

Foto: Alceu Richetti



Viabilidade Econômica da Cultura do Milho Safrinha, 2012, em Mato Grosso do Sul

Alceu Richetti¹

1. Introdução

No cenário nacional, o Estado de Mato Grosso do Sul é o terceiro maior produtor de milho safrinha. Segundo os dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE, em 2011 foram produzidas 3,12 milhões de toneladas de milho safrinha, em uma área colhida de 916 mil hectares, com rendimento médio de 3.400 kg ha⁻¹ (IBGE, 2011).

Apesar de os estoques de milho manterem-se em alta no período 2010/2011, os preços nominais do milho, por saca de 60 kg, no período de outubro de 2010 a setembro de 2011, mantiveram-se em alta, tanto em Dourados quanto em nível estadual e nacional (Figura 1).

A avaliação dos coeficientes técnicos em sistemas de produção, da estrutura de custos e dos preços é fundamental para a tomada de decisão de empreendedores em qualquer atividade produtiva. Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo avaliar economicamente a cultura do milho safrinha para a safra 2012, em Mato Grosso do Sul. São abordadas informações econômicas do processo produtivo do milho híbrido convencional e milho híbrido geneticamente modificado, com a introdução de genes específicos de *Bacillus thuringiensis* (Bt).

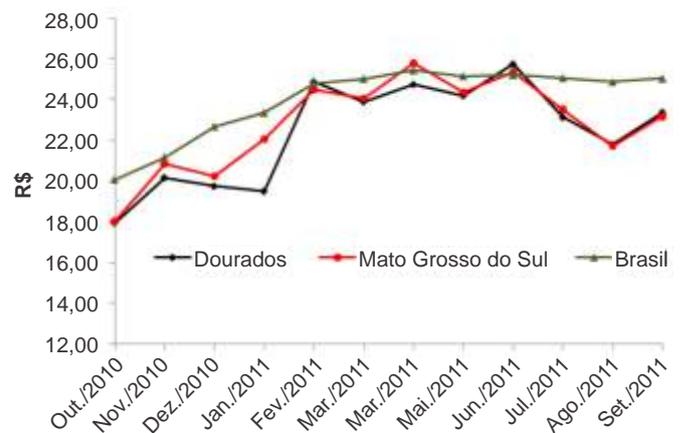


Figura 1. Evolução dos preços nominais do milho em Dourados, Mato Grosso do Sul e Brasil.

Fonte: Conab (2011).

Salienta-se que cada propriedade apresenta particularidades quanto à topografia, fertilidade dos solos, tipos de máquinas, área plantada, nível tecnológico e, até mesmo, aspectos administrativos, que a torna diferenciada quanto à estrutura dos custos de produção.

¹ Administrador, M.Sc., Analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: richetti@cpao.embrapa.br

Neste estudo, considerou-se uma propriedade rural que cultiva 1.050 ha de milho safrinha, sendo 350 ha com milho híbrido simples em cultivo solteiro, 350 ha com milho híbrido simples em cultivo consorciado com *Brachiaria ruziziensis* e 350 ha com milho Bt consorciado com *B. ruziziensis*. O solo é corrigido e apresenta topografia plana a levemente ondulada.

O processo produtivo da cultura do milho safrinha, na propriedade, é caracterizado por quatro etapas básicas: planejamento, semeadura e adubação, tratos culturais e colheita (Figura 2).

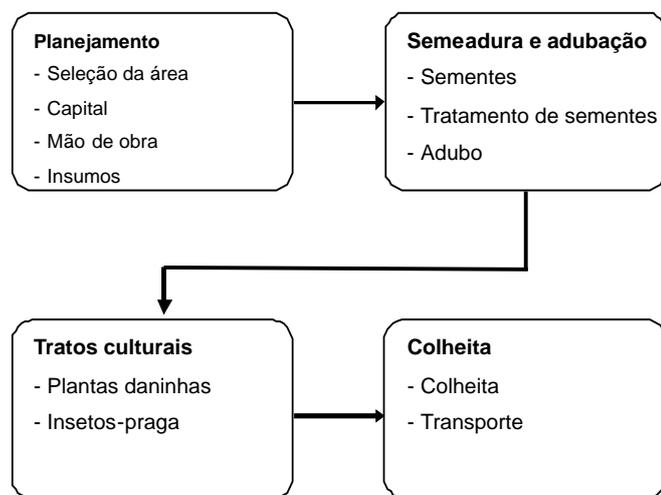


Figura 2. Fluxograma básico do processo produtivo do milho safrinha.

