

Foto: Alceu Richetti



## Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul

Alceu Richetti<sup>1</sup>

### Introdução

A tomada de decisões no meio rural assume importância cada vez maior, tanto pelo fato de o produtor ter conhecimento técnico, quanto pela gestão do seu negócio e da comercialização de sua produção. Um dos pontos cruciais para o produtor é o custo de produção. A cada nova safra ocorrem as indecisões sobre a compra de insumos, aquisição de novas máquinas e comercialização do produto. A comercialização é outro dilema para o produtor: vender antecipado ou esperar a colheita para efetuar a venda? Muitos acertos e erros acontecem no momento de tomada de decisão. Para tomar a melhor decisão o produtor precisa conhecer seu custo de produção. Ressalta-se que, na hora de decidir, é preciso estar consciente e seguro de que a decisão a ser tomada é a que exige menos recursos, menor esforço e promete o melhor resultado.

No sentido de auxiliar o produtor, este estudo teve por objetivo avaliar economicamente a viabilidade da cultura da soja para a safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

### Metodologia da formação dos custos e da análise econômica

A metodologia usada para a elaboração das estimativas de custo de produção para a safra 2015/2016 foi desenvolvida pela Embrapa e adaptada pela equipe de socioeconomia da Embrapa Agropecuária Oeste, a qual utiliza planilhas do Microsoft Excel<sup>®</sup> para a elaboração dos cálculos.

As tecnologias apresentadas na formação dos custos são aquelas normalmente utilizadas na prática por grande parte dos agricultores em Mato Grosso do Sul. Juntamente com a apresentação dos custos de produção, estão identificadas as quantidades de insumos, as operações agrícolas, a gestão da propriedade, assim como as produtividades, os ganhos obtidos com essa produção e a eficiência produtiva. A partir da confrontação dos custos de produção observados e do rendimento médio obtido com o cultivo da soja foi analisada a eficiência econômica da produção.

<sup>(1)</sup> Administrador, mestre, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 449, 79804-970 Dourados, MS.

Na análise de viabilidade econômica dos sistemas estudados foram considerados os preços de fatores e dos produtos vigentes para a safra 2015/2016 e levantados no mês de junho de 2015.

Nos custos de oportunidade incluíram-se a remuneração do fator terra, representado pelo valor do arrendamento por hectare, e a remuneração do capital de custeio e de investimento (juros de 6% ao ano sobre o custo de produção, por um período de 7 meses).

## Caracterização dos sistemas de produção

No presente levantamento, foram considerados três sistemas de produção, que se diferenciam pelas características tecnológicas das cultivares utilizadas, sendo um com soja não geneticamente modificada (convencional), o segundo com soja modificada geneticamente com tecnologia Roundup Ready®, denominada soja RR1, e o terceiro com a tecnologia Bt+Roundup Ready®, denominada soja RR2.

Nos três sistemas de produção alguns aspectos tecnológicos foram considerados:

- 1) No manejo da área consideraram-se duas dessecações com herbicidas, sendo a primeira com glyphosate, para o controle de braquiária e de restos culturais, e com clorimurrom-etílico, para auxiliar no controle de biotipos de buva resistentes ao glyphosate, nas áreas onde estes ocorrem; e a segunda dessecação, realizada 15 dias após a primeira, com paraquat.
- 2) No controle de pragas, na soja convencional e na RR1, consideraram-se quatro aplicações de inseticidas, sendo duas para controle de lagartas, utilizando um inseticida de contato (tiocarbato), e outro fisiológico (teflubenzurom), e mais duas aplicações de inseticidas de contato (tiametoxam+lambdaci-alotrina e imidacloprido+beta-ciflutrina), para o controle de percevejos. Na soja RR2 foram apenas duas aplicações de inseticidas para controle de percevejos.
- 3) No controle de doenças foram consideradas quatro aplicações de fungicidas (azoxistrobina+ciproconazol e carbendazim) para controle da ferrugem-asiática-da-soja e de doenças de final de ciclo.
- 4) No custo da soja RR1 não foi considerada a taxa tecnológica.
- 5) Na soja RR2, o valor do royalty está incluso no preço da semente.

- 6) Foi estimada a produtividade de 50 sc ha<sup>-1</sup> nos três sistemas de produção estudados.

Os componentes dos custos, contidos nas tabelas a seguir, refletem os sistemas de produção em uso pela maioria dos produtores de soja, nas diferentes regiões de Mato Grosso do Sul.

Analisou-se, também, o custo por etapa do processo produtivo da cultura da soja, na propriedade, sendo caracterizado por quatro etapas básicas: manejo da área, plantio, tratamentos culturais e colheita. O manejo da área se caracteriza pela correção do solo com calcário e gesso, pelas dessecações com herbicidas dessecantes e as respectivas operações agrícolas. A etapa do plantio engloba a semente, o tratamento químico da semente (fungicida e inseticida), a inoculação, o adubo, o micronutriente e a operação agrícola. Os tratamentos culturais englobam os defensivos agrícolas e as operações agrícolas. A colheita caracteriza-se pela operação de colheita e o transporte da produção. A remuneração dos fatores de produção, depreciações e outros custos foram rateados em cada etapa do processo produtivo.

## Análise dos custos

### Soja convencional

A estimativa do custo total da soja convencional, por hectare, é de R\$ 2.475,05. O desembolso com insumos, operações agrícolas e outros custos representa 67,4% do total, correspondendo a R\$ 1.668,46 por hectare (Tabela 1).

Os insumos, com 47,4% de participação, impactam fortemente o custo total. Destes, o fertilizante, com 19,8%; os herbicidas, com 5,5%; os inseticidas, com 4,7%; e a semente, com 4,4%, são os principais componentes, que proporcionam o percentual elevado dos custos (Tabela 1).

As operações agrícolas, que englobam a manutenção das máquinas e dos equipamentos, o combustível e a mão de obra, correspondem a 16,5% do custo total, sendo que a semeadura, os transportes interno e externo e a colheita, juntos, representam 11%.

