

## Viabilidade econômica da soja irrigada na safra 2015/2016, na região sul de Mato Grosso do Sul

Alceu Richetti<sup>1</sup>  
Danilton Luiz Flumignan<sup>2</sup>  
Alexsandro Claudio dos Santos Almeida<sup>3</sup>

### 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 que utilizam irrigação na região sul de 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. Além disso, também foi analisada a eficiência econômica da produção.

Foram considerados os preços de fatores e dos produtos vigentes para a safra 2015/2016, levantados no mês de junho de 2015.



Fotos - lavoura: Nilton P. de Araújo; percevejo: N. Richetti

### Introdução

A busca por maior produtividade das culturas tem aumentado o interesse dos produtores por tecnologias que proporcionem melhores resultados. A irrigação é uma delas, por reduzir o déficit hídrico em locais e em épocas em que as chuvas são insuficientes.

A irrigação tem como características atrativas a obtenção de altos índices de produtividade e da estabilidade interanual da produção, pois evita prejuízos nas lavouras por déficits hídricos e contribui para melhor planejamento da atividade agrícola. Entretanto, a agricultura irrigada é um grande desafio para muitos produtores, principalmente quando se deseja aumentar a rentabilidade em épocas de custo de produção elevado.

No sentido de auxiliar o produtor, este estudo teve por objetivo avaliar economicamente o cultivo de soja sob condições de irrigação para a safra 2015/2016, na região sul de Mato Grosso do Sul.

<sup>(1)</sup> Administrador, mestre em Administração, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

<sup>(2)</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

<sup>(3)</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, professor da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

Nos custos de oportunidade incluíram-se a remuneração do fator terra, aqui representado pelo valor do arrendamento por hectare, 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

Neste estudo, foi considerado o sistema de produção com soja modificada geneticamente com tecnologia Roundup Ready®, denominada soja RR1 (RICHETTI, 2015), cultivada sob condições de irrigação por pivô central, sem levar em conta a taxa tecnológica.

Foram considerados os seguintes aspectos tecnológicos:

- 1) No manejo da área, consideraram-se duas aplicações de herbicidas, sendo a primeira com glyphosate, para o controle de braquiária e da resteva dos cultivos de outono/inverno, e com clorimuró-etílico, para auxiliar no controle de biótipos de buva resistentes ao glyphosate, nas áreas onde estes ocorrem. Na segunda aplicação, realizada 15 dias após a primeira, considerou-se o uso de paraquat.
- 2) No controle de pragas, considerou-se quatro aplicações de inseticidas, sendo duas para controle de lagartas, com o uso de um inseticida de contato (tiodicarbe) e outro fisiológico (teflubenzurom), e mais duas aplicações de inseticidas de contato (tiametoxam+lambd-cialotrina e imidacloprido+beta-ciflutrina), para o 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) O método de irrigação considerado foi o de aspersão por meio de sistema do tipo pivô central, dotado de aspersores tipo "spray" e com área irrigada total de 100 ha, acionado por motores elétricos.
- 5) Considerou-se o ciclo de irrigação por um período de quatro meses, com aplicação de lâmina bruta total, durante a safra, de 244,3 mm. Esses índices foram originados de um estudo do balanço hídrico histórico das safras 2001/2002 até 2012/2013, no qual identificou-se que a necessidade de irrigação para cultivo da soja irrigada variou de 132,9 mm a 416,8 mm, com média de 244,3 mm (FLUMIGAN et al., 2015).
- 6) Foi estimada a produtividade de 4.200 kg ha<sup>-1</sup> (70 sc ha<sup>-1</sup>).

Os componentes dos custos contidos nas tabelas, a seguir, refletem o sistema de produção em uso pela maioria dos produtores de soja irrigada na região sul de Mato Grosso do Sul.

Analizou-se, também, o custo por etapa do processo produtivo da cultura da soja irrigada, na propriedade, sendo caracterizado por cinco etapas básicas: manejo da área, semeadura, tratos culturais, irrigação e colheita. A etapa do manejo da área caracteriza-se pela correção do solo com calcário e gesso, pelas dessecações com herbicidas e as respectivas operações agrícolas. A da semeadura engloba: a semente, o tratamento químico da semente (fungicida e inseticida), a inoculação, o adubo, o micronutriente e a operação agrícola. Nos tratos culturais, foram considerados os defensivos agrícolas (herbicidas pós-emergentes, inseticidas, fungicidas, adjuvantes) e as operações agrícolas. Na irrigação, considerou-se as despesas com energia elétrica e a operação de irrigação. A colheita caracteriza-se pela operação de colheita e o transporte da produção. Os custos referentes à remuneração dos fatores de produção, depreciações e outros custos foram rateados em cada etapa do processo produtivo.

