, evitando aumento de custos, quedas de produtividade, redução de renda e descapitalização.

Na agricultura brasileira devem ser analisadas, não só as deficiências de políticas públicas como preços, sistemas de transporte, processamento industrial e distribuição, que afetam toda a cadeia produtiva, mas também ineficiências que

decorram de insuficiência tecnológica no setor de produção. Além da necessidade de identificação e da extensão dos gargalos de ineficiência, referentes a políticas públicas, é necessário indicar os aspectos tecnológicos passíveis de capacitar os setores produtivos a competir em uma economia aberta e com reduzida interferência governamental (EMBRAPA, 2001).

O setor agrícola nacional, em fase de reorganização e adequação aos novos padrões de produção e comercialização, enfrenta o desafio de crescer de modo competitivo e sustentável, para atender a demanda interna e conquistar a manter espaços de mercado externo, fornecendo produtos e processos de qualidade, com sustentabilidade, e a preços competitivos.

Estas são as novas demandas de uma agricultura mais equilibrada, ecológica e economicamente, indicando a necessidade de práticas de produção coerentes com o desenvolvimento sustentável.

Nesse aspecto, pretende-se, comparar as tecnologias de produção de plantio direto e plantio convencional, para a produção de soja, em Mato Grosso do Sul, região do cerrado brasileiro, área que abrange cerca de 204 milhões de hectares, considerada a maior área agricultável do mundo, com duas condições ecológicas básicas que os definem: solos ácidos e clima estacional, bem como baixa disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento das plantas cultivadas. Estima-se que, dos 204 milhões de hectares do cerrado, 137 milhões podem ser incorporados ao processo produtivo. Considerando que a área total atualmente ocupada dos cerrados é da ordem de 44 milhões, há ainda 93 milhões de hectares de fronteira agrícola disponível (BONAMIGO, 1993).

Em razão da baixa fertilidade natural desse solo, é necessário a adubação corretiva e o manejo adequado, sendo que o sistema de plantio direto pode ser uma solução desse problema pela prática de cobertura do solo e a rotação de culturas, além de caracterizar-se pelo não-revolvimento do solo, mantendo assim a sua estrutura física natural, conservando a matéria orgânica. Isso aumenta a infiltração de água, e, principalmente, reduz os maiores problemas da agropecuária que são a erosão e a perda de solo.

Este sistema tem sido reconhecido, tanto pelos meios técnicos nacionais quanto internacionais, como a maior conquista dos últimos tempos nos campos de manejo de solo e da agricultura sustentável, proporcionando benefícios tais como a otimização do maquinário, menor degradação do solo e do manancial hídrico, maior disponibilidade hídrica, bem como oferecer maior competitividade à produção, significando a sobrevivência da agricultura nos trópicos e subtropicais como condição para a competitividade, sustentabilidade e equidade com qualidade ambiental e prosperidade do agronegócio.

Em termos de desempenho, a competitividade expressa-se como a capacidade de sobrevivência e expansão nos mercados nacional e internacional, sendo que um fator importante e que pode ser decisivo em sua determinação é a tecnologia utilizada no sistema de produção que, ao incorporar inovações tecnológicas podem conduzir a uma redução dos custos mínimos de produção, mantidos constantes os preços dos fatores, bem como obter efeitos mais abrangentes, como a introdução de novos bens e serviços e ganhos de novos mercados através de processos operacionais que permitem estar à frente dos concorrentes.

O complexo soja representa uma cadeia importante no agronegócio brasileiro, com competitividade tecnológica e índices de produtividade que o destacam no cenário mundial, onde o país é líder nas exportações de farelo e segundo maior colocado nas exportações de óleo.

No cerrado, o cultivo da soja intensificado na década de 70 e o início da irrigação por aspersão na década de 80, contribuíram para que os sistemas intensivos de produção de grãos fossem estabelecidos. Hoje o Brasil está na vanguarda mundial na tecnologia da produção de soja nas regiões tropicais.

Para as condições do cerrado, no que se refere ao manejo de solo, o SPD é a alternativa mais adequada, visto basear-se em programas de rotação de culturas e caracterizar-se pelo cultivo em terreno coberto de palha e, ou, plantas em desenvolvimento e em ausência de revolvimento do solo, gerando assim, consistentes melhorias na qualidade e na sustentabilidade de todo agroecossistema.

O setor agrícola tem sido responsável por quase metade do valor das exportações brasileiras, indicando forte dependência do balanço de pagamentos em relação ao setor como fonte de divisas. No período de 1995/98, cerca de 81% das divisas estrangeiras obtidas com as exportações agrícolas na economia brasileira foram originadas basicamente de cinco produtos: soja, café, açúcar, fumo e suco de laranja (ALVES, 2002).

O Brasil apresenta excelentes condições edafoclimáticas que permitem produzir maior diversidade de produtos agrícolas exportáveis. A soja vem apresentando alto potencial, principalmente na região do cerrado, para a geração de divisas, sendo que um fator decisivo na determinação de sua competitividade pode estar presente no sistema de produção utilizado.

Conforme observado na Tabela 1, as exportações de soja vêm se destacando no cenário internacional, evidenciando a competitividade brasileira nesse produto.

Tabela 1 - Volume de exportações dos principais complexos agrícolas, de 1995 a 2001 (em milhões de US\$)

Ano	Soja (1)	Café (2)	Açúcar (3)	Suco de laranja	Fumo em folhas
1995	4.974	2.614	912	645	937
1996	5.113	1.506	1.208	1.013	1.453
1997	5.729	3.094	1.770	1.003	1.091
1998	4.755	2.576	1.941	1.262	940
1999	3.784	2.441	1.911	1.235	893
2000	4.197	1.761	1.199	1.019	813
2001	5.296	1.393	2.286	812	921

Fonte: SECEX/MDCI - Secretaria de Comércio Exterior/Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (www.dic.gov.br).

- (1) Inclui grão, farelo, óleo bruto e refinado.
- (2) Inclui café solúvel.
- (3) Inclui açúcar cristal, refinado e demerara.

A tendência mundial, de um modo geral, é o aumento da oferta de produtos agrícolas com preços declinantes, afetando diretamente a rentabilidade do setor exportador. Portanto, o grande desafio é aumentar a competitividade, e ao mesmo tempo, garantir a sustentabilidade da atividade agrícola.

Diante disso, estudos que possam mostrar a questão da competitividade com um certo grau de sustentabilidade, a estrutura de custos de produção, bem como as tendências desse setor, e os impactos das prováveis políticas governamentais, podem contribuir para a tomada de decisão na alocação de recursos e planejamento da atividade.

Como o setor agrícola é hoje, no Brasil, o setor que mais condições de renda e emprego tem oferecido à sociedade, é muito importante o conhecimento de técnicas de produção que, além de garantirem sua competitividade no cenário nacional e internacional, possam contribuir para uma melhor preservação dos recursos utilizados, não só em termos de economia de recursos, como também de diminuição de custos de produção.

1.3. Hipóteses

O SPD, sistema de cultivo de solo que reduz os custos mínimos de produção e permite uma melhor interação do meio ambiente com a atividade agrícola, favorece a produtividade e aumenta a competitividade da produção de soja, na região do cerrado brasileiro.

1.4. Objetivos

É objetivo deste trabalho comparar os sistemas de plantio direto e plantio convencional na determinação da competitividade da produção de soja no cerrado brasileiro.

Especificamente, pretende-se:

- Analisar a lucratividade privada e social da produção de soja, pelo uso das tecnologias de plantio direto e plantio convencional, na região do cerrado;

- Comparar a lucratividade privada e social da produção de soja, pelo uso das tecnologias de plantio direto e plantio convencional, na região do cerrado;
- Analisar os efeitos de alterações nas taxas de câmbio e nos fatores de conversão sobre a lucratividade privada e social da produção de soja, na região do cerrado.

2. SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA E PLANTIO DIRETO

2.1. Desenvolvimento sustentável

A preocupação com o meio ambiente e a percepção de que o crescimento futuro dependerá de condições ecológicas preservadas, fez com que as metas ambientais estejam presentes nas agendas políticas de todos os países. No entanto, para atingir tais metas significa, por vezes, retirar no curto prazo, recursos econômicos de investimentos produtivos ou aumentar custos de produção presentes, uma vez que a garantia de um ambiente saudável exige sacrifícios de curto prazo e gera custos políticos elevados devido ao fato de que as sociedades relutam dessa decisão intertemporal de sacrificar o presente em troca de um futuro mais sustentável.

Embora ainda não totalmente definida a questão ambiental, sob o prisma econômico, é possível destacar alguns fenômenos que podem tornar a civilização contemporânea claramente insustentável a médio e longo prazo, tais como: crescimento populacional exponencial; degradação da base de recursos; sistemas produtivos que utilizam tecnologias poluentes e de baixa eficácia energética; sistema de valores que propicia a expansão ilimitada do consumo material; crescimento econômico a qualquer custo; o crescimento contínuo e permanente em um planeta finito; modificações de ciclos biogeoquímicos fundamentais;

destruição dos sistemas de sustentação da vida; aposta constante nos resultados da tecnologia para minimizar os efeitos causados pelo crescimento.

Assim, as discussões sobre o desenvolvimento sustentável fizeram surgir a economia da sustentabilidade como uma preocupação justificada com o processo econômico na sua perspectiva de fenômeno de dimensão ecológica cercada de limitações físicas da natureza, da biosfera, com uma combinação suportável de recursos para a realização do processo econômico, pressupondo que os ecossistemas operam dentro de uma amplitude capaz de conciliar condições econômicas e ambientais.

A teoria neoclássica tem como um de seus objetivos centrais a análise das condições para que, com o funcionamento de um sistema de mercados livres, a economia atinja a eficiência na alocação de recursos escassos., bem como dos impactos de imperfeições ou falhas que criem entraves ao correto funcionamento da economia.

Nessa escola econômica, no âmbito da Teoria do Bem-Estar, desenvolveu-se o estudo das “economias externas” como uma explicação para a falha de mercado em termos de maximização do bem-estar. Em 1932, Pigou apresentou elementos para a análise desse tipo de problema por ele denominado “externalidades”. Quando o bem-estar de um consumidor ou o produto de uma empresa são afetados por decisões de consumo e de produção de outros, há externalidades. Se o bem-estar do consumidor ou o produto da empresa são afetados negativamente, há externalidades negativas. Se eles são afetados positivamente, há externalidade positivas.

As externalidades ocorrem quando os cálculos privados de custos ou benefícios diferem dos custos ou benefícios da sociedade. As externalidades estão presentes sempre que terceiros ganhem sem pagar por seus benefícios marginais, ou percam sem ser compensados pelo mal que suportam (VARIAN, 2000).

A existência de externalidades implica mudanças em algumas avaliações sobre o funcionamento dos mercados. Em 1958, Francis M. Bator, citado por FERGUSON (1985) em seu artigo “The Anatomy of Markets Failure”, indicou

três fontes de economias e deseconomias externas: 1) as técnicas – ocorrem em virtude da indivisibilidade do processo ou de retornos regularmente crescentes de escala; 2) as de prioridade – ocorrem quando o recursos escasso está dissociado da propriedade; 3) as de bens públicos decorrentes da própria natureza desses bens.

Na década de 70, passou-se a reconhecer que os problemas ambientais geravam externalidades e surgiram os primeiros esforços no sentido de adaptar a estrutura analítica da teoria neoclássica à incorporação dessas externalidades, ou seja, incorporaram à análise econômica o princípio do balanço de materiais, o qual permitia, simultaneamente, analisar os problemas ambientais decorrentes da extração de recursos naturais e também da disposição de resíduos e rejeitos no meio ambiente. A partir desses dois aspectos, evoluíram dois ramos no âmbito da economia neoclássica – a Teoria da Poluição e a Teoria dos Recursos Naturais.

Nos casos em que o crescimento econômico permitiu melhoria do padrão de vida, isto por vezes se fez à custa de danos globais de longo prazo, baseando-se tais melhorias no uso de grandes quantidades de matérias-primas, energia e altas taxas de poluição que não estão devidamente calculadas nos custos dos processos de produção. Isto explica a questão ambiental de agora, derivada tanto da falta de desenvolvimento, quanto de conseqüências de certas formas de crescimento econômico.

A inovação tecnológica possibilita a desaceleração do consumo perigosamente rápido dos recursos naturais, mas também traz sérios riscos, como novos tipos de poluição e o surgimento de novas variedades de formas de vida ainda não bem definidas e cujas conseqüências não são de todo conhecidas. Aliado a isto, as indústrias que mais dependem de recursos do meio ambiente e que mais poluem continuam crescendo num mundo em desenvolvimento, acarretando efeitos colaterais nocivos.

Estas alterações criaram novos vínculos entre a economia e a ecologia global no sentido de amenizar os impactos do desgaste ecológico – degradação de solos, regimes hídricos, atmosfera e florestas – sobre as perspectivas

econômicas, interligando economia e ecologia em âmbito local, regional, nacional e mundial.

Em muitos países em desenvolvimento, os problemas ambientais põem em risco sua própria sobrevivência e competitividade e as relações internacionais constituem um problema a mais para a administração do meio ambiente. A agricultura, a silvicultura, a produção energética e a mineração, geram grande parte do Produto Nacional Bruto (PNB) de muitos desses países, proporcionando empregos e meios de subsistência. A exportação de recursos naturais é seu foco de competitividade, sendo um fator importante em suas economias e devido a pressões internas e externas, ainda se explora excessivamente sua base de recursos ambientais.

O atendimento das necessidades básicas requer não só um novo modelo de crescimento econômico, como uma gestão que garanta a equidade da participação efetiva de todos na tomada de decisões em âmbito internacional.

A meta do desenvolvimento sustentável e a natureza indissociável dos desafios impostos pelo meio ambiente e o desenvolvimento globais constituem um problema para as instituições nacionais e internacionais, que relutam em reconhecer a necessidade de mudanças que exigem abordagens abrangentes e participação conjunta da administração dos recursos naturais e da economia.

Embora a preocupação com o meio ambiente e o desenvolvimento esteja hoje presente nas agendas empresariais, ainda não há um meio seguro de determinar que os organismos cujas práticas deterioram o meio ambiente se comprometam a adotar medidas definitivas para evitar tal deterioração, ficando sua atuação restrita à reparação de estragos já causados: reflorestamento, regeneração de terras, reconstrução de ambientes urbanos, restauração de habitats naturais e recuperação de regiões agrestes (NOSSO FUTURO COMUM, 1987).

Torna-se necessário, para que os danos ao meio ambiente possam ser previstos e evitados, levar em conta não só os aspectos ecológicos das políticas, mas também os aspectos econômicos, comerciais, energéticos, agrícolas e outros envolvidos.

A preservação do meio ambiente converteu-se em um dos fatores de maior influência na década de 1990, de grande rapidez de penetração de mercado, com as empresas buscando soluções para alcançar o desenvolvimento sustentável e ao mesmo tempo aumentar a lucratividade de seus negócios. Crescimento econômico é hoje entendido como o crescimento contínuo do produto nacional em termos globais ao longo do tempo, enquanto desenvolvimento econômico representa não apenas o crescimento da produção, mas também a forma como esta é distribuída social e setorialmente, bem como a posição competitiva do país em termos globais.

A proteção ao meio ambiente deixa de ser uma exigência punida com multas e sanções e se inscreve em um quadro de ameaças e oportunidades em que as conseqüências passam a poder significar posições na concorrência e a própria permanência ou saída do mercado, e assim, firma-se o conceito de excelência ambiental, que avalia a atividade econômica não só por seu desempenho produtivo, mas também por sua performance em relação ao meio ambiente (ANDRADE et al., 2002).

A atividade econômica hoje tem de se ater, não só a produzir bem, mas em harmonia com a natureza, haja visto que o mercado tem preferido produtos mais naturais, impondo normas de tratamento dos animais, cereais e vegetais, o que para o setor agrícola pode ser claramente viável através do sistema de plantio direto, por ser não só uma técnica diferente, mas sim uma questão de sobrevivência.

No Brasil a institucionalização da preocupação ambiental ainda é recente, proveniente do fenômeno da concentração de atividades urbanas e industriais.

Em 30 de outubro de 1973 foi criada a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), precedida pela criação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) – lei n.º 118, de 29 de junho de 1973. Em 4 de outubro de 1973, na Bahia, foi instituído o Conselho Estadual de Proteção Ambiental (CEPRAM). A partir de 1975, órgãos ambientais foram sendo criados nos diversos estados, surgindo legislações e regulamentações específicas de

controle ambiental nas três esferas do governo, e os estudos sobre o impacto ambiental passaram a ser uma exigência legal para a implementação de unidades industriais a partir da Resolução Conama 001, de 28 de fevereiro de 1986 (ANDRADE et al., 2002).

2.2. Agricultura sustentável

Agricultura sustentável engloba várias correntes de idéias e de procedimentos, e tem como objetivo a permanente proteção dos recursos naturais, a manutenção e o aumento da produtividade, a redução dos riscos e a promoção econômica e social, garantindo boa qualidade de vida para o presente e o futuro. Parâmetros fundamentais para qualificar um sistema agropecuário como ambientalmente sustentável seriam: a) manutenção ou incremento do teor de matéria orgânica e fertilidade do solo; b) um nível mínimo de perdas de solo abaixo de 2t/ha/ano; c) uma taxa máxima, a ser estabelecida, de sedimentos, solutos e outros elementos poluidores perdidos por escoamento superficial aos cursos d'água; d) um balanço de emissão de gases e seqüestro de carbono considerado aceitável; e) níveis mínimos de poluição do lençol de água freático; f) sistema seguro de embalagens de produtos químicos; g) consumo de energia externa por tonelada de produto agropecuário compatível com a disponibilidade a longo prazo (LANDERS e FREITAS, 2001).

Nos países desenvolvidos, a conscientização dos problemas ambientais causados por sistemas de produção e consumo de alimentos têm provocado pesquisas e estudos em termos de mudanças que permitam a preservação dos recursos naturais usados na produção. Pressões sociais requerem novos métodos de produção agropecuária que venham reduzir os impactos ambientais adversos. É este, segundo DAROLT (1998), o desafio embutido na expressão “agricultura sustentável”.

A atual preocupação com a competitividade, equidade e sustentabilidade da agricultura evidencia a necessidade de sistemas integrando agricultura e pecuária, atualização e capacitação do agricultor, incentivo à rotação de culturas,

indução de práticas de controle integrado de pragas e doenças, aumento da participação da adubação orgânica, utilização de sistemas agroflorestais e promoção da conservação de solos

No Brasil ainda se utiliza bastante a força de tração animal como fonte de energia, e sistemas de produção caracterizados pelo uso intensivo de mão-de-obra familiar, tração animal e recursos naturais disponíveis quase limitados, além do uso de solos inadequados para uma agricultura intensiva, por serem declivosos, pouco profundos, de baixa fertilidade natural e altamente suscetíveis à erosão. A sustentabilidade desses sistemas depende do rigoroso uso de práticas conservacionistas que possibilitam minimizar a degradação dos solos, reduzindo as perdas que podem chegar a mais de 100t/ha/ano, e que permitem sua exploração de forma mais sustentável ainda que em situação conflitante com sua aptidão natural (FAO/INCRA, 1995).

O cultivo inadequado e constante do solo provoca maior uso de adubos, maiores perdas de nutrientes por erosão e lixiviação para o lençol freático e menores produtividades por unidade nutriente. Evoluir para uma agricultura sustentável significa romper com um ciclo de pobreza derivado de outro ciclo: o da degradação dos recursos naturais, principalmente do solo e da água com sucessivas expansões de novas fronteiras agrícolas para compensar a exaustão das atuais.

O gerenciamento sustentável da terra agrícola e pastoril depende da manutenção ou melhoria de sua capacidade produtiva, que, por sua vez, depende de sistemas de exploração que favoreçam a biodiversidade, inclusive com rotação de culturas que visem maximizar a atividade biológica do solo, protegendo permanentemente sua superfície, mantendo as perdas por erosão e a poluição das águas a um mínimo absoluto.

O solo é o recurso natural básico, do qual depende, primariamente, qualquer exploração agrícola da terra. Por isso, além dos fatores climáticos e econômicos condicionantes do uso produtivo da terra, torna-se essencial o conhecimento dos fatores ambientais que indicam a compatibilidade do solo com cada uma das atividades agrícolas, pastoris e florestais.

Sob condições naturais, o solo apresenta uma cobertura vegetal que o protege contra o impacto das gotas de chuva e age como obstáculo ao transporte das partículas que venham a ser desagregadas. As raízes das plantas asseguram a infiltração da água, reduzindo a intensidade das enxurradas e o transporte de terra. Conseqüentemente, o solo permanece inalterado, ou mesmo em desenvolvimento, assim como não ocorre poluição por sedimento ao longo dos cursos d'água, evitando as enchentes.

Sob condições de interferência do homem, o solo fica desprotegido, pelo menos durante algum período do ano. Nessas condições, o impacto das gotas de chuva desagregam o solo, dificultando a infiltração de água, formando enxurradas que vão assorear as baixadas causando um duplo prejuízo. Além disso, alguns solos admitem perdas maiores do que outros, mais pobres, que têm que ser protegidos com mais cuidados, podendo tornarem-se improdutivos num curto espaço de tempo (OLIVEIRA e CAMPOS, 2002).

Segundo os autores acima, ao longo da década de 1980, a sobre-utilização do recurso solo mascarou o real desempenho do setor agropecuário, descobrindo a questão acerca da distorção existente nas tradicionais medidas de desempenho econômico, que mostram crescimento, ou até níveis estacionários, quando na realidade, a base de recursos naturais está sendo exaurida ou deteriorada, sem ser percebida pelo indicador de renda. Deve-se então, atribuir valores aos recursos naturais comparáveis aos transacionados no mercado, pois esses valores desagregados dificultam e/ou distorcem o delineamento de políticas de planejamento, a definição de instrumentos e formas de atuação, com intuito de contornar problemas de categorias social, econômica e ambiental

Sob a ótica econômica, a erosão produz efeitos nos agrossistemas e no meio ambiente. Em relação aos agrossistemas o principal efeito é a redução da capacidade produtiva dos solos causada pela perda das camadas superficiais que são ricas em matéria orgânica e nutrientes. Com a remoção destes horizontes, ocorre uma queda do rendimento das culturas, sendo necessária a reposição da fertilidade com mais gastos em insumos.

Os efeitos negativos da erosão podem ocorrer dentro ou fora da propriedade rural, tais como a redução da produção e da produtividade, queda na renda do produtor, desvalorização da propriedade, deficiência de nutrientes e material orgânico, redução da capacidade de infiltração da água, danos às sementes e mudas, dentre outras. Em termos globais, os efeitos imediatos são a redução da oferta de alimentos, perda de renda e diminuição da área agrícola, havendo ainda outros impactos ligados à produção, que incluem os gastos adicionais com fertilizantes e irrigação, custos de replantio, perdas de investimentos em sistemas de produção melhorados, que tornam-se ineficientes em solo com erosão acelerada. As implicações maiores fora da propriedade agrícola, que se traduzem em efeitos econômicos, abrangem os danos à estrutura civil, rompimento de barreiras e interdição de estradas, inundações, sedimentação de rios e reservatórios, desmatamento e desertificação (CAMPOS, 2000).

Degradação do solo, entendida como a perda qualitativa de algumas propriedades físicas e, ou, químicas do solo, é resultante da ação de fatores naturais e, principalmente, da ação humana através de algum processo produtivo mais influenciado pela mudança de certas propriedades do solo, uma vez que esta pode contribuir para o agravamento do processo erosivo e o nível de produção é afetado pelo uso do fator de produção terra.

A degradação do solo por erosão é um grave problema mundial da atualidade, pois tal recurso é finito, não renovável na escala de duração da vida humana, e frágil para ser explorado de forma inadequada (CAMPOS, 2000).

Os debates e reflexões que dominam a cena política e técnico-científica internacional atual sobre modelos alternativos de desenvolvimento – capazes de enfrentar os desafios e os problemas econômicos, sociais e ambientais – estão levando à formação de uma concepção de desenvolvimento, conhecido como desenvolvimento sustentável. Mesmo com imprecisões e ambigüidades que ainda cercam o conceito, todos os esforços recentes de desenvolvimento tem incorporado de alguma forma, os postulados de sustentabilidade.

Movimentos de agricultura alternativos ao convencional, contrapondo-se ao uso abusivo de insumos agrícolas industrializados, perda do conhecimento

tradicional e da deterioração da base social de produção de alimentos, têm tido um reconhecimento cada vez maior. Para estes movimentos a solução não está em alternativas parciais, mas no rompimento com a monocultura e o redesenho dos sistemas de produção, com o reconhecimento da importância de diferentes interações ecológicas para a produção agrícola de forma a minimizar a necessidade de insumos externos a propriedade, tendo como base teórica a agroecologia.

A agroecologia é uma ciência que tem por objetivo o estabelecimento de agroecossistemas sustentáveis, ou seja, analisa o funcionamento e a natureza dos sistemas agrícolas, integrando princípios ecológicos e agronômicos, bem como sócio-econômicos, na medida que observa os agroecossistemas como unidades estabelecidas pelo homem, visando compreender e avaliar o efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo (ASSIS, 2002). Desenvolvida a partir da década de 70, como consequência de uma busca de suporte teórico para as diferentes correntes de agricultura alternativa que já vinham se desenvolvendo desde a década de 20, surge como uma resposta aos críticos destes movimentos por uma nova agricultura integrada ao meio ambiente, que colocavam estes como uma tentativa retrógrada de volta ao passado na agricultura. Neste sentido, o plantio direto, cuja origem é tão antiga quanto a própria agricultura, pode ser visto como uma resposta altamente viável, de busca de um tipo de agricultura, em que o processo de produção agrícola deve estar necessariamente vinculado a um desenvolvimento social e econômico sustentável, ou seja, a agricultura deve ser entendida como uma atividade econômica que permita suprir as necessidades presentes dos seres humanos, respeitando os limites ambientais de forma a não restringir as opções futuras.

O sistema plantio direto, a agricultura irrigada, a agricultura de precisão, os zoneamentos agroclimáticos e os avanços na biotecnologia, na logística e informação, aliados à dinâmica do mercado globalizado, formam um conjunto que requer substanciais mudanças do homem e investimentos do setor produtivo em prol de interesses ambientais, econômicos, tecnológicos e comerciais, envolvendo os diversos atores que participam das cadeias produtivas, com o

potencial de abranger todo o universo do agronegócio, dada a crescente importância de uma agricultura mais sustentável.

A essência dessa mudança é produzir cada vez mais, com menos insumos por unidade produzida, trabalhando-se em maior harmonia com a natureza, aproveitando-se ao máximo o incremento que se logra em termos do condicionamento físico, químico e biológico do solo, ampliando-se as opções de melhor uso de corretivos e fertilizantes, defensivos, combustíveis fósseis, energia e água para irrigação, máquinas e equipamentos, com a perspectiva de uma crescente eficiência (SATURNINO e FREITAS, 2001).

A degradação acelerada dos recursos naturais e o alto risco envolvido na atividade agropecuária, com toda a suas conseqüências, como a menor capacidade de aproveitamento racional de insumos, máquinas, mão-de-obra e serviços, e a pressão econômica por meio de custos de produção elevados tornam o setor primário insustentável. SATURNINO e FREITAS (2001) alertam para estudos da FAO que indicam uma perda de 24 bilhões de toneladas de solo por erosão, e, considerando que a camada de 15 a 20 cm é a mais valiosa para a produção, anualmente vão para os fundos de rios e de mares, o equivalente a algo como 7 a 9 milhões de ha. Assim, a cada seis anos, em todo o planeta é depauperada uma área cultivada como a do Brasil, tendo como reflexo, um inexorável ciclo de pobreza. A reversão para um ciclo de prosperidade, com um crescimento econômico sustentável do agronegócio brasileiro, segundo os mesmos autores, nada mais é que perseguir o trabalho em harmonia com a natureza, na escala necessária para atender à demografia e as oportunidades de um mercado globalizado, com mais renda e mais emprego.

2.3. A região do cerrado

O cerrado brasileiro ocupa uma área superior a 200 milhões de hectares e apresenta alto potencial para a produção agropecuária. Dos 204 milhões de hectares, que abrangem os Estados brasileiros de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Rondônia, Tocantins, Roraima,

Amazonas, Para e Piauí, cerca de 176 milhões, ou seja, 2/3 da área total são considerados aptos para a agricultura. Graças a alguns atributos climáticos favoráveis, é possível o uso intensivo do solo durante todo o ano, na maioria das sub-regiões, desde que se proceda a irrigação durante o período de inverno. Os solos desta região, no entanto, apresentam limitações naturais, de origem química e, dependendo do manejo, também de natureza física e biológica (KLUTHCOUSKI, 1998).