A remuneração dos fatores de produção, entendido como custo de oportunidade, totaliza R\$ 630,83 por hectare, representando 25,6% do total (Tabela 1). Este valor corresponde à oportunidade que o produtor tem, ao planejar sua atividade, por decidir arrendar sua área de lavoura ou optar por uma alternativa mais atraente.

**Tabela 1.** Estimativa do custo de produção da cultura da soja convencional, por hectare, em Mato Grosso do Sul, safra 2015/2016.

Componente do custo	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Participação (%)
<b>Insumos</b>				<b>1.173,32</b>	<b>47,40</b>
Calcário dolomítico	t	0,50	102,75	51,38	2,10
Gesso	t	0,50	211,00	105,50	4,30
Semente de soja	kg	50,00	2,20	110,00	4,40
Tratamento de sementes	L	0,12	313,40	37,61	1,50
Micronutriente	L	0,07	92,19	6,45	0,30
Inoculante	ds	1,00	2,50	2,50	0,10
Fertilizante (manutenção)	t	0,35	1.400,00	490,00	19,80
Herbicida dessecante 1	L	3,00	11,33	33,99	1,40
Herbicida dessecante 2	kg	0,06	58,64	3,52	0,10
Herbicida dessecante 3	L	1,50	17,65	26,48	1,10
Herbicida pós-emergente 1	L	1,20	39,19	47,03	1,90
Herbicida pós-emergente 2	L	0,40	60,30	24,12	1,00
Inseticida 1	kg	0,12	112,82	13,54	0,50
Inseticida 2	L	0,06	586,43	35,19	1,40
Inseticida 3	L	0,25	141,00	35,25	1,40
Inseticida 4	L	0,40	85,95	34,38	1,40
Fungicida 1	L	0,60	141,30	84,78	3,40
Fungicida 2	L	1,00	14,50	14,50	0,60
Adjuvante	L	1,50	11,40	17,10	0,70
<b>Operações agrícolas</b>				<b>410,37</b>	<b>16,50</b>
Distribuição de corretivos	hm	0,60	77,27	46,36	1,90
Semeadura	hm	0,45	177,89	80,05	3,20
Transporte interno	hm	0,20	105,06	21,01	0,80
Aplicação de herbicidas	hm	0,27	89,91	24,28	1,00
Aplicação de inseticidas	hm	0,36	89,91	32,37	1,30
Aplicação de fungicidas	hm	0,36	89,91	32,37	1,30
Colheita	hm	0,50	227,85	113,93	4,60
Transporte externo	sc	50,00	1,20	60,00	2,40
<b>Outros custos</b>				<b>84,77</b>	<b>3,50</b>
Assistência técnica	%	2,00	1.583,68	31,67	1,30
Administração	%	2,00	1.583,68	31,67	1,30
Seguro	%	2,90	739,05	21,43	0,90
<b>Depreciações</b>				<b>175,76</b>	<b>7,00</b>
Depreciação de benfeitorias	R\$	1,00	20,98	20,98	0,80
Depreciação de máquinas	R\$	1,00	99,45	99,45	4,00
Depreciação de equipamentos	R\$	1,00	55,33	55,33	2,20
<b>Remuneração dos fatores</b>				<b>630,83</b>	<b>25,60</b>
Remuneração da terra	R\$	1,00	385,00	385,00	15,60
Remuneração do capital	R\$	1,00	188,18	188,18	7,60
Remuneração do custeio	%	6,00	960,76	57,65	2,40
<b>Custo total</b>				<b>2.475,05</b>	<b>100,00</b>
<b>Desembolso</b>				<b>1.668,46</b>	<b>67,41</b>

Dentre as etapas do processo produtivo destaca-se o plantio, que corresponde a 44,4% do custo de produção, totalizando R\$ 1.098,92. As demais etapas têm impactos menores. O manejo da área corresponde a 17,7%, totalizando R\$ 438,09; os tratos culturais (22,6%) somam R\$ 559,36 e a colheita (15,3%) totaliza R\$ 378,68 (Figura 1).

Em relação à safra 2014/2015 (RICHETTI, 2014), o custo total tem acréscimo de 14,4%, sendo que, individualmente, a etapa que mais aumentou foi a da colheita, com 28,9%, e a de menor acréscimo foi a do plantio, atingindo 6,7%. As demais, manejo da área e tratos culturais, aumentaram em 23,2% e 15,6%, respectivamente. Esses acréscimos são decorrentes dos aumentos dos preços de máquinas e implementos agrícolas e dos insumos, principalmente dos fertilizantes.

### Soja transgênica Rr1

A estimativa do custo total da soja RR1, por hectare, é de R\$ 2.451,52. O desembolso com insumos, operações agrícolas e outros custos representa 67,13% do total, correspondendo a R\$ 1.645,72 por hectare (Tabela 2).

Dos insumos utilizados no processo produtivo da soja transgênica, o fertilizante apresenta o maior impacto, correspondendo a 20% do custo total. A semente representa 5%; os inseticidas, 4,8% e os herbicidas, 4,1% (Tabela 2).

As operações agrícolas correspondem a 16,7% do custo total, sendo que a semeadura, os transportes interno e externo e a colheita, juntos, representam 11,2%.