Fonte: adaptado de Silva et al. (2010).

Os componentes dos custos contidos nas tabelas apresentadas a seguir refletem os sistemas de produção em uso pelos produtores de milho safrinha, em Mato Grosso do Sul.

No estabelecimento do custo total de produção, foram considerados, além dos coeficientes técnicos e dos preços unitários dos fatores de produção, a depreciação do capital e os custos de oportunidade.

Para a análise de viabilidade econômica dos sistemas estudados foram considerados os preços de fatores e dos produtos vigentes, no mês de outubro de 2011. Nos custos de oportunidade incluíram-se a remuneração do fator terra, aqui representado pelo valor do arrendamento em um período de cinco meses, a remuneração do capital de custeio (juros de 6% ao ano sobre o custo de produção, por um período de cinco meses) e a remuneração do capital empregado em máquinas, equipamentos e benfeitorias (juros de 6% ao ano, por um período de cinco meses).

Na análise de viabilidade de longo prazo utilizaram-se os indicadores Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), Prazo de Retorno, Índice de Lucratividade e Taxa de Rentabilidade.

2. Análise dos Custos da Cultura do Milho Safrinha

O custo de produção do milho safrinha em cultivo solteiro foi estimado em R\$ 1.091,64; do milho consorciado com *B. ruziziensis* em R\$ 1.120,52 e do milho Bt em R\$ 1.195,29. Os custos desembolsáveis correspondem a 68,2% do total no milho solteiro, em 69% no milho consorciado e em 71,1% no milho Bt (Tabela 1).

Dos insumos utilizados no processo produtivo do milho solteiro, o fertilizante apresentou o maior impacto, correspondendo a 21,6% do custo total, enquanto no milho consorciado foi de 21,1% e no milho Bt de 19,7%. A semente representou 18,1% no milho solteiro, em 20,1% no milho consorciado e em 27,1% no milho Bt. Salienta-se que no milho consorciado, tanto no convencional quanto no Bt, incluiu-se o custo com a semente da forrageira (Tabela 1).

O custo de oportunidade, que corresponde à oportunidade que o produtor, ao planejar sua atividade, teria de arrendar sua área de lavoura ou optar por uma alternativa mais atraente, representou 22,1% do custo total no milho solteiro, 21,6% no milho consorciado e 20,3% no milho Bt.

A produtividade média esperada, conforme os sistemas de produção praticados, é de 4.200 kg ha⁻¹, resultando em um custo total médio (CTme) de R\$ 15,60 por saca de 60 kg, no milho solteiro, R\$ 16,01 no milho consorciado e de R\$ 17,07 no milho Bt (Tabela 2).

Dentre as etapas do processo produtivo destaca-se a semeadura, que corresponde, em média, a 53,8% do custo de produção (Figura 3). Esta operação engloba os custos com a semente, o tratamento da semente, o adubo e a operação agrícola. Outra etapa importante é a da colheita, que corresponde a 9,6% dos custos. Nesta operação incluiu-se a colheita e o transporte externo do produto. Estes percentuais indicam que o produtor deve dar atenção especial a estas etapas, pois a semeadura realizada de forma errada ou em época desfavorável poderá acarretar prejuízos enormes. Por outro lado, na colheita deve ser feito o monitoramento das perdas, a fim de ajustar os procedimentos para diminuí-las.

Tabela 1. Custo dos diferentes sistemas de produção de milho safrinha, 2012, por hectare, em Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2011.