A dominância de sistemas convencionais de manejo nestes solos, baseados no intensivo revolvimento, modifica a sua estrutura, alterando a qualidade de seus parâmetros físicos. O uso intensivo dos arados e grades de disco fraciona os agregados do solo. Por outro lado, a ação do clima quente e úmido, durante a maior parte do ano, acelera a decomposição da matéria orgânica. Estes fatores, aliados à inadequação da seqüência de culturas têm resultado na redução da capacidade produtiva da grande parte dos solos tropicais ao longo do tempo. Os principais indicadores desta falta de sustentabilidade são a compactação, a erosão hídrica e eólica, a redução na atividade biológica do solo e o aumento dos fatores bióticos nocivos às culturas.

Estas distorções tornam obrigatório o uso cada vez mais freqüente e crescente de fertilizantes minerais e defensivos, aumentando os gastos energéticos. Devido a algumas características mineralógicas indesejáveis, os solos dominantes no cerrado – Latossolos e Areia Quartzozas – são altamente dependentes da matéria orgânica para a manutenção e, ou, ampliação de sua capacidade produtiva (KLUTHCOUSKI, 1998).

Neste contexto, tanto no cerrado brasileiro, quanto em áreas semelhantes no mundo, a atividade agrícola vem sofrendo profundas alterações nas práticas que envolvem os sistemas de produção. Tais alterações não são decorrentes unicamente da evolução tecnológica, mas também de pressões ambientalistas, concorrência de mercado resultante da globalização da economia, redução na relação benefício/custo, necessidade de redução dos gastos energéticos, manutenção da capacidade produtiva do meio e extinção de fontes de recursos fáceis e baratas.

Nas regiões tropicais, devido às adversidades climáticas, as maneiras viáveis de se elevar a capacidade produtiva dos solos, além do seu manejo correto, da fertilização adequada e balanceada e da apropriação nas sucessões ou rotações de culturas, parecem ser a utilização de sistemas agropastoris e o plantio direto, mantendo-se os resíduos vegetais na superfície do solo. Devido a esse fator, houve uma rápida evolução tecnológica no cerrado que permitiu a solução parcial ou total dos problemas relacionados à implantação do sistema de plantio direto, destacando-se a formação de cobertura morta, correção das propriedades químicas e físicas no perfil do solo, controle de plantas daninhas, rotação/sucessão de culturas e a mecanização do plantio.

Apesar de ainda existirem alguns problemas a resolver, a adoção do SPD pelos agricultores no cerrado tem sido substancial, principalmente nos últimos anos. Os principais propulsores desta adoção são a redução na erosão, manutenção e aumento da fertilidade química e biológica do solo, facilidade e oportunidade de plantio, economia de combustível e maquinário agrícola e a redução na necessidade de mão-de-obra.

Existem diferenças consideráveis de clima na região do cerrado brasileiro devido à grande extensão territorial e variação de altitude, no entanto a exploração agrícola ocorre em todas as sub-regiões, pois a temperatura e a radiação solar, durante praticamente o ano inteiro, são favoráveis a esta atividade.

O cerrado é uma região que associa uma rica biodiversidade a uma aparência árida, esta decorrente, em parte, dos solos ácidos e da ocorrência de apenas duas estações climáticas: uma seca e outra chuvosa. O relevo plano, em quase toda a sua extensão, facilita o avanço das máquinas agrícolas que rapidamente desmatam grandes áreas verdes. Além de abrigar grande diversidade de espécies, é o berço de importantes bacias hidrográficas, motivo pelo qual a sua rápida devastação se torna preocupante e com impactos potenciais irreversíveis.

O processo de abertura da região do cerrado se deu pela expansão da soja, que promoveu a criação e o desenvolvimento de cidades na região. A reboque da soja, a pecuária do cerrado avançou de forma significativa sobre as áreas nativas, promovendo grande devastação e gerando ameaça ao ecossistema,

o que provocou a formulação de políticas de conservação via identificação de áreas prioritárias para conservação ou via incentivo ao desenvolvimento sustentável.

Destacam-se entre as culturas de melhor adaptação e viabilidade econômica na região dos cerrados, a soja, o milho, o arroz e o algodão, além da pecuária, sendo que hoje, o Estado de Mato Grosso é detentor do índice de maior produtividade nacional da soja, utilizando mais de 90% o SPD.

A dimensão das propriedades rurais no cerrado difere da encontrada em outras regiões brasileiras, já que mais de 62% da área são representados por propriedades com área superior a 1000ha, enquanto menos de 0,5% é ocupada por propriedades entre 0,1 e 100 hectares (KLUTHCOUSKI, 1998).

Em consequência dos aspectos favoráveis à prática da agricultura e pecuária, o cerrado tem apresentado um desenvolvimento agrícola acelerado nos últimos anos, aumentando significativamente sua participação na produção nacional de alimentos e matéria prima. Com a expansão do Sistema de Plantio Direto esta participação cresceu ainda mais, devido à economicidade proporcionada em termos de melhor manejo de solo, uso de máquinas e equipamentos, combustível e mão-de-obra, sendo que o consumo de combustíveis, os investimentos em maquinário e a força de tração em HP/ha no plantio direto, em relação ao sistema convencional, nessa região, em propriedades acima de 1000ha, são reduzidos em 47%, 54% e 59%, respectivamente (KLUTHCOUSKI, 1998).

O cerrado brasileiro foi, a partir dos anos de 1970 e, continua sendo, a grande fronteira agrícola nacional. É o espaço em que mais cresce a produção de grãos, com ganhos de produtividade acima da média nacional, e é visto como o grande potencial agropecuário do país.

Atualmente, o SPD no mostra sensíveis vantagens em custos diretos sobre o SPC, tendo evoluído de uma posição perto do empate, no início da década de 1990, para um índice superior a 80% em quase toda a região, sendo que Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Triângulo Mineiro utilizam o SPD em cerca de 90% de suas atividades agrícolas.

2.4. Plantio direto e plantio convencional

O plantio direto é um sistema de plantio introduzido no Brasil no início dos anos de 1970, quando as preocupações com o meio ambiente e, principalmente a erosão do solo, passaram a fazer parte das tomadas de decisão dos produtores e do setor público, devido aos custos crescentes com sua recuperação.

O plantio direto é a semeadura na qual a semente é colocada no solo não revolvido, ou seja, sem prévia aração ou gradagem niveladora, presentes no plantio convencional. É a semeadura de culturas sem preparo do solo e com a presença de cobertura morta ou palha, constituída de restos vegetais originados da cultura anterior.

O sistema de plantio direto (SPD) é a forma de manejo conservacionista que envolve todas as técnicas recomendadas para aumentar a produtividade, melhorando continuamente o ambiente (SALTON et al., 1998). Este sistema vai além do sistema convencional de plantio, por englobar uma mudança na forma de pensar a atividade agropecuária a partir de um contexto sócio-econômico com preocupações ambientais. Não é apenas uma tecnologia a ser explorada, mas representa uma mudança na forma de manejar o ambiente, ressaltando que a consciência conservacionista deve vir antes da questão econômica, pois a agricultura é, antes de tudo, uma atividade em que se administra um sistema biológico, cuja utilização pode gerar resultados econômicos imediatos, no entanto, sua renovabilidade pode tornar-se um problema econômico de caráter insustentável (SALTON et al., 1998).

É considerado um sistema por significar um conjunto de técnicas interdependentes que induzem à melhoria do ambiente como um todo, incorporando a qualidade de vida do homem, fazendo parte, também, dessas técnicas, todas as de caráter sócio-econômico que permitem a sustentabilidade da atividade agrícola, uma vez que o sistema de plantio convencional (SPC), no decorrer do tempo leva à erosão do solo e a problemas ambientais.

O SPD não usa implementos de arado e grade niveladora, comuns na agricultura convencional. O SPC, preparo do solo para semeadura através de aração e gradagem, possibilita o revolvimento do solo, permitindo a eliminação das plantas que cobrem uma área e assim, promove o crescimento de uma determinada planta de interesse para o cultivo. O solo arado fica livre de plantas daninhas, mas fica também, livre de qualquer cobertura vegetal. Numa região tropical, com chuvas fortes e concentradas num período do ano, essa situação propicia a ocorrência de erosão, o que pode ser evitado no SPD. Além disso, o SPD torna-se mais rentável que o SPC devido, entre outras coisas, a que, pela existência de palha cobrindo o solo, há melhor retenção de umidade, havendo maiores rendimentos em anos secos; na ocorrência de erosão e, assim, não há necessidade de replantio, que implica em novo preparo de solo, com conseqüente maior gasto de combustíveis, sementes e adubos, o que, no SPC leva a um aumento considerável nos custos de produção; enquanto no SPC é possível semear 3 a 6 dias após uma chuva forte, no SPD é possível semear 6 a 12 dias, resultando no aproveitamento de melhores épocas de plantio e no plantio de maior área no mesmo espaço de tempo.

O SPD tem um custo relativamente mais alto, com herbicidas, nos primeiros quatro anos de implantação, no entanto, considerando a economia obtida pelo menor consumo de combustíveis e uso de hora/máquinas, em comparação ao SPC, onde, normalmente, há operações de replantio, acarretando novo preparo do solo, gastos com combustíveis, sementes, adubos e, por vezes, perda de produção devido ao plantio fora de época, esse gasto maior do início da adoção, é, rapidamente compensado. Os benefícios que o SPD proporciona são refletidos automaticamente nos custos de produção decrescentes ao longo do tempo.

2.5. A importância do sistema de plantio direto para a sustentabilidade da agricultura

A produção agrícola, à semelhança da natureza – sem preparo do solo, é tão antiga quanto a própria agricultura e persistiu até que os egípcios, há uns 6.000 anos atrás, inventaram o arado de madeira arrastado por bois. Em muitas regiões da América Latina, camponeses ainda usam pequenos machetes como única forma de preparo do solo para semeadura, após o corte da vegetação espontânea. Alguns usam hastes pontiagudas para abrir covas sob restos vegetais. A semeadura direta de culturas era prática comum em civilizações antigas, como a Egípcia e a Inca (SATURNINO e FREITAS, 2001).

A “evolução” constituiu-se na preparação intensa do solo, com arados e grades, com tração animal substituída gradualmente por máquinas cada vez maiores. Já na década de 40, questionava-se o preparo intenso do solo e propunha-se o cultivo mínimo como alternativa mais sustentável. No entanto, o plantio direto (SPD), só foi praticado pela primeira vez em fazendas de norte americanos e europeus no início dos anos 60, após a introdução do herbicida 2,4-D e do “paraquat”, viabilizando-se o controle químico de plantas invasoras. As primeiras experiências com SPD foram colocadas em prática em Kentucky/EUA e deram origem a publicação do livro de Phillips & Young com o título “No-Tillage Farming”, em 1973, que serviu de base à expansão desse sistema.

O SPD enfocado, a partir de meados da década de 80, como um sistema de exploração agropecuária, que envolve diversificação de espécies, via rotação de culturas, as quais são estabelecidas mediante a mobilização de solo, exclusivamente, na linha de semeadura, mantendo-se os resíduos vegetais de culturas anteriores na superfície do solo – é um complexo de tecnologias de processo, de produto e de serviço, que atuam de forma integrada e dependentes umas das outras. Ao refletir esse conceito, o SPD objetiva expressar o potencial genético das espécies cultivadas através da maximização do fator ambiente e do fator solo, sem contudo, degradar os recursos naturais, atuando como um mecanismo de transformação, de reorganização e de sustentação da agricultura.

Portanto, a demanda implicada nos objetivos do SPD é a da prática de uma agricultura rentável, competitiva e sustentável, determinando que na sua aplicação estão implícitos os questionamentos de o que produzir, quanto produzir, como produzir e que impactos o produzir provoca no meio ambiente (EMBRAPA-TRIGO, 1998).

A amplitude do conceito de SPD implica em seqüências e rotações de culturas, ou culturas intercalares em áreas de cultivo perenes, com suas complementaridades e sinergismos, para reciclagem de nutrientes e formação de palha, abandonando-se as práticas de arações, gradagens e capinas mecânicas, adubando-se e semeando-se as mudas, com o mínimo possível de interferências nesse solo e na palhada de cobertura, protegendo-o ao longo do ano. Disso decorre a constatação das vantagens dos avanços desse conceito para todas as atividades relacionadas às explorações agropecuárias, em culturas temporárias ou perenes, especialmente para as condições subtropicais e tropicais, onde o revolvimento e manejo dos solos guardam estreitas correlações com os processo de degradação.

O SPD compreende um conjunto de técnicas integradas que visam a elevação da produtividade com sustentabilidade econômica e melhoria das condições ambientais (água, solo, clima) para explorar da melhor forma possível o potencial genético de produção das culturas em condições tropicais e subtropicais, respeitando três requisitos mínimos: 1) o não revolvimento do solo; 2) a rotação de culturas; e 3) o uso de culturas de cobertura para formação de palhada (proteção do solo contra sol, chuva e ventos, conservando água), associada ao manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas.

O SPD propicia a recuperação de áreas degradadas por erosões crônicas, onde, por anos imperam pastagens mal conduzidas ou lavouras cultivadas com os métodos de preparo convencional. Nesse caso, a integração nos trópicos e subtropicais tem aberto novas perspectivas para a pecuária de corte brasileira, reconhecidamente extrativista e para a pecuária de leite.

Ao lado do significativo aumento da produtividade física das culturas e da pecuária, o SPD proporciona a maximização da produtividade por insumos e

por mão-de-obra. Associa-se a isto a diminuição de consumos de petróleo (60 a 70% a menos de óleo diesel), o aumento do seqüestro de carbono (aumento do estoque no solo e da matéria orgânica em decomposição na superfície), a diminuição expressiva da perda de solo por erosão (90% de diminuição nas perdas estimadas em 10t solo/produção de cada tonelada de grãos), as quais evidenciam a possibilidade de se obter uma agricultura sustentável e limpa, produzindo alimentos saudáveis, com impacto positivo sobre a qualidade do meio ambiente e da vida do homem, seja no meio rural ou urbano (SATURNINO e FREITAS, 2001).

A adoção do SPD poderá proporcionar as bases científicas e tecnológicas para a definição de estratégias e ações que permitam erradicar definitivamente a acelerada degradação dos recursos naturais. O uso adequado das terras permite, de um lado a produção de alimentos, fibras e matérias primas, essenciais para a manutenção da qualidade de vida e, por outro lado, a preservação de áreas altamente frágeis como o cerrado, pantanal, Amazônia e mata atlântica.

Permitir-se-á assim manejar as terras das bacias hidrográficas, mitigando os impactos ambientais negativos da agricultura e, em especial, favorecendo o armazenamento de água no reservatório mais importante, os aquíferos subterrâneos, regularizando o suprimento de água para atendimento direto das populações e dos animais, a irrigação, a geração de energia e outros usos relevantes, de maneira verdadeiramente sustentável em termos ambientais, competitiva em termos econômicos e equitativa em termos sociais, aproximando a agricultura comercial da legislação ambiental, das águas e da terra.

Este sistema permite ainda o cumprimento do calendário agrícola, validando as recomendações do zoneamento, viabilizando um cálculo atuarial mais consistente, podendo ser um forte instrumento para atrair as seguradoras, viabilizando a atividade agrícola, sendo também a mais importante ação ambiental brasileira em atendimento as recomendações da conferência da ONU (RIO-92) e da Agenda 21. Aliado a isso, o aspecto economicidade do sistema pode ser apontado como fator preponderante na tomada de decisão para a adoção

do SPD, visto que a rentabilidade constitui a principal mola propulsora de qualquer atividade fim (DENARDIN, 1997).

O SPD vem crescendo a um ritmo acelerado no mundo. Com 19,75 milhões de ha, ao iniciar este novo milênio, os Estado Unidos é o país onde o PD alcançou a maior difusão em termos de área cultivada, seguindo-se o Brasil, com 13,47 milhões de ha, Argentina com 9,3 milhões de ha, Canadá com 4,08 milhões de ha, Austrália com 8,64 milhões de ha e Paraguai com 0,8 milhões de ha (Tabela 2).

Tabela 2 - Área explorada no sistema de plantio direto em vários países do mundo, em 2000 (em hectares)

País	Área
USA	19.750.000
Brasil	13.470.000
Argentina	9.250.000
Austrália	8.640.000
Canadá	4.080.000
Paraguai	800.000
México	650.000
Bolívia	200.000
Chile	96.000
Colômbia	70.000
Uruguai	50.000
Venezuela	50.000
Outros	1.000.000
Total	58.106.000

Fonte: Revista Plantio Direto, set./out. 2000.

As informações sobre a adoção deste sistema na Ásia, África e leste europeu oferecem lacunas de informações, sendo estimado, em aproximadamente 62 milhões de hectares em todo mundo. Aproximadamente 83% da tecnologia está sendo praticada no Continente Americano, cerca de 15% na Austrália e apenas 2% na Europa, Ásia e África (DERPSCH, 2000).

Existe um grande potencial para a utilização do SPD como tecnologia de conservação de solos na Europa, Ásia e África, embora existam fatores climáticas e sócio econômicos limitantes, que devem ser levados em conta. Os países do leste europeu parecem ter um potencial maior para um rápido crescimento do plantio direto.

Estudos sobre o potencial de implementação do SPD na África concluem que este assegura uma excelente proteção do solo e, é por isso o sistema mais conveniente para aquelas regiões onde é possível produzir biomassa suficiente para prover uma cobertura permanente do solo. Os fatores ecológicos limitantes para uma difusão do SPD são: baixa precipitação pluvial que resulta em baixa produção de biomassa, período vegetativo curto, solos arenosos com tendência à compactação e solos alagadiços. As limitações sócio econômicas são: alta demanda por resíduos de culturas para forragem animal, falta de reconhecimento aos direitos de propriedade, infra-estrutura não desenvolvida (mercado, crédito, serviços de extensão), clara preferência por um só cultivo, e alta demanda do sistema em termos de gerenciamento. Os estudos concluem também que, em regiões onde não é possível praticar o plantio direto, a segunda opção recomendada é o cultivo mínimo, por garantir melhor sustentabilidade.

A história do SPD no Brasil data do início da década de 1970, quando o Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária Meridional, do Ministério da Agricultura (IPEAME/MA), realizou pesquisas pioneiras em Londrina e Ponta Grossa, Paraná. Paralelamente, alguns agricultores pioneiros da região dos Campos Gerais, em Ponta Grossa e do Norte do Paraná continuaram com observações de campo de difusão do sistema (DAROLT, 1998).

Em 1978, a Embrapa Trigo passou a avaliar semeadoras para plantio direto, importadas da Inglaterra, e a avaliar e desenvolver mecanismo

rompedores de solo para plantio. Essas ações constituíram os primeiros passos orientadores para a industrialização de semeadoras nacionais para SPD. Em seqüência a esses estudos, em 1980, a Embrapa Trigo firmou convênio com a Agência Internacional de Desenvolvimento do Canadá/Ministério da Agricultura do Canadá (CIDA), e introduziu no Brasil o elemento rompedor de solo para semeadura para SPD, chamado disco duplo defasado, o qual passou a equipar a maioria das semeadoras comerciais do Brasil e inclusive do exterior.

No início dos anos de 1980, foi introduzido o primeiro dos herbicidas modernos, o glifosato, com o princípio ativo que atua em mecanismos bioquímicos exclusivos do reino vegetal, sendo também prontamente degradado no solo, constituindo-se em importante propulsor do SPD, por ser sistêmico e de amplo espectro, tendo essas características e controlando praticamente todas as ervas daninhas, dessecando-as pela atuação sistêmica.

A partir de 1985, iniciaram-se os primeiros estudos científicos realizados pela Área de Engenharia Agrícola do Instituto Agrônomo do Paraná, com o desenvolvimento do primeiro protótipo da adubadora-semeadora direta de tração animal.

Na década de 80, com os exemplos do sul, há a introdução dos trabalhos de SPD no Cerrado, cujo início ocorreu em 1982, no sudoeste do Estado de Goiás.

Na década de 90, o SPD experimentou um crescimento vertiginoso no País, particularmente na região Centro-Oeste, desenvolvendo-se importantes avanços no conhecimento sobre o sistema, entre os quais se destacam: a demonstração, pelo IAPAR, que o cálcio apresentava maior mobilidade no solo sob o SPD; a constatação, pela Embrapa Agropecuária Oeste, da significativa melhoria da porosidade do solo sob SPD (cinco vezes em cinco anos) comparada com solos sob o cultivo convencional com 15 anos de gradagens sucessivas; a constatação pela Embrapa em Santa Maria/RS que os ácidos húmicos provenientes da palha em decomposição tornam o solo menos tóxico o que reduz a necessidade de calagem; a constatação pela ESALQ/USP, em Piracicaba, que os resíduos orgânicos da palha, causam efeitos semelhantes à calagem, o que

reduz a acidez e aumenta a mobilidade do Ca e Mg do corretivo contribuindo dessa forma para a expansão do sistema radicular; desenvolvimento de semeadoras para plantio direto de parcelas experimentais cuja demanda somente era atendida mediante importação; desenvolvimento de máquinas próprias do SPD, como a semeadora autopropelida, dimensionada para SPD em pequenas unidades produtivas; criação da Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP) e da Associação de Plantio Direto dos Cerrados (APDC).

A evolução do SPD no Brasil, a partir da segunda metade dos anos de 1990 pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3 - Área cultivada em plantio direto por estado (em hectares)

Safra	RS	PR	MS	Cerrado	Outros	Total
97/98	3.817.000	3.861.000	525.000	2.475.000	647.000	11.325.000
98/99	3.664.853	4.384.544	853.030	3.300.000	1.171.041	13.373.468
99/00	3.593.094	4.725.000	887.000	4.100.000	1.664.552	14.969.000
00/01	3.593.094	4.961.000	1.699.000	4.900.000	2.003.200	17.356.000

Fonte: Revista A Granja, jul. 2002.

A Tabela 4 mostra a evolução do SPD no período de 1972 a 2001, podendo se verificar a rápida expansão desse sistema. A demora na introdução e expansão em Mato Grosso do Sul, se explica pela fertilidade de suas terras. Somente com a grande expansão da área plantada em soja e quando começam a ocorrer problemas de erosão de solo, é que se amplia a área plantada no SPD.

Como se pode ver, o SPD assume perante a sociedade o atendimento de suas reivindicações de preservação ambiental e principalmente demonstra que é possível produzir com quantidade e qualidade desejadas, sem degradar os recursos naturais, podendo ainda, em muitos caso, melhorar substancialmente o

solo, mantendo-o com capacidade indefinida de produzir, contribuindo de forma decisiva para a sustentabilidade da agricultura.

Tabela 4 - Evolução da área cultivada em plantio direto no Brasil

Safra	Hectares	Safra	Hectares	Safra	Hectares
72/73	180	82/83	260.000	92/93	2.025.000
73/74	4.090	83/84	380.000	93/94	3.000.000
74/75	8.000	84/85	500.000	94/95	3.800.000
75/76	32.500	85/86	575.000	95/96	5.500.000
76/77	57.000	86/87	650.000	96/97	8.847.000
77/78	55.500	87/88	725.000	97/98	11.325.000
78/79	54.000	88/89	800.000	98/99	13.373.000
79/80	129.500	89/90	900.000	99/00	14.334.000
80/81	205.000	90/91	1.000.000	00/01	17.356.000
81/82	232.500	91/92	1.350.000		

Fonte: Revista A Granja, jul. 2002.

De maneira geral, tem sido reconhecida pelos meios técnicos nacionais e em foros estrangeiros e internacionais que o SPD é a maior conquista do século nos campos de manejo de solo e da agricultura sustentável e consolida a justificativa da alteração do clímax vegetal de origem processada em benefício do homem de maneira eficiente, econômica e sustentável. Tais constatações indicam e comprovam que o SPD tem contribuído de maneira positiva para a sustentabilidade da agricultura, nos seguintes aspectos: a) o salto qualitativo que representa o SPD na agricultura brasileira, em termos de melhoria da capacitação profissional, da mão-de-obra e do nível gerencial da atividade agrícola; b) o impacto do SPD na eficiência produtiva e na renda do setor e os seus efeitos multiplicadores nos setores secundário e terciário da economia, gerando mais emprego ao se considerar o agronegócio como um todo, conferindo-lhe maior

sustentabilidade econômica, social e ambiental; c) a amplitude e a velocidade da expansão do SPD no Brasil (12 milhões de ha, em três décadas, ou seja, um terço da área total cultivada no País em culturas anuais); d) contribuição na redução da erosão laminar, com diminuição de até 90% na perda de solo, cifra que corresponde a preservação de mais de 100 milhões de toneladas de terra fértil por ano, na extensão da área plantada sob SPD no País, o que evita o assoreamento de cursos d'água, lagoas, lagos e barragens com reflexos positivos na melhoria da qualidade e na disponibilidade da água para a irrigação e o consumo humano e animal, além de reduzir as enchentes; e) redução de até 70% no uso de combustíveis fósseis pela mudança do sistema convencional para um avançado modelo de SPD, o que contribui para a redução de emissão de gases que interferem no efeito estufa, além dos benefícios no equacionamento da matriz energética do País; f) a absorção de cerca de 130 milhões de toneladas de carbono atmosférico para cada 1% de incremento no teor de matéria orgânica na camada superficial do solo, de 20cm, o que poderia possibilitar a captação ou geração de créditos compensatórios, num mercado de carbono; g) redução significativa do risco agrícola tendo em vista a maior probabilidade de atendimento do calendário proposto pelo zoneamento agrícola, favorecendo a atração do setor segurador, com melhores condições dos cálculos atuariais, favorecendo a implantação de seguros profissionais e a articulação de fundos de equalização de prêmios e de proteção contra catástrofes, com a participação do governo, com reflexos positivos na maior estabilidade e permanência do produtor na prática do SPD (FREITAS e TRECENTI, 2002).

A integração tecnológica proporcionada pelo SPD, principalmente pelas iniciativas de produtores rurais de todo o país, com a participação decisiva das empresas de insumos como herbicidas e de equipamentos de plantio dos órgãos de pesquisa e de assistência técnica, extensão rural e de ensino, colocou o Brasil como referência internacional no sistema.

Em encontro nacional sobre Plantio Direto, realizado em Foz do Iguaçu, de 31 de julho a 4 de agosto de 2000, o pesquisador americano Norman Borlaug, laureado com o Prêmio Nobel da Paz, fez uma análise das condições de produção

de alimentos e a sua relação com o crescimento da humanidade nos próximos tempos, afirmando que “caso o consumo per capita de alimentos permaneça, o aumento populacional dos próximos 25 anos demandará uma suplementação alimentar de 57% sobre o que se produz, basicamente de cereais”. Segundo ele, o grande desafio para os cientistas e agricultores de todo o mundo, durante o próximo quarto de século, consiste em desenvolver e aplicar tecnologias capazes de aumentar em 50 a 75% a produtividade dos cereais e, mais ainda, fazê-lo de forma econômica e ambientalmente sustentável. Este objetivo já está sendo alcançado, principalmente nas fronteiras agrícolas que utilizam o sistema de plantio direto

Estudos de avaliação econômica realizados por MONTOYA (1985), SORRENSON e MONTOYA (1989), SALLIT et al. (1991), DERPSCH (2000), DERPSCH (1991) e FERRAZ JR. (2001) mostram que: a) há diferenças nos custos dos sistemas de plantio em favor do plantio direto; b) a viabilidade técnica desse sistema depende também da adoção de rotação de culturas, principalmente com aquelas que permitem a adubação verde; c) a remuneração dos investimentos efetuados para a adoção do plantio direto, seja na compra das máquinas e equipamentos adequados seja nos demais gastos para a adequação ao sistema, necessita de renda adicional a ser gerada pelo aumento de produtividade e; d) esse aumento de produtividade é decorrente do melhor manejo que a técnica permite relativamente à interação do novo meio ambiente com a exploração agrícola.

A vida biológica no solo e os índices de matéria orgânica aumentaram em 10 anos, de 1,8%, para 5% e o sistema radicular que antes somente explorava os primeiros 15 cm, estende hoje a área arável explorada para 80 cm, de profundidade contornando-se com isso, mais eficazmente os efeitos da estiagem (LANDERS et al., 2001).

Com base nos exemplos da região sul do Brasil, a adoção do SPD nos cerrados, maior fronteira agrícola do País e onde há necessidade de cuidados especiais para defesa do meio ambiente, é uma história de integração tecnológica

liderada por produtores rurais que desenvolveram soluções agronômicas próprias para seu problemas, principalmente de solos (FREITAS, 2002).

Segundo a mesma revista, a região de cerrados ocupa hoje mais de cinco milhões de hectares e a experiência lá adquirida é muito importante para a adoção do SPD nos trópicos úmidos da Amazônia e das regiões áridas do Nordeste brasileiro.