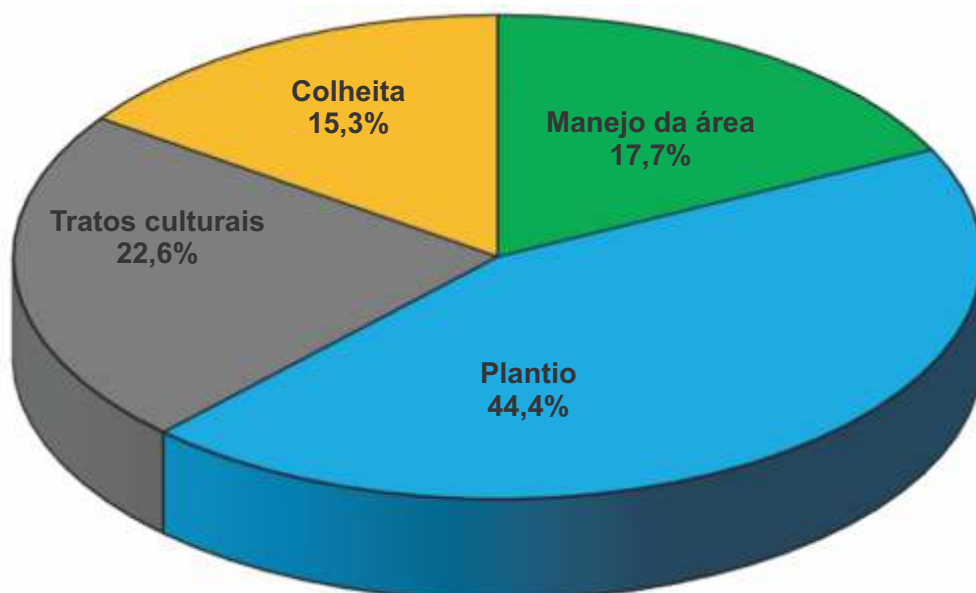
A remuneração dos fatores de produção, que engloba a remuneração da terra, do capital e do custeio, atinge R\$ 630,04 por hectare, e representa 25,5% do total (Tabela 2).

Dentre as etapas do processo produtivo destaca-se o plantio, que corresponde a 45,5% do custo de produção, totalizando R\$ 1.115,44. As demais etapas têm impactos menores. O manejo da área corresponde a 17,9%, totalizando R\$ 438,82; os tratos culturais (21,1%) somam R\$ 517,27 e a colheita (15,5%) totaliza R\$ 379,99 (Figura 2).

Em relação à safra 2014/2015 (RICHETTI, 2014), o custo total tem acréscimo de 14%, sendo que, individualmente, a etapa que mais aumentou foi a da colheita, com 29%, e a de menor acréscimo foi a do plantio, com 6,3%. Manejo da área e tratos culturais aumentaram em 23,3% e 14,7%, respectivamente. Esses acréscimos devem-se aos aumentos dos preços de máquinas e implementos agrícolas e dos insumos, principalmente dos fertilizantes.

### Soja transgênica Rr2

A estimativa do custo total da soja transgênica RR2, por hectare, é de R\$ 2.593,54. O desembolso com insumos, operações agrícolas e outros custos representa 69,06% do total, correspondendo a R\$ 1.791,19 por hectare (Tabela 3).

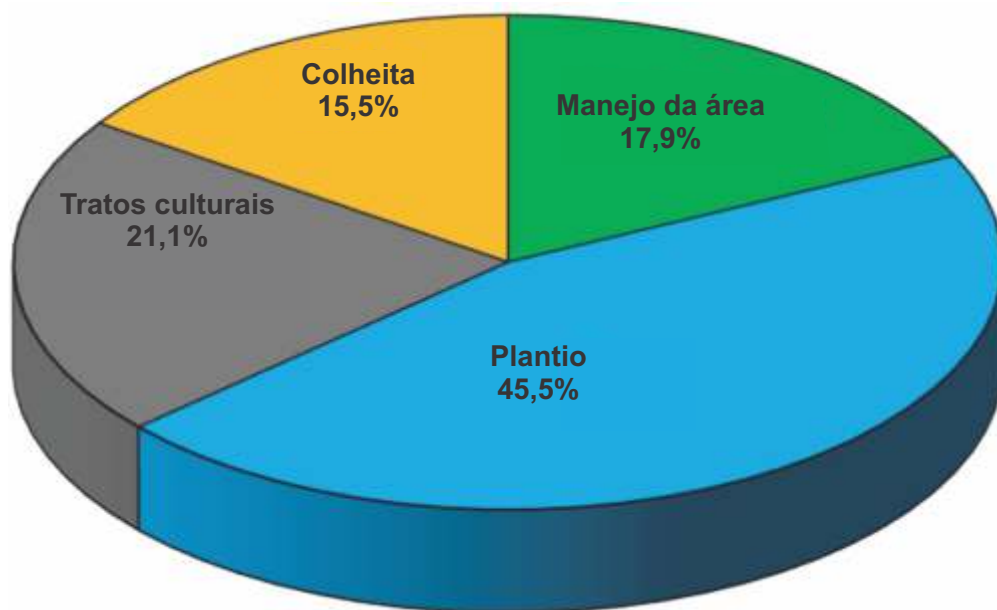


**Figura 1.** Distribuição percentual da estimativa dos custos de produção, por etapa do processo produtivo da soja convencional, safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

**Tabela 2.** Estimativa do custo de produção da cultura da soja transgênica RR1, por hectare, em Mato Grosso do Sul, safra 2015/2016.