Componente do custo	Sistema de produção		
	Milho solteiro	Milho consorciado	Milho Bt consorciado
	(R\$ ha ⁻¹)		
1. Insumos	564,35	591,55	672,55
Sementes de milho (50 mil sementes)	197,50	197,50	297,00
Sementes de braquiária (2,3 kg com vc 60%)	-	27,20	27,20
Fertilizante de manutenção (200 kg)	236,00	236,00	236,00
Inseticida para tratamento de sementes (0,3 L)	90,90	90,90	90,90
Herbicida pós-emergente (3,0 L)	21,45	21,45	21,45
Inseticidas (0,3 L)	18,50	18,50	-
2. Operações agrícolas	154,55	154,55	147,56
Semeadura (0,4 hm)	36,39	36,39	36,39
Aplicação de herbicidas (0,05 hm)	2,33	2,33	2,33
Aplicação de inseticidas (0,15 hm)	6,99	6,99	-
Colheita mecânica (0,6 hm)	108,84	108,84	108,84
3. Outros custos	25,88	26,49	29,84
Administração (2%)	14,38	14,72	16,58
Assistência técnica (2%)	11,50	11,77	13,26
4. Depreciações	106,12	106,12	103,60
Depreciação de benfeitorias	58,69	58,69	56,17
Depreciação de máquinas	36,15	36,15	36,15
Depreciação de equipamentos	11,28	11,28	11,28
5. Remuneração dos fatores	240,74	241,44	242,06
Remuneração da terra	150,00	150,00	150,00
Remuneração do capital	72,12	72,12	70,82
Remuneração do custeio	18,62	19,32	21,24
Custo total	1.091,64	1.120,52	1.195,29

Tabela 2. Custo total médio de milho safrinha, 2012, por saca de 60 kg, em Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2011.

Componente do custo	Sistema de produção		
	Milho solteiro	Milho consorciado	Milho Bt consorciado
	(R\$ ha ⁻¹)		
1. Insumos	8,06	8,45	9,61
2. Operações agrícolas	2,21	2,21	2,11
3. Outros custos	0,37	0,38	0,43
4. Depreciações	1,52	1,52	1,48
5. Remuneração dos fatores	3,44	3,45	3,45
Total	15,60	16,01	17,07

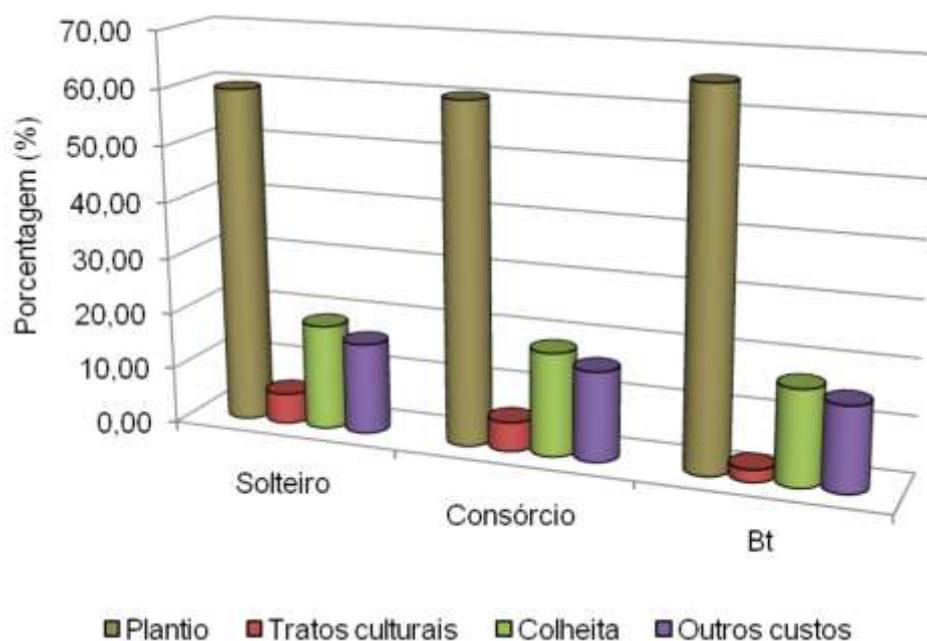


Figura 3. Distribuição percentual da estimativa dos custos de produção do milho safrinha, 2012, por etapa do processo produtivo, em Mato Grosso do Sul.

3. Análise dos Indicadores de Eficiência Econômica

A receita bruta obtida, por hectare, com o milho safrinha nos diferentes sistemas de produção, é de R\$ 1.540,00. Com o custo total estimado em R\$ 1.091,64 do milho em cultivo solteiro, em R\$ 1.120,52 do milho em cultivo consorciado e em R\$ 1.195,29 do milho Bt, a renda líquida obtida após a remuneração de todos os fatores variou entre R\$ 539,36 e R\$ 435,71. Esses resultados indicam que os três sistemas são viáveis economicamente, uma vez que a renda líquida é positiva (Tabela 3).