As primeiras iniciativas na região de cerrados, ocorreram no município de Rio Verde-GO e foram apresentadas em 1982 como uma nova solução para o problema de erosão da região. No mesmo ano, o sistema chegou às áreas de produção de milho de Santa Helena e Morrinhos, em Goiás e, em 1984 o sistema foi adotado em Maracaju-MS, onde em 1994 se iniciou a integração lavoura-pecuária nos cerrados (FREITAS, 2002).

A consolidação do SPD nos cerrados se dá na década de 90, sendo em 1992 fundada a Associação de Plantio Direto no Cerrado (APDC), com a proposta de promover a troca de experiências na região, surgindo os Clubes de Amigos da Terra (CATs), sendo que a região de Rio Verde e Montevidiu-GO tem 95% de sua área manejada sob os princípios do plantio direto. O CAT Uberaba-MG é hoje exemplo de integração tecnológica entre setor produtivo, pesquisa e assistência técnica, com participação da iniciativa privada para adaptar e difundir tecnologias para a região no objetivo de redução de agroquímicos, controle biológico a agricultura orgânica, evoluindo-se muito sobre o principal desafio que é o das opções de seqüências e rotações de culturas, com o milho, o sorgo e o milho, usados como alternativas de safrinhas das piores para as melhores condições de chuvas.

O SPD é o método mais eficaz para atingir a sustentabilidade da agricultura nos cerrados, cuja biomassa, com suas fragilidades, associado aos cuidados necessários com a Amazônia e as regiões de transição, bem como o nordeste do Brasil, não comportam mais o avanço em novas áreas em decorrência da degradação de áreas desbravadas de modo irregular. O SPD, dadas suas características pode reverter esse quadro, que nada mais é do que sair desse ciclo da pobreza provocado pela degradação dos recursos naturais, para um

ciclo de prosperidade, através da prática dessa agricultura sustentável, sendo necessário a mobilização de esforços a favor de políticas e instrumentos que favoreçam essa mudança, considerando-se as tecnologias mecânicas e biológicas que possam advir dos setores públicos e privados ou da parceria entre ambos.

O SPD tem potencial para ser empregado em todas as atividades e por todos os produtores em favor do emprego e da renda, facilitando a diversificação de atividades devido à redução de tarefas que demandam grande utilização de mão-de-obra, com reflexo na melhoria de renda e na redução na migração rural/urbana.

Pesquisas científicas no mundo mostram que o SPD, em comparação com o preparo convencional de solos pode ser considerado o manejo agrônomo mais viável economicamente porque reduz a erosão e os custos, recuperando as terras fracas e ácidas, contribuindo para uma agricultura sustentada, solucionando problemas sociais e econômicos das áreas dos cerrados que ocupam 25% do território nacional.

Este estudo levou em consideração tais constatações para analisar a competitividade da produção de soja em Mato Grosso do Sul, comparando-se os dois sistemas de cultivo do solo.

2.6. Custos de produção no SPD e no SPC

O SPD é um sistema de cultivo do solo conservacionista, e como tal reduz de forma significativa as perdas de solo, água e nutrientes decorrentes da erosão, se comparado com o convencional. Por seus efeitos benéficos sobre os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, pode-se afirmar que esse sistema é essencial para se alcançar a sustentabilidade dos sistemas agropecuários.

Resultados de pesquisas realizadas por mais de uma década, na Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados-MS), mostram que as perdas de solo no SPD chegam a ser nove vezes menores que as do SPC, além de perdas de água, nutrientes e matéria orgânica também serem significativamente menores no SPD.

Com relação ao uso de herbicidas, o custo maior no SPD, pode ser compensado com queda nas despesas de operações agrícolas, requerendo menor custo de máquinas e de hora/máquina.

MELO FILHO e RICHETTI (2003) estimaram os custos de produção para os dois sistemas na produção de soja, milho e algodão, constatando que os gastos com herbicidas são maiores no SPD, mas a diferença está nos custos das operações agrícolas que no SPD são significativamente menores que no SPC, como se pode observar na Tabela 5.

Tabela 5 - Custos fixo, variável e total das culturas de soja, milho e algodão nos SPD e SPC, safra 2002/03 (em R\$/ha) - Dourados, 2003

Componentes do custo	Soja		Milho		Algodão	
	SPD	SPC	SPD	SPC	SPD	SPC
A - Custo fixo	249,53	278,01	251,27	262,13	2434,57	314,63
B - Custos variáveis	590,10	278,01	722,01	730,31	1899,99	2027,20
B.1 - Insumos	433,40	410,92	533,15	515,83	1899,99	2027,20
Sementes	72,80	72,80	63,00	63,00	102,00	102,00
Herbicidas	139,92	117,44	145,82	107,50	115,90	114,17
Inseticidas	29,70	29,70	35,45	35,45	403,81	403,81
Fertilizantes	134,00	134,00	244,50	244,50	413,60	413,60
Outros insumos	56,98	56,98	44,38	65,38	148,31	119,51
B.2 - Operações agrícolas	45,22	99,66	48,08	72,67	355,97	505,51
B.3 - Outros custos	111,48	105,41	140,78	141,81	360,40	368,60
Custo total	839,63	894,00	973,28	992,44	2413,50	2341,83

Fonte: RICHETTI e MELO FILHO (2003).

Outro fator importante na redução do custo no SPD é o fato de o SPC exigir maior número de máquinas e equipamentos. Assim, os juros do capital aplicado em máquinas e equipamentos, embutidos no custo fixo, tornam-se menores no SPD.

Concluíram que os custos totais no SPD, estimados para as culturas de soja, milho e algodão, são menores que no SPC, em 6,08%, 1,93% e 8,47%, respectivamente.

No SPC, as operações de conservação de terraço, escarificação e gradagens são requeridas a mais, implicando em maior número de máquinas e horas de serviço. O menor número de operações agrícolas do SPD apresenta, portanto, duas importantes conseqüências: a primeira, de caráter ambiental, pois o revolvimento desagrega o solo, degrada a matéria orgânica e eleva a perda de solo e nutrientes pela erosão, e de água por escoamento superficial; a segunda, de caráter econômico, pois o menor consumo de horas/máquina do SPD o torna mais econômico.

Resultados de pesquisas comprovam que as culturas de soja e trigo, no SPD, apresentam, em média, produtividade 17% maior que as obtidas no SPC.

O que se pode verificar é que, além de se obter custos menores de produção no SPD, este também oferece maior sustentabilidade.

3. A PRODUÇÃO DE SOJA

3.1. A cadeia produtiva de soja

A soja é uma leguminosa domesticada pelos chineses há cerca de cinco mil anos. Sua espécie mais antiga, a soja selvagem, crescia principalmente nas terras baixas e úmidas, junto aos juncos nas proximidades dos lagos e rios da China Central. Há três mil anos a soja se espalhou pela Ásia, onde começou a ser utilizada como alimento. No início do século XX foi introduzida nos Estados Unidos como planta forrageira e mais tarde passou a ser cultivada comercialmente.

No Brasil, o grão chegou com os primeiros imigrantes japoneses em 1908, mas foi introduzida oficialmente no Rio Grande do Sul, em 1914. Sua expansão acontece nos anos de 1970, com o interesse crescente da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional.

Dentre as culturas anuais, a soja, com seu virtuoso papel na economia globalizada e suas características agrônômicas, é o carro chefe no desenvolvimento do plantio direto, principalmente na rotação de culturas.

A cadeia agroalimentar da soja sempre foi considerada um exemplo de sucesso de inserção no mercado mundial. O crescimento da produção e o esmagamento da soja na década de 1970 foi tão rápido que colocou o Brasil

como 1.º exportador mundial de farelo de soja e o 2.º em grão. Os mercados internacionais de soja e seus derivados representaram no período de set./1997 a ago./1998 cerca de US\$ 22,00 bilhões, respondendo o farelo e óleo por 57% desse total, sendo o Brasil responsável por 20% desse valor (EMBRAPA, 2001).

A produção brasileira de soja inicia-se na década de 30, basicamente, com a finalidade de atender uma demanda nacional relacionada às necessidades alimentícias da suinocultura. Na década de 40, a soja e seus derivados (farelo e óleo) tornaram-se uma fonte alimentícia dos brasileiros. Até então, a produção de soja era totalmente destinada ao mercado nacional e o seu crescimento correlacionava-se fortemente com a atividade pecuarista sulina.

Após a Segunda Guerra Mundial, as pesquisas científicas internacionais deram um grande impulso a sojicultura, quando descobriram a síntese das proteínas no conjunto de aminoácidos, possibilitando a criação de animais confinados através de rações balanceadas à base de soja. Concomitante, a indústria de óleos comestíveis definiu a utilização da soja como matéria-prima, ampliando assim a utilidade do grão de soja no mercado consumidor mundial, aumentando consideravelmente sua demanda, num período em que começavam as exportações brasileiras dessa leguminosa

A política cambial adotada de 1950 a 1964 não se direcionou ao crescimento e diversificação das exportações nacionais. O regime de taxas de câmbio múltiplas e sobrevalorizadas impedia a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional, enquanto favorecia o aumento das importações.

A partir de meados dos anos 60, o mercado mundial de proteoginosas sofre uma crise relacionada à escassez de matérias primas, dentre as quais constava o farelo de soja. Coincidentemente, o Brasil ampliava sua produção, direcionando-a ao mercado externo, que apresentava preços cada vez mais elevados para esse produto. O valor das exportações de grãos mais que triplicou no período de 1965/71, elevando-se de US\$ 23,6 milhões para US\$ 74,2 milhões. O volume exportado de grãos cresceu em média 16% ao ano, elevando-se de 75 mil para 213 mil toneladas. Tal crescimento era justificado mediante

deslocamentos expansionistas da curva de demanda mundial e da curva de produção interna (BATISTA FILHO, 1994).

A fase de exportações de soja que vai de 1972 a 1979, caracterizou-se pela “invasão” da produção nacional de soja e derivados no mercado consumidor europeu. As exportações de soja para os países que formam o atual Mercado Comum Europeu decorreram da introdução do farelo de soja na ração animal para a produção de carnes e do processo de substituição do consumo mundial de gorduras animais pelo consumo de óleos comestíveis. O preço de exportação do grão de soja manteve uma tendência crescente durante toda a década de 70, sendo que entre 1972 e 1979, o preço da tonelada exportada de grão se elevou de US\$ 360 para US\$ 415, representando uma taxa média de crescimento de 2,05% ao ano. As diminuições do preço de exportação do grão de soja entre 1973/75 e 1977/78 acompanharam o comportamento do preço internacional do grão de soja que se apresentava em queda em razão do aumento dos estoques mundiais desse produto.

De maneira geral, no período de 1972/79, as receitas cambiais advindas das exportações de soja cresceram a uma taxa média anual de 16%. Nesse período, com exceção do café e dos produtos manufaturados, a soja foi o produto que mais gerou receita cambial para o país. A sua participação nas exportações totais cresceu de 7,4% em 1972, para 10,8% em 1979 (SILVA e TARGINO, 2002).

Na década de 80, as fronteiras agrícolas da produção nacional de grãos de soja são expandidas, alcançando os Estados de Minas Gerais, Bahia e da região Centro-Oeste, que formam a região dos cerrados. No período de 1980/86, enquanto a produção de grãos de soja na região sul diminuiu de 11,9 milhões de toneladas para 6,4 milhões de toneladas, a produção da região do cerrado aumentou de 2,2 milhões para 6,6 milhões de toneladas.

Com a dinamização e a expansão da produção nacional de soja, esperava-se que as exportações de soja se tornariam menos sensíveis às variações na produção sulina. No entanto, isso não se verificou por duas razões básicas, segundo SILVA e TARGINO, anteriormente citados: 1) a região Sul, apesar de

ter diminuído a sua participação na produção nacional de soja, ainda era responsável por cerca de 50% do total produzido e; 2) a presença dos tradicionais exportadores de soja na região Sul fizera com que a conta de exportação deste produto sustentasse uma estreita relação funcional de dependência com o desempenho da produção de grãos desta região.

No contexto do mercado internacional de soja, o período de 1980 a 1986, é caracterizado por um excesso de oferta, resultando assim em um aumento dos estoques mundiais e diminuição do preço internacional deste produto. As conseqüências básicas para o setor externo da economia nacional foram a estagnação das receitas cambiais advindas da exportação de soja.

Os desequilíbrios externos e internos que marcaram a primeira metade da década de 80, levaram o país a adotar uma política de desvalorizações da taxa nominal de câmbio a fim de contornar o problema de escassez de divisas. Já nos anos de 1987 e 1989, constata-se um crescimento da produção nacional, cujo principal fator propulsor foi o bom desempenho que teve a produção na região do cerrado, embora no período de 1990/91, o desempenho favorável da produção de grãos de soja tenha sido interrompido pela política econômica do governo Collor que restringiu fortemente o crédito a todos os setores da economia. Sem a assistência financeira à colheita e comercialização, a produção de grãos de soja declinou de 24.071 mil toneladas em 1989, para 19.898 mil toneladas em 1990, e 14.938 mil toneladas em 1991.

No ano safra de 1986/87, 88% das exportações mundiais de soja eram supridas por Estados Unidos, Brasil e Argentina. Entre 1987 e 1989, a produção e exportação de grãos de soja dos Estados Unidos e da Argentina apresentaram-se declinantes, proporcionando uma tendência crescente no preço internacional desse produto. Com tal incentivo, a produção nacional para exportação elevou-se, fazendo com que no ano safra de 1988/89, o Brasil exportasse 20% das exportações mundiais (SILVA e TARGINO, 2002).

A partir de 1992, a situação da sojicultura melhora e as boas colheitas propiciaram uma considerável recuperação da produção e produtividade no cultivo da soja. A ação conjunta do crescimento na produção interna de soja e da

expansão da demanda mundial de grãos resultou num desempenho significativamente positivo da sojicultura brasileira voltada ao mercado externo. Entre 1992 e 1994, o valor das exportações de grãos de soja aumentou de US\$ 805,98 milhões para US\$ 1.270,25 milhões. A recuperação da produção de soja nos Estados Unidos, em 1995, faz o valor das exportações de soja brasileiras sofrerem uma queda de 43% em relação ao ano anterior.

De 1995 em diante, com exceção da safra 98/99, a produção de soja vem crescendo devido a vários fatores, sendo que dois são considerados, atualmente, como determinantes: a alta dos preços da *commodity* no mercado internacional e a desvalorização do real frente ao dólar. O estímulo cresceu ainda mais depois que o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) anunciou que as condições de colheita naquela país pioraram, nesta última safra, pela falta de chuva. O relatório do USDA prevê ainda que a produção mundial de soja na safra 2002/2003, será menor que a demanda, diminuindo os estoques finais do grão.

Para os sojicultores brasileiros, o ano de 2002 foi altamente lucrativo devido à desvalorização do real e à recuperação internacional dos preços da soja ensejada pela quebra de aproximadamente 8% na safra norte americana, constituindo-se, este ano, um marco da emancipação econômica dos produtores nacionais.

De modo geral, a década de 90 ofereceu avanços no conhecimento tecnológico em relação ao cultivo de soja, de maneira mais acentuada no Brasil, onde o aumento da produtividade da soja foi maior que da área produzida. Entre 1990 e 2000, a produção mundial de soja teve um aumento de 64 milhões de toneladas.

Tabela 6 - Taxa anual de crescimento da produtividade de soja nos principais estados produtores no Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, Índia e Mundo (em %)

Estado	1980-1990	1990-2000	País	1980-1990	1990-2000
Mato Grosso	1,92	2,70	Brasil	0,54	3,40
Mato Grosso do Sul	1,20	2,88	Estados Unidos	1,60	1,11
Goiás	0,54	4,97	Argentina	0,51	0,51
Minas Gerais	0,27	3,36	China	2,65	2,31
Bahia	-	3,20	Índia	1,93	0,68
São Paulo	-0,01	2,27	Mundo	1,23	1,70
Paraná	-0,40	3,40			
Santa Catarina	1,18	6,53			
Rio Grande do Sul	0,63	3,33			

Fonte: CONAB (2002).

Os preços recebidos pelos produtores, apesar das variações, mantiveram uma tendência de queda através do tempo, fenômeno que vem ocorrendo em quase todas as *commodities*. A competitividade só pode ser mantida com o emprego de alta tecnologia, diminuindo o custo unitário através do aumento da produtividade.

No Brasil, o movimento de opção pela cultura da soja em área ainda maior, sinaliza uma ampliação da área cultivada de, no mínimo 10%. Na última safra, o Brasil plantou 15.8 milhões de hectares com a oleaginosa e colheu 41,1 milhões de toneladas. Com a projeção de crescimento da área em 2002/2003, a colheita poderá chegar a 48 milhões de toneladas.

Tabela 7 - Produção de soja no Brasil, 1996/2002 (ton)

Ano-safra	Estoque inicial	Produção	Importação	Consumo	Exportação	Estoque final
96/97	3.165,40	26.160,00	1.024,00	19.880,00	8.340,00	2.129,40
97/98	2.129,40	31.370,00	406,00	22.400,00	9.288,00	2.217,40
98/99	2.217,40	30.765,00	582,00	22.300,00	8.917,00	2.347,40
99/00	2.347,40	32.344,60	807,00	21.420,00	11.517,00	2.562,00
00/01	2.562,00	37.218,30	700,00	23.630,00	15.600,00	1.250,00
01/02	1.175,30	41.539,50	450,00	25.000,00	18.000,00	164,80

Fonte: CONAB (2002).

A produção de soja no Brasil, bem como seus derivados semi-industrializados e industrializados, sofre forte concorrência mundial. Alguns fatores pressionam a posição brasileira no mercado mundial de soja e derivados, tais como: a) as políticas dos países desenvolvidos que procuram restringir o acesso aos seus mercados domésticos, agravadas pelos subsídios às exportações; b) a estabilização do consumo de proteínas de origem animal nos países de alta renda per capita; c) o surgimento de produtos substitutos dos óleos vegetais e proteínas para ração animal; e d) o aumento de produção dos países competidores. Além disso há a necessidade de reestruturação do sistema industrial interno para fazer frente à globalização, ou seja, a combinação de competitividade externa com situação interna exigem a busca de contínuas vantagens comparativas por parte dos setores e empresas participantes da cadeia da soja, e de políticas públicas que garantam suporte e incentivo para a sua capacidade competitiva.

A cadeia agroindustrial e alimentar da soja pode ser identificada pelo conjunto de interesses econômicos e sociais envolvidos na produção, transformação e circulação de grãos de soja e seus produtos industrializados, e que concorrem num mercado oligopolístico internacionalizado.

No Brasil, a relação setor agrícola e nível de emprego é de 1:6, logo, associando-se o complexo agroindustrial com a cadeia produtiva de soja, pode-se considerar a geração de 7 milhões de empregos, uma vez que há aproximadamente 1,5 milhão de pessoas trabalhando na produção de soja, na propriedade agrícola (STUL e PLÁ, 1992).

O sucesso da inserção da cadeia da soja brasileira no mercado internacional pode ser explicado por vantagens comparativas devidas à dotação de fatores de produção, combinadas com políticas públicas de incentivos e a capacidade de exploração de economias de escala na indústria processadora, e os principais problemas referentes às vantagens comparativas são de natureza tributária, de transporte e infra-estrutura portuária, sendo que quanto a este fator, a região dos cerrados tem se destacado na busca de outros corredores para a exportação do produto, como por exemplo, as quase 100 mil toneladas que deverão ser escoadas, a partir de 2001, pelo Porto Franco, na divisa do Estado do Maranhão com o Tocantins.

No processo de comercialização, os investimentos em aumento de competitividade têm como objetivo a melhoria do processo de produção para redução de custos.

Para isto, muito pode contribuir o SPD que, pela ausência de preparo ou o não revolvimento do solo, premissas básicas do sistema, que implicam, no caso da cultura de soja, operações que são obrigatórias quando se pratica o SPC, como conservação de terraço, escarificação, gradagem niveladora, aplicação e posterior incorporação do herbicida pré-plantio incorporado dispensáveis quando o produtor utiliza o SPD, além de que, no SPC são usadas 4,6 horas/máquina/ha, com custo, em 2001, de R\$ 102,16, no SPD utilizam-se apenas 2,2 horas/máquina/ha, ao custo de R\$ 47,03, o que reduz custos operacionais e pode contribuir para maior competitividade.

3.2. A soja no cerrado

O cerrado apresenta uma equação econômica e técnica diferente das terras férteis do Sul e do Sudeste, Seus solos pobres e arenosos exigem um pacote tecnológico mínimo, sem o qual não há como iniciar qualquer tipo de exploração agropecuária, ou seja, sem correção da acidez, mecanização e uso de fertilizantes químicos, não havia como começar a produção de soja no cerrado. Entretanto, com o passar dos anos, as produções tornaram-se crescentes, porque o acúmulo de matéria orgânica e os resíduos das safras anteriores enriqueceram física e quimicamente esses solos. Assim, o custo de produção no cerrado tende a ser alto no início da exploração e a cair com o passar dos anos.

Nas regiões de cerrado, o clima, a topografia e a altitude são favoráveis para a obtenção de altas produtividades de culturas anuais, e, o maior tamanho das propriedades permite maiores ganhos de escala, sendo que atualmente, mais de 80% da produção de soja é feita em solos de cerrado.

No cerrado o cultivo da soja intensificado na década de 70 e o início da irrigação por aspersão – pivô central – na década de 80, contribuíram para que sistemas intensivos de produção de grãos fossem estabelecidos. Hoje o Brasil está na vanguarda mundial na tecnologia de produção de soja nas regiões tropicais. A potencialidade do aumento da produção de soja no mundo está localizada entre os paralelos 20°S e 20°N, concentrando-se quase toda no Brasil e, em especial na área de cerrados que representa hoje o celeiro da soja no País.

A cultura de soja no cerrado apresenta, ao longo do tempo, uma curva de produção crescente, graças ao enriquecimento físico, químico e biológico do solo utilizado em PD, aumentando a produtividade média brasileira de soja. Pode-se afirmar que até 2005, a produtividade média das áreas de cerrado deverá passar dos 2.600 a 3.00 kg/ha obtidos em 2001, para 3.300 a 3.600 kg/ha (AGRIANUAL, 2002).

As vantagens do sistema de plantio direto para a cultura da soja são, principalmente, as seguintes: a) permite manter a rotação de culturas, o que é de grande importância para a agricultura sustentável; b) menor fitoxidade com

herbicidas; c) otimização de máquinas; d) diminuição da erosão do solo; e) menor risco de replantio por motivo de chuvas pesadas e, ou, seca; f) incremento da atividade biológica do solo; e g) facilidade de manejo e menor custo das culturas subsequentes.

Para as condições do cerrado no que se refere ao manejo do solo, o SPD é a alternativa mais adequada, visto basear-se em programas de rotação de culturas e caracterizar-se pelo cultivo em terreno coberto por palha e, ou, plantas em desenvolvimento e em ausência de preparo do solo por tempo indeterminado, gerando assim consistentes melhorias na qualidade e na sustentabilidade de todo agroecossistema.

4. METODOLOGIA

4.1. Referencial teórico

A análise desenvolvida neste trabalho, teve como suporte teórico, os conceitos econômicos de lucratividade, custos sociais e privados de fatores, competitividade de sistemas de produção e política comercial. Os princípios analíticos desses conceitos baseiam-se na Teoria Neoclássica da Firma e Teoria do Comércio Internacional.

A partir da década de 1980, o capitalismo internacional passa por profundas transformações que se manifestam na geração e adoção de novas trajetórias tecnológicas de produtos e processos, novas técnicas gerenciais e organizacionais e novas estratégias de mercado, caracterizando uma intensa reestruturação produtiva, passando a nova competição a se distinguir por aspectos como a organização da empresa, a coordenação da cadeia produtiva, a organização institucional e os padrões de políticas públicas.

Atualmente, a conjuntura econômica internacional, caracterizada pela globalização do comércio e pelo decréscimo dos subsídios e das barreiras não-tarifárias, tem levado alguns países a intensificar políticas que possibilitem o aumento da eficiência econômica, visando obter ganhos de competitividade.

A reestruturação produtiva no Brasil originou-se nas mudanças estruturais ocorridas a partir dessa época, tais como: abertura da economia, formação do Mercosul, a desregulamentação e o processo de estabilização econômica ancorado no câmbio e taxa de juros, bem como a crise de formas tradicionais de intervenção do Estado. Estas transformações definiram a formação de um novo ambiente competitivo e repercutiram, intensamente, no sistema agroindustrial brasileiro, que passou a adotar novas formas de organização e a utilizar novos mecanismos impulsionadores de novas bases de competitividade e rentabilidade, bem como a obtenção de maiores ganhos de produtividade pela maior eficiência na coordenação dos recursos produtivos que garantam um bom posicionamento no mercado.

A competitividade é o grande desafio enfrentado pelos países em desenvolvimento, pois, para ser competitivo, é necessário o ajustamento de uma série de variáveis que incidem sobre as possibilidades de competir nos mercados internacionais.

A competitividade esteve, por um longo tempo, associada à Teoria do Comércio Internacional, como um prolongamento do conceito de vantagem comparativa, sendo muitas vezes considerada sinônimo uma da outra.

Com o objetivo de estabelecer princípios que permitissem predizer o padrão de comércio entre países, Heckscher e Ohlin desenvolveram a versão dominante da teoria da vantagem comparativa, baseando-se na idéia de que todas as nações possuem tecnologia equivalente, mas diferem na disponibilidade dos fatores de produção. Assim, um país terá vantagem comparativa na produção daquela mercadoria que utiliza mais intensamente o recurso de maior abundância no país.

A teoria da vantagem comparativa, em sua versão das proporções de fatores, baseia-se na idéia de que as nações possuem tecnologias equivalentes, mas apresentam diferentes dotações de fatores produtivos, como terra, mão-de-obra, recursos naturais e capital. Tal teoria tem sua origem em Adam Smith, em 1776, no livro “A Riqueza das Nações”, onde expõe os princípios da teoria da vantagem absoluta, preconizando que o país que possuísse o menor custo de

produção na fabricação de um produto, apresentaria vantagens absolutas em relação aos demais. Assim, o sucesso das nações depende do desenvolvimento de indústrias que façam uso intensivo dos fatores de produção que o país dispõe em abundância.

No modelo ricardiano, os ganhos de comércio de um país dependem das vantagens comparativas e não das vantagens absolutas, pois que vários fatores interferem nas atividades produtivas.

No entanto, as suposições da teoria da vantagem comparativa podem ser insuficientes visto não atribuírem um papel à estratégia das empresas, como a melhoria de tecnologias que capacitem compensar os fatores escassos, a diferenciação do produto e a globalização que possibilita a participação na cadeia produtiva internacional.

Neste contexto surgiu a teoria da vantagem competitiva, refletindo uma concepção mais profunda da competição, incluindo a segmentação dos mercados, as diferenciações de produtos, as diferenças de tecnologias de produção e as economias de escala, partindo do princípio de que a competição é dinâmica e evolui, sendo vista como o resultado da inovação em métodos e tecnologia.

A proposição teórica da vantagem competitiva é que estas não se baseiam somente em fatores reais. No mundo real, o papel mais importante na busca de competitividade não está só em transferir recursos para os pontos em que os rendimentos possíveis sejam maiores, ou seja, a maximização dentro de limites fixos. A questão principal é o modo pelo qual as empresas, em resposta aos cenários econômicos, aumentam seus rendimentos pelo desenvolvimento de novos produtos e processos (MARTIN et al.,1991).

No período recente, o conceito de competitividade passa a ter abordagens diferentes na literatura, conforme a finalidade dos trabalhos realizados. A maioria dos conceitos, no entanto, continua a ter suas origens na literatura econômica do comércio internacional, em que autores como Adam Smith e David Ricardo mostraram, no começo do século passado, a importância das vantagens absolutas e relativas.

Segundo Abbott e Bredahl, citados em JANK (1996), um grande número de conceitos de competitividade tem sido proposto, dependendo do nível da análise, tais como: a) unidade de observação: nação, setor ou firma; b) bem analisado: *commoditie* ou produto diferenciado; c) objetivo da análise: políticas setoriais, desenvolvimento da produtividade do setor, performance de exportação etc. Para os autores, os economistas estão mais preocupados em avaliar competitividade em relação aos preços, por meio da comparação de produtividade e custos unitários, dando pouca atenção a fatores mais amplos como estruturas de mercado e fatores ‘não-preço’ com relação ao produto e sua comercialização.

Apesar das diferentes visões existentes na literatura, com relação à definição de competitividade, pelo menos o caráter sistêmico, ou seja, que ela é afetada por um conjunto de fatores que se inter-relacionam, é um ponto em comum entre as variadas abordagens.

Por seu caráter sistêmico, a competitividade é determinada pela conjugação de uma diversidade de elementos, como a tecnologia disponível e a eficiência como é utilizada, os preços domésticos dos insumos de produção, a taxa de câmbio e as taxas de paridade entre os parceiros comerciais do país, os custos de transporte, a estrutura de incentivos, as barreiras tarifárias e não-tarifárias no país importador, a qualidade e imagem do produto, dentre outros. Essa diversidade estrutural torna o conceito de competitividade bastante complexo e heterogêneo na literatura (BNDES, 1991).