## Análise dos custos

A estimativa do custo total da soja RR1 irrigada para a safra 2015/2016, na região sul de Mato Grosso do Sul, por hectare, é de R\$ 3.108,32. O custo operacional, que engloba os insumos, as operações agrícolas, a irrigação, outros custos e a depreciação, representa 74,2% do total e corresponde a R\$ 2.302,79 por hectare (Tabela 1).

Dos insumos utilizados no processo produtivo da soja transgênica irrigada, o fertilizante apresenta o maior impacto, com 15,8% do custo total. A energia elétrica consumida durante o ciclo de irrigação representa 10,2%; os inseticidas, 3,7% e os herbicidas, 3,3% (Tabela 1).

As operações agrícolas correspondem a 15,8% do custo total, sendo que a semeadura, os transportes interno e externo e a colheita, juntos, representam 9,7%.

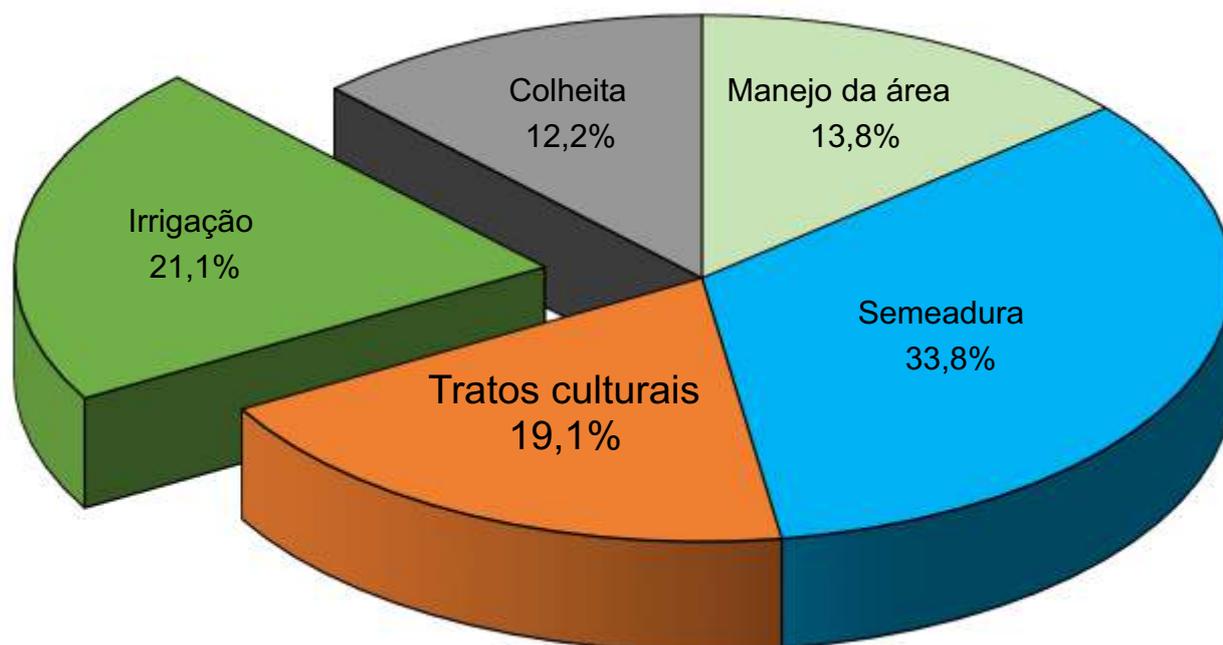
A remuneração dos fatores de produção ou custo de oportunidade, que engloba a remuneração da terra, do capital e do custeio, atinge R\$ 805,53 por hectare, o que representa 25,8% do total (Tabela 1).

Dentre as etapas do processo produtivo destaca-se a semeadura, que corresponde a 33,8% do custo de produção e totaliza R\$ 1.050,15, vindo a seguir a irrigação com 21,1% e R\$ 654,59. Os tratos culturais correspondem a 19,1% e R\$ 593,57. O manejo da área (13,8%) e a colheita (12,2%) somam, respectivamente, R\$ 428,21 e R\$ 381,79 (Figura 1).