Componente do custo	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Participação (%)
<b>Insumos</b>				<b>1.151,68</b>	<b>47,00</b>
Calcário dolomítico	t	0,50	102,75	51,38	2,10
Gesso	t	0,50	211,00	105,50	4,30
Semente de soja	kg	50,00	2,44	122,00	5,00
Tratamento de sementes	L	0,12	313,400	37,61	1,50
Micronutriente	L	0,07	92,19	6,45	0,30
Inoculante	ds	1,00	2,50	2,50	0,10
Fertilizante (manutenção)	t	0,35	1.400,00	490,00	20,00
Herbicida dessecante 1	L	3,00	11,33	33,99	1,40
Herbicida dessecante 2	kg	0,06	58,64	3,52	0,10
Herbicida dessecante 3	L	1,50	17,65	26,48	1,10
Herbicida pós-emergente 1	L	3,00	11,33	33,99	1,40
Herbicida pós-emergente 2	L	0,06	58,64	3,52	0,10
Inseticida 1	kg	0,12	112,82	13,54	0,60
Inseticida 2	L	0,06	586,43	35,19	1,40
Inseticida 3	L	0,25	141,00	35,25	1,40
Inseticida 4	L	0,40	85,95	34,38	1,40
Fungicida 1	L	0,60	141,30	84,78	3,50
Fungicida 2	L	1,00	14,50	14,50	0,60
Adjuvante	L	1,50	11,40	17,10	0,70
<b>Operações agrícolas</b>				<b>410,42</b>	<b>16,70</b>
Distribuição de corretivos	hm	0,60	77,35	46,41	1,90
Semeadura	hm	0,45	177,89	80,05	3,30
Transporte interno	hm	0,20	105,06	21,01	0,90
Aplicação de herbicidas	hm	0,27	89,91	24,28	1,00
Aplicação de inseticidas	hm	0,36	89,91	32,37	1,30
Aplicação de fungicidas	hm	0,36	89,91	32,37	1,30
Colheita	hm	0,50	227,85	113,93	4,60
Transporte externo	sc	50,00	1,20	60,00	2,40
<b>Outros custos</b>				<b>83,62</b>	<b>3,50</b>
Assistência técnica	%	2,00	1.562,09	31,24	1,30
Administração	%	2,00	1.562,09	31,24	1,30
Seguro	%	2,90	728,98	21,14	0,90
<b>Depreciações</b>				<b>175,76</b>	<b>7,30</b>
Depreciação de benfeitorias	R\$	1,00	20,98	20,98	4,10
Depreciação de máquinas	R\$	1,00	99,45	99,45	2,30
Depreciação de equipamentos	R\$	1,00	55,33	55,33	0,90
<b>Remuneração dos fatores</b>				<b>630,04</b>	<b>25,50</b>
Remuneração da terra	R\$	1,00	385,00	385,00	15,70
Remuneração do capital	R\$	1,00	188,18	188,18	7,60
Remuneração do custeio	%	6,00	947,67	56,86	2,20
<b>Custo total</b>				<b>2.451,52</b>	<b>100,00</b>
<b>Desembolso</b>				<b>1.645,72</b>	<b>67,13</b>





**Figura 2.** Distribuição percentual da estimativa dos custos de produção, por etapa do processo produtivo da soja transgênica, safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

Os insumos têm forte impacto no custo de produção, atingindo 50,4%. Destes, o fertilizante com 18,9%, a semente com 12,5% e os herbicidas com 3,8% são os principais componentes que proporcionam o percentual elevado dos custos (Tabela 3).

As operações agrícolas, que englobam a manutenção das máquinas e dos equipamentos, o combustível e a mão de obra, correspondem a 15,1% do custo total, sendo que a semeadura, os transportes interno e externo e a colheita, juntos, representam 10,6%.

A remuneração dos fatores de produção, aqui entendido como custo de oportunidade, é estimada em R\$ 631,44 por hectare, representando 24,4% do total (Tabela 3). Este valor corresponde à oportunidade que o produtor, ao planejar sua atividade, poderia decidir por arrendar sua área de lavoura ou optar por uma alternativa mais atraente.

Dentre as etapas do processo produtivo destaca-se o plantio, que corresponde a 52,6% do custo de produção. Esta operação tem custo maior, principalmente por causa da participação elevada da semente e do adubo. As demais etapas têm impactos menores. O manejo da área corresponde a 16,8%, totalizando R\$ 435,71; os tratos culturais (16%) somam R\$ 414,97 e a colheita (14,6%) totaliza R\$ 378,66 (Figura 3).

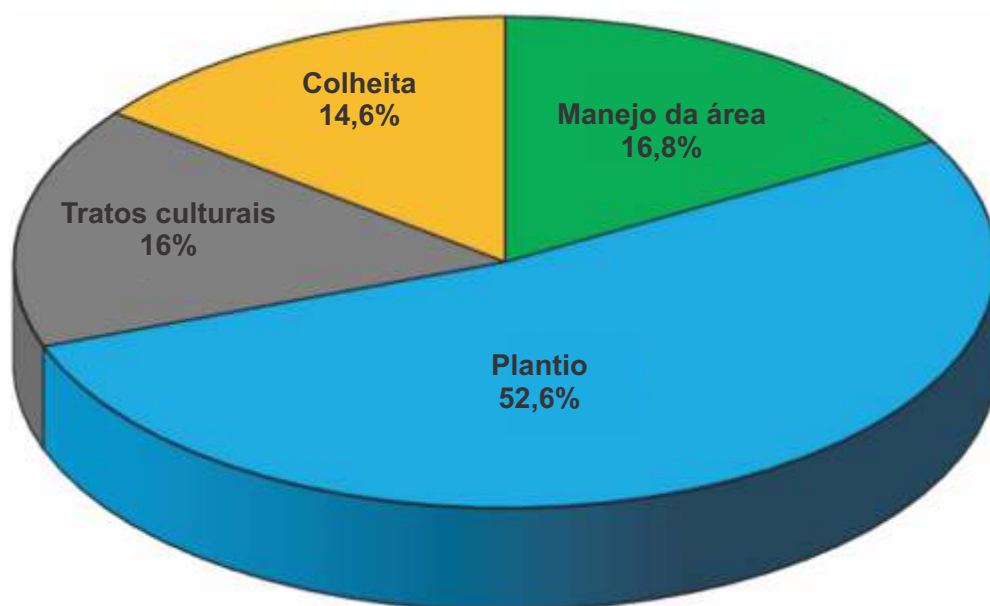
Em relação à safra 2014/2015 (RICHETTI, 2014), o custo total tem acréscimo de 13,6%, sendo que, individualmente, a etapa que mais aumentou foi a da colheita com 29,2% e a de menor acréscimo foi a do plantio, atingindo 6,4%. As demais, manejo da área e tratos culturais aumentaram em 23,4% e 17,2%, respectivamente. Esses acréscimos são devidos aos aumentos dos preços de máquinas e implementos agrícolas e dos insumos, principalmente os fertilizantes.