CARDOSO e BARROS (2002) ressaltam que não há na teoria econômica neoclássica uma definição para competitividade, sendo este um conceito político, ou seja, não há, na economia geral, uma teoria sobre a competitividade porque este não é um termo estritamente econômico. Geralmente, a competitividade é tida como sendo o resultado dos efeitos combinados de distorções de mercado e de vantagens comparativas. As distorções de mercado incluiriam tanto as causadas pela política econômica quanto pela competição imperfeita entre as firmas. Em consequência, se encontram na literatura os mais diferentes conceitos e indicadores para mensurar

competitividade. A produtividade e a lucratividade são variáveis importantes na busca de competitividade.

A produtividade é parte importante no desenvolvimento da competitividade e, sem dúvida, um dos aspectos que requer maior atenção, pois é nela que se encontra a chave para melhorar as possibilidades de competir com êxito nos mercados nacionais e internacionais.

Quando se fala em produtividade, é inerente pensar em rentabilidade, eficiência, tecnologia, inovação e condições de trabalho.

Segundo Capaldo et al., citados em ROSADO (1997), as medidas de produtividade estão relacionadas com a tecnologia de produção. Todas elas envolvem uma comparação do nível de produção em relação aos insumos usados. Os índices específicos de produtividade implicam algumas suposições a respeito da tecnologia de produção. Os índices que usam apenas uma lista incompleta de insumos ou que medem a produção como valor somado podem ser interpretados como implicadores de restrições sobre a tecnologia no último caso, e como suposições implícitas a respeito do papel dos outros insumos no primeiro caso.

A suposição de mercado competitivo é complicada de se avaliar porque suas questões são conceituais e empíricas. Conceitualmente, as políticas do governo estão distorcendo as medidas de produtividade se elas estão resultando em ineficiências na produção. Se os programas de governo fazem com que os produtores fiquem aquém da fronteira de possibilidades de produção, tais programas são responsáveis pela introdução de ineficiências no uso dos recursos produtivos. Um modelo de produção situado na linha de fronteira de possibilidades de produção seria um modo de quantificar essas ineficiências e, possivelmente, explicar diferenças na produtividade.

A importância das medidas de produtividade como componentes da competitividade também depende da perspectiva temporal. A curto prazo, as taxas de câmbio e a política comercial são os determinantes principais da competitividade de um país. A longo prazo, a produtividade e a eficiência de custos podem se tornar os fatores dominantes.

A tecnologia compreende o estudo e a racionalização da produção, vinculados especialmente aos processos e métodos que transformam os insumos em produtos. O valor da tecnologia está relacionado com a aplicação que se faz dela para gerar riquezas ou melhorar a qualidade de vida.

À medida que a tecnologia favorece a produtividade das atividades produtivas, melhora a capacidade de países, regiões ou estados, de competir, buscando sempre melhores condições de mercado.

Van Duren et al., citados por CARDOSO e BARROS (2002), ao desenvolverem um referencial metodológico para analisar a competitividade do agronegócio canadense, admitem que tanto a escola neoclássica de pensamento econômico quanto os paradigmas da organização industrial (OI) e da gestão estratégica fornecem conceitos úteis para a análise de competitividade nas cadeias agroindustriais. Tais autores consideram que a competitividade pode ser medida pela participação de mercado ocupada pela cadeia e pela sua rentabilidade. BATALHA e SILVA (2000), ao estudarem a eficiência e competitividade na cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil, adotam esse mesmo enfoque.

Na visão da Nova Economia Institucional (NEI)², a competitividade pode ser descrita como a capacidade de sobreviver e crescer, definição adequada aos sistemas agroindustriais.

Considerando-se o caráter sistêmico dos fatores que influenciam a competitividade das cadeias produtivas, quatro grupos de fatores podem contribuir, negativa ou positivamente, para o desempenho competitivo das cadeias agroindustriais: fatores controláveis pelo governo, fatores controláveis pela empresa, fatores quase controláveis e fatores não controláveis nem pela empresa, nem pelo governo (BATALHA e SILVA, 2000). Essa abordagem é interessante porque, uma vez identificados os fatores limitantes da competitividade, pode-se delimitar o espaço de ação dos diferentes atores caso

² Nova economia institucional é uma linha que parte dos paradigmas clássicos da Organização Industrial moderna e expande o conhecimento em direção ao estudo do ambiente institucional e das variáveis transacionais que caracterizam a organização das firmas e dos mercados (JANK, 1996).

sejam implementadas medidas de intervenção. Alguns desses fatores observados na cadeia de produção agroindustrial são:

1. Fatores controláveis pelo governo: ambiente macroeconômico, ambiente institucional, infra-estrutura econômica, infra-estrutura técnico-científica;
2. Fatores controláveis pela empresa: preços dos produtos, custos, qualidade, tecnologia, produtos, estratégia competitiva;
3. Fatores quase controláveis: condições de demanda, preços dos insumos, competição entre os agentes, ameaça de novos concorrentes, política de comércio internacional;
4. Fatores não controláveis: fatores ambientais (temperatura, pluviosidade, etc.).

Os fatores controláveis pelo governo não podem ser modificados por uma ação específica dos agentes da cadeia, apesar de as ações governamentais estarem sujeitas a pressão dos agentes do setor. Por outro lado, os fatores controláveis pela empresa, podem ser modificados por decisão exclusiva dos agentes da cadeia. Os fatores quase controláveis pela empresa encontram uma certa reciprocidade com os fatores holísticos tradicionalmente apresentados por PORTER (1993) nos estudos de competitividade, destacando-se ameaças de novos concorrentes, competição entre agentes da cadeia, poder de barganha dos fornecedores de insumos e poder de barganha dos clientes. O poder de barganha dos clientes e dos fornecedores corresponde a como se comportam, respectivamente, as condições de demanda e os preços dos insumos. Os fatores quase controláveis podem ser vistos como aqueles que podem resultar da ação do conjunto de autores já atuando na cadeia agroindustrial em questão. Os fatores não controláveis podem ter seus efeitos negativos minimizados a partir de ações conjuntas estabelecidas pelos governos e pelos demais agentes da cadeia (CARDOSO e BARROS, 2002).

Além disso, segundo PORTER (1993), os fatores de produção são os insumos necessários para uma indústria competir, sendo que a vantagem competitiva dos mesmos depende da eficiência e da efetividade com que são distribuídos, A simples disponibilidade desses fatores não basta para explicar o sucesso competitivo. Esses fatores são classificados em dois tipos, os fatores

básicos e os fatores adiantados. Os fatores básicos são, os recursos naturais, mão-de-obra não-especializada, clima e localização. Os fatores adiantados, que incluem a moderna infra-estrutura de comunicação de dados, pessoal altamente especializado e avançadas instituições de pesquisa, são hoje os mais significativos para se determinar competitividade. A disponibilidade, a qualidade e a eficiência de recursos nas áreas de transporte, energia e comunicações são condições essenciais para o crescimento da produtividade. A existência de uma infra-estrutura adequada potencializa ganhos de eficiência produtiva (PIRES, 1995).

Segundo FARINA et al. (1997), pode-se dividir a competitividade de determinado sistema agroindustrial em dois grandes blocos:

- a) produtividade/tecnologia – relacionado aos custos de produção, diferenças de produtividade e aspectos de logística;
- b) coordenação – capacidade de receber, processar, difundir e utilizar informações de modo a definir e viabilizar estratégias competitivas (inovação de produto e processo, diferenciação, segmentação, etc.), efetuar controles e reagir a mudanças no meio ambiente.

O modelo de gestão de competitividade tem como pressuposto fundamental, a consideração da competência da cada segmento, em uma cadeia produtiva, de influir na construção e sustentação de vantagens competitivas. Isso se processa a partir de sua capacidade de articulação e coordenação de fatores e estratégias intervenientes em seu desempenho competitivo, considerando as interações, interdependências e interferências presentes em seu ambiente sistêmico. O modelo busca dessa forma, a consideração de fatores essenciais à construção de vantagens competitivas sistêmicas sustentáveis, adequadas ao novo ambiente competitivo, o qual se identifica por condições contínuas de mudança e intensa competição. Preconiza a inserção sistêmica das organizações ou cadeias de forma a obter capacidade de gestão dos aspectos ambientais geradores de capacidade competitiva. A competitividade, nesta orientação, passa pela consideração de aspectos que extrapolam os limites da eficiência e desempenho. Agrega aspectos dinâmicos que, fundamentados em estratégias de competição,

objetivam a adequação da estrutura organizacional, de fatores ambientais e de aspectos relacionais de agregação de valor as condições competitivas presentes em cada momento no mercado.

De acordo com FARINA e ZYLBERSZTAJN (1994), competitividade engloba duas dimensões tradicionalmente separadas no enfoque analítico da teoria da organização industrial: conduta e desempenho. Enquanto desempenho, a competitividade se expressa como a capacidade de sobrevivência e expansão nos mercados nacionais e, ou, internacionais e, conduta como o processo propriamente dito de concorrência.

Esta questão é ressaltada em duas abordagens que conceituam a competitividade de uma economia com relação a uma ação combinada de inúmeros fatores internos e externos à atividade econômica. A primeira limita-se a uma abordagem ex-post, em que a competitividade de um país ou uma empresa é avaliada a partir de sua posição nos mercados doméstico e internacional, não se permitindo avaliar o comportamento desses fatores, restringindo-se a uma análise estática. A segunda, ex-ante, adotada no presente estudo, refere-se à competitividade como a capacidade de uma empresa ou país, competir no longo prazo, ou seja, a capacidade em manter, ampliar e, ou, conquistar novas posições competitivas. Fatores como preço, custos, qualidade e produtividade seriam determinantes da competitividade.

Estas duas visões, embora altamente difundidas e relevantes por possibilitarem a análise dos resultados obtidos por meio desses enfoques em conjugação com outras variáveis relacionadas ao desempenho do setor externo, possuem certa limitação, uma vez que dão caráter estático à competitividade, já que se pode analisar como os indicadores construídos nessa perspectiva se comportam até certo momento do tempo.

A competitividade é determinada pela conjugação de uma diversidade de elementos como a tecnologia disponível e a eficiência como é utilizada, os preços domésticos dos insumos de produção, a taxa de câmbio e as taxas de paridade entre os parceiros comerciais do país, os custos de transporte, a estrutura de

incentivos, as barreiras tarifárias e não-tarifárias no país importador, a qualidade e imagem do produto, dentre outros.

A competitividade de uma empresa, num sentido mais amplo, está relacionada à sua capacidade de desenvolver e sustentar vantagens competitivas que lhe permitam enfrentar a concorrência, sendo esta capacidade competitiva condicionada por um amplo conjunto de fatores internos e externos (BNDES, 1991).

Segundo VELOSO (1998), os fatores internos são aqueles que fazem parte das decisões estratégicas da empresa e por meio dos quais esta se distingue de seus competidores. Referem-se às condições de eficiência que a empresa dispõe para suprir seu mercado, tais como as políticas de investimentos, de qualidade e produtividade dos recursos humanos, de marketing, de controle e qualidade do produto, de preços e as relações com os fornecedores e clientes.

No âmbito externo à empresa, os determinantes da competitividade são aqueles que constituem externalidades para a empresa produtiva, ou seja, são condicionados pelas políticas públicas que se resumem em: a) macroeconômicas – tais como taxa de câmbio, taxa de juros, taxa de inflação, oferta de crédito e políticas de preços, monetária, fiscal e cambial; b) político institucionais - tais como políticas tributárias e de intervenção por meio das instituições de pesquisa e crédito; c) regulatórias – tais como as políticas de proteção à propriedade industrial, de defesa de concorrência e proteção ao consumidor e de preservação do meio ambiente; d) infra-estrutura – tais como a capacidade de transporte, armazenamento, energia, telecomunicações e outros serviços tecnológicos; e) sociais – tais como a qualificação da mão-de-obra, centros de pesquisas, políticas salariais e de seguridade social; f) internacionais – tendências do comércio internacional, capitais e investimentos de risco, fluxos de tecnologia, políticas de comércio exterior e acordos internacionais.

A maior fonte de controvérsias em relação a estes fatores externos, está no papel do governo na promoção da competitividade. A maioria dos determinantes externos descritos estão relacionados, direta e indiretamente, com a presença do Estado, cuja atuação se faz sentir sobre a competitividade de uma

nação, pois toda a atividade produtiva necessita de um ambiente econômico, político e social favorável ao desenvolvimento e à manutenção de vantagens competitivas.

Dentre as políticas públicas, no âmbito externo à empresa, esta análise destaca as de caráter regulatório, em termos do uso de uma tecnologia que além de ser competitiva, permita a preservação do meio ambiente.

A competitividade pode ser avaliada de acordo com a existência de mercados segmentados, o dinamismo tecnológico (presente nesta análise) e o uso adequado de economias de escala. Uma boa maneira de comparar a competitividade entre países é utilizar os preços de paridade, definidos como os preços FOB dos produtos nas principais bolsas de *commodities*, acrescidos dos custos para colocação dos produtos nos centros de consumo (EMBRAPA, 2001).

Conforme COUTINHO e FERRAZ (1994), a competitividade pode ser vista como a produtividade das empresas ligadas à capacidade dos governos, ao comportamento da sociedade e aos recursos naturais e construídos e aferida por indicadores nacionais e internacionais, ou seja, parcialmente fora da área de influência da empresa, tais como: a) características dos mercados consumidores – em termos de distribuição geográfica e de faixa de renda, formas e custos de comercialização predominantes e oportunidade de acesso ao mercado internacional; b) configuração do setor – verticalização e diversificação setorial, tipos de insumos, escalas de operação, grau de concentração e direção do progresso técnico; e c) concorrência – fatores referentes às condutas e estruturas empresariais em relação aos consumidores, meio ambiente e competidores.

Para FARINA e ZYLBERSZTAJN (1994), uma visão mais dinâmica da atividade econômica como a que se denominou a nova economia das instituições “provê um quadro analítico adequado para a compreensão da coordenação como elemento chave da competitividade, pois permite o tratamento do conceito de competitividade dentro de um quadro necessariamente comparativo. Não exclui as variáveis tradicionais baseadas em custos de produção comparados, assim como elementos de distorção tais como custos sociais externos (custos ambientais), efeitos diretos sobre preços de produtos e fatores (subsídios), todos

passíveis de serem analisados com modelos de base neoclássica. Contudo, permite incorporar na análise variáveis determinantes de diferentes formas de domínio, tais como relações contratuais formais e informais, relações de confiança, outras formas de coordenação por vias que não as de mercado e, especialmente as variáveis ligadas à organização institucional”.

A análise da competitividade, seja ela referente a determinado produto, setor ou empresa, passa pela construção de indicadores. Além de quantitativos e qualitativos, os indicadores podem ser também classificados como de desempenho, macroeconômicos, de eficiência e de capacitação. A maior parte dos trabalhos que visa a avaliação da competitividade utiliza os três primeiros indicadores.

Os de desempenho podem ser relativos, quando construídos tendo por base os fluxos observados de comércio – são também chamados de indicadores de competitividade revelada (BNDES, 1991), ou absolutos, quando comparam o desempenho do país com o de seus concorrentes.

O segundo grupo de indicadores baseia-se, fundamentalmente, em decisões de política econômica, tais como taxas de câmbio, subsídios e incentivos às exportações, entre outros.

Já os indicadores de eficiência referem-se a comparações de preços e custos unitários de um país com seus competidores internacionais, levando em consideração, no caso dos últimos, a remuneração e a produtividade de cada fator de produção. O indicador de rentabilidade deriva-se dessa medida de competitividade.

Os indicadores de capacitação são relativamente recentes e impulsionados pela crescente importância, no cenário mundial, de países como Alemanha e Japão. Os fatores extra-preço, como a participação dos gastos em P&D, ganham relevância nesse contexto e não são captados pelos indicadores tradicionais.

O suporte teórico para a análise, a ser desenvolvida nesta pesquisa, baseia-se nos indicadores econômicos de lucratividade, custos de fatores (sociais

e privados), competitividade de sistemas de produção e políticas macroeconômicas para o setor agrícola.

Num conceito macro, a competitividade é avaliada por intermédio de variáveis que dependem, basicamente, de decisões de política econômica como administração de taxa de câmbio, políticas fiscal e monetária e política salarial. O conceito macro, de certa forma, mede a competitividade advinda de políticas que visam alterar diretamente a eficiência e a qualidade como forma de ganho competitivo.

As comparações entre custos de produção e de comercialização entre os países inevitavelmente envolvem o uso da taxa de câmbio para converter os valores em moeda única. Assim, movimentos na taxa real de câmbio significam que forças fora do complexo agroindustrial têm impacto muito grande sobre as comparações de custos entre países. A estrutura de custos de uma indústria de exportação é moldada pelas políticas distorcivas, bem como pelas forças da vantagem comparativa. Uma estrutura de custos diferente ocorreria se as políticas distorcivas fossem removidas e o mercado funcionasse apenas em função das forças da vantagem comparativa.

O conhecimento dos componentes de custos é útil para melhor compreensão da competitividade. Uma comparação dos componentes de custos entre países mostra o efeito líquido sobre o uso de insumos e os pagamentos dos fatores e os efeitos das forças políticas que estão moldando a competitividade em cada país.

Podem ser provocadas mudanças no setor agrícola através de política de preços agrícolas, política macroeconômica e política de investimento público. Os principais instrumentos de política utilizados para modificar os preços domésticos dos produtos e dos insumos agrícolas com relação aos preços praticados no mercado internacional, são cotas, tarifas ou subsídios. Tais instrumentos diretamente diminuem ou aumentam as quantidade comercializadas internacionalmente e internamente, elevando ou reduzindo os preços domésticos. Estas políticas aplicam-se apenas a produtos comercializados internacionalmente e não à produção doméstica, embora os impostos domésticos ou subsídios criem

transferências entre o tesouro nacional e os produtores/consumidores domésticos, causando ou não divergências entre os preços internos e mundiais.

A política macroeconômica, que inclui as decisões do governo sobre política fiscal, monetária e cambial, podem mais do que compensar os incentivos desejados da política de preço agrícola.

A política de investimento público refere-se aos recursos orçamentários do governo, investidos na agricultura para aumentar a produtividade e reduzir os custos, como novas tecnologias, treinamento de agricultores para melhorar o capital humano, investimentos em infra-estrutura, fomento a tecnologias mais eficazes, entre outros.

Os países geralmente utilizam, simultaneamente, determinados instrumentos, tais como, restrições quantitativas ao uso dos fatores produtivos, controles técnico e administrativo sobre importações para afetarem o preço do mercado do produto. Isso leva a distorções de preço em nível de produtor, que podem ser medidas, por meio do cálculo do coeficiente de proteção nominal, que é dado pela razão entre o preço doméstico, recebido pelo produtor, e o preço de fronteira de um produto (PIRES, 1995).

A integração comercial de países pode ser vista como uma forma de obter uma alocação eficiente de recursos. Espera-se que haja ganhos em termos da redução de custos por meio de escalas mais eficientes, da complementação e da especialização de atividades produtivas. Entretanto, quando se passa de uma estrutura protecionista de comércio para a integração, os efeitos realocativos e redistributivos decorrentes geram impactos diferenciados entre os setores econômicos, empresas e regiões do país. Alguns serão estimulados e crescerão, outros serão reconvertidos. Não há como iniciar um processo de integração comercial sem desequilibrar mercados, ou causar impactos negativos sob certas atividades produtivas (ZYLBERSZTAJN e FARINA, 1991).

Em geral, a integração comercial estimula a competitividade e o aumento da produtividade, gerando ganhos para o sistema econômico global. No entanto, o conceito de competitividade não depende apenas da eficiência das unidades produtoras de bens e serviços. Uma empresa é competitiva quando oferece um

produto de igual qualidade a um preço menor. Do ponto de vista de um país, pode-se tornar um produto internacionalmente competitivo, por meio da concessão de subsídios diretos, ou de políticas de crédito para investimento e custeio em condições favoráveis. Da mesma forma, um produto pode perder competitividade, se sobre o mesmo incidir uma pesada carga tributária, ou se o custo dos recursos financeiros forem elevados, independentemente da eficiência produtiva interna (ZYLBERSZTAJN e FARINA, 1991).

Neste trabalho, ao se fazer a análise competitiva do sistema de plantio direto, frente ao plantio convencional, o efeito da rivalidade esteve presente, levando o concorrente a perceber a oportunidade de melhorar sua posição. A cadeia produtiva de soja, analisada pelo sistema de plantio direto e pelo sistema de plantio convencional, ao determinar a vantagem competitiva do plantio direto, faz com que haja um estímulo ao desenvolvimento e implantação desta tecnologia.

A análise feita demonstra a eficiência econômica ou vantagem comparativa de um sistema de produção, através do uso de uma tecnologia que, além de adequada ao meio ambiente em que se insere, poderá tornar o setor mais competitivo

4.2. Modelo analítico

Avaliar os efeitos da eficácia e eficiência do SPD como contribuição decisiva para uma agricultura sustentável em termos ambientais, economicamente competitiva e socialmente equitativa tem sido o foco das atenções de pesquisadores e produtores nos últimos 30 anos, dentro do que se pode denominar “cadeia de sustentabilidade” da agricultura brasileira.

Estudos realizados por pesquisadores da EMBRAPA/CNPMA levam em consideração que o envolvimento do produtor na determinação de prioridades de pesquisa pode proporcionar um claro e mais eficiente foco econômico do SPD.

Há ainda um vasto campo a ser adequadamente explorado com os recursos de P&D, especialmente nas condições tropicais e subtropicais como as dos cerrados, região que é atualmente considerada o celeiro do mundo.

A abordagem analítica deste trabalho irá basear-se no modelo desenvolvido por Monke e Pearson (1989) de estrutura organizacional denominado Matriz de Análise de Políticas, MAP, cuja atenção é dirigida para padrões eficientes de produção e preço e que permite obter uma avaliação dos efeitos de novas tecnologias sobre a lucratividade do sistema, através de comparações e variações nos orçamentos gerados pela alteração de uma subsérie de dados de insumos e de produção. Essas comparações proporcionam mais informações quanto à existência ou não de incentivos econômicos para promover a mudança tecnológica.

A primeira tarefa para o desenvolvimento da MAP é selecionar sistemas de produção, de acordo com o objetivo da pesquisa. Seu método permite estimar os efeitos das políticas econômicas sobre a renda do produtor, assim como identificar as transferências entre produtores e consumidores, permitindo ainda que se identifique que tipos de atividade são realmente competitivas sob as condições políticas vigentes e como os lucros poderão variar conforme modificações em projetos de investimentos, infra-estrutura e transferência de tecnologia, facilitando o conhecimento para uma tomada de decisão teoricamente consistente.

A metodologia da MAP foi originalmente desenvolvida, como instrumental de análise de mudanças na política agrícola de Portugal, em 1981 e está ligada a uma extensa literatura de análise de custo e benefício com aplicação em projetos de investimentos agrícolas. EMBRAPA/MA/FGV (2000).³

A MAP é um ponto intermediário entre o desejo de contar com um modelo abrangente de equilíbrio geral para descrever a economia do país em detalhes e a necessidade de contar com uma análise de política que opere dentro de restrições de tempo e disponibilidade de dados. A base teórica da MAP é um

³ A revisão mais detalhada de sua metodologia encontra-se no livro *The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development*, de Monke & Pearson (1989).

modelo simples de equilíbrio parcial do comércio internacional, que identifica padrões eficientes de produção e de preços.

A MAP consiste num sistema de contabilidade que analisa receitas e custos a preços privados e a preços sociais. Sob o ponto de vista teórico, Monke & Pearson destacam, como proposta central da MAP, medir o impacto de políticas governamentais sobre a lucratividade privada de sistemas de produção e sobre a eficiência do uso dos recursos. Indicam que, por esse instrumento, é possível investigar o impacto da política sobre a competitividade e os lucros no âmbito da fazenda, a influência da política de investimentos sobre a eficiência econômica e vantagem comparativa e os efeitos de políticas de pesquisa agrícola sobre o processo de mudança tecnológica. Os resultados podem ser usados para identificar também os tipos de produtor que são competitivos em situações em que políticas afetam preços de produtos e insumos e, ainda, como mudam os lucros se tais políticas forem alteradas.

Cada matriz contém duas colunas de custos, uma para insumos comercializáveis (tradable) e outra para fatores domésticos. Insumos intermediários, inclusive fertilizantes, pesticidas, sementes, eletricidade, transporte e combustível, são divididos em insumos comercializáveis e fatores domésticos.

Os insumos utilizados foram classificados em insumos comercializáveis e fatores domésticos (insumos não comercializáveis). Entende-se por insumos não comercializáveis os que não apresentam uma valoração no mercado mundial, pois os fluxos de seus serviços são restritos ao mercado doméstico. Neste estudo, mão-de-obra e terra constituem os fatores não-comercializáveis. Os insumos comercializáveis são os transacionados no mercado internacional sendo estes, fertilizantes, inseticidas, fungicidas, herbicidas e sementes.

Os preços dos produtos foram os preços médios recebidos pelos produtores da região no ano de 2001. Para os insumos comercializáveis e os fatores domésticos utilizados no sistema de produção, considerou-se os preços médios pagos por estes produtores, no mesmo período. Para o custo social do insumo ou valor social do produto foram feitas estimativas de preços sociais para

os insumos e produtos usando-se fatores de conversão. Na ausência de distorções, os valores sociais são aproximações dos valores privados de um insumo ou produto em consideração. Em outras situações, a existência de distorções exige o uso de informações a respeito das divergências para gerar estimativas dos valores sociais aplicáveis.

A avaliação social dos fatores domésticos de produção difere da valoração social dos insumos comercializáveis, porque os fatores são assumidos com sendo fixos, dentro das fronteiras nacionais. Entre os fatores domésticos apenas a terra é universalmente imóvel, embora, em muitos países, a migração internacional do trabalho seja bastante restrita. No geral, os preços desses fatores podem ser determinados nos mercados domésticos.

Neste trabalho foi feita uma análise da competitividade e rentabilidade do sistema de plantio direto (SPD) em relação ao sistema de plantio convencional (SPC) na cadeia produtiva da soja na região dos cerrados.

A análise dos efeitos da tecnologia adotada avaliou a lucratividade da produção agrícola em termos da eficiência no uso dos recursos disponíveis.

4.3. Operacionalização do modelo

A MAP utiliza dois sistemas contábeis distintos em que se consideram respectivamente os preços de mercado (ou preços privados) e os preços sociais dos diferentes insumos e produtos. A estrutura da matriz permite estimar, com razoável grau de exatidão, os custos e os lucros da cadeia, em cada sistema, revelando a maneira pela qual as políticas afetam a rentabilidade privada e a social de uma atividade. Os itens que compõem as planilhas são: insumos fixos, custo do trabalho, insumos intermediários, outros custos, custo total da produção agrícola, receita com produto e subproduto, lucro antes dos impostos, impostos diretos e lucro após o imposto.

Para calcular a participação de máquinas, equipamentos e instalação foram considerados o seu custo inicial, o valor residual, a vida útil e as horas trabalhadas durante o ano. Para o cálculo do custo de trabalho foi considerado o

trabalho qualificado e não qualificado envolvido no processo produtivo separando os gastos dos encargos sociais. Foi calculado, ainda, o valor dos impostos como Funrural, que corresponde a 2,7% sobre o valor total da produção e que incide uma única vez, no ato da comercialização; Proagro, que corresponde a 2,9% ao ano e Assistência Técnica, correspondente a 2% sobre o capital próprio aplicado nas despesas operacionais com insumos, operações agrícolas e transporte.

A principal tarefa empírica compreende a construção de matrizes de contabilidade de rendas, de custos e de lucros. A MAP é construída para o estudo de cadeias de produção agrícola selecionadas a partir de dados relativos aos seguintes níveis que a compõem: a) da unidade agrícola para o mercado processador, b) do processamento e c) do processamento para o mercado varejista. Esta pesquisa limitou-se ao nível de produção, por ser feita uma análise de um processo de plantio que, além de proporcionar maior lucratividade, possa garantir a sustentabilidade da agricultura.

Os dados utilizados para a análise da produção foram: 1) o valor residual, a vida útil em anos, o número de horas de uso da máquina na produção e as horas de uso anual potencial; 2) benfeitorias utilizadas sendo o valor da benfeitoria nova, o valor residual, a vida útil em anos e o número de horas de uso anual potencial; 3) trabalho - custo por número de horas de trabalho qualificado, custo por número de horas de trabalho não qualificado, separando salários e encargos sociais; 4) insumos - nome completo dos insumos e sua formulação, quantidade consumida e seu respectivo preço; 5) serviços de máquinas - gastos com assistência técnica, operadores (discriminando salários e encargos sociais), manutenção (peças e acessórios), energia elétrica. A receita é dada pelos preços recebidos pelo produtor na região e outros ganhos de produção.