A renda familiar, que é a soma da renda líquida mais a remuneração dos fatores de produção, no milho solteiro é superior aos demais sistemas (Tabela 3).

A taxa de retorno para o empreendedor, que consiste na relação renda líquida e custo total, também foi superior com o milho solteiro, atingindo 49,4%, enquanto as taxas obtidas com o milho consorciado e o milho Bt foram de 45,6% e 36,5%, respectivamente. Isso significa que para cada R\$ 1,00 gasto com o milho gerou-se o equivalente a R\$ 0,49 de renda líquida com o milho solteiro, R\$ 0,46 com o milho consorciado e R\$ 0,37 com o milho Bt (Tabela 3).

Tabela 3. Indicadores de eficiência econômica da cultura do milho safrinha, 2012, em Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2011.

Indicador econômico	Unidade	Sistema de produção		
		Milho solteiro	Milho consorciado	Milho Bt consorciado
Produtividade	kg ha ⁻¹	4.200	4.200	4.200
Custo total	R\$ ha ⁻¹	1.091,64	1.120,52	1.195,29
Receita bruta	R\$ ha ⁻¹	1.631,00	1.631,00	1.631,00
Renda líquida	R\$ ha ⁻¹	539,36	510,48	435,71
Renda da família	R\$ ha ⁻¹	780,10	751,92	677,77
Ponto de nivelamento	sc ha ⁻¹	46,85	48,09	51,30
Taxa de retorno	%	49,41	45,56	36,45
Produtividade total dos fatores		1,5	1,5	1,4

O ponto de nivelamento, aqui entendido como o ponto que indica a quantidade de produto necessária para cobrir todos os custos de produção, foi obtido dividindo-se o custo total pelo preço de mercado. O preço médio de mercado, informado pelo escritório da Conab, considerado nesta análise e praticado em Dourados no mês de setembro de 2011, foi de R\$ 23,30. Assim, o ponto de nivelamento com o milho safrinha variou entre 46,9 sacas e 51,3 sacas de 60 kg, por hectare. Abaixo desse nível de produção, a renda líquida gerada seria negativa, o que tornaria os sistemas de produção inviáveis (Tabela 3).

A produtividade total dos fatores (eficiência) foi obtida pela divisão das receitas e o valor atual dos custos (HOFFMANN et al., 1987). Assim, a eficiência dos sistemas de produção ficou entre 1,4 e 1,5, indicando que a produção de milho safrinha na safra de 2012 é

eficiente. Salienta-se que essa relação é alterada de acordo com as flutuações do preço do produto (Tabela 3).

4. Análise dos Investimentos na Cultura do Milho Safrinha

A lavoura temporária é uma atividade que demanda investimentos em benfeitorias, máquinas e equipamentos, cujo retorno se dá no longo prazo. Desta forma, a análise dos investimentos realizados na cultura do milho safrinha considerou um horizonte de dez anos.

Comparando-se os sistemas de produção, verificou-se que o milho safrinha em cultivo solteiro e em consórcio com *B. ruziziensis* apresentou valores superiores ao milho Bt (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de viabilidade da cultura do milho safrinha, 2012, em Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2011.

Indicador econômico	Unidade	Sistema de produção		
		Milho solteiro	Milho consorciado	Milho Bt consorciado
Valor presente líquido	R\$	312.848,81	240.256,27	42.752,41
Prazo retorno do investimento	Anos	10,75	10,80	10,96
Taxa interna de retorno	%	7,61	7,24	6,22
Taxa interna de retorno modificada	%	7,05	6,81	6,15
Índice de lucratividade		1,10	1,08	1,01
Taxa de rentabilidade	%	10,33	7,93	1,41

Considerando a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 6%, o Valor Presente Líquido (VPL), que corresponde ao somatório dos fluxos de caixa esperados trazidos ao ano zero, obtido pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a uma determinada taxa de desconto, no milho safrinha em cultivo solteiro ficou em R\$ 312.848,81, enquanto no milho em cultivo consorciado alcançou R\$ 240.256,27 e no milho Bt foi de R\$ 42.752,01. Esses resultados indicam que o montante em dinheiro que o produtor terá disponível ao final do projeto é superior no primeiro sistema de produção.