## Análise dos indicadores de eficiência econômica

Ao se analisar o fator agregado da produção, percebe-se que o maior volume de recursos desembolsáveis, necessários à condução dos sistemas de produção estão concentrados na semeadura e nos tratos culturais (Tabela 4).

**Tabela 3.** Estimativa do custo de produção da cultura da soja transgênica RR2, por hectare, em Mato Grosso do Sul, safra 2015/2016.

Componente do custo	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Participação (%)
<b>Insumos</b>				<b>1.305,95</b>	<b>50,40</b>
Calcário dolomítico	t	0,50	102,75	51,38	2,00
Gesso	t	0,50	211,00	105,50	4,10
Semente de soja	kg	50,00	6,50	325,00	12,50
Tratamento de sementes	L	0,12	313,400	37,61	1,50
Micronutriente	L	0,07	92,19	6,45	0,20
Inoculante	ds	1,00	2,50	2,50	0,10
Fertilizante (manutenção)	t	0,35	1.400,00	490,00	18,90
Herbicida dessecante 1	L	3,00	11,33	33,99	1,30
Herbicida dessecante 2	kg	0,06	58,64	3,52	0,10
Herbicida dessecante 3	L	1,50	17,65	26,48	1,00
Herbicida pós-emergente 1	L	3,00	11,33	33,99	1,30
Herbicida pós-emergente 2	L	0,06	58,64	3,52	0,10
Inseticida 1	kg	0,25	141,00	35,25	1,40
Inseticida 2	L	0,40	85,95	34,38	1,30
Fungicida 1	L	0,60	141,30	84,78	3,30
Fungicida 2	L	1,00	14,50	14,50	0,60
Adjuvante	L	1,50	11,40	17,10	0,70
<b>Operações agrícolas</b>	L			<b>394,23</b>	<b>15,10</b>
Distribuição de corretivos	L	0,60	77,35	46,41	1,80
Semeadura		0,45	177,89	80,05	3,10
Transporte interno	hm	0,20	105,06	21,01	0,80
Aplicação de herbicidas	hm	0,27	89,91	24,28	0,90
Aplicação de inseticidas	hm	0,18	89,91	16,18	0,60
Aplicação de fungicidas	hm	0,36	89,91	32,37	1,20
Colheita	hm	0,50	227,85	113,93	4,40
Transporte externo	hm	50,00	1,20	60,00	2,30
<b>Outros custos</b>	hm			<b>91,01</b>	<b>3,50</b>
Assistência técnica	sc	2,00	1.700,17	34,00	1,30
Administração		2,00	1.700,17	34,00	1,30
Seguro	%	2,90	793,41	23,01	0,90
<b>Depreciações</b>	%			<b>170,91</b>	<b>6,60</b>
Depreciação de benfeitorias	%	1,00	20,98	20,98	0,80
Depreciação de máquinas		1,00	94,60	94,60	3,70
Depreciação de equipamentos	R\$	1,00	55,33	55,33	2,10
<b>Remuneração dos fatores</b>	R\$			<b>631,44</b>	<b>24,40</b>
Remuneração da terra	R\$	1,00	385,00	385,00	14,90
Remuneração do capital		1,00	184,55	184,55	7,10
Remuneração do custeio	R\$	6,00	1.031,43	61,89	2,40
<b>Custo total</b>				<b>2.593,54</b>	<b>100,00</b>
<b>Desembolso</b>				<b>1.791,19</b>	<b>69,06</b>



**Figura 3.** Distribuição percentual da estimativa dos custos de produção, por etapa do processo produtivo da soja transgênica RR2, safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

Considerando-se a produtividade média esperada de 3.000 kg ha<sup>-1</sup>, conforme os sistemas de produção praticados, o custo total médio (CTme) é de R\$ 49,51 por saca de 60 kg, na soja convencional; de R\$ 49,03 na soja transgênica RR1 e de R\$ 51,87 na soja transgênica RR2 (Tabela 4). Esses valores indicam que os preços praticados no mercado, no momento da comercialização da soja, não podem estar abaixo do custo total médio (CTme). Se porventura estiverem abaixo, possivelmente o produtor terá margem líquida negativa. Como o mercado sinaliza que os preços estejam acima do CTme, o produtor de soja auferirá ganhos econômicos com a cultura, na safra 2015/2016.

O ponto de nivelamento, que indica a quantidade necessária para se cobrir os custos de produção, é obtido dividindo-se o custo total pelo preço de mercado (considerado R\$ 55,00 por saca de 60 kg), sendo de 45,0 sc ha<sup>-1</sup> para a soja convencional, de 44,6 sc ha<sup>-1</sup> para a soja transgênica RR1 e de 47,1 sc ha<sup>-1</sup> para a soja transgênica RR2 (Tabela 4). Esses valores estão abaixo da produtividade estimada de 50 sc ha<sup>-1</sup> para cada sistema de produção, sinalizando ganhos reais para o produtor.

Considerando-se o valor de venda da saca de 60 kg de soja em R\$ 55,00, a receita bruta obtida, por hectare, com a soja convencional, transgênica RR1 e transgênica RR2 é de R\$ 2.750,00. Com isso, a renda líquida dos sistemas estudados varia entre R\$ 274,95 e R\$ 156,46 (Tabela 5). Esse resultado indica que os sistemas estudados são viáveis economicamente, uma vez que a renda líquida é positiva.

A renda familiar, que é a soma da renda líquida mais a remuneração dos fatores de produção (quando este for de propriedade do produtor) e a mão de obra familiar, na soja RR1, são superiores às da soja convencional e da soja RR2. As diferenças observadas são decorrentes do menor custo da soja RR1 (Tabela 5).