A conversão dos preços privados em preços sociais é feita considerando-se os preços CIF dos insumos importados e preços FOB para os exportáveis.

CONTADOR (1988) define “preços sociais” como aqueles que não são diretamente observados. Ao contrário de preços de mercado, que representam os benefícios e custos de oportunidade para as empresas, grupos de indivíduos etc.,

os preços sociais refletem os custos de oportunidade para a economia como um todo. Por não serem observado diretamente, exigem que algum critério de cálculo seja adotado.

Os preços sociais podem também ser observados diretamente (preços mundiais para os produtos e insumos comercializáveis) ou derivados indiretamente (informações a respeito das divergências para se estimar os preços sociais do fator, a partir dos preços privados).

O impacto das políticas de produto e das políticas macroeconômicas é dimensionado comparando-se os preços privados ou de mercado com preços sociais, ou seja, com um sistema que atua na ausência dessas políticas. Nesse caso, as receitas, o custo dos fatores domésticos e dos insumos intermediários e os lucros são avaliados sob a ótica dos preços sociais.

A lucratividade é medida através de uma matriz de diferença entre receitas e custos e os efeitos das divergências resultantes da implementação de medidas de política e, ou, de imperfeições de mercado, em função da diferença entre os parâmetros observados e os parâmetros que existiriam caso as divergências fossem removidas.

Deve-se ajustar as receitas e os custos das atividades envolvidas no processo de produção afim de evitar a contagem dupla de receitas e de custos, sendo necessário efetuar cálculos adicionais nas unidades do produto, ou nos numerários utilizados por diferentes atividades.

Um orçamento é construído para cada atividade do sistema de produção e coletam-se dados para a relação de insumos e de produtos de cada atividade.

Estes itens são categorizados, quantificados e valorados, primeiro em termos privados e, posteriormente, em termos sociais. Os custos e retornos de cada atividade são totalizados para o sistema de produção.

Os lucros são definidos como a diferença entre as receitas totais e os custos de produção, gerando a primeira identidade da matriz. Na estrutura da matriz MAP, a lucratividade é obtida horizontalmente, subtraindo-se o primeiro elemento dos segundo e terceiro elementos da primeira linha = receitas – custos conforme se pode ver na Tabela 8.

- Lucros Privados (LP): $D = A - B - C$
- Lucros Sociais (LS): $H = E - F - G$
- Transferências associadas à produção: $I = A - E$
- Transferências associadas ao custo dos insumos comercializáveis: $J = B - F$
- Transferências associadas ao custo dos fatores domésticos: $K = C - G$
- Transferências líquidas de Políticas: $L = D - H$ ou $L = I - J - K$.

Tabela 8 - Matriz de análise de políticas (MAP)

Discriminação	Receita	Custos		Lucro
		Insumos comercializáveis	Fatores domésticos	
Preços privados	A	B	C	D
Preços sociais	E	F	G	H
Efeitos de divergência e eficiência política	I	J	K	L

Fonte: MONKE e PEARSON (1989).

Os cálculos da lucratividade privada obtida na primeira linha da Tabela 6 mostram a competitividade do sistema agrícola, dadas as tecnologias atuais, os valores da produção, os custos dos insumos e as transferências.

A lucratividade pode ser expressa da seguinte maneira:

$$D = A - B - C$$

Sendo

$$A = P^d Q^d$$

em que A é a receita privada, sendo P^d o preço do produto e Q^d a quantidade total privada de determinado produto:

$$B = \sum_{i=1}^n p_i^d q_i^d$$

em que B é o custo dos insumos comercializáveis, p_i^d o preço privado do insumo i e q_i^d a quantidade privada do insumo i utilizado do bem sendo analisado:

$$C = \sum_{j=i}^n w_j^d l_j^d$$

em que C é o custo dos insumos domésticos, em que w_j^d é o preço privado do insumo j e l_j^d quantidade privada do insumo j utilizado.

Os preços privados de mercado incorporam os efeitos de todas as políticas e imperfeições de mercado.

Os cálculos da lucratividade privada (D) indicam a competitividade do sistema de produção no período base, para determinado nível tecnológico, dados os valores dos produtos, os custos dos insumos e as políticas de transferências (como exemplo, impostos e subsídios) prevalentes. Neste caso, o termo competitividade representa resultados financeiros na presença de efeitos de políticas e, ou, imperfeições de mercado. Os resultados financeiros positivos (lucratividade) indicam que o sistema produtivo é competitivo dadas as condições existentes.

O custo do capital, definido como um retorno preestabelecido (de acordo com o custo de oportunidade) pelos possuidores de capital para manter seus investimentos no sistema de produção, está incluído nos custos domésticos (C). Dessa forma, os lucros (D) positivos são considerados como lucros em excesso – acima do retorno normal⁴ - para os operadores da atividade

Se (D < 0), os lucros privados são negativos e os produtores estão tendo prejuízo com a atividade, levando ao uso de alguma alternativa que eleve a lucratividade a zero (D = 0). Se, no entanto, os lucros privados forem positivos

⁴ Entende-se por lucro acima do retorno normal o lucro econômico puro, ou seja, o preço situa-se no curto prazo acima do custo médio total.

($D > 0$), está havendo retornos positivos o que promove a expansão futura do sistema de produção.

A segunda linha da matriz (Tabela 8) apresenta os valores sociais. Nesta linha, a lucratividade é calculada para avaliar a eficiência do sistema de produção agrícola. O conceito de vantagem comparativa é aplicado como medida de lucratividade social ou econômica, ou seja, a medida de vantagem comparativa indica a eficiência de alocação de recursos nacionais (ALVES, 2002). Portanto, a eficiência é obtida quando os recursos de uma economia são utilizados em atividades que proporcionam os maiores níveis de produção e renda. Desse modo, os lucros sociais (H) são uma medida de eficiência, desde que as receitas (E) e os custos de insumos (F + G) sejam avaliados em preços que refletem o custo de oportunidade social. O lucro social é dado por:

$$H + E - F - G$$

Sendo:

$$E = P^s Q^s$$

em que E é a receita social, P^s o preço social do produto e Q^s a quantidade total do produto

$$F = \sum_{i=1}^n p_i^s q_i^s$$

Sendo F o custo dos insumos comercializáveis, p_i^s o preço social do insumo i e q_i^s a quantidade do insumo utilizado; $G = \sum_{j=1}^n w_j^s l_j^s$ em que G é o custo dos insumos domésticos, w_j^s o preço social do insumo j e l_j^s a quantidade do insumo j utilizado.

Para produção (E) e insumos (F), que são comercializados mundialmente, considera-se que as avaliações sociais apropriadas são dadas

pelos preços internacionais – preço de importação CIF para bens ou serviços que são importados ou preços de exportação FOB para os exportáveis. Considera-se que, a esses preços internacionais, os consumidores e produtores podem importar, exportar ou produzir bens e serviços domesticamente. O valor social da produção doméstica adicional compreende as reservas estrangeiras que não são dispendidas pela redução de importações, bem como o valor das reservas ganhas pela expansão das exportações (para cada unidade de produção, o preço de importação CIF ou de exportação FOB).

Os serviços providos pelos fatores de produção doméstica – mão-de-obra, capital e terra – não têm preços internacionais, porque esses serviços são considerados como não-comercializáveis. A avaliação social do serviço de cada fator é encontrada pela estimativa da receita líquida que cada fator obteria no seu melhor uso alternativo.

Como medida de eficiência ou vantagem comparativa, o lucro social $H = (E - F - G)$, quando negativo, indica que o sistema não é considerado economicamente viável no contexto de mercado internacional, sem assistência do governo. Tem-se uma indicação de que tal sistema não assegura a alocação economicamente eficiente de recursos escasso, dado que produz a custos sociais superiores aos custos de importação. A manutenção dessa forma de aplicação de recursos só é justificável quando os objetivos não são restritos à eficiência econômica, por exemplo quando se busca a segurança alimentar ou se procede a uma melhoria de redistribuição de renda.

A terceira identidade - I, J, K e L, na Tabela 8 refere-se às diferenças entre os valores privados e sociais de receitas, custos e lucros. Para cada entrada na matriz - mensurada verticalmente - uma eventual diferença entre o preço privado observado (mercado doméstico) e o preço social estimado (eficiência) deve ser atribuído aos efeitos de políticas (na forma de taxação, subsídios, restrições comerciais e distorções na taxa de câmbio) ou pela existência de falhas de mercados de produtos e de fatores. Essa relação é originada diretamente da definição de preço social (ALVES, 2002).

O modelo da MAP pressupõe que na ausência de falhas de mercado, tais como monopólio ou monopsonios, oligopólios ou oligopsonios, externalidades ou imperfeições de mercado de fatores que impedem um mercado de criar uma alocação eficiente de produtos ou fatores, todas as divergências entre valores privados e sociais de produtos e insumos são causadas por distorções de políticas públicas. Portanto, no modelo empírico, essas divergências são atribuídas aos efeitos de políticas públicas.

Os preços sociais corrigem os efeitos de distorções nas políticas, mas nem todas as políticas distorcem a alocação de recursos, sendo que algumas são implementadas, expressamente, para melhorar a eficiência alocativa, pela correção das falhas de mercado dos produtos e, ou, de fatores.

Na Tabela 9, pela análise da MAP expandida, tanto para o sistema de plantio direto (SPD), quanto para o sistema de plantio convencional (SPC), cada entrada mede os efeitos de divergência e eficiência política (I, J, K e L) e é desagregada em três categorias:

- Falhas de mercado (M, N, O, P);
- Políticas distorcidas (Q, R, S, T)
- Políticas eficientes (U, V, W, X).
- Lucros privados (LP): $D = A - B - C$
- Lucros sociais (LS): $H = E - F - G$
- Transferências associadas à produção: $I = A - E = M + Q + U$
- Transferências associadas ao custo dos insumos comercializáveis: $J = B - F = N + R + V$
- Transferências associadas ao custo dos fatores: $K = C - G = O + S + W$
- Transferências líquidas: $L = D - H = I - J - K = P + T + X$.

A mensuração das transferências⁵ associadas à produção (I) podem ser representadas pela expressão:

$$I = A - E = M + Q + U$$

⁵ Considerando que as transferências decorrentes dos efeitos de políticas ocorrem no sentido dos produtores para os consumidores ou vice-versa.

E as transferências associadas aos custos de insumos comercializáveis (J) são dados por:

$$J = B - F = N + R + V$$

Tabela 9 - Expansão da matriz de análise política (MAP)

Discriminação	Receita	Custos		Lucro
		Insumos comercializáveis	Fatores domésticos	
Preços privados	A	B	C	D
Preços sociais	E	F	G	H
Efeitos de divergência e eficiência política	I	J	K	L
Efeitos de imperfeições de mercados	M	N	O	P
Efeitos de distorções políticas	Q	R	S	T
Efeito de política eficiente	U	V	W	X

Fonte: MONKE e PEARSON (1989).

Considera-se que essas transferências resultam de dois tipos de políticas que causam divergência entre os preços domésticos dos produtos e os preços internacionais, caracterizadas como políticas específicas de produtos e política cambial.

As políticas que se aplicam a *commodities* específicas incluem uma ampla lista de taxas ou subsídios e política comercial. Por exemplo, incrementar as receitas do produtor por intermédio de subsídios (na agricultura muitas vezes chamadas de compensações), tarifas ou cotas de importação sobre produtos (que elevam os preços domésticos), ou apoio ao preço doméstico pelo estoque governamental (o qual requer uma restrição comercial para produtos comercializáveis). Políticas de *commodity* específica sobre insumos também afetam a lucratividade privada. Por exemplo, os custos do produtor por unidade

podem ser reduzidos por subsídios diretos de insumos ou por subsídios sobre insumos importados.

Os custos sociais de fatores (G) refletem condições de oferta e demanda subordinados aos mercados de fatores domésticos. Os preços de fator são, desse modo, influenciados pelo conjunto prevalecente de políticas macroeconômicas e de preço de produto. A atuação do governo pode ainda criar divergências entre custos privados (C) e custos sociais (G) por intermédio de política tributária ou de subsídios para um ou mais fatores de produção (capital, trabalho e terra).

As falhas de mercado, decorrentes de informações imperfeitas ou de desenvolvimento ineficiente das instituições que consistem em características do funcionamento de mercados, podem também influenciar os preços dos produtos e de fatores. Considerando que existem imperfeições de mercado de fator juntamente com políticas de fator “distorcivas”, tem-se que ambos, O e S e possivelmente W são componentes positivos das transferências associadas ao custo dos fatores domésticos (K). Essas transferências são representadas como:

$$K = C - G = O + S + W$$

Dessa forma, a transferência líquida (L) combina efeitos de políticas “distorcivas” (I, J e S que são componente de K) com aqueles de falhas de mercado de fator (representado por O, componente de K) e políticas eficientes para compensá-los (representado por W, componente de K). A transferência líquida pode ser representada como:

$$L = D - H = P + T + X$$

A finalidade central da análise da MAP é medir o impacto de políticas ou de mudanças de tecnologia sobre a lucratividade privada do sistemas agrícolas e sobre a eficiência do uso de um recurso, sendo assim, apropriado para análise da política de pesquisa agrícola sobre o desenvolvimento tecnológico.

A transferência líquida causada por políticas inadequadas e por falhas de mercado, é a soma de efeitos separados dos mercados de produto e de fator ($L = I$

– J – K). A transferência líquida de política “distorciva” é a soma de todas as políticas de fator, produto e taxa de câmbio (separados de políticas de eficiência que compensam falhas de mercado).

Através de uma comparação de lucros privados e sociais, pode-se encontrar a transferência líquida. Essas medidas de transferência líquida devem, por definição, ser idênticas na matriz de contabilidade de dupla entrada, $L = (I - J - K) = (D - H)$. A desagregação da transferência líquida total indica que cada política “distorciva” fornece transferências positivas ou negativas para o sistema. Assim, a MAP permite a comparação dos efeitos de falhas de mercado e políticas “distorcivas” para o grupo inteiro de políticas de produtos e de “macropreço”, assim considerados a taxa de câmbio e os preços de fatores, como a taxa de juros, salários e aluguel da terra. Mudanças nesses preços alteram os preços de insumos e produtos e dessa forma, influenciam a lucratividade agrícola.

Quando as falhas de mercado não são importantes, a importância das medidas de transferências destaca-se. O sistema eficiente ganha lucros excessivos ($L > 0$) sem ajuda do governo, e a política de subsídios aumenta o nível final do lucro privado. Considerando que as políticas de subsídios permitem que sistemas ineficientes se tornem economicamente viáveis, o conseqüente desperdício de recursos deve ser justificado em termos de objetivos de não-eficiência, como segurança alimentar e políticas sociais de transferência de renda.

A MAP permite comparações entre sistemas de produção que geram bens idênticos, mesmo que sejam estabelecidos em regiões diferentes, considerando as condições edafoclimáticas. No caso deste estudo, a comparação de sistemas de produção da soja diferentes é realizada em uma região homogênea, em relação às condições de solo e climáticas. A matriz fornece todas as informações necessárias para a análise. A partir da contabilidade da MAP são elaborados indicadores privados e sociais que facilitam as comparações entre sistemas de produtos diferentes.

Os indicadores privados e sociais são obtidos das relações em que ambos os numeradores e denominadores de cada relação são extraídos da MAP em

unidades de moeda nacional por unidade física do bem. Essas relações são as seguintes:

Razão do Custo Privado (RCP) calculada para proporcionar uma medida mais precisa de competitividade. Os resultados da lucratividade privada, que indicam a competitividade sob as condições de políticas existentes, são residuais e poderiam ter vindo de sistemas, utilizando níveis muito diferentes de insumos e de capital. Tal problema pode ser contornado pela construção de um indicador de custo privado RCP, que é a razão entre os custos dos fatores domésticos a preços privados (C) e o valor adicionado a preços privados (A-B), isto é,

$$RCP = C / (A - B)$$

Este indicador mostra quanto de renda o sistema de produção pode gerar para pagar os fatores domésticos e, ainda, permanecer competitivo, isto é, não ter lucros nem prejuízos, após obter lucros normais, em que $(A - B - C) = D = 0$ e o $RCP = 1$.

Considerando-se que os produtores no sistema realizam lucros ($D > 0$), eles alcançam esse resultado se seus custos de fatores domésticos (C) forem menores que seu valor adicionado (A - B) em preços privados. Portanto, os produtores buscam minimizar a relação do custo privado mantendo baixos os custos com fatores domésticos (C) e insumos comercializáveis (B), visando maximizar os lucros.

A razão do custo privado pode indicar ainda se os fatores domésticos estão recebendo o seu retorno normal ($RCP = 1$), acima do retorno normal ($RCP < 1$) ou abaixo do retorno normal ($RCP > 1$) (ALVES, 2002).

O custo dos recursos domésticos (CRD) é uma medida de vantagem comparativa mais criteriosa que a lucratividade social; a razão é a mesma pela qual a RCP é mais precisa que a lucratividade privada, só que utilizando os valores sociais. Como indicador de vantagem comparativa (eficiência), o CRD indica o comportamento da lucratividade social, ou seja, quanto se despende de recursos domésticos em valores sociais para gerar uma unidade de divisas por meio de exportação, definido pela razão entre o valor social dos recursos

domésticos (G) e o valor adicionado (E – F) expresso em equivalente social, isto é:

$$CRD = G / (E - F)$$

O CPN indica o grau de transferência implícita no preço do produto, por exemplo, um CPN de 1,1 indica que prevalecem políticas que estão incrementando o preço de mercado em um nível de 10% maior que o preço internacional. Interpreta-se o CPN como um indicador do grau de proteção ou desproteção (interpretado no sentido de que os efeitos das políticas são de beneficiar ou não os valores privados dos produtos e, ou, insumos), dado aos sistemas produtivos. Quando esse coeficiente é menor do que 1, tem-se uma indicação de que os produtores do bem estariam sendo penalizados, à medida que recebem preços inferiores ao que pode ser considerado como nível de preço de eficiência.

Devido a algumas limitações da abordagem de CPN, enfatizou-se a importância de incluir os custos de fatores de forma a contabilizar os coeficientes de proteção efetiva. É importante considerar que, embora essa abordagem reflita mudanças reais para o bem-estar do produtor, ela não permite analisar diferenças de custos de produção quando se emprega tecnologia de produção diferente, nem separa as variações dos níveis de unidade de produção e pós-unidade de produção (custos de transportes, por exemplo).

Insumos comercializados internacionalmente estão sujeitos a tarifas, impostos ou subsídios. Nessas circunstâncias, o centro da análise desloca da proteção ao produto final para a proteção que o sistema tributário concede ao processo produtivo. Define-se, então, a taxa de proteção efetiva como taxa de proteção ao valor adicionado em dado processo produtivo. Uma atividade qualquer só é verdadeiramente protegida se o resultado líquido da combinação da estrutura protecionista com os ajustamentos cambiais age no sentido de elevar o valor adicionado naquela atividade. O coeficiente de proteção efetiva consiste na razão entre o valor adicionado doméstico a preços de mercado e este valor a preços internacionais (ROSADO, 1997).

O coeficiente de proteção efetiva (CPE) é uma medida de efeitos de políticas “distorcivas” mais completo, pois leva em consideração os valores privados (A) e sociais (E) dos produtos e também dos insumos comercializáveis em valores privados (B) e sociais (F). Esse coeficiente expressa a relação do valor adicionado em preços privados (A – B) por valor adicionado em preços sociais (E – F), sendo expresso como

$$CPE = (A - B) / (E - F)$$

O coeficiente dessa razão mede o grau de transferências entre produtores e a sociedade derivadas de políticas que afetam os mercados de produtos e insumos comercializáveis. Assim, é possível determinar quanto as políticas afastam os preços dos produtos e dos insumos de seus preços de eficiência. Valores desse coeficiente menores do que 1 indicam que há desproteção ao produtor agrícola, uma vez que o valor adicionado na produção é inferior ao valor adicionado em termos econômicos. A transferência das políticas sobre o produto e sobre o insumo comercializável, tomadas em conjunto, é negativa sob a perspectiva do produtor que recebe e paga em valores privados. Os valores maiores que 1 indicam um resultado oposto, ou seja, os produtores são favorecidos.

O coeficiente de lucratividade (CL) é uma extensão do CPE, que inclui as transferências entre os produtores e consumidores (sociedade) decorrentes dos efeitos de políticas sobre os fatores domésticos. O CL é a razão entre lucratividade privada e social, expresso como

$$CL = (A - B - C) / (E - F - G) = D / H$$

O CL é considerado como uma medida mais completa que o CPE, pois fornece uma indicação do efeito total dos incentivos das políticas, incluindo as que influenciam o mercado de fatores. Serve ainda como aproximação para a transferência líquida de política, já que, por definição, $L = (D - H)$. Sua utilidade é restrita quando tanto a lucratividade privada como a lucratividade social são

negativas, visto que os sinais nas duas entradas devem ser conhecidos para permitir clara interpretação.

Quando o coeficiente assume valores menores que 1, tem-se uma indicação de que os sistemas estão sendo efetivamente taxados, do ponto de vista privado. Valores maiores que 1 significam que está havendo proteção dos sistemas.

A razão de subsídios à produção (RSP) é o indicador final de incentivos. Final no sentido de ser conclusivo em termos de medida e também abranger os efeitos de políticas sobre toda a produção. É uma medida de transferência líquida de políticas (L) como uma proporção das receitas sociais totais (E). A expressão desse indicador assume a seguinte forma:

$$RSP = L/E = (D - H) / E$$

A RSP mostra a proporção de receita, em valores sociais, que seria requerida para manter a eficiência econômica se um subsídio ou imposto fosse substituído por um conjunto de políticas, de outra natureza, tanto específica para um produto como de âmbito macroeconômico. Permite realizar comparações quanto à extensão pela qual as políticas proporcionam subsídios aos sistemas agrícolas. Essa medida pode ser também desagregada para mostrar, separadamente, os efeitos de políticas de produto, insumos e fatores.

Esse indicador evidencia a proporção de incentivos ou desincentivos que a produção está recebendo, considerando-se os efeitos de todas as políticas de divergências, ou seja, quanto menor o valor da RSP (a diferença entre os valores privado e social), menor a distorção que a produção está sujeita diante do conjunto de políticas de subsídios ou taxaçoão a ele aplicado.

4.4. Trabalhos realizados utilizando MAP

A Matriz de Análise de Políticas (MAP) fornece uma estrutura sistemática com a finalidade de identificar incentivos ou desincentivos para agentes econômicos, bem como para analisar o impacto de políticas diretas em

nível de cadeia. Além disso, propicia condições de analisar os efeitos de políticas sobre a lucratividade privada e examina os impactos favoráveis ou desfavoráveis à sociedade relativos a atividades econômicas, bem como os efeitos de novas tecnologias sobre a lucratividade do sistema, através de comparações e variações nos orçamentos gerados pela alteração de uma subsérie de dados de insumos e de produção. Essas comparações propiciam mais informações quanto à existência ou não de incentivos econômicos para promover a mudança tecnológica (MONKE e PEARSON, 1989).

A vantagem da análise empregando a MAP sobre a tradicional análise de custo-benefício é que ela está voltada para os impactos de políticas sobre a produção e a tecnologia. A análise tradicional, que considera as características da oferta e da demanda, permite identificar apenas os efeitos totais de políticas sobre o bem-estar de produtores, consumidores e da economia como um todo. A análise da MAP, entretanto, possibilita separar os efeitos de políticas de natureza micro (impostos e tarifas) e natureza macro (falhas de mercado), possibilitando a avaliação dos impactos desses fatores sobre as atividades produtivas aos diferentes níveis da cadeia produtiva.

A MAP tem estado presente em vários estudos, por tal metodologia permitir a realização de importantes análises para a produção agrícola, não só quanto à competitividade, quanto vantagens comparativas, efeitos de políticas governamentais, sistemas de produção e inovação tecnológica sobre uma cadeia produtiva.

PIRES (2000) analisou a política agrícola do Estado de Minas Gerais, em relação à produção de grãos (arroz, feijão, milho e soja), nos níveis comportamento microeconômico dos produtores, seus canais de comercialização e as ligações macroeconômicas, para definir sua competitividade em relação ao MERCOSUL.

SANTOS (2001) analisou os índices de eficiência econômica e competitividade da cadeia produtiva do algodão herbáceo, considerando quatro sistemas de produção, os de sequeiro e irrigado, cada um usando as tecnologias tradicional ou melhorada. Esta cadeia também foi estudada por MELO FILHO et

al. (2001), para o Estado de Mato Grosso, utilizando a MAP como metodologia e considerando dois sistemas de produção, sendo um de alta e outro de baixa tecnologia.

SILVA (2000) ressalta como fatores determinantes da adoção da tecnologia do plantio direto na cultura de soja, em Goiás, região do cerrado brasileiro, a capitalização, o treinamento e a lucratividade, usando como metodologia o modelo logit para estimar as variáveis escolaridade, assistência técnica, área, produtividade, investimentos e capital próprio e suas respectivas significâncias estatísticas para a adoção do SPD, concluindo que este sistema apresenta maior produtividade, logo, o uso de instrumentos que aumentem a rentabilidade das culturas trazem benefícios à sociedade como um todo.

ALVES (2002) faz uso da MAP para analisar a competitividade e a tendência da produção brasileira de manga para exportação, e os efeitos de políticas governamentais sobre sua cadeia produtiva, para a região nordeste, comparando-as em função das diferenças encontradas nos níveis tecnológicos analisados, desde o sistema de produção, as unidades de beneficiamento, até as alternativas de escoamento da produção para a exportação.

FERREIRA (2001) desenvolveu estudo sobre a competitividade do arroz de terras altas produzido nas regiões de cerrado, sendo a cadeia do arroz analisada por meio da metodologia da MAP, composta pelos elos do sistema de produção (fazenda), transporte da região produtora até a agroindústria, agroindústria e transporte da agroindústria para o mercado atacadista de São Paulo. A análise comparativa é feita entre quatro cadeias diferenciadas no sistema de produção pelo nível tecnológico. Esta metodologia foi também utilizada para analisar três cadeias produtivas do cacau no sul da Bahia, por ALMEIDA et al. (2001), considerando níveis tecnológicos diferentes e cadeias compostas dos elos produção, transporte, beneficiamento e industrialização.

MARRA et al. (2001) avaliaram a competitividade da cadeia do café no Estado de Minas Gerais, adotando a MAP. Foram analisadas três cadeias produtivas, cada uma composta pelos seguintes elos: sistema de produção (fazenda); primeiro transporte, da cadeia produtiva à unidade de beneficiamento;

da unidade de beneficiamento; e o do segundo transporte, da unidade de beneficiamento ao atacado. As cadeias foram diferenciadas por três sistemas de produção: sistema I, com produtividade mais baixa, apresentando 10 sacos de café beneficiado por hectare; o sistema II, com produtividade intermediária, média de 20 sacos por hectare; e o de maior produtividade, sistema III, com 30 sacos por hectare.

ROESSING et al. (2001) adotaram a metodologia da MAP em estudo sobre a cadeia produtiva da soja no Rio Grande do Sul, para identificar os fatores que afetam sua competitividade, sendo a cadeia composta dos elos unidade de produção, transporte da unidade de produção até a unidade de processamento, unidade de processamento e transporte até o porto para exportação. Foram considerados os sistemas de produção de tecnologia atual e melhorada ou recomendada, está última com maior produtividade.

FRANCHINI (2001) utiliza MAP para determinar a competitividade da cadeia avícola brasileira face aos principais países competidores no mercado internacional, analisando os efeitos das medidas de intervenção política sobre os níveis de eficiência e renda dos produtores sob as perspectivas das valorações privada e social.

CARDOSO et al. (2001) examinaram a cadeia produtiva de mandioca no Estado do Paraná com o objetivo de determinar alguns índices de eficiência econômica e competitividade dessa cadeia entre seis sistemas de produção, sendo que o tipo de tecnologia considerada potencial foi o sistema de plantio direto.

CAMPOS (2001) utiliza a metodologia da MAP para avaliar a influência de fatores externos à cadeia agroindustrial do leite na determinação da competitividade nacional da atividade leiteira.

FERREIRA (2001) analisa, pela MAP, a competitividade do feijão produzido em Itaberaí, Goiás, região de cerrado, em três sistemas produtivos, com diferentes níveis tecnológicos, um atual, outro melhorado e um terceiro, potencial, sendo que o sistema estabelecido como comparação foi o de plantio direto. O estudo mostra que nenhum sistema pode ser desprezado pois, devido a serem cultivados em várias regiões, desempenham, em diversas épocas, papel

importante no abastecimento do mercado brasileiro, no entanto, para o estudo, o sistema que mais se aproxima do plantio direto, apresentou maior competitividade.