**Tabela 1.** Estimativa do custo de produção da soja transgênica RR1 irrigada, por hectare, na região sul de 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>1.468,85</b>	<b>47,30</b>
Calcário dolomítico	t	0,50	102,75	51,38	1,70
Gesso	t	0,50	211,00	105,50	3,40
Semente de soja	kg	50,00	2,44	122,00	3,90
Tratamento das sementes	L	0,12	313,400	37,61	1,20
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	15,80
Herbicida dessecante 1	L	3,00	11,33	33,99	1,10
Herbicida dessecante 2	kg	0,06	58,64	3,52	0,10
Herbicida dessecante 3	L	1,50	17,65	26,48	0,90
Herbicida pós-emergente 1	L	3,00	11,33	33,99	1,10
Herbicida pós-emergente 2	L	0,06	58,64	3,52	0,10
Inseticida 1	kg	0,12	112,82	13,54	0,40
Inseticida 2	L	0,06	586,43	35,19	1,10
Inseticida 3	L	0,25	141,00	35,25	1,10
Inseticida 4	L	0,40	85,95	34,38	1,10
Fungicida 1	L	0,60	141,30	84,78	2,70
Fungicida 2	L	1,00	14,50	14,50	0,50
Adjuvante	L	1,50	11,40	17,10	0,60
Energia elétrica (irrigação)	R\$	1,00	317,17	317,17	10,20
<b>Operações agrícolas</b>				<b>482,45</b>	<b>15,80</b>
Distribuição de corretivos	hm	0,60	77,27	46,36	1,50
Semeadura	hm	0,45	177,89	80,05	2,60
Transporte interno	hm	0,20	105,06	21,01	0,70
Aplicação de herbicidas	hm	0,27	123,58	33,37	1,10
Aplicação de inseticidas	hm	0,36	123,58	44,49	1,40
Aplicação de fungicidas	hm	0,36	123,58	44,49	1,40
Irrigação	hh	1,00	20,75	20,75	0,70
Colheita	hm	0,50	227,85	113,93	3,70
Transporte externo	sc	70,00	1,20	84,00	2,70
<b>Outros custos</b>				<b>61,21</b>	<b>1,90</b>
Assistência técnica	%	2,00	1.141,75	22,84	0,70
Administração	%	2,00	1.141,75	22,84	0,70
Seguro	%	1,70	913,40	15,53	0,50
<b>Depreciações</b>				<b>284,28</b>	<b>9,20</b>
Benfeitorias	R\$	1,00	11,42	11,42	0,40
Máquinas agrícolas	R\$	1,00	153,12	153,12	4,90
Equipamentos agrícolas	R\$	1,00	55,33	55,33	1,80
Infraestrutura de irrigação	R\$	1,00	64,41	64,41	2,10
<b>Custo operacional</b>				<b>2.302,79</b>	<b>74,20</b>
<b>Remuneração dos fatores</b>				<b>805,53</b>	<b>25,80</b>
Terra	R\$	1,00	385,00	385,00	12,40
Capital fixo	R\$	1,00	203,10	203,10	6,50
Custeio	%	6,00	1.168,40	70,10	2,30
Infraestrutura de irrigação	R\$	1,00	147,33	147,33	4,80
<b>Custo total</b>				<b>3.108,32</b>	<b>100,00</b>

Nota: hm = hora máquina; hh = hora homem



**Figura 1.** Distribuição percentual da estimativa dos custos de produção, por etapa do processo produtivo da soja transgênica irrigada, safra 2015/2016, na região sul de Mato Grosso do Sul.

## 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 2).

Considerando-se a produtividade média esperada de 4.200 kg ha<sup>-1</sup>, o custo total médio (CTme) é de R\$ 44,41, por saca de 60 kg. Este valor indica 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, ou seja, prejuízo. Como o mercado sinaliza que os preços deverão estar acima do CTme, o produtor de soja irrigada deverá auferir ganhos econômicos com a cultura, na safra 2015/2016.