A taxa de retorno para o empreendedor, que consiste na relação renda líquida e custo total, também é superior para a soja RR1 (12,18%), seguida de 11,11% obtida com a soja convencional e 6,03% com a soja RR2. Isso significa que para cada R\$ 1,00 gasto para com a soja RR1 gera-se o equivalente a R\$ 0,12 de renda líquida, enquanto com a soja convencional obtém-se R\$ 0,11 e com a soja RR2, R\$ 0,06 (Tabela 5).

A eficiência (relação benefício/custo) é obtida pela divisão das receitas e o valor atual dos custos (GUIDUCCI et al., 2012). Assim, a análise mostra que o índice de eficiência varia entre 1,06 e 1,12, indicando que os sistemas de produção de soja para a safra de 2015/2016 são eficientes (Tabela 5). Salienta-se que essa relação é alterada de acordo com as flutuações dos preços dos insumos e do preço de mercado do produto.



**Tabela 4.** Fator agregado das estimativas dos custos de produção da cultura da soja convencional, transgênica RR1 e transgênica RR2, por hectare, em Mato Grosso do Sul, safra 2015/2016.

Fator agregado da produção	Sistema de produção								
	Soja convencional			Soja RR 1			Soja RR 2		
	Custo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	CTme <sup>(1)</sup> (R\$ sc <sup>-1</sup> )	PN <sup>(2)</sup> (sc ha <sup>-1</sup> )	Custo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	CTme (R\$ sc <sup>-1</sup> )	PN (sc ha <sup>-1</sup> )	Custo (R\$ ha <sup>-1</sup> )	CTme (R\$ sc <sup>-1</sup> )	PN (sc ha <sup>-1</sup> )
Manejo da área	283,42	5,67	5,2	283,47	5,67	5,2	283,47	5,67	5,2
Semeadura	747,62	14,95	13,6	759,62	15,19	13,8	962,62	19,25	17,5
Tratos culturais	378,72	7,57	6,9	345,08	6,90	6,3	280,16	5,60	5,1
Colheita	173,93	3,48	3,2	173,93	3,48	3,2	173,93	3,48	3,2
Outros custos	84,77	1,70	1,5	83,62	1,67	1,5	91,01	1,82	1,7
Depreciação	630,83	12,62	11,5	630,04	12,60	11,5	631,44	12,63	11,5
Remuneração dos fatores	175,76	3,52	3,2	175,76	3,52	3,2	170,91	3,42	3,1
<b>Custo total</b>	<b>2.475,05</b>	<b>49,51</b>	<b>45,0</b>	<b>2.451,52</b>	<b>49,03</b>	<b>44,6</b>	<b>2.593,54</b>	<b>51,87</b>	<b>47,1</b>

<sup>(1)</sup> Ctme = Custo total médio. <sup>(2)</sup> Ponto de nivelamento.

**Tabela 5.** Indicadores de eficiência econômica da cultura da soja, safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

Indicador econômico	Unidade	Soja convencional	Soja RR1	Soja RR2
Produtividade	kg ha <sup>-1</sup>	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Custo total	R\$ ha <sup>-1</sup>	2.475,05	2.451,52	2.593,54
Receita bruta	R\$ ha <sup>-1</sup>	2.750,00	2.750,00	2.750,00
Renda líquida	R\$ ha <sup>-1</sup>	274,95	298,48	156,46
Renda da família	R\$ ha <sup>-1</sup>	905,78	928,52	782,96
Taxa de retorno	%	11,11	12,18	6,03
Eficiência		1,11	1,12	1,06

## Análise da 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 ou as quantidades produzidas podem ser reduzidas, até que a exploração comece a apresentar renda líquida negativa.

## Variações nos preços do produto

Considerou-se o preço da soja de R\$ 55,00 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% a mais, e três de menor favorabilidade de 10%, 20% e 30% a menos, no preço da soja (Tabela 6).

Os resultados apontam que na soja convencional e na soja RR2 a renda líquida é negativa na situação de menor favorabilidade, ou seja, quando o preço atinge redução de 10% a 30%, e positiva na situação neutra e de maior favorabilidade. Na soja RR1, a renda líquida é

negativa quando o preço de mercado tem redução de 20% a 30% e positiva nas demais alterações do preço.

A taxa de retorno do empreendimento (TRE) é negativa na soja convencional e na soja RR2 na situação de menor favorabilidade, e positiva nas demais condições. Na soja RR1, a renda líquida é negativa quando o preço é reduzido em 20% a 30%. Nas demais condições de favorabilidade, a TRE é positiva (Tabela 6).

O estudo aponta que a eficiência da soja RR1 é superior à da soja convencional e da soja RR2 em todas as condições da favorabilidade (Tabela 6).

O ponto de nivelamento indica que quanto menor o preço de mercado, maior será a necessidade de se obter produtividades para auferir lucros na safra 2015/2016. Na soja convencional esse ponto varia entre 34,6 sc ha<sup>-1</sup>, quando o aumento do preço é de 30%, até a 64,3 sc ha<sup>-1</sup>, quando o preço é reduzido em 30%. Na soja RR1, esses valores variam de 34,3 sc ha<sup>-1</sup> a 63,7 sc ha<sup>-1</sup>, e na soja RR2 de 36,3 sc ha<sup>-1</sup> a 67,4 sc ha<sup>-1</sup> (Tabela 6).