MARTINS (2001) analisa a cadeia produtiva do leite no Brasil, considerando o corredor que tem início no município de Sete Lagoas, em Minas Gerais, e fim em São Paulo, configurado em quatro elos: propriedade agrícola, transporte até a unidade de processamento, unidade de processamento e transporte até São Paulo. Utilizando a MAP, define os sistemas de produção em três níveis tecnológicos: sistema I – tecnologia tradicional ; sistema II – tecnologia empresarial e; sistema III – tecnologia potencial, concluindo que a cadeia produtiva do leite no Brasil é competitiva e precisa ser estimulada para alcançar maiores retornos econômicos e financeiros.

Pesquisas realizadas pela EMBRAPA/FGV (2001) indicam que no Brasil, os estudos iniciais sobre os efeitos de intervenção de políticas públicas nos mercados agrícolas usando tal esquema analítico foram realizados com algodão, soja, milho, arroz, trigo e açúcar, limitados ao setor primário, sem considerar as cadeias agro industriais completas.

LOPES e JANK (1992) consideraram toda a cadeia produtiva utilizando uma série de índices para medir o preço nominal, a proteção efetiva e a lucratividade da cadeia produtiva de leite, separando os efeitos dos impostos e das tarifas sobre a lucratividade dos elos da cadeia do leite, tendo sido depois utilizada essa metodologia na análise das cadeias de trigo, suínos, aves e soja.

A metodologia MAP foi utilizada em pesquisa realizada pela FGV/IPEA, para medir as estruturas de custos e a lucratividade de setores selecionados, compreendendo a produção, transporte, a distribuição, os custos até o porto e a exportação (ou importação) (EMBRAPA/MA/FGV, 2001).

ROSADO (1997) utiliza a MAP para avaliar os efeitos da intervenção governamental sobre a expansão da produção de frangos e suínos em Minas Gerais, como instrumental para medir seus efeitos sobre os níveis de renda do produtor e as transferências entre produtores e a sociedade.

A literatura exposta mostrou que, para o Brasil, os resultados obtidos, de forma geral, indicam que o nível tecnológico mais avançado foi determinante para os aspectos de maior competitividade e vantagens comparativas das cadeias analisadas. No entanto, os aspectos de maior competitividade e vantagens comparativas para determinadas cadeias não foram suficientes para que essas não sofressem os efeitos negativos de políticas públicas, como taxaço e desproteço (EMBRAPA, 2001).

4.5. Fonte de dados e procedimento metodol3gico

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos junto à Associação de Plantio Direto no Cerrado (APDC), organizaço composta por produtores rurais e t3cnicos relacionados a esta 3rea; EMBRAPA/Cerrados, EMBRAPA/Meio Ambiente, EMBRAPA/Solos, e EMBRAPA/Soja e EMBRAPA/CPAO.

Foram utilizados ainda, dados fornecidos pelas revistas especializadas, como por exemplo, Revista Plantio Direto e Agroanalysis, AGranja, Comunicados T3cnicos da EMBRAPA/CPAO, bem como boletins estat3sticos da 3rea.

Forma utilizados, para c3lculo de custos de produço e fatores de convers3o para preços sociais, dados fornecidos pela EMBRAPA/CPAO.

Os sal3rios dos trabalhadores permanentes e tempor3rios foram obtidos da Fundaço Get3lio Vargas (FGV) e os preços dos insumos tiveram como fonte EMBRAPA, APDC e lojas de produtos agropecu3rios da regi3o. Os preços de m3quinas, equipamentos, produtos de manutenço e combust3vel, bem como vida 3til e valor residual foram obtidos de fabricantes, lojas e postos da regi3o e de planilhas fornecidas pela EMBRAPA/CPAO.

Para os insumos comercializ3veis fertilizantes, os preços sociais considerados foram obtidos das cotaço dos preços de fronteira de importaço (preço CIF, Porto de Paranagu3) e para os inseticidas, herbicidas e fungicidas foram utilizados segundo planilha de custos da EMBRAPA/CPAO e para os

demais insumos comercializáveis e não comercializáveis, foram utilizados dados da CONAB, IBGE, ABOVE e ANDA.

Os insumos não-comercializáveis (fatores domésticos) foram valorados de acordo com características particulares do mercado Mato Grosso do Sul para cada um dos insumos. O custo social da mão-de-obra corresponde a 70% da valoração privada, conforme cálculo utilizado pelo IBGE e FGV, e para o valor social do fator terra, foi adotado o preço de mercado de aluguel da terra na região, conforme CT 44 da Embrapa Agropecuária Oeste .

Para estimar custos e receitas da produção de soja em MS, utilizou-se os dados fornecidos pelo Comunicado Técnico 44, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Embrapa Agropecuária Oeste.

Os fatores de conversão utilizados foram obtidos de trabalhos de pesquisa em cadeias produtivas realizados pela Embrapa/FGV, nos anos de 2000 e 2001.

4.5.1. Valoração privada e social dos insumos e produtos

A valoração privada constitui-se da obtenção e, ou, transformação dos dados dos orçamentos em valores correspondentes ao do mercado doméstico, sendo os seguintes: salários dos trabalhadores permanentes e temporários, que correspondem à média da região do cerrado; preços dos insumos, máquinas, equipamentos, produtos de manutenção, combustível, empregados no cultivo e os custos variáveis incorridos com energia elétrica, água e mão-de-obra; os valores de seguro e frete e demais valores para interiorização do produto.

Para o cálculo do custo de capital de insumos fixos, se utilizou uma taxa de retorno de 6% ao ano por representar o retorno da aplicação do capital de um investidor na poupança na economia brasileira e por serem estes usados pelo CT- 44, fonte de base para este estudo.

Os preços recebidos pelo produtor de soja, nos dois sistemas de produção, foram os correspondentes à média mensal do ano de 2001. Os preços

FOB, em US\$/tonelada de soja, correspondem às médias mensais ao longo do ano de produção, para os dois sistemas.

A valoração social é obtida por meio do produto entre o fator de conversão e o valor privado para todos os componentes dos orçamentos da MAP, ou seja, os fatores de conversão transformam valores privados em valores sociais. Os fatores de conversão representam uma magnitude do desvio entre retornos financeiros daqueles mensurados sob o critério de eficiência (econômico). Refletem o custo de oportunidade social dos produtos ou fatores de produção. Para que o fator de conversão reflita melhor os custos de oportunidade social, devem-se considerar no seu cálculo valores como os de margens de transporte, distribuição e impostos indiretos.

A valoração social da soja utiliza a técnica de decomposição do preço FOB, descrita por MONKE e PEARSON (1989), como meio de obter o fator de conversão, sendo o preço-base, o preço de paridade do Porto de Paranaguá.

Para a cálculo de custo de capital de insumos fixos foi utilizada a taxa de retorno do mercado, representada para retorno social, pela menor taxa de projetos aprovados por órgãos governamentais, sendo essa a taxa utilizada em outros estudos que usam a MAP, conforme anteriormente citado. Neste caso, seguindo exemplo de ALVES (2002) considerou-se uma das linhas de crédito rural no Brasil e o próprio Banco da Terra, com valor de financiamento que possibilita a compra de um equipamento como um trator, a taxa de 8% ao ano. Em trabalho sobre viabilidade financeira da produção de frutas na região sudeste da Bahia, fazendo simulações de redução de preços e de custos, Araújo et al., citados por ALVES (2002), determinaram que a menor taxa de retorno era de 8,42% ao ano. Marra et al. (2001), Ambrosi et al. (2001) e Santos (2001), também citados por ALVES (2002), calcularam os custos fixos usando o fator de recuperação do capital, para essa mesma taxa de retorno de 8% ao ano. O procedimento de cálculo foi igual ao utilizado para os valores privados.

4.6. Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade proporciona uma maneira de assegurar o impacto de pressupostas mudanças, bem como possíveis erros de parâmetros sobre as estimativas de variáveis e indicadores obtidos a partir da MAP. A alteração é dada sobre os parâmetros mais suscetíveis e incertezas e erros. Nessa análise de sensibilidade, os parâmetros considerados foram a taxa de câmbio nominal e o fator de conversão de valores privados em valores sociais. O primeiro por ser considerado um dos mais sujeitos às incertezas, e o segundo devido a prováveis erros de estimação.

Os impactos foram analisados sobre os indicadores de razão do custo privado (RCP), custo dos recursos domésticos (CRD), coeficiente de proteção efetiva (CPE), coeficiente de proteção nominal (CPN), coeficiente de lucratividade (CL) e razão de subsídio (RS).

A variação na taxa de câmbio utilizada para os preços da soja, expressos em dólar, e dos insumos comercializáveis, foi de um incremento de 5% e 10%, mantendo os demais parâmetros constantes. Estas variações são iguais para os dois sistemas de produção.

A escolha de preços sociais para produtos e insumos pode levar a uma imprecisão analítica. Isto porque, no processo de valoração social, os fatores de conversão utilizados podem apresentar falhas no seu processo de obtenção, por exemplo a omissão de informações relevantes de impostos e tarifas. Nesse caso, uma mudança nos fatores de conversão dos valores privados para os valores sociais pode indicar os efeitos dessa variação sobre os indicadores da MAP. A alteração foi, também, de um aumento de 5% e de 10% no valor dos fatores de conversão.

4.7. Área de estudo

A abrangência do presente estudo é a região do Estado de Mato Grosso do Sul, localizado no cerrado brasileiro que compreende uma superfície de 204

milhões de hectares, ou 25% do território nacional, considerada a maior área agricultável do mundo. No entanto, esta área apresenta, em uma grande parte, terras fracas e ácidas necessitando assim, de políticas de incentivo à prática de tecnologias que assegurem um solo não-erodido para garantir a sustentabilidade e a competitividade da produção agrícola.

Definiu-se esse Estado como representativo do Cerrado, por permitir a análise dos dois sistemas de produção, Plantio Direto e Plantio Convencional, uma vez que os demais estados representativos da região, em termos de produção e renda, quase não mais utilizarem o sistema de Plantio Convencional, ou seja, no cerrado de Mato Grosso (maior produtor de soja), Goiás e Minas Gerais, mais de 90% da área plantada , está hoje, em plantio direto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados que permitem identificar as diferenças em termos da competitividade e lucratividade dos dois sistemas analisados, SPD e SPC, empregando-se a Matriz de Análise de Políticas (MAP), desenvolvida por Monke & Pearson, para a produção de soja em Mato Grosso do Sul, região do cerrado brasileiro, na safra agrícola de 2001.

Todos os valores estão em reais (R\$) de setembro de 2001, sendo as variáveis analisadas, os valores calculados para as lucratividades privada e social, os efeitos de divergências e eficiência de políticas, bem como os indicadores privados e sociais.

Os valores sociais dos fatores comercializáveis e domésticos foram calculados aplicando-se os fatores de conversão utilizados em trabalhos realizados pela EMBRAPA/FGV(2001)

Os Apêndices A, B e C trazem as planilhas de orçamentos para a produção de um hectare de soja nos SPD e SPC, que deram origem aos cálculos dos valores analisados.

São apresentados também os resultados da análise de sensibilidade realizada com variações nas taxas de câmbio e nos fatores de conversão de preços privados em preços sociais. Os efeitos dessas variações foram verificados sobre os indicadores da MAP, nos dois sistemas de produção.

Tabela 10 - Matriz de análise de política (MAP) - produção de soja, MS, 2001 (SPD)

Itens	Receitas	Custos		Lucros
		Insumos comercializáveis	Fatores domésticos	
	(A)	(B)	(C)	(D)
Valores privados	1.050,08	413,02	370,57	266,49
	(E)	(F)	(G)	(H)
Valores sociais	1.218,09	361,98	370,11	486,00
	(I)	(J)	(K)	(L)
Efeitos de divergências e eficiência política	-168,01	51,04	0,46	-219,51

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 11 - Matriz de análise de política (MAP) - produção de soja, MS, 2001 (SPC)

Itens	Receitas	Custos		Lucros
		Insumos comercializáveis	Fatores domésticos	
	(A)	(B)	(C)	(D)
Valores privados	1.050,08	415,70	415,50	218,88
	(E)	(F)	(G)	(H)
Valores sociais	1.218,09	367,75	404,44	445,90
	(I)	(J)	(K)	(L)
Efeitos de divergências e eficiência política	-168,01	47,95	11,06	-227,02

Fonte: Dados da pesquisa.

5.1. Lucratividades privadas e sociais

Os resultados apresentados nas Tabelas 10 e 11 evidenciam que a lucratividade privada da produção de soja, no SPD e SPC foi positiva, assumindo valores de R\$ 266,49, para o SPD e R\$ 218,88, para o SPC.

Estes resultados indicam a competitividade dos sistemas analisados, do ponto de vista privado, por apresentarem lucros positivos. Indicam ainda, que a produção de soja, na região é competitiva, mesmo sob as condições atuais das políticas públicas.

Os resultados da lucratividade social, de R\$ 486,00 e R\$ 445,90, respectivamente para SPD e SPC, apresentaram basicamente a mesma magnitude, visto a valoração dos insumos comercializáveis e dos fatores domésticos terem os mesmos valores de conversão, devido a serem apresentados numa mesma região, ou seja, não há diferenças de valores nos cálculos desses fatores de conversão.

A lucratividade social está relacionada com a eficiência de todo o sistema agrícola. Os cálculos foram feitos a preços sociais, utilizando-se os preços internacionais, internalizados (preços de paridade) como proxy do custo de oportunidade dos fatores de produção e dos insumos.

As lucratividades sociais positivas indicam que há eficiência econômica nos dois sistemas e que há eficiência na geração de divisas e na alocação de recursos naturais nacionais

Os valores maiores do SPD mostram a eficiência e a maior competitividade deste, não só em termos de obtenção de menores custos de produção, mas também para a sustentabilidade agrícola.

Os lucros privados inferiores aos sociais podem ser atribuídos aos efeitos de políticas públicas que, com a abertura da economia passam a ser críticos na alocação eficiente e competitiva dos recursos do setor.

Ineficiência de políticas públicas em termos de tributação, de câmbio, de encargos sociais e decorrentes das políticas comerciais podem levar a resultados como estes.

Neste caso, a abertura econômica do país beneficiou as exportações de soja e o crescimento/expansão da produção para a região analisada, mas ainda há distorções nos preços dos produtos e proteção aos insumos.

5.2. Transferências associadas à produção

As transferências associadas à produção de soja, nos sistemas Plantio Direto e Plantio Convencional, apresentaram o montante negativo de R\$ 168,01.

A soja, como um dos principais produtos de exportação do Brasil, tem seu desempenho, de aumento ou retração da produção, atrelado ao desempenho do mercado mundial.

O Estado de Mato Grosso do Sul, juntamente com os demais Estados da região do cerrado brasileiro, tem apresentado taxas de produtividade crescentes para soja.

A expansão da cultura da soja nesses estados foi implantada com o emprego de uma tecnologia adequada à região, graças aos avanços no conhecimento tecnológico em relação ao cultivo de soja.

Uma explicação para o fato da receita social ser maior do que a receita privada está no procedimento da valoração social, ou seja, no processo de obtenção do fator de conversão do produto.

Nesse procedimento, chamado de composição FOB, após as últimas deduções dos custos de internalização (gastos portuários, taxas, fretes, etc.), o valor resultante das deduções ainda é maior que o preço recebido pelo produtor no mercado doméstico. O fator de conversão que é obtido da razão entre esse primeiro e o segundo, valor foi maior que a unidade. Por isso, a receita social, que é calculada pela multiplicação dessa razão e pelo valor privado do produto, foi maior que a receita privada.

Uma situação diferente ocorreria se houvesse uma política de valorização da taxa de câmbio, ou seja, em que um dólar valesse menos que reais. Provavelmente, o valor final da decomposição seria menor que o valor do

produto no mercado interno; então, o fator de conversão seria menor que a unidade e, assim, a receita social seria menor que a receita privada.

5.3. Transferências associadas aos custos de produção

Os cálculos das transferências associadas aos custos dos insumos comercializáveis indicam que as transferências são positivas no montante de R\$ 51,04 para o SPD e R\$ 47,95 para o SPC.

Em relação aos insumos comercializáveis, os efeitos das divergências entre as avaliações sociais e privadas, são atribuídos às políticas distorcivas, e não às falhas de mercado. Essas políticas fazem com que os preços de mercado (privado) destes insumos, difiram dos preços mundiais (sociais).

A análise das transferências associadas aos custos dos insumos comercializáveis para a soja, indica que o governo tem adotado políticas intervencionistas no mercado deste produto, modificando as relações entre as avaliações privadas e sociais dos custos dos insumos comercializáveis.

No mercado doméstico por exemplo, há o impacto de impostos como ICMS sobre os insumos combustíveis, fertilizantes e defensivos agrícolas.

A diferença nos custos privados e sociais dos insumos comercializáveis observados nas Tabelas 10 e 11, referentes aos dois sistemas de produção foi de 14,10% no SPD e 13,03% no SPC. Essa diferença relativa é decorrente do efeito de políticas públicas, tais como, as taxações dos insumos que são importados e as quantidades utilizadas. Os impostos de importação de fertilizantes como uréia, sulfato de amônia e superfosfatos, que têm alíquotas de 6%, 4% e 6%, respectivamente (BRASIL, 2002).

A soja brasileira é hoje bastante competitiva no mercado internacional, mas poderia melhorar ainda mais esta posição, caso se eliminassem ou reduzissem essas alíquotas, o que conseqüentemente, contribuiria para um aumento da rentabilidade.

As transferências associadas aos fatores domésticos são definidas como a diferença entre os custos dos fatores domésticos de produção avaliados em

termos de preços privados observados (mercado real) e a valoração social estimada (indicador de eficiência).

Neste estudo, com relação ao mercado de fatores domésticos, adotou-se uma taxa de retorno ao capital de 6% para os custos privados e de 8% para os custos sociais. As valorações sociais dos salários foram de 110% para mão-de-obra qualificada e 70% para mão-de-obra não qualificada, seguindo procedimento adotado em outros trabalhos semelhantes.

As transferências associadas aos fatores domésticos foram de R\$ 0,46, no SPD e R\$ 11,06, no SPC.

Os valores positivos representam custos privados maiores que os custos sociais dos fatores domésticos, mostrando transferência negativa à produção de soja, já que contribui para uma redução nos lucros privados, ou seja, se não houvesse efeitos negativos de políticas, se estaria pagando menos, valores iguais ou próximos, pelos fatores domésticos, em valores privados.

No SPD, o valor encontrado demonstra a maior eficiência do uso do fatores, do que o SPC.

Com relação à sociedade, há transferência negativa desse ônus para o produtor em razão do valor social dos fatores domésticos serem inferiores aos privados. Essa diferença entre os valores privados e sociais dos custos dos fatores domésticos, ocorreu em média, 0,12% no SPD e 2,73% no SPC, que, como se pode ver, são valores bem próximos aos valores sociais, caracterizando a lucratividade e a competitividade da produção de soja em ambos os sistemas, principalmente no plantio direto, podendo-se afirmar que a tecnologia contribui para a redução do impacto dos efeitos de políticas sobre a produção de soja na região. Isso indica que não se deve dar prioridade apenas a políticas para diminuição dos seus efeitos negativos sobre a produção, mas também a uma análise do sistema de produção ou tecnologia utilizada.

5.4. Indicadores privados e sociais

Na Tabela 12 são apresentados os valores dos indicadores privados e sociais fornecidos pela MAP.

Tabela 12 - Coeficientes da lucratividade dos SPD e SPC de produção de soja, MS, 2002

Indicadores privados e sociais	SPD	SPC
1. Razão do custo privado - $RCP = C/(A - B)$	0,58	0,65
2. Custo dos recursos domésticos - $CRD = G/(E - F)$	0,43	0,48
3. Coeficiente de proteção nominal - $CPN = A/E$	0,86	0,86
4. Coeficiente de proteção efetiva - $CPE = (A - B)/(E - F)$	0,74	0,75
5. Coeficiente de lucratividade - $CL = D/H$	0,55	0,49
6. Razão do subsídio - $RS = L/E$	-0,18	-0,19

Fonte: Dados da pesquisa.

Os indicadores privados e sociais permitem fazer comparações entre os sistemas de produção analisados, possibilitando uma melhor avaliação desses sistemas diante das limitações econômicas impostas e principalmente em relação à melhor alocação de recursos.

A razão do custo privado (RCP) é um indicador que mostra quanto o sistema produtivo pode produzir para pagar os fatores domésticos e, ainda, permanecer competitivo.

Para que o produtor alcance este objetivo, é necessário que os custos de seus fatores domésticos sejam menores que seus valores adicionados (diferença entre a receita e os custos de insumos comercializáveis) a preços privados. Deste modo, para a maximização dos lucros, é necessário a minimização desta razão por meio do controle dos custos dos fatores domésticos.

Os resultados apresentados, de 0,58 para o SPD e 0,66 para SPC, em preços privados menores do que 1, indicam que os fatores domésticos estão recebendo acima do retorno normal, ou seja, são lucrativos do ponto de vista econômico.

Mesmo ambos os sistemas sendo lucrativos, o SPD forneceu um indicador de custo privado 7% menor do que o SPC, o que lhe confere maior potencial de expansão.

O custo do recurso doméstico (CRD) é calculado para avaliar o comportamento da lucratividade social dos sistemas e é analisado de forma análoga à da lucratividade privada, ou seja, minimizar o CRD é equivalente a maximizar os lucros sociais. Mede-se aqui a eficiência do sistema de produção ou sua vantagem competitiva.

Os resultados de 0,43 para SPD, e 0,48 para SPC, inferiores à unidade, indicam que os valores sociais dos recursos domésticos empregados na produção de soja, são inferiores aos valores sociais adicionados. A utilização de recursos domésticos para gerar uma unidade monetária de divisas por meio de exportação é menor que a unidade, sendo que R\$0,43 no SPD e R\$0,48 no SPC, em recursos domésticos, seriam suficientes para gerar R\$1,00 de divisas por meio da exportação. A expansão dessa atividade representa ganhos líquidos para o país, considerando-se, em termos de eficiência econômica, a alocação de recursos.

O SPD novamente apresentou maior eficiência econômica na alocação dos recursos.

O coeficiente de proteção nominal (CPN) é a relação entre o preço privado e o preço social das receitas no mercado mundial. Esta relação indica o impacto das políticas pela divergência relativa entre os dois preços.

O CPN em produtos comercializáveis indica o grau de proteção ou desproteção econômica do produtor. Considerando o valor apresentado, de 0,86 < 1, para os dois sistemas de plantio, isso indica desproteção à atividade, sendo que o produtor de soja de MS, recebe o menor preço interno do produto quando comparado ao preço do mercado internacional.

O coeficiente de proteção efetiva (CPE) que indica o grau de proteção ao valor adicionado, é considerado mais completo para captar os reflexos das políticas públicas, considerando-se que o CPNp e o CPNi verificam separadamente suas influências sobre os preços dos produtos e dos insumos.

É um indicador que combina os efeitos dos indicadores anteriores., a fim de verificar a extensão dos incentivos e, ou, desincentivos, que os sistemas de produção recebem das políticas governamentais. Estima o quanto as políticas que afetam o mercado de produtos fazem o valor adicionado diferir do valor que ocorreria na sua ausência. Um valor unitário para este indicador mostra que não existe proteção nenhuma à remuneração dos fatores de produção, já que o valor adicionado a preços internos equivale ao valor adicionado aos preços econômicos. Valores menores do que 1 representam desproteção, e valores maiores do que 1 indicam proteção.

Os coeficientes aqui registrados de 0,74 para o SPD e de 0,75 para o SPC indicam praticamente a mesma desproteção aos fatores de produção dos dois sistemas.

O coeficiente de lucratividade (CL) é a razão entre o lucro privado e o lucro social. Dimensiona a distância entre o lucro privado e o lucro que se obteria na ausência de políticas causadoras de distorção. É considerado um indicador completo na proteção alcançada pelas políticas vigentes, pois leva em conta, os efeitos de transferência de políticas no mercado de fatores. Mede o efeito global de todas as políticas. Os valores dos CLs de 0,55 para SPD e 0,49 para o SPC, indicam que a produção de soja está sendo liquidamente taxada, ou seja, indicam desproteção à atividade.

De acordo com estes valores, em relação ao coeficiente anterior, pode-se observar complementação na avaliação da taxaço sobre a produção de soja. Incluindo os efeitos de transferências nos mercados de fatores domésticos, o nível de taxaço aumentou, em relação ao resultado do coeficiente anterior.

A razão de subsídio ao produtor (RS) é a transferência líquida de política como proporção da receita econômica total. Permite comparações sobre a

extensão em que as políticas subsidiam os sistemas e pode ser desagregada para mostrar os efeitos de políticas de produtos, insumos e fatores.

Os coeficientes negativos aqui apresentados, de -0,18 para SPD e -0,19 para SPC, indicam, pelos valores negativos, que houve taxação, ou seja, existiu desproteção, provocando redução de 18% e 19% respectivamente, na rentabilidade.

O valor negativo de 0,18 para SPD e 0,19 para SPC indica que se necessita de 18% de subsídio para SPD e 19% para SPC, a fim de manter a mesma renda, uma vez que os produtores estão recebendo abaixo do que deveriam receber.

Mas, mesmo havendo políticas distorcivas, a competitividade da produção de soja está garantida, isso indica que não há necessidade de políticas econômicas para o setor, ou seja, independente das políticas públicas, a atividade é lucrativa e competitiva.

5.5. Análise de sensibilidade

5.5.1. Variação na taxa de câmbio (SPD)

Nas Tabelas 13 e 14 são apresentados os resultados sobre a MAP e os indicadores privados e sociais, de aumentos de 5% e 10% na taxa de câmbio nominal (R\$/US\$), teria na produção de soja para o SPD.

Os resultados alcançados indicam pequenas alterações na análise de sensibilidade a um incremento de 5% na taxa de câmbio, em todos os indicadores, com exceção da Razão do Custo Privado, por ser este um indicador de preços privados, não havendo interferência dos preços sociais em seu cálculo.

Tabela 13 - Matriz de análise de política (MAP) para produção de soja, MS, safra 2001 (variação de 5% e 10% na taxa de câmbio) - SPD

Itens	Receitas		Custos				Lucros	
			Insumos comercializáveis		Fatores domésticos			
	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%
Valores privados	1.050,08	1.050,08	413,02	413,02	370,57	370,57	266,49	266,49
Valores sociais	1.282,1	1.323,1	380,08	403,40	370,11	370,11	530,91	549,59
Efeitos de divergências e eficiência política	-231,02	-273,02	32,94	-0,38	0,46	0,46	-264,42	-273,10

Fonte: Dados da pesquisa.

Para um incremento de 10% na taxa de câmbio nominal, foi verificada uma maior sensibilidade para todos os indicadores, com exceção do indicador da Razão do Custo Privado. Tais resultados, no entanto, não comprometem o caráter competitivo da produção de soja, sendo que os coeficientes que apresentaram maior sensibilidade são os que dependem, para a sua composição, dos valores sociais, os quais têm, em seus cálculos, a taxa de câmbio como um dos principais componentes.

Foi verificada uma maior variação, de quase 1%, para um incremento de 10% na taxa de câmbio para o CPN que é a relação entre o preço privado e o preço social das receitas no mercado mundial, o que indica, neste caso, uma maior desproteção à produção.

Tabela 14 - Análise de sensibilidade dos indicadores da MAP, dado um incremento de 5% e de 10% na taxa de câmbio nominal (R\$/US\$) para a produção de soja, MS, 2001 (SPD)

Indicadores privados e sociais	Base	5%	10%
1. Razão do custo privado - $RCP = C/(A - B)$	0,58	0,58	0,58
2. Custo dos recursos domésticos - $CRD = G/(E - F)$	0,43	0,41	0,40
3. Coeficiente de proteção nominal - $CPN = A/E$	0,86	0,82	0,79
4. Coeficiente de proteção efetiva - $CPE = (A - B)/(E - F)$	0,74	0,71	0,69
5. Coeficiente de lucratividade - $CL = D/H$	0,55	0,50	0,50
6. Razão do subsídio - $RS = L/E$	-0,18	-0,20	-0,21

Fonte: Dados da pesquisa.

O resultado demonstra a competitividade da soja brasileira no mercado internacional, sendo que mesmo uma variação maior na taxa de câmbio, não afeta a lucratividade e a competitividade do SPD para a produção de soja.

5.5.2. Variação na taxa de câmbio (SPC)

As Tabelas 15 e 16 apresentam a variação de 5% e de 10% na taxa de câmbio para o SPC.

Como se pode ver, o SPD está sujeito a uma maior variação em consequência de alterações na taxa de câmbio, embora fique demonstrado que este sistema também é competitivo. Isto evidencia o potencial de expansão da soja para a região do cerrado brasileiro, como uma *commoditie* importante no mercado internacional por apresentar vantagens comparativas devidas à adoção de fatores de produção e a capacidade de exploração de economias de escala na indústria processadora.