O retorno do investimento, medido pela Taxa Interna de Retorno (TIR), que representa a taxa de desconto que iguala a soma dos fluxos de caixa ao valor do investimento, foi mais elevado no milho em cultivo solteiro do que nos demais sistemas. Esses indicadores sinalizam que ambos os investimentos são viáveis

economicamente, pois superam a taxa mínima de atratividade. A Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), que considera o valor presente dos fluxos de caixa negativos, foi mais favorável no milho solteiro, obtendo valor igual a 7,05%, enquanto nos sistemas de milho safrinha em cultivo consorciado e o Bt foram ligeiramente superiores à taxa mínima de atratividade. Em termos de ganho real da atividade, dado pelo excedente da TIRM em relação à TMA, obteve-se 1,05% no milho solteiro, 0,81% no milho consorciado e 0,15% no milho Bt.

A produção de milho em cultivo solteiro obteve um índice de lucratividade de 1,10, que somado a uma taxa de rentabilidade de 10,33% indica que o investimento é atraente. Entretanto, para recuperar o investimento realizado com a atividade são necessárias 10,8 safras. No milho em cultivo consorciado, o índice de lucratividade (1,08) e a taxa de rentabilidade de 7,96%

permitem que o retorno do investimento seja feito em 10,8 safras. Com o milho Bt, apesar de ter índice de lucratividade igual a unidade, a taxa de rentabilidade (1,41%) é baixa, e o retorno do investimento se dará em 10,96 safras.

5. Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade é uma informação relevante para tomar decisões e permite identificar os limites em que o preço do produto pode cair até que a exploração comece a apresentar renda líquida negativa. Neste estudo, foram realizadas as análises de sensibilidade dos três diferentes sistemas de produção de milho safrinha: em cultivo solteiro, consorciado com *B. ruziziensis* e milho Bt consorciado com *Brachiaria*.

5.1. Variações nos preços do produto

A análise de sensibilidade dos preços permite identificar os limites em que os preços podem registrar margens

líquidas positivas ou negativas. Considerou-se o preço do milho de R\$ 23,30 por saca de 60 kg, como base desta análise. A partir do preço base, consideraram-se três condições de maior favorabilidade, sendo as alterações de 10%, 20% e 30% para mais e três de menor favorabilidade de 10%, 20% e 30%, para menos.

Os resultados apontaram que no milho produzido em cultivo solteiro e em consórcio com *Brachiaria* a renda líquida é positiva, mesmo quando o preço tem declínio de até 30%. Porém, a renda líquida obtida com o milho Bt é negativa, quando o preço é reduzido em 30%; nas demais situações de favorabilidade, é positiva. Por outro lado, a renda da família é positiva com os três sistemas estudados, mas, no sistema em cultivo solteiro é superior à dos demais, em todas as condições. Essa superioridade reflete a condição de menor custo do milho safrinha em cultivo solteiro (Tabela 5).

A taxa de retorno do empreendimento (TRE) apenas é negativa no milho Bt, quando o preço é reduzido em 30%. Nos demais sistemas é positiva, em todas as condições de favorabilidade (Tabela 5).

Tabela 5. Análise econômica com base nas variações de preços do milho safrinha, 2012, em Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

Indicador econômico	Situação de menor favorabilidade			Situação neutra	Situação de maior favorabilidade		
	R\$ 16,31	R\$ 18,64	R\$ 20,97	R\$ 23,30	R\$ 25,63	R\$ 27,96	R\$ 30,29
Milho safrinha em cultivo solteiro							
Renda líquida (R\$ ha ⁻¹)	50,06	213,16	376,26	539,36	702,46	865,56	1.028,66
Renda da família (R\$ ha ⁻¹)	290,80	453,90	617,00	780,10	943,20	1.106,30	1.269,40
Taxa de retorno do empreendimento (%)	4,59	19,53	34,47	49,41	64,35	79,29	94,23
Produtividade total dos fatores	1,05	1,20	1,34	1,49	1,64	1,79	1,94
Ponto de nivelamento (sc ha ⁻¹)	66,93	58,56	52,06	46,85	42,59	39,04	36,04
Milho safrinha em cultivo consorciado com <i>B. ruziziensis</i>							
Renda líquida (R\$ ha ⁻¹)	21,18	184,28	347,38	510,48	673,58	836,68	999,78
Renda da família (R\$ ha ⁻¹)	262,62	425,72	588,82	751,92	915,02	1.078,12	1.241,22
Taxa de retorno do empreendimento (%)	1,89	16,45	31,00	45,56	60,11	74,67	89,22
Produtividade total dos fatores	1,02	1,16	1,31	1,46	1,60	1,75	1,89
Ponto de nivelamento (sc ha ⁻¹)	68,70	60,11	53,43	48,09	43,72	40,08	36,99
Milho safrinha Bt em cultivo consorciado com <i>B. ruziziensis</i>							
Renda líquida (R\$ ha ⁻¹)	-53,59	109,51	272,61	435,71	598,81	761,91	925,01
Renda da família (R\$ ha ⁻¹)	188,47	351,57	514,67	677,77	840,87	1.003,97	1.167,07
Taxa de retorno do empreendimento (%)	-4,48	9,16	22,81	36,45	50,10	63,74	77,39
Produtividade total dos fatores	0,96	1,09	1,23	1,36	1,50	1,64	1,77
Ponto de nivelamento (sc ha ⁻¹)	73,29	64,13	57,00	51,30	46,64	42,75	39,46