**Tabela 6.** Análise econômica com base nas variações de preços da soja para a safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

Indicador econômico	Situação de menor favorabilidade			Situação neutra	Situação de maior favorabilidade		
	Preço (R\$ sc ha <sup>-1</sup> )						
	38,50	44,00	49,50	55,00	60,50	66,00	71,50
<b>Soja convencional</b>							
Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	-550,04	-275,04	-0,04	274,96	549,96	824,96	1.099,96
Taxa de retorno (%)	-22,22	-11,11	0,00	11,11	22,22	33,33	44,44
Eficiência	0,78	0,89	1,00	1,11	1,22	1,33	1,44
Ponto de nivelamento (sc ha <sup>-1</sup> )	64,3	56,3	50,0	45,0	40,9	37,5	34,6
<b>Soja RR1</b>							
Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	-526,51	-251,51	23,49	298,49	573,49	848,49	1.123,49
Taxa de retorno (%)	-21,48	-10,26	0,96	12,18	23,39	34,61	45,83
Eficiência	0,79	0,90	1,01	1,12	1,23	1,35	1,46
Ponto de nivelamento (sc ha <sup>-1</sup> )	63,7	55,7	49,5	44,6	40,5	37,1	34,3
<b>Soja RR2</b>							
Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	-668,53	-393,53	-118,53	156,47	431,47	706,47	981,47
Taxa de retorno (%)	-25,78	-15,17	-4,57	6,03	16,64	27,24	37,84
Eficiência	0,74	0,85	0,95	1,06	1,17	1,27	1,38
Ponto de nivelamento (sc ha <sup>-1</sup> )	67,4	58,9	52,4	47,1	42,9	39,3	36,3

## Variações nas quantidades produzidas

Analisaram-se, também, as variações nas quantidades produzidas pelos sistemas de produção. As produtividades oscilariam 10%, 20% e 30% para mais e 10%, 20% e 30% para menos, que a esperada de 50 sc ha<sup>-1</sup>. Assim, a renda líquida ficaria entre R\$ -550,04 a R\$ 1.099,96 para os produtores de soja convencional, de R\$ -526,51 a R\$ 1.123,49 na soja RR1 e entre R\$ -668,53 e R\$ 981,47 para a soja RR2 (Tabela 7).

A taxa de retorno do empreendimento (TRE) com a soja convencional e RR2 é desfavorável ao produtor quando

as quantidades produzidas são reduzidas de 10% a 30%. Nas demais condições é favorável. Na soja RR1, a TRE é negativa quando as quantidades são reduzidas em 20% a 30% e positiva nas demais condições (Tabela 7).

A eficiência na soja RR1 é levemente superior à da soja convencional e da soja RR2 em todas as variações das quantidades produzidas (Tabela 7).

Em todas as condições de favorabilidade, a quantidade necessária para cobrir os custos de produção é de 45,0 sc ha<sup>-1</sup> com soja convencional, de 44,6 sc ha<sup>-1</sup> na soja RR1 e de 47,1 sc ha<sup>-1</sup> com a soja RR2 (Tabela 7).

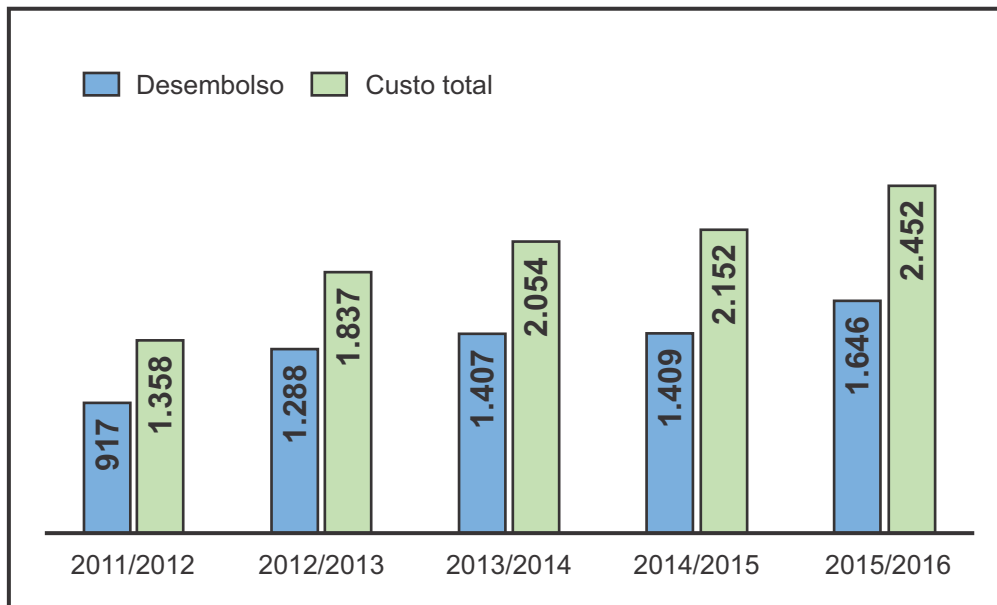
**Tabela 7.** Análise econômica com base nas variações das quantidades produzidas de soja na safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

Indicador econômico	Situação de menor favorabilidade			Situação neutra	Situação de maior favorabilidade		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )						
	35	40	45	50	55	60	65
<b>Soja convencional</b>							
Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	-550,04	-275,04	-0,04	274,96	549,96	824,96	1.099,96
Taxa de retorno (%)	-22,22	-11,11	0,00	11,11	22,22	33,33	44,44
Eficiência	0,78	0,89	1,00	1,11	1,22	1,33	1,44
Ponto de nivelamento (sc ha <sup>-1</sup> )	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
<b>Soja RR1</b>							
Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	-526,51	-251,51	23,49	298,49	573,49	848,49	1.123,49
Taxa de retorno (%)	-21,48	-10,26	0,96	12,18	23,39	34,61	45,83
Eficiência	0,79	0,90	1,01	1,12	1,23	1,35	1,46
Ponto de nivelamento (sc ha <sup>-1</sup> )	44,60	44,60	44,60	44,60	44,60	44,60	44,60
<b>Soja RR2</b>							
Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	-668,53	-393,53	-118,53	156,47	431,47	706,47	981,47
Taxa de retorno (%)	-25,78	-15,17	-4,57	6,03	16,64	27,24	37,84
Eficiência	0,74	0,85	0,95	1,06	1,17	1,27	1,38
Ponto de nivelamento (sc ha <sup>-1</sup> )	47,10	47,10	47,10	47,10	47,10	47,10	47,10

## Evolução nos custos de produção

Foram avaliados a evolução do desembolso e do custo total da cultura da soja transgênica RR1, o comportamento dos preços do grão, o custo total médio e o ponto de nivelamento nas safras 2011/2012 a 2015/2016, em valores nominais.