Uma variação de valor do produto, acarreta maiores variações nos coeficientes de CRD, CPN, CPE e CL, pelas suas próprias maneiras de serem calculados, em que se dividem os custos dos fatores pelo valor adicionado (o único que está variando).

De acordo com esses resultados, os indicadores mais sensíveis à mudança na taxa de câmbio, são aqueles calculados com maior participação de valores sociais. Isto já era esperado, visto que os valores sociais são obtidos empregando parâmetros econômicos (sociais), como a própria taxa de câmbio.

O aumento na taxa de câmbio teve maiores influências nos aspectos de redução da receita privada em relação à social, aumento de vantagens comparativas e, em menor grau aumento da taxação sobre a produção e no incremento de sua competitividade.

Estes resultados podem ser úteis às tomadas de decisão em relação à política cambial e com relação a aspectos de proteção e desproteção, vantagens comparativas e competitividade. Reforça também a necessidade de priorizar a redução da instabilidade dos preços de produção, bem como da política de taxas de juros.

Tabela 15 - Matriz de análise de política (MAP) para produção de soja, MS, safra 2001 (variação de 10% e 5% na taxa de câmbio) - SPC

Itens	Receitas		Custos				Lucros	
			Insumos comercializáveis		Fatores domésticos			
	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%
Valores privados	1.050,08	1.050,08	415,70	415,70	415,50	404,44	218,88	229,94
Valores sociais	1.323,10	1.281,10	409,32	386,13	404,44	404,44	509,34	409,53
Efeitos de divergências e eficiência política	-273,02	-231,02	6,38	29,57	11,06	11,06	-290,46	-260,59

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 16 - Análise de sensibilidade dos indicadores da MAP, dado um incremento de 5% e de 10% na taxa de câmbio nominal (R\$/US\$) para a produção de soja, MS, 2001 (SPC)

Indicadores privados e sociais	Base	5%	10%
1. Razão do custo privado - $RCP = C/(A - B)$	0,65	0,65	0,65
2. Custo dos recursos domésticos - $CRD = G/(E - F)$	0,48	0,45	0,44
3. Coeficiente de proteção nominal - $CPN = A/E$	0,86	0,82	0,79
4. Coeficiente de proteção efetiva - $CPE = (A - B)/(E - F)$	0,75	0,71	0,69
5. Coeficiente de lucratividade - $CL = D/H$	0,49	0,45	0,43
6. Razão do subsídio - $RS = L/E$	-0,19	-0,21	-0,22

Fonte: Dados da pesquisa.

5.5.3. Variação nos fatores de conversão (SPD)

Os efeitos sobre os indicadores privados e sociais da MAP, em termos percentuais, de um aumento de 5% e de 10% nos fatores de conversão de preços privados em preços sociais para o SPD, estão apresentados nas Tabelas 17 e 18.

A Tabela 18 apresenta o efeito dessas variações com relação aos indicadores privados e sociais.

Pode-se dizer que, a 5% de variação quase não houve alteração nos indicadores, acusando uma pequena alteração somente com relação ao CPN, CPE, CL e RS.

Tabela 17 - Matriz de análise de política (MAP) para produção de soja, MS, safra 2001 (variação de 5% e 10% nos fatores de conversão) - SPD

Itens	Receitas		Custos				Lucros	
			Insumos comercializáveis		Fatores domésticos			
	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%
Valores privados	1.050,08	1.050,08	413,02	413,02	370,57	370,57	266,49	266,49
Valores sociais	1.323,10	1.281,10	403,30	380,08	408,74	388,61	511,06	512,41
Efeitos de divergências e eficiência política	-273,02	-231,02	9,72	32,94	-38,17	-18,04	-244,57	-245,92

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 18 - Análise de sensibilidade dos indicadores da MAP, dado um incremento de 5% e de 10% nos fatores de conversão para a produção de soja, MS, 2001 (SPD)

Indicadores privados e sociais	Base	5%	10%
1. Razão do custo privado - $RCP = C/(A - B)$	0,58	0,58	0,58
2. Custo dos recursos domésticos - $CRD = G/(E - F)$	0,43	0,43	0,44
3. Coeficiente de proteção nominal - $CPN = A/E$	0,86	0,82	0,79
4. Coeficiente de proteção efetiva - $CPE = (A - B)/(E - F)$	0,74	0,71	0,69
5. Coeficiente de lucratividade - $CL = D/H$	0,55	0,52	0,52
6. Razão do subsídio - $RS = L/E$	-0,18	-0,18	-0,19

Fonte: Dados da pesquisa.

Um incremento de 10% no fator de conversão causa uma alteração pouco significativa, nos Custos dos Recursos Domésticos e na Razão do Subsídio e uma alteração um pouco maior nos indicadores de Coeficiente de Proteção Nominal, Coeficiente de Proteção Efetiva e Coeficientes de Lucratividade. Estas variações, tanto para 5% quanto 10% explicam a ocorrência de maiores variações nos indicadores da produção ao seu maior valor da receita social, a qual depende diretamente do fator de conversão. O coeficiente da Razão do Custo Privado não apresentou variação, conforme esperado, já que este indicador é formado por variáveis que não dependem do fator de conversão. Este é um indicador basicamente privado, indicando que variações no fator de conversão não comprometem a competitividade.

As alterações nos indicadores CPN, CPE e CL, para um incremento de 5% e 10%, representam elevações pouco representativas na desproteção e taxaço no mercado interno.

5.5.4. Variação nos fatores de conversão (SPC)

As Tabelas 19 e 20 apresentam os resultados de uma variação de 5% e de 10% nos fatores de conversão para o SPC.

Tabela 19 - Matriz de análise de política (MAP) para produção de soja, MS, safra 2001 (variação de 10% e 5% nos fatores de conversão) - SPC

Itens	Receitas		Custos				Lucros	
			Insumos comercializáveis		Fatores domésticos			
	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%
Valores privados	1.050,08	1.050,08	415,70	415,70	415,50	415,50	218,88	218,88
Valores sociais	1.323,10	1.281,10	409,32	386,13	447,64	424,66	466,14	470,47
Efeitos de divergências e eficiência política	-273,02	-231,02	6,38	29,57	-32,14	-9,16	-247,26	-251,59

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 20 - Análise de sensibilidade dos indicadores da MAP, dado um incremento de 5% e de 10% nos fatores de conversão para a produção de soja, MS, 2001 (SPC)

Indicadores privados e sociais	Base	5%	10%
1. Razão do custo privado - $RCP = C/(A - B)$	0,65	0,65	0,65
2. Custo dos recursos domésticos - $CRD = G/(E - F)$	0,48	0,48	0,49
3. Coeficiente de proteção nominal - $CPN = A/E$	0,86	0,82	0,79
4. Coeficiente de proteção efetiva - $CPE = (A - B)/(E - F)$	0,75	0,71	0,69
5. Coeficiente de lucratividade - $CL = D/H$	0,49	0,46	0,47
6. Razão do subsídio - $RS = L/E$	-0,19	-0,19	-0,20

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 20 apresenta esses resultados para os indicadores privados e sociais no SPC.

Os efeitos sobre os indicadores da MAP, de um incremento de 5% e de 10% no fator de conversão de preços privados em preços sociais para o sistema de plantio convencional, também foram pouco representativos.

O aumento de 10% no fator de conversão acarretou uma ligeira variação no indicador de Custo do Recurso Doméstico, ocorrendo alterações também nos indicadores de Proteção Nominal, Proteção Efetiva, Lucratividade e Razão do Subsídio. Para um incremento de 5%, houve uma pequena alteração no indicador do Coeficiente de Proteção Efetiva e Coeficiente de Proteção Nominal, além do Coeficiente de Lucratividade e na Razão do Subsídio.

Tais resultados, para ambos os sistemas, mostram que as políticas públicas, embora, por vezes, tenham reduzido a receita privada em relação à social, não chegam a comprometer a competitividade da produção de soja no Brasil.

As pequenas variações nos indicadores representam elevações pouco representativas na desproteção e taxação da soja. Logo, embora ainda possam haver falhas nas políticas públicas que implicam em aumentos nos custos de produção, para o setor agrícola, fica clara a potencialidade deste setor para o

crescimento da competitividade nacional. A abertura comercial e a recente desoneração da carga tributária sobre as exportações de grãos contribuíram para esse desempenho.

As análises de sensibilidade nos indicadores da MAP, com alterações tanto na taxa de câmbio quanto nos fatores de conversão, deixaram claro a maior competitividade e lucratividade do SPD frente ao SPC.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

No Brasil, a agricultura exerce um papel de grande importância no desenvolvimento econômico, tendo demonstrado sua capacidade de gerar melhores níveis de renda e emprego. No entanto, as rápidas mudanças no cenário internacional, exigem uma dinâmica mais eficiente em termos de ajustes ao setor para a promoção de maior competitividade de suas atividades, uma vez que o desenvolvimento da agricultura sofre influências diretas tanto das políticas setoriais, quanto das políticas macroeconômicas. O estudo das influências dessas políticas é importante para redirecioná-las, caso seja necessário, buscando um melhor emprego dos recursos econômicos disponíveis.

No cenário atual, a política agrícola tornou-se um elemento crítico na determinação da taxa e do modelo de crescimento econômico. Uma série de políticas como, investimentos em educação e informação, medidas sanitárias, infra-estrutura, impostos, subsídios e de preços, têm um grande impacto sobre a produtividade do setor agrícola, justificando o interesse em se analisar os efeitos dessas políticas nesse setor.

Identificar as características predominantes de cada região produtora, quanto aos recursos disponíveis e às limitações presentes, torna-se indispensável para alcançar os objetivos de aumento de produtividade, lucratividade e

competitividade, adequada utilização de recursos e promoção do desenvolvimento regional.

A correção de possíveis falhas de mercado, através do uso eficiente das políticas públicas, também é um fator importante a ser analisado uma vez que estando presentes, imperfeições de mercado, os preços dos bens e serviços não refletirão seus verdadeiros valores. A estabilização dos preços é, assim, uma justificativa para a aplicação de políticas adequadas para a agricultura.

A soja brasileira possui competitividade tecnológica, do que resultam níveis de produtividade comparáveis aos de seus concorrentes.

Desde a penetração no Centro-Oeste, a área cultivada acomodou-se em patamares próximos aos 10 milhões de hectares, mas a obtenção de rendimentos físicos cada vez melhores levou a índices bastante elevados de produção. A abertura comercial e a recente desoneração da carga tributária sobre as exportações exerceram um papel fundamental no desempenho da sojicultura, embora essas vantagens estejam contrabalançadas pelo lado dos custos de produção que sugerem a existência de alguns pontos de estrangulamento na competitividade do produto, tais como gastos com fertilizantes, custos financeiros, custos de transportes e impostos domésticos.

O objetivo deste estudo foi avaliar pela análise da produtividade e da tecnologia, a competitividade e lucratividade da produção de soja no cerrado. A produtividade, ao envolver rentabilidade, eficiência tecnológica, inovação e condições de trabalho, torna-se parte importante no desenvolvimento da competitividade e a tecnologia compreende o estudo e a racionalização da produção.

O modelo analítico utilizado consistiu na construção de matrizes de análise política - MAP (Policy Analysis Matrix), desenvolvida por Monke e Pearson em 1989, derivadas de orçamentos de atividades para fazer uma análise do comportamento das medidas de política e suas influências no desempenho dos sistemas de produção. O enfoque MAP, para a análise da política agrícola fornece uma boa construção conceitual para se compreender os efeitos das políticas e uma técnica útil para se medir as magnitudes das transferências de

política, essenciais à tomada de decisão. Os níveis de eficiência são dados pela lucratividade social, e a competitividade, por meio da lucratividade privada. Os indicadores calculados avaliam os efeitos de medidas de intervenção política sobre os níveis de eficiência e renda dos produtores.

Pelo conhecimento das lucratividades, pode-se demonstrar, empiricamente, as relações entre as diferentes políticas e, ou, falhas de mercado, que fazem com que as avaliações privadas difiram de suas avaliações sociais, e elaborar, assim, estratégias mais adequadas de investimentos públicos, que possibilitem o aumento da produtividade e, ou, reduzam os custos de produção.

Salienta-se que, ocorrendo mudanças no cenário interno ou externo da economia, deve-se construir novas matrizes para verificar os impactos dessas novas medidas de política.

A lucratividade privada calculada para os dois sistemas de produção, indicou a competitividade da produção de soja para ambas tecnologias, do ponto de vista privado, por apresentarem lucros positivos. O lucro maior dado pelo SPD, permite confirmar a preferência por este sistema de produção dado sua maior rentabilidade.

A lucratividade social positiva calculada constitui um indicador de que existem vantagens comparativas nos dois sistemas analisados. Isto significa que não há perdas na alocação de recursos, pois está havendo produção com custos sociais inferiores ao custo de importação. O SPD apresentou maiores vantagens comparativas, o que comprova que além de sua maior lucratividade, este sistema é o mais indicado para se desenvolver uma agricultura sustentável, por ser melhor conservador de recursos naturais.

Os resultados dos indicadores para a soja, demonstraram que se pode economizar em custos de divisas, com a expansão de sua produção. É preciso considerar que o custo social das divisas é muito elevado no Brasil, devido ao montante da dívida externa brasileira, e a soja tem tudo para lograr este crescimento da produção, de acordo com estes resultados.

As transferências associadas à produção de soja em MS, apresentaram transferências negativas da sociedade para a produção nos dois níveis

tecnológicos. Como se trata do mesmo produto, o preço internacional é igual, o que explica o mesmo valor de transferência.

Com relação às transferências associadas aos custos dos insumos comercializáveis, os resultados indicaram que existe transferência negativa para os dois níveis tecnológicos. As transferências advindas das divergências entre os custos privados e sociais foram maiores no SPD. Essas divergências entre os preços privados e sociais evidenciaram efeitos de políticas governamentais e não falhas de mercado, como pressuposto no modelo da MAP.

Com relação aos gastos com insumos, a produção brasileira de soja é onerada. Para a região dos cerrados, as longas distâncias percorridas pelos insumos tornaram seus preços privados mais elevados. Os investimentos que têm sido feitos pelos grandes produtores da região, direcionam-se no sentido de diminuir tais diferenças com a melhoria no escoamento e no sistema de transporte, procurando utilizar mais ferrovias e hidrovias mais acessíveis e que visam corrigir obstáculos a uma maior competitividade da região.

As transferências associadas aos custos dos fatores domésticos de produção apresentaram valores positivos nos dois sistemas, indicando a possibilidade de transferência negativa da sociedade para a produção de soja. Isto é dado pelas diferenças entre os preços privados e sociais dos fatores de produção. A menor transferência ocorreu no SPD (0,46).

As transferências líquidas apresentaram valores negativos nos dois sistemas de produção, o que significa que as divergências e os efeitos de políticas foram desfavoráveis do ponto de vista privado. Constatou-se também, que o SPD contribuiu para que os efeitos negativos das políticas fossem reduzidos.

Quanto aos indicadores privados e sociais da produção de soja em MS, o indicador de razão do custo privado (RCP) mostrou a maior competitividade do SPD, embora o SPC também seja competitivo pois apresentou valor inferior à unidade, o que significa que os fatores domésticos recebiam mais do que seu retorno normal, em ambos os sistemas de produção.

O SPD apresentou maior vantagem comparativa e teve o menor indicador de custo dos recursos domésticos (CRD). Como ambos indicadores,

tanto para SPD quanto para SPC foram inferiores à unidade, isso significa que os valores empregados com recursos domésticos foram inferiores aos adicionados, portanto, SPD e SPC apresentaram vantagem comparativa.

De acordo com os resultados do coeficiente de proteção nominal (CPN), os valores de 0,86, para os dois sistemas de produção, inferior à unidade, indica que houve “desproteção” relativa. Embora seja competitiva a produção de soja na região, há efeito de políticas atuando diretamente sobre os produtos, alterando os preços domésticos em relação ao preço internacional, principalmente em relação aos insumos utilizados.

Os valores dos coeficientes de proteção efetiva (CPE) de 0,74 para plantio direto e 0,75 para plantio convencional, inferiores à unidade, indicam taxaço, considerando-se tanto os efeitos sobre os produtos quanto sobre os insumos comercializáveis. O efeito menor no SPD, indica que este contribui para a redução dos efeitos negativos das políticas sobre a produção de soja, do ponto de vista privado.

Considerado o indicador mais completo de incentivos aos sistemas, por contemplar os efeitos de transferências de políticas no mercado de fatores, os coeficientes de lucratividade (CL) inferiores à unidade, indicam taxaço, que é menor no SPC.

A razão de subsídio (RS) evidencia que as duas tecnologias de produção foram taxadas, o que representou redução nas receitas da ordem de 18% no SPD e 19% no SPC.

Os indicadores mais sensíveis às variações na taxa de câmbio foram Custo dos Recursos Domésticos, CRD, Custo de Proteção Nominal, CPN e Custo de Proteção Efetiva, CPE para incremento de 5% e de 10% no SPD e Custo dos Recursos Doméstico, CRD; Custo de Proteção Nominal, CPN e Coeficiente de Lucratividade, CL, no SPC, para 5% e 10%. O SPD apresentou menores sensibilidades que o SPC em relação a alterações na taxa de câmbio, demonstrando a maior sustentabilidade deste sistema de produção.

O impacto de uma variação de 5% e de 10% nos fatores de conversão de valores privados, em valores sociais, apresentou uma alteração maior, onde a influência do preço internacional tem mais peso .

Os resultados apresentados pelas variáveis e indicadores privados e sociais obtidos por meio da MAP, permitem concluir que SPD obteve melhor desempenho, garantindo melhor sustentabilidade, com relação ao uso dos recursos naturais, principalmente de solo e água, e maiores vantagens comparativas.

Os dois sistemas de produção estão sujeitos à taxação e redução na receita, devido às incidências de impostos. Mesmo com a retirada da carga tributária que afetava a competitividade da soja brasileira, após a Lei Kandir (Lei Complementar n.º 87, de setembro de 1996), quando se verifica um incremento na taxa de câmbio ou nos fatores de conversão, prevalece uma elevada carga de impostos domésticos, causando um desequilíbrio tributário, como se pode verificar pela análise dos custos e lucros privados.

A falta da redução das políticas de impostos, juros e encargos sociais acarreta perdas de receita. Mesmo com os indicadores positivos mostrando competitividade da soja, se houvesse reformas nas políticas públicas em relação a impostos, juros e encargos sociais, a rentabilidade seria maior.

Com relação aos resultados da análise de sensibilidade, deve-se ter maiores precauções com políticas cambiais, não só visando o aspecto de eficiência econômica, quanto também a competitividade, isto porque os indicadores mostraram-se sensíveis a mudanças na taxa de câmbio e nos indicadores que sofrem maior peso dos valores externos.

O custo financeiro pode penalizar a competitividade da produção de soja, devido as altas taxas de empréstimos e a falta de disponibilidade de recursos nas linhas específicas do financiamento rural, elevando os custos de aquisição de insumos e equipamentos.

O custo financeiro e uma política cambial inadequada podem provocar problemas para a competitividade da soja, apesar de que, com a abertura do mercado e o rápido aumento das exportações do grão, aumentou o acesso ao

crédito externo a taxas de juros muito inferiores às disponíveis no mercado interno, o que tem reduzido o efeito negativo dos custos financeiros internos sobre as vantagens competitivas da produção. Assim, a eliminação da defasagem cambial faria, da produção de soja, e de toda sua cadeia (produção, beneficiamento, transporte e distribuição), um setor altamente lucrativo. A expansão da soja, com a correção cambial, seria um importante fator de crescimento da renda e utilização eficiente dos fatores domésticos; tanto quanto a defasagem cambial representa uma subvalorização da renda e dos fatores domésticos na economia do setor.

A abertura econômica do país beneficiou as exportações e o crescimento/expansão para a região analisada, mas pode-se ver que ainda há distorções nos preços dos produtos e proteção aos insumos.

A MAP permitiu identificar que ambos os sistemas, tanto de plantio direto quanto de plantio convencional, para a produção de soja, na região, são lucrativos e competitivos, no entanto, maiores ganhos, em termos de uso dos recursos disponíveis e de custos de produção podem ser obtidos na SPD. Com isso, esta análise pode subsidiar a tomada de decisão para o sistema de produção a ser utilizado a nível de produtor, bem como que políticas deveriam ser adotadas pelo governo, para obter resultados mais eficazes quanto à produtividade e competitividade do setor agrícola, ou seja, a eficiência econômica ou vantagem comparativa dos sistemas agrícolas.

Embora o instrumental metodológico da MAP permita analisar os efeitos dos múltiplos instrumentos de política econômica, seu ponto fraco se fundamenta no fato de que sua análise tem como objetivo único, a maximização da eficiência das dotações. A MAP mostra a medida em que os preços efetivos se separam dos preços de eficiência e, por conseguinte, o grau em que estes sinais emitidos pelos preços efetivos, provavelmente, vão produzir uma dotação deficiente do recurso.

As autoridades estatais têm mais objetivos a definir através da política econômica, sendo que a promoção da eficiência alocativa e o crescimento é um entre outros. Podem haver políticas de promoção de melhor alocação de recursos, garantia de segurança alimentar, diversificação de produção agrícola a fim de

reduzir a dependência em termos de alguns produtos exportáveis, sendo que alguns desses objetivos poderiam exigir uma intervenção econômica que se sobreponha a uma possível eficiência do mercado.

No entanto, quaisquer que sejam os objetivos definidos pelo governo, a capacidade de um país para alcançá-los está limitada pelos recursos disponíveis, como terra, mão-de-obra e capital. Quando estes recursos estão alocados com eficiência, é maior a capacidade para alcançar uma série de objetivos como os referentes à distribuição de renda, a equidade e a auto suficiência, e, aqui, a MAP constitui uma importante ferramenta para se obter tal situação. A função da MAP é produzir informações que ajudam a tomar decisões em matéria de política econômica. As autoridades econômicas, providas da informação obtida com as matrizes e com outras ferramentas econômicas, serão as responsáveis pelas decisões finais que estarão determinadas pela importância de certos objetivos, em um contexto político, social e econômico específico.

Em termos metodológicos, pode-se afirmar que as contribuições podem ser acentuadas à medida que forem se aperfeiçoando as análises dos resultados e também os cálculos das variáveis e dos fatores de conversão. As análises podem ser aperfeiçoadas à medida que se possa tornar o modelo da MAP menos estático, variando no tempo, se possível acompanhando os aspectos da sazonalidade. As variáveis custos e preços devem ser tomadas com maior representatividade do universo estudado e os fatores de conversão devem ser calculados com maiores especificidades locais. Isto feito, os resultados da MAP poderão ser utilizados com maior credibilidade para tomadas de decisões privadas e das políticas públicas, garantindo um crescimento auto-sustentado da produção, permitindo, com isso, maior estabilidade e sustentabilidade do setor agrícola.

Pode-se concluir ainda que a produção de soja, independentemente das políticas públicas adotadas, é bastante competitiva, ou seja, não necessita de políticas econômicas específicas para sua expansão.

Mesmo que políticas públicas como preços, sistemas de transporte, processamento industrial e distribuição possam ser ineficientes, a atividade

mostrou que, com o uso de uma tecnologia adequada em termos de meio ambiente e de poupança nos recursos naturais e de custos pode-se alcançar altos índices de lucratividade e competitividade.

O uso do sistema de cultivo de plantio direto, comprovadamente mais sustentável, pode conduzir à uma redução nos custos de produção, sendo assim uma alternativa mais viável para garantir a competitividade do agronegócio da região, independente das políticas públicas adotadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.A., MASCARENHAS, G.C.C., MIDDLEJ, R.R. Estudo da cadeia agroindustrial do cacau. In: EMBRAPA. **Cadeias produtivas no Brasil**. Brasília, 2001. cap. 5, p. 109-135.
- ANDRADE, R.O.B., TACHIZAWA, T., CARVALHO, A.B. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2002. 320 p.
- ALVES, J.M. **Competitividade e tendência da produção de manga para exportação do Nordeste do Brasil**. Piracicaba: ESALQ, 2002. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 146 p.
- ASSIS, R.L. Agroecologia, agricultura orgânica e mercado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, 2002, Passo Fundo. **Anais...** Brasília SOBER, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS - ABIOVE. [13 ago. 2002]. (<http://www.abiove.com.br/balanc.html>).
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS - ANDA. (<http://www.anda.org.portug/entidades.aspx>).
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. **Competitividade: conceituação e fatores determinantes**. Brasília, 1991. 26 p.

- BATALHA, M.O., SILVA, C.A.B. (Orgs.). **Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil**. Brasília: CNI/IEL-SEBRAE-CNA, 2000. 398 p.
- BATISTA FILHO, E.L. **Aspectos da expansão da soja e geração de emprego rural no extremo oeste do Paraná - 1970/1990**. João Pessoa: UFPB, 1994. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal da Paraíba, 1994.
- BONAMIGO, L.A. O plantio direto no cerrado de Mato Grosso do Sul. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTIO DIRETO EM SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, 1993, Castro. **Anais...** Castro, 1993.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria da Receita Federal. **Alíquotas e tabelas de incidência de tributos e contribuições federais**. [20 out. 2002]. (<http://www.receita.fazenda.gov.br>).
- BRAUN, R. **Desenvolvimento ao ponto sustentável: novos paradigmas ambientais**. Petrópolis: Vozes, 2001. 84 p.
- CAMPOS, E.M.G. **Valoração econômica da erosão do solo: metodologia e estudo de caso para o município de Lagoa Dourada-MG**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000.
- CAMPOS, B.R. **Fatores externos condicionantes da competitividade da produção do leite no Brasil**. Viçosa: UFV, 2001. 58 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- CONTADOR, C.R. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1988. 316 p.
- CARDOSO, C.E.L., VIEIRA, R.C.M.T., LIMA FILHO, J.R., LOPES, M.R. Eficiência econômica e fatores que afetam a competitividade da cadeia agroindustrial da mandioca. In: EMBRAPA. **Cadeias produtivas no Brasil**. Brasília, 2001. cap. 12, p. 285-317.
- CARDOSO, C.E.L., BARROS, G.S.C. A quase-renda como indicadores de competitividade em cadeias agroindustriais: uma proposta a ser implementada na cadeia de fécula de mandioca no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, 2002, Passo Fundo. **Anais...** Brasília: SOBER, 2002.
- CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudo para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1998. 180 p.

- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1987.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. [25 nov. 2002]. (<http://www.conab.gov.br/publicações/indicadores>).
- COUTINHO, L.G., FERRAZ, J.C. (Coords.). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 2ed. Campinas: Papirus, 1994. 510 p.
- DAROLT, M.R. **Plantio direto: pequena propriedade sustentável**. Londrina: IAPAR, 1998. 54 p.
- DENARDIN, J.E. **Projeto metas - uma parceria em pesquisa e desenvolvimento aplicada ao sistema plantio direto no Sul do Brasil**. Brasília: EMBRAPA-Trigo, 1997. 15 p. (Documento interno Embrapa).
- DERPESCH, R. et al. Controle da erosão no Paraná. In: _____. **Brasil: sistema de cobertura de solo, plantio direto e plantio convencional do solo**. São Paulo: GTZ/Eschborn, 1991. 245 p.
- DERPESCH, R. et al. Expansão mundial do plantio direto. **Plantio Direto**, n. 59, set./out. 2000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade**. Brasília, 2001. 468 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Integração lavoura-pecuária em sistema de plantio direto**. Brasília, 1998. 5 p. (Boletim Técnico, 3).
- FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION/INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - FAO/INCRA. **Diretrizes da política agrária e desenvolvimento sustentável**. Brasília, 1995. 300 p. (Relatório Final do Projeto UTF/BRA, 36).
- FNP CONSULTORIA. **Anuário da agricultura brasileira - Agriannual**. São Paulo, 2002. 578 p.
- FARINA, E.M.M.Q., ZYLBERSTAJN, D. **Competitividade e organização das cadeias agroindustriais**. Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), 1994. 63 p.
- FERGUSON, C.E. **Teoria microeconômica**. Rio de Janeiro: Forense, 1985. 610 p.