O ponto de nivelamento variou de acordo com as quantidades produzidas. No milho em cultivo solteiro são necessárias 46,85 sc ha⁻¹; no milho em cultivo consorciado, 48,09 sc ha⁻¹ e no milho Bt 51,30 sc ha⁻¹, para cobrir todos custos de produção (Tabela 6).

Considerações Finais

O custo de produção do milho Bt, embora não usando inseticidas para o controle de lagartas, é mais elevado dos demais, devido ao preço da semente.

A análise econômica indica que os sistemas de produção de milho safrinha em cultivo solteiro, milho safrinha em cultivo consorciado com *B. ruziziensis* e milho safrinha Bt em cultivo consorciado com *B. ruziziensis* são viáveis economicamente, uma vez que a renda líquida e a renda da família são positivas. Entretanto, em termos de eficiência, o milho safrinha solteiro e o consorciado com *Brachiaria* tem ligeira vantagem sobre o milho Bt. Essa superioridade reflete apenas o menor custo de produção do milho safrinha em cultivo solteiro.

Somando-se o índice de lucratividade e a taxa de rentabilidade, percebe-se que todos os sistemas com milho safrinha são lucrativos e rentáveis. Porém, o sistema de produção de milho safrinha Bt tem rentabilidade menor que os demais.

A análise do agronegócio do milho e o conhecimento da viabilidade econômica dos sistemas de produção contribuem para melhorar a tomada de decisão de qual a melhor alternativa econômica para a empresa agrícola.

Referências

CONAB. **Quadro 28:** Brasil: balanço de oferta e demanda. [Brasília, DF], 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_10_11_16_44_19_0301_oferta_e_demanda_brasileira.pdf>. Acesso em: 17 out. 2011.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. de C.; SERRANO, O.; THAME, A. C. de M.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 325 p.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA:** Banco de Dados Agregados: tabela 1618: área plantada, área colhida e produção, por ano da safra e produto. [Rio de Janeiro, 2011?]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=1&i=P&c=1618>>. Acesso em: 17 out. 2011.

SILVA, J. F. V.; RICETTI, A.; HIRAKURI, M. H.; CASTRO, A. M. G. de. Sistema produtivo de soja para a produção de biodiesel. In: CASTRO, A. M. G. de; LIMA, S. M. V.; SILVA, J. F. V. (Ed.). **Complexo agroindustrial de biodiesel no Brasil:** competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p. 501-542.

Comunicado Técnico, 172

Embrapa Agropecuária Oeste
Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 661
 79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 3416-9700
Fax: (67) 3416-9721
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

1ª edição
 (2011): versão eletrônica

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Guilherme Lafourcade Asmus
Secretário-Executivo: Alexandre Dinnys Roesse
Membros: Clarice Zanoni Fontes, Claudio Lazzarotto, Eder Comunello, Michely Tomazi, Milton Parron Padovan, Rodrigo Arroyo Garcia, Silvia Mara Belloni e Walder Antonio Gomes de Albuquerque Nunes
Membros suplentes: Alceu Richetti e Oscar Fontão de Lima Filho

Expediente

Supervisão editorial: Eliete do Nascimento Ferreira
Revisão de texto: Eliete do Nascimento Ferreira
Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira
Normalização bibliográfica: Eli de Lourdes Vasconcelos.