No período analisado houve aumento do custo na ordem de 81%, com crescimento médio anual de 16,4%. Esses aumentos podem ser explicados pelas variações dos preços de mercado dos insumos, notadamente dos fertilizantes, da semente e dos inseticidas e das máquinas agrícolas (Figura 4).



**Figura 4.** Evolução do desembolso e do custo total da cultura da soja RR1 nas safras 2011/2012 a 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Richetti (2011, 2012, 2013, 2014).

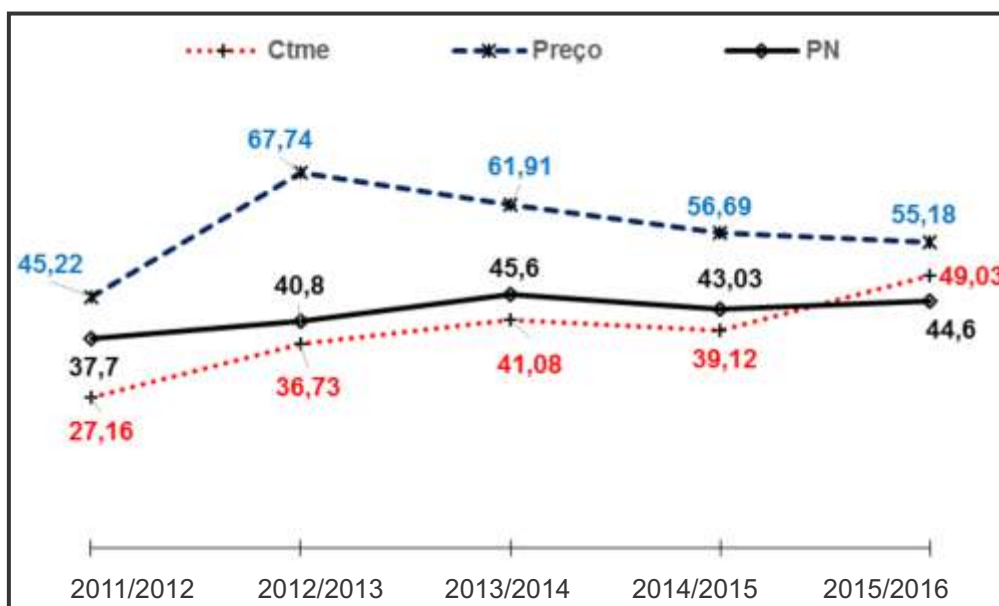
## Evolução do preço, do custo total médio e do ponto de nivelamento

A Figura 5 apresenta o custo total médio (Ctme), o ponto de nivelamento (PN) e o preço médio anual, em valores nominais, recebidos pelos produtores, pela saca de 60 kg de soja, em cada safra.

O preço médio recebido pelos produtores, nas cinco safras analisadas, foi de R\$ 57,35 por saca de 60 kg. O maior preço médio de R\$ 67,74, por saca de soja, foi alcançado na safra 2012/2013, enquanto o menor preço, de R\$ 45,22, foi obtido na safra 2011/2012 (Figura 5).

O custo total médio (Ctme), obtido pela divisão do custo total pela quantidade produzida, por saca de 60 kg, variou entre R\$ 27,16 e R\$ 49,03, ficando, em média, R\$ 38,62. O menor Ctme ocorreu na safra 2011/2012 e o maior em 2015/2016 (Figura 5).

O ponto de nivelamento, também chamado de produção de cobertura, variou entre 37,7 sc ha<sup>-1</sup> e 44,6 sc ha<sup>-1</sup>, ficando em média 42,3 sc ha<sup>-1</sup>, sendo o menor obtido na safra 2012/2013 e o maior na safra 2013/2014.



**Figura 5.** Evolução do preço da soja recebido pelos produtores, do custo total médio e do ponto de nivelamento, no período de 2011/2012 a 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Richetti (2011, 2012, 2013, 2014).

## Considerações finais

Na safra 2015/2016, o custo de produção da soja convencional é maior que o da soja RR1 e menor que o da soja RR2.

Em relação à safra 2014/2015, o custo de produção da safra 2015/2016 verificado mostra aumento de 14,4% para a soja convencional, de 14% para a soja RR1 e de 13,6% para a soja RR2, o que leva o produtor a desembolsar mais dinheiro para conduzir a atividade.

Em termos de eficiência, a soja RR1 tem ligeira vantagem sobre a soja convencional e a soja RR2, na maioria das condições de favorabilidade, tanto nas variações de preços quanto de quantidades produzidas.

## Referências

GUIDUCCI, R. do C. N.; ALVES, E. R. de A.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários**: metodologia e estudos de caso. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 17-78.

RICHETTI, A. **Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2011/2012, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 9 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 168). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42298/1/COT-168-2011.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

RICHETTI, A. **Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2012/2013, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012. 9 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 177). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63232/1/COT2012177.finaspdf.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

RICHETTI, A. **Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2013/2014, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 10 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 187). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/consulta/busca>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

RICHETTI, A. **Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2014/2015, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. 13 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 194). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/consulta/busca>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

### Comunicado Técnico, 202

Embrapa Agropecuária Oeste  
Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 449  
79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 3416-9700  
Fax: (67) 3416-9721  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição  
(2015): on-line

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de Publicações

Presidente: *Harley Nonato de Oliveira*  
Secretária-Executiva: *Silvia Mara Belloni*  
Membros: *Auro Akio Otsubo, Clarice Zanoni Fontes, Danilton Luiz Flumignan, Fernando Mendes Lamas, Germani Concenço, Ivo de Sá Motta, Marciana Retore e Michely Tomazi*

Membros suplentes: *Augusto César Pereira Goulart e Crébio José Ávila*

### 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*