O ponto de nivelamento, que indica a produtividade necessária para se cobrir os custos de produção, é obtido dividindo-se o custo total pelo preço de mercado (aqui considerado R\$ 55,00 por saca de 60 kg). Assim, para a safra 2015/2016, o ponto de nivelamento é de 56,52 sc ha<sup>-1</sup>. Este valor está abaixo da produtividade estimada de 70 sc ha<sup>-1</sup>, e sinaliza ganhos reais para o

produtor irrigante. Destaca-se que são necessárias 6,14 sc ha<sup>-1</sup> para pagar, somente, o custo com a irrigação (Tabela 2).

Considerando-se o valor de venda da saca de 60 kg de soja em R\$ 55,00 e a produtividade estimada em 70 sc ha<sup>-1</sup>, a receita obtida, por hectare, é de R\$ 3.850,00. Com isso, a renda líquida é de R\$ 741,68 por hectare. Esse resultado indica que a soja RR1 cultivada sob condições de irrigação é viável economicamente, uma vez que a renda líquida é positiva (Tabela 2).

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, é de R\$ 1.547,22 (Tabela 2).

A taxa de retorno para o empreendedor, que consiste na relação renda líquida e custo total, é de 23,86%. Isso significa que para cada R\$ 1,00 gasto para com a soja RR1 irrigada, gera-se o equivalente a R\$ 0,24 de renda líquida (Tabela 2).

A eficiência (relação benefício/custo) é obtida pela divisão das receitas e o valor atual dos custos (GUIDUCCI et al., 2012) é de 1,24. Este resultado indica que o sistema de produção de soja irrigada para a safra de 2015/2016 é eficiente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Fator agregado da produção e indicadores de eficiência econômica da soja irrigada, por hectare, na região sul de Mato Grosso do Sul, na safra 2015/2016.

Fator agregado da produção	Custo total (R\$ ha <sup>-1</sup> )	CTme (R\$ sc <sup>-1</sup> )	PN (sc ha <sup>-1</sup> )	Participação (%)
Manejo da área	289,47	4,14	5,26	9,3
Semeadura	759,62	10,85	13,81	24,4
Tratos culturais	372,36	5,32	6,77	12,0
Irrigação	337,92	4,83	6,14	10,9
Colheita	197,93	2,83	3,60	6,4
Outros custos	61,02	0,87	1,11	1,9
Depreciação	284,28	4,06	5,17	9,1
<b>Custo operacional</b>	<b>2.302,78</b>	<b>32,90</b>	<b>41,87</b>	<b>74,1</b>
Remuneração dos fatores	805,53	11,51	14,65	25,9
<b>Custo total</b>	<b>3.108,32</b>	<b>44,41</b>	<b>56,52</b>	<b>100,00</b>
<b>Resultado econômico</b>				
Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )			4.200	
Receita total (R\$ ha <sup>-1</sup> )			3.850,00	
Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )			741,68	
Renda da família (R\$ ha <sup>-1</sup> )			1.547,22	
Taxa de Retorno - TR (%)			23,86	
Eficiência			1,24	

Nota: CTme = custo total médio; PN = ponto de nivelamento

## Análise das variações nos níveis de 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 3).

Os resultados apontam que na soja RR1 irrigada a renda líquida é negativa quando o preço de mercado tem redução de 20% a 30%, e positiva nas demais alterações do preço (Tabela 3).

A taxa de retorno do empreendimento (TRE), também, é negativa na soja RR1 irrigada quando os preços são

reduzidos em 20% a 30%. Nas demais condições de favorabilidade, a TRE é positiva (Tabela 3).

Da mesma forma, o estudo aponta que a produção de soja irrigada é eficiente, mesmo quando os preços são reduzidos em 10%. Se os preços sofrerem redução de 20% a 30%, a produção de soja irrigada é ineficiente (Tabela 3).

O ponto de nivelamento (PN) indica que quanto menor o preço de mercado, maior será a necessidade de se obter elevadas produtividades para auferir lucros na safra 2015/2016 com a soja irrigada. Neste estudo, o PN variou de 43,50 sc ha<sup>-1</sup>, quando o aumento do preço foi de 30%, a até 80,70 sc ha<sup>-1</sup>, quando o preço foi reduzido em 30% (Tabela 3).

**Tabela 3.** Análise econômica com base nas variações de preços da soja irrigada para a safra 2015/2016, na região sul de Mato Grosso do Sul.