- FERRAZ JR., A. Método de plantio direto responde por 40% da produção de soja. **Gazeta Mercantil**, 13 mar. 2001.
- FERREIRA, C.M. Competitividade da cadeia agroalimentar do arroz de terras altas da região de Rio Verde, GO. In: EMBRAPA. **Cadeias produtivas no Brasil**. Brasília, 2001. cap. 4, p. 77-107.
- FRANCHINI, A.A. **A competitividade da carne de frango brasileira e a agenda da Rodada do Milênio**. Viçosa: UFV, 2001. 79 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- FREITAS, P.L. Harmonia com a natureza. **Agroanalysis**, p. 12-17, fev. 2002.
- FREITAS, P.L., TRECENTI, R. Sistema plantio direto: modificando o ensino de solos. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 15-16, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Banco de dados agregados**. [10 jul. 2002]. (<http://www.ibge.gov.br>).
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Centro de Estudos Agrícolas. **Efeitos das políticas públicas sobre a competitividade das agroindústrias brasileiras**. Brasília, 1998. 206 p.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Fatores que afetam a competitividade da cadeia de soja**. Brasília, 1998. 46 p.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Base de dados macroeconômicos**. [01 jul. 2002]. (<http://www.ipea.gov.br>).
- JANK, M.S. **Competitividade do agribusiness brasileiro: discussão teórica e evidências sobre o sistema carnes**. São Paulo: USP, 1996. 195 p. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de São Paulo, 1996. 420 p.
- KLUTHCOUSKI, J. **Efeito do manejo em alguns atributos de um latossolo roxo sob cerrado e nas características produtivas de arroz, milho, soja e feijão, após 8 anos de plantio direto**. 180 p. Piracicaba: ESALQ, 1998. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.
- LANDERS, J.N., BARROS, G.S., ROCHA, M.T., MANFRINATO, W.A., WEISS, H. Environmental impacts of zero tillage in Brazil: a first approximation. In: CONSERVATION AGRICULTURE: A WORLDWIDE CHALLENGE WORLD CONGRESS ON AGRICULTURE, 2001, Madrid. **Proceedings...** Madrid: FAO/ECAF, 2001. v. 1, cap. 34.

- LANDERS, J.N., FREITAS, P.L. Impactos do sistema plantio direto no agronegócio e no meio Ambiente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 6, 2001, Belém. **Anais...** Belém, 2001.
- LIMA, M.A. Planejamento urbano - avaliação sócio-econômica e ecológica. In: ROMEIRO, A.R. et al. (Orgs.). **Economia do meio ambiente**. Campinas: UNICAMP, 1996. 385 p.
- LOPES, M.R., JANKS, M.S. **O setor leiteiro, a intervenção do estado e o Mercosul: análise e proposta de estratégias políticas**. São Paulo: ABPLB, 1992.
- MARRA, R., MOTA, M.M., LIMA FILHO, J.R., TEIXEIRA, S. Cadeia produtiva do café em Minas Gerais. In: EMBRAPA. **Cadeias produtivas no Brasil**. Brasília, 2001. cap. 6, p. 137-154.
- MARTIN, L., WESTGREN, R., DUREN, E.V. Agribusiness competitiveness across national boundaries. **American Journal of Agricultural Economics**, San Antonio, v. 73, n. 4, p. 1457-1465, nov. 1991.
- MARTINS, P.C. Efeitos de políticas públicas sobre a cadeia produtiva do leite em pó. In: EMBRAPA. **Cadeias produtivas no Brasil**. Brasília, 2001. cap. 10, p. 239-272.
- MAY, P.H., SERÔA DA MOTTA, R. (Orgs.). **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 260 p.
- MELO FILHO, G.A., RICHETTI, A., VIEIRA, R.C.M.T., OLIVEIRA, A.J., LOPES, M.R. Cadeia produtiva do algodão: eficiência econômica e competitividade no centro-oeste. In: EMBRAPA. **Cadeias produtivas no Brasil**. Brasília, 2001. cap. 3, p. 57-75.
- MELO FILHO, G.A., RICHETTI, A. Economia garantida para o produtor. **Revista A Granja**, p. 55-57, jan. 2003.
- MERTEN, G.H. **Manejo de solos de baixa aptidão agrícola no centro-sul do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1994. 87 p.
- MONKE, E. A. & PEARSON, S. R. Policy Analysis Matrix for Agricultural Development. Ithaca and London: Cornell University, 1989.220p.
- MONTOYA, L.J. Aspectos de adoção e da economicidade do manejo do solo em plantio direto. In: FRANCELLI, A.L. (Coord.). **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985.

- OLIVEIRA, A.M., CAMPOS, E.N.B. Análise comparativa da estimativa econômica da erosão do solo agrícola no município de Lagoa Dourada-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, 2002, Passo Fundo. **Anais...** Brasília: SOBER, 2002.
- PIRES, M.M. **Perspectivas de expansão da produção de grãos em Minas Gerais no contexto de liberalização de mercados.** Viçosa: UFV, 1995. 133 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- PORTER, M.E. **A vantagem competitiva das nações.** Rio de Janeiro: Campus, 1993. 897 p.
- REVISTA PLANTIO DIRETO, out. 2001.
- REVISTA PLANTIO DIRETO, mar. 2002.
- REVISTA PLANTIO DIRETO, nov. 2002.
- RICHETTI, A., MELO FILHO, G.A. **Estimativa de custo de produção de soja, safra 2001/02, em Mato Grosso do Sul.** Brasília: EMBRAPA, 2001. (Comunicado Técnico, 44).
- RODRIGUES, W., NOGUEIRA, J., IMBROISI, D. Avaliação econômica da agricultura sustentável: o caso dos cerrados brasileiros. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 103-130, 2001.
- ROMEIRO, A.R., SALLES FILHO, S. Dinâmica da inovação sob restrição ambiental. In: ROMEIRO, A.R. et al. **Economia do meio ambiente.** Campinas: UNICAMP, 1997. 350 p.
- ROSADO, P.L. **Competitividade e expansão da avicultura e suinocultura no contexto do Mercosul.** Viçosa: UFV, 1997. 105 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- SALLIT, F.A., SOUZA, M.C.M., SANTOS, Z.A.P. Análise econômica de diferentes sistemas de preparo de solo na região de Assis, Estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, v. 38, n. 3, p. 119-136, 1991.
- SALTON, J.C. et al. **Sistema plantio direto.** Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 248 p.
- SANTOS, R.F. Índices de eficiência econômica e competitividade da cadeia do algodão herbáceo da região Nordeste. In: EMBRAPA. **Cadeias produtivas no Brasil.** Brasília, 2001. cap. 2, p. 29-56.

- SATURNINO, H.M., FREITAS, P.L. Efeitos do plantio direto na estabilidade de sistemas de produção de alimentos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROINDÚSTRIA, 2001, Uberaba. **Anais...** Uberaba, 2001.
- SCOLARI, D. Os desafios do agronegócio. In: SEMINÁRIO COOPLANTIO DE PLANTIO DIRETO, 2002, Gramado. **Anais...** Gramado, 2002. 240 p.
- SILVA, S.P. **Determinantes da adoção da tecnologia plantio direto na cultura da soja em Goiás.** Viçosa: UFV, 2000. 80 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- SILVA, E.K., TARGINO, I. Determinantes das exportações brasileiras de soja no período de 1961 a 1995. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, 2002, Passo Fundo. **Anais...** Brasília: SOBER, 2002.
- SORRENSON, W.J., MONTOYA, L.J. **Implicações econômicas da erosão do solo e do uso de algumas práticas conservacionistas no Paraná.** Londrina: IAPAR, 1989. 104 p. (Boletim Técnico, 21).
- STULP, V.J., PLÁ, J.A. **Estudo do setor agroindustrial da soja.** Porto Alegre: UFRGS, 1992. 168 p.
- VARIAN, H.R. **Microeconomia: princípios básicos.** Rio de Janeiro: Campus, 2000. 340 p.
- VELOSO, P.R. **Fatores condicionantes da competitividade da indústria de abate e processamento de carne suína de Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1998. 86 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- ZYLBERZTAJN, D., FARINA, E.M.M.Q. **A questão da agroindústria.** São Paulo: USP, 1991. p. 29-55. (Coleção Documentos, Série Assuntos Internacionais, 20).

APÊNDICES

APÊNDICE A

PLANILHAS DE CÁLCULO DE ORÇAMENTOS PARA A PRODUÇÃO DE 1 HA DE SOJA PELO SISTEMA DE PLANTIO CONVENCIONAL E SISTEMA PLANTIO DIRETO, MS - 2001

Tabela 1A - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA						
INSUMOS	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,16	1218,09
A) Não-Comercializáveis				415,50		404,44
a1) Mão-de-obra				89,09	8,12	70,37
Manutenção de terraço	h/t	0,15	22,37	3,36	0,68	2,28
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,68	2,03
Escarificação	h/t	1,00	21,81	21,81	0,68	14,83
Aplicação de herbicida pré-plantio incorporado	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Gradagem niveladora	h/t	0,33	20,39	6,73	0,68	4,58
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,68	9,55
Aplicação de herbicida pós-emergente	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,68	1,22
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,00	19,96
Assistência Técnica	%	2,00		10,61	1,00	10,61
a2) Capital				87,84	16,83	95,51
Depreciação	R\$/ha			42,68	0,83	35,30
Juros sobre capital fixo	%	6,00		13,36	8,00	17,81
Juros sobre capital circulante	%	6,00		31,80	8,00	42,40
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,00	180,00
a4) Outros custos				58,57	3,00	58,57
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,00	28,00
Fundersul	ud	46,67	0,16	7,47	1,00	7,47
CESSR	%	2,20		23,10	1,00	23,10
B) Comercializáveis				415,70		367,75
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,00	84,00
Calcário dolomítico	t	1,00	30,00	30,00	1,00	30,00
Fungicida Trat. Sementes						
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	0,94	1,50
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	0,94	1,65
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,77	1,16
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,88	18,97
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	0,94	124,55
Herbicida pré-plantio						
- Trifluralina	l	1,80	9,00	16,20	0,94	15,23
- Scepter	l	0,80	44,00	35,20	0,55	19,36
Herbicida pós-plantio						
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,55	23,32
Inseticida						
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	0,98	5,39
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	0,98	3,09
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	0,98	7,91
- Azodrin	l	0,38	26,50	10,07	0,98	9,87
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	0,98	18,62
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	0,98	3,14

Tabela 2A - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,16	1218,09
INSUMOS						
A) Não-Comercializáveis				370,57		370,11
a1) Mão-de-obra				59,16		49,81
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,68	2,03
Aplicação de herbicida - des	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,68	9,55
Aplicação de herbicida pré	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de herbicida pós	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,68	1,22
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,00	19,96
Assistência Técnica	%	2,00		9,97	1,00	9,97
a2) Capital				72,84	0,99	81,73
Depreciação	R\$/ha			30,40	0,83	25,14
Juros sobre capital fixo	R\$/ha			12,62	0,08	16,83
Juros sobre capital circulante	%	6,00		29,82	0,08	39,76
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,00	180,00
a4) Outros custos				58,57	3,00	58,57
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,00	28,00
Fundersul	sc. 60 kg	46,67	0,16	7,47	1,00	7,47
CESSR	%	2,20		23,10	1,00	23,10
B) Comercializáveis				413,02	14,94	361,98
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,00	84,00
Calcário dolomítico	t	0,50	30,00	15,00	1,00	15,00
Fungicida Trat. Sementes						
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	0,94	1,50
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	0,94	1,65
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,77	1,16
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,88	18,97
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	0,94	124,55
Herbicida -des						
- Glifosato	l	3,00	7,50	22,50	0,94	21,15
- 2,4 D	l	0,80	7,50	6,00	0,55	3,30
Herbicida -pré						0,00
- scepter	l	0,80	44,00	35,20	0,55	19,36
Herbicida -pós						
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,55	23,32
Inseticida						
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	0,98	5,39
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	0,98	3,09
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	0,98	7,91
- Azodrin	l	0,38	26,54	10,09	0,98	9,88
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	0,98	18,62
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	0,98	3,14

APÊNDICE B

**PLANILHAS DE CÁLCULO DE ORÇAMENTOS
PARA PRODUÇÃO DE 1 HA DE SOJA - SPD E SPC,
ALTERAÇÃO DE 5% E DE 10% NAS TAXAS DE CÂMBIO, MS - 2001**

Tabela 1B - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 - aumento de 5% na taxa de câmbio (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,22	1281,10
INSUMOS						
A) Não-Comercializáveis				370,57		370,11
a1) Mão-de-obra				59,16		49,81
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,68	2,03
Aplicação de herbicida - des	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,68	9,55
Aplicação de herbicida pré	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de herbicida pós	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,68	1,22
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,00	19,96
Assistência Técnica	%	2,00		9,97	1,00	9,97
a2) Capital				72,84	0,99	81,73
Depreciação	R\$/ha			30,40	0,83	25,14
Juros sobre capital fixo	R\$/ha			12,62	0,08	16,83
Juros sobre capital circulante	%	6,00		29,82	0,08	39,76
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,00	180,00
a4) Outros custos				58,57	3,00	58,57
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,00	28,00
Fundersul	sc. 60 kg	46,67	0,16	7,47	1,00	7,47
CESSR	%	2,20		23,10	1,00	23,10
B) Comercializáveis				413,02		380,08
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,05	88,20
Calcário dolomítico	t	0,50	30,00	15,00	1,05	15,75
Fungicida Trat. Sementes					0,00	0,00
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	0,99	1,58
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	0,99	1,73
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,81	1,21
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,92	19,92
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	0,99	130,78
Herbicida -des					0,00	0,00
- Glifosato	l	3,00	7,50	22,50	0,99	22,21
- 2,4 D	l	0,80	7,50	6,00	0,58	3,47
Herbicida -pré					0,00	0,00
- sceptor	l	0,80	44,00	35,20	0,58	20,33
Herbicida -pós					0,00	0,00
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,58	24,49
Inseticida					0,00	0,00
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	1,03	5,66
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	1,03	3,24
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	1,03	8,31
- Azodrin	l	0,38	26,54	10,09	1,03	10,38
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	1,03	19,55
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	1,03	3,29

Tabela 2B - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 - com aumento de 10% na taxa de câmbio (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,26	1323,09
INSUMOS						
A) Não-Comercializáveis				370,57		370,11
a1) Mão-de-obra				59,16		49,81
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,68	2,03
Aplicação de herbicida - des	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,68	9,55
Aplicação de herbicida pré	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de herbicida pós	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,68	1,22
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,00	19,96
Assistência Técnica	%	2,00		9,97	1,00	9,97
a2) Capital				72,84	0,99	81,73
Depreciação	R\$/ha			30,40	0,83	25,14
Juros sobre capital fixo	R\$/ha			12,62	0,08	16,83
Juros sobre capital circulante	%	6,00		29,82	0,08	39,76
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,00	180,00
a4) Outros custos				58,57	3,00	58,57
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,00	28,00
Fundersul	sc. 60 kg	46,67	0,16	7,47	1,00	7,47
CESSR	%	2,20		23,10	1,00	23,10
B) Comercializáveis				413,02		403,28
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,10	92,40
Calcário dolomítico	t	0,50	30,00	15,00	1,10	16,50
Fungicida Trat. Sementes						
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	1,04	1,66
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	1,04	1,82
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,87	1,31
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,98	21,13
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	1,04	137,80
Herbicida -des						0,00
- Glifosato	l	3,00	7,50	22,50	1,04	23,40
- 2,4 D	l	0,80	7,50	6,00	0,65	3,90
Herbicida -pré						
- sceptor	l	0,80	44,00	35,20	0,65	22,88
Herbicida -pós						
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,65	27,56
Inseticida						
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	1,08	5,94
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	1,08	3,40
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	1,08	8,72
- Azodrin	l	0,38	26,54	10,09	1,08	10,89
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	1,08	20,52
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	1,08	3,46

Tabela 3B - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 - aumento de 5% na taxa de câmbio (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA						
INSUMOS	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,22	1281,10
A) Não-Comercializáveis				415,50		404,44
a1) Mão-de-obra				89,09		70,37
Manutenção de terraço	h/t	0,15	22,37	3,36	0,68	2,28
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,68	2,03
Escarificação	h/t	1,00	21,81	21,81	0,68	14,83
Aplicação de herbicida pré-plantio incorporado	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Gradagem niveladora	h/t	0,33	20,39	6,73	0,68	4,58
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,68	9,55
Aplicação de herbicida pós-emergente	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,68	1,22
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,00	19,96
Assistência Técnica	%	2,00		10,61	1,00	10,61
a2) Capital				87,84	16,83	95,51
Depreciação	R\$/ha			42,68	0,83	35,30
Juros sobre capital fixo	%	6,00		13,36	8,00	17,81
Juros sobre capital circulante	%	6,00		31,80	8,00	42,40
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,00	180,00
a4) Outros custos				58,57	3,00	58,57
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,00	28,00
Fundersul	ud	46,67	0,16	7,47	1,00	7,47
CESSR	%	2,20		23,10	1,00	23,10
B) Comercializáveis				415,70		386,13
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,05	88,20
Calcário dolomítico	t	1,00	30,00	30,00	1,05	31,50
Fungicida Trat. Sementes					0,00	0,00
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	0,99	1,58
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	0,99	1,73
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,81	1,21
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,92	19,92
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	0,99	130,78
Herbicida pré-plantio					0,00	0,00
- Trifluralina	l	1,80	9,00	16,20	0,99	15,99
- Scepter	l	0,80	44,00	35,20	0,58	20,33
Herbicida pós-plantio					0,00	0,00
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,58	24,49
Inseticida					0,00	0,00
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	1,03	5,66
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	1,03	3,24
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	1,03	8,31
- Azodrin	l	0,38	26,50	10,07	1,03	10,36
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	1,03	19,55
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	1,03	3,29

Tabela 4B - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 - com aumento de 10% na taxa de câmbio (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA						
INSUMOS	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,26	1323,09
A) Não-Comercializáveis				415,50		0,00
a1) Mão-de-obra				89,09	8,12	70,37
Manutenção de terraço	h/t	0,15	22,37	3,36	0,68	2,28
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,68	2,03
Escarificação	h/t	1,00	21,81	21,81	0,68	14,83
Aplicação de herbicida pré-plantio incorporado	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Gradagem niveladora	h/t	0,33	20,39	6,73	0,68	4,58
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,68	9,55
Aplicação de herbicida pós-emergente	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,68	1,77
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,68	1,22
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,00	19,96
Assistência Técnica	%	2,00		10,61	1,00	10,61
a2) Capital				87,84	16,83	95,51
Depreciação	R\$/ha			42,68	0,83	35,42
Juros sobre capital fixo	R\$/ha			13,36	8,00	17,81
Juros sobre capital circulante	%	6,00		31,80	8,00	42,40
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,00	180,00
a4) Outros custos				58,57	3,00	58,57
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,00	28,00
Fundersul	ud	46,67	0,16	7,47	1,00	7,47
CESSR	%	2,20		23,10	1,00	23,10
B) Comercializáveis				415,70		409,32
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,10	92,40
Calcário dolomítico	t	1,00	30,00	30,00	1,10	33,00
Fungicida Trat. Sementes						
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	1,04	1,66
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	1,04	1,82
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,87	1,31
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,98	21,13
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	1,04	137,80
Herbicida pré-plantio						
- Trifluralina	l	1,80	9,00	16,20	1,04	16,85
- Scepter	l	0,80	44,00	35,20	0,65	22,88
Herbicida pós-plantio						0,00
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,65	27,56
Inseticida						
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	1,08	5,94
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	1,08	3,40
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	1,08	8,73
- Azodrin	l	0,38	26,50	10,07	1,08	10,88
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	1,08	20,52
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	1,08	3,46

APÊNDICE C

**PLANILHAS DE CÁLCULO DE ORÇAMENTOS
PARA PRODUÇÃO DE 1 HA DE SOJA - SPD E SPC,
COM ALTERAÇÃO DE 5% E DE 10%
NOS FATORES DE CONVERSÃO, MS - 2001**

Tabela 1C - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 - aumento 5% nos fatores de conversão (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,22	1281,10
INSUMOS						
A) Não-Comercializáveis				370,57		388,61
a1) Mão-de-obra				59,16		52,30
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,71	2,13
Aplicação de herbicida - des	h/t	0,15	17,34	2,60	0,71	1,86
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,71	10,02
Aplicação de herbicida pré	h/t	0,15	17,34	2,60	0,71	1,86
Aplicação de herbicida pós	h/t	0,15	17,34	2,60	0,71	1,86
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,71	1,86
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,71	1,29
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,05	20,96
Assistência Técnica	%	2,00		9,97	1,05	10,47
a2) Capital				72,84		85,82
Depreciação	R\$/ha			30,40	0,87	26,40
Juros sobre capital fixo	R\$/há			12,62		17,67
Juros sobre capital circulante	%	6,00		29,82		41,75
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,05	189,00
a4) Outros custos				58,57		61,50
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,05	29,40
Fundersul	sc. 60 kg	46,67	0,16	7,47	1,05	7,84
CESSR	%	2,20		23,10	1,05	24,26
B) Comercializáveis				413,02		380,08
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,05	88,20
Calcário dolomítico	t	0,50	30,00	15,00	1,05	15,75
Fungicida Trat. Sementes					0,00	0,00
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	0,99	1,58
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	0,99	1,73
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,81	1,21
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,92	19,92
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	0,99	130,78
Herbicida -des					0,00	0,00
- Glifosato	l	3,00	7,50	22,50	0,99	22,21
- 2,4 D	l	0,80	7,50	6,00	0,58	3,47
Herbicida -pré					0,00	0,00
- sceptor	l	0,80	44,00	35,20	0,58	20,33
Herbicida -pós					0,00	0,00
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,58	24,49
Inseticida					0,00	0,00
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	1,03	5,66
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	1,03	3,24
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	1,03	8,31
- Azodrin	l	0,38	26,54	10,09	1,03	10,38
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	1,03	19,55
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	1,03	3,29

Tabela 2C - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio direto, Mato Grosso do Sul, 2001 - com aumento de 10% nos fatores de conversão (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,26	1323,09
INSUMOS						
A) Não-Comercializáveis				370,57		408,67
a1) Mão-de-obra				59,16		55,72
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,78	2,33
Aplicação de herbicida - des	h/t	0,15	17,34	2,60	0,78	2,03
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,78	10,95
Aplicação de herbicida pré	h/t	0,15	17,34	2,60	0,78	2,03
Aplicação de herbicida pós	h/t	0,15	17,34	2,60	0,78	2,03
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,78	2,03
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,78	1,40
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,10	21,96
Assistência Técnica	%	2,00		9,97	1,10	10,97
a2) Capital				72,84		90,52
Depreciação	R\$/ha			30,40	0,93	28,27
Juros sobre capital fixo	R\$/ha			12,62	0,18	18,51
Juros sobre capital circulante	%	6,00		29,82	0,18	43,74
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,10	198,00
a4) Outros custos				58,57		64,43
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,10	30,80
Fundersul	sc. 60 kg	46,67	0,16	7,47	1,10	8,21
CESSR	%	2,20		23,10	1,10	25,41
B) Comercializáveis				413,02		403,28
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,10	92,40
Calcário dolomítico	t	0,50	30,00	15,00	1,10	16,50
Fungicida Trat. Sementes						
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	1,04	1,66
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	1,04	1,82
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,87	1,31
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,98	21,13
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	1,04	137,80
Herbicida -des						0,00
- Glifosato	l	3,00	7,50	22,50	1,04	23,40
- 2,4 D	l	0,80	7,50	6,00	0,65	3,90
Herbicida -pré						
- sceptor	l	0,80	44,00	35,20	0,65	22,88
Herbicida -pós						
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,65	27,56
Inseticida						
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	1,08	5,94
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	1,08	3,40
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	1,08	8,72
- Azodrin	l	0,38	26,54	10,09	1,08	10,89
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	1,08	20,52
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	1,08	3,46

Tabela 3C - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 - aumento de 5% nos fatores de conversão (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA						
INSUMOS	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,22	1281,10
A) Não-Comercializáveis				415,50		424,66
a1) Mão-de-obra				89,09		73,88
Manutenção de terraço	h/t	0,15	22,37	3,36	0,71	2,40
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,71	2,13
Escarificação	h/t	1,00	21,81	21,81	0,71	15,57
Aplicação de herbicida pré-plantio incorporado	h/t	0,15	17,34	2,60	0,71	1,86
Gradagem niveladora	h/t	0,33	20,39	6,73	0,71	4,80
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,71	10,02
Aplicação de herbicida pós-emergente	h/t	0,15	17,34	2,60	0,71	1,86
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,71	1,86
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,71	1,29
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,05	20,96
Assistência Técnica	%	2,00		10,61	1,05	11,14
a2) Capital				87,84		100,28
Depreciação	R\$/ha			42,68	0,87	37,06
Juros sobre capital fixo	%	6,00		13,36		18,70
Juros sobre capital circulante	%	6,00		31,80		44,52
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,05	189,00
a4) Outros custos				58,57		61,50
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,05	29,40
Fundersul	ud	46,67	0,16	7,47	1,05	7,84
CESSR	%	2,20		23,10	1,05	24,26
B) Comercializáveis				415,70		386,13
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,05	88,20
Calcário dolomítico	t	1,00	30,00	30,00	1,05	31,50
Fungicida Trat. Sementes					0,00	0,00
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	0,99	1,58
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	0,99	1,73
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,81	1,21
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,92	19,92
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	0,99	130,78
Herbicida pré-plantio					0,00	0,00
- Trifluralina	l	1,80	9,00	16,20	0,99	15,99
- Scepter	l	0,80	44,00	35,20	0,58	20,33
Herbicida pós-plantio					0,00	0,00
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,58	24,49
Inseticida					0,00	0,00
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	1,03	5,66
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	1,03	3,24
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	1,03	8,31
- Azodrin	l	0,38	26,50	10,07	1,03	10,36
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	1,03	19,55
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	1,03	3,29

Tabela 4C - Orçamento para produção de 1 hectare de soja pelo plantio convencional, Mato Grosso do Sul, 2001 - com aumento de 10% nos fatores de conversão (valores expressos em reais)

	Unidade	Quant.	Preços privados	Valor total	Fator de conversão para social	Valor total social
RECEITA						
INSUMOS	sc. 60 kg	46,67	22,50	1050,08	1,26	1323,10
A) Não-Comercializáveis				415,50		447,62
a1) Mão-de-obra				89,09		79,27
Manutenção de terraço	h/t	0,15	22,37	3,36	0,78	2,62
Distribuição de calcário	h/t	0,15	19,90	2,99	0,78	2,33
Escarificação	h/t	1,00	21,81	21,81	0,78	17,01
Aplicação de herbicida pré-plantio incorporado	h/t	0,15	17,34	2,60	0,78	2,03
Gradagem niveladora	h/t	0,33	20,39	6,73	0,78	5,25
Semeadura/adubação	h/t	0,50	28,08	14,04	0,78	10,95
Aplicação de herbicida pós-emergente	h/t	0,15	17,34	2,60	0,78	2,03
Aplicação de inseticida	h/t	0,15	17,34	2,60	0,78	2,03
Aplicação de fungicida	h/t	0,15	12,00	1,80	0,78	1,40
Colheita mecânica	h/c	0,50	39,92	19,96	1,10	21,96
Assistência Técnica	%	2,00		10,61	1,10	11,67
a2) Capital				87,84		105,92
Depreciação	R\$/ha			42,68	0,93	39,69
Juros sobre capital fixo	%	6,00		13,36	8,10	19,59
Juros sobre capital circulante	%	6,00		31,80	8,10	46,64
a3) Remuneração da terra	sc. 60 kg	8,00	22,50	180,00	1,10	198,00
a4) Outros custos				58,57		64,42
Transporte externo	sc. 60 kg	46,67	0,60	28,00	1,10	30,80
Fundersul	ud	46,67	0,16	7,47	1,10	8,21
CESSR	%	2,20		23,10	1,10	25,41
B) Comercializáveis				415,70		410,09
Sementes de soja BRS 133	kg	70,00	1,20	84,00	1,10	92,40
Calcário dolomítico	t	1,00	30,00	30,00	1,10	33,00
Fungicida Trat. Sementes						
- Derosal	kg	0,04	38,00	1,60	1,04	1,66
- Rodhiauran	kg	0,10	17,50	1,75	1,04	1,82
Inoculante Turfoso	ds	1,00	1,50	1,50	0,87	1,31
Micronutrientes CoMO	kg	0,98	22,00	21,56	0,98	21,13
Fertilizante - base 0-20-20+ micro	kg	250,00	0,53	132,50	1,04	137,80
Herbicida pré-plantio						
- Trifluralina	l	1,80	9,00	16,20	1,04	16,85
- Scepter	l	0,80	44,00	35,20	0,66	23,23
Herbicida pós-plantio						
- Select	l	0,40	106,00	42,40	0,66	27,98
Inseticida						
- Karetê	l	0,10	55,00	5,50	1,08	5,94
- Endossulfan	l	0,25	12,60	3,15	1,08	3,40
- Tamaron	l	0,50	16,15	8,08	1,08	8,72
- Azodrin	l	0,38	26,50	10,07	1,08	10,88
Fungicida Trat. Sementes Derosal 500 SC	kg	0,50	38,00	19,00	1,08	20,52
Formicida Blitz	kg	0,50	6,40	3,20	1,08	3,46