Indicador econômico	Alteração (%)	Preço (R\$ sc <sup>-1</sup> )	Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Taxa de retorno (%)	Eficiência	Ponto de nivelamento (sc ha <sup>-1</sup> )
Situação de menor favorabilidade	-30,0	38,50	-413,32	-13,30	0,87	80,70
	-20,0	44,00	-28,32	-0,91	0,99	70,60
	-10,0	49,50	356,68	11,48	1,11	62,80
Situação neutra	0	55,00	741,68	23,86	1,24	56,50
Situação de maior favorabilidade	10,0	60,50	1.126,68	36,25	1,36	51,40
	20,0	66,00	1.511,68	48,63	1,49	47,10
	30,0	71,50	1.896,68	61,02	1,61	43,50

### Análise das variações nas quantidades produzidas

Analisaram-se, também, as variações nas quantidades produzidas pela soja irrigada. As produtividades oscilariam em 10%, 20% e 30% para mais ou para menos, que a esperada de 70 sc ha<sup>-1</sup>. Assim, a renda líquida ficaria entre R\$ -413,32 a R\$ 1.896,68 (Tabela 4).

A TRE é desfavorável ao produtor quando as quantidades produzidas são reduzidas de 20% a 30%. Nas demais condições, é favorável (Tabela 4).

Em termos de eficiência, o cultivo de soja irrigada é ineficiente quando as quantidades são reduzidas em 20% a 30%. Acima desses valores, é eficiente (Tabela 4).

É necessária a produção de 56,50 sc ha<sup>-1</sup> em todas as condições de favorabilidade para se atingir o ponto de nivelamento, ou seja, quando o custo se iguala à receita.

**Tabela 4.** Análise econômica com base nas variações das quantidades produzidas de soja irrigada na safra 2015/2016, na região sul de Mato Grosso do Sul.

Indicador econômico	Alteração (%)	Quantidade (sc ha <sup>-1</sup> )	Renda líquida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Taxa de retorno (%)	Eficiência	Ponto de nivelamento (sc ha <sup>-1</sup> )
Situação de menor favorabilidade	-30,0	45,5	-413,32	-13,30	0,87	56,50
	-20,0	52,0	-28,32	-0,91	0,99	56,50
	-10,0	58,5	356,68	11,48	1,11	56,50
Situação neutra	0	65,0	741,68	23,86	1,24	56,50
Situação de maior favorabilidade	10,0	71,5	1.126,68	36,25	1,36	56,50
	20,0	78,0	1.511,68	48,63	1,49	56,50
	30,0	84,5	1.896,68	61,02	1,61	56,50

## Considerações finais

O cultivo de soja irrigada para a safra 2015/2016 será viável economicamente, desde que os preços pagos ao produtor fiquem acima de R\$ 44,41. Neste caso, será necessário produzir 56,52 sc ha<sup>-1</sup> para igualar a receita com o custo de produção. Entretanto, se os preços da soja forem elevados para R\$ 71,50, serão necessárias apenas 43,50 sc ha<sup>-1</sup> para se pagar o custo de produção.

A taxa de retorno de 23,86% para o empreendedor e índice de eficiência de 1,24 indicam que o produtor terá benefícios econômicos e retorno equivalente a R\$ 0,24 em cada R\$ 1,00 investido na atividade.

Na safra 2015/2016, o ponto de nivelamento para pagar o custo de produção será de 56,50 sc ha<sup>-1</sup>, o qual está abaixo da produtividade estimada de 70 sc ha<sup>-1</sup>, e sinaliza ganhos reais para o produtor irrigante. Destaca-se que são necessárias 6,14 sc ha<sup>-1</sup> para pagar, somente, o custo com a irrigação.

## Referências

- FLUMIGNAN, D. N.; ALMEIDA, A. C. dos S.; GARCIA, R. A. **Necessidade de irrigação complementar da soja na região Sul do Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 8 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 34).
- 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 2015/2016, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 13 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 202). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127473/1/COT2015202.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

### Comunicado Técnico, 203

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/agropecuaria-oeste](http://www.embrapa.br/agropecuaria-oeste)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição  
(2015): on-line



### Comitê de Publicações

Presidente: *Harley Nonato de Oliveira*  
Secretária-Executiva: *Silvia Mara Belloni*  
Membros: *Auro Akio Otsubo, Clarice Zanoni Fontes, Danilton Luiz Flumignan, Ivo de Sá Motta, Marciana Retore, Michely Tomazi, Oscar Fontão de Lima Filho e Tarcila Souza de Castro Silva*

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*