

# ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO PARA O CULTIVO DA SOJA EM CENÁRIOS DISTINTOS DE PRODUTIVIDADE E PREÇO NO INTERIOR PAULISTA

Paulo André de Oliveira<sup>1</sup>  
Ricardo Ghantous Cervi<sup>2</sup>  
Sérgio Augusto Rodrigues<sup>3</sup>  
Briena Corine de Campos<sup>4</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max (L.) Merrill*) é uma planta originária da China, de comportamento primordial rasteiro e descoberta pelo Ocidente na segunda metade do século XX (EMBRAPA, 2005) sendo introduzida no Brasil em 1882, começando pela Bahia, até dominar todo país. Ela se espalhou com facilidade devido ao aproveitamento da infraestrutura da lavoura de trigo, que no período mais quente ficava ociosa e necessitava de uma leguminosa para sua sucessão, e por sua perfeita adaptação ao sistema foi a escolhida. Atualmente, além de possuir uma grande fonte de óleo vegetal, também é comercializada para a alimentação humana e animal; na humana é comum utilizá-la na fabricação de margarinas, maionese, molhos e óleos para fins culinários. O grão de soja possui mais proteína que o ovo e é muito rico em vitaminas e minerais (COSTA, 1996). Ainda segundo Costa (1996), ela é considerada uma cultura miraculosa, pois apresenta diversas utilizações, como uma grande fonte de proteína para suínos, bovinos e aves por meio da torta de soja; manufatura de produtos químicos como extintores de incêndios; fabricação de adesivos; fertilizantes; inseticidas e farinhas utilizadas em meios alimentícios.

Sua importância no agronegócio pode ser percebida pelos diversos elos do complexo da soja. O complexo de soja é uma das maiores cadeias agroindustriais do Brasil, seu principal destino é o processamento do grão em óleo e proteína. Do grão esmagado, aproximadamente 80% é convertido em farelo e o restante em óleo. O farelo é o insumo fundamental para a produção de aves, ovos e suínos enquanto o óleo tem ampla utilização

---

1 Docente, FATEC Botucatu-SP. E-mail: poliveira@fatecbt.edu.br

2 Docente, UNESP- Campus Itapeva-SP. E-mail: rcervi@itapeva.unesp.br

3 Docente, UNESP/FCA- Botucatu-SP. E-mail: sergioar@fca.unesp.br

4 Tecnóloga em Agronegócio-Fatec Botucatu-SP. E-mail: cbriena@hotmail.com

na indústria e na produção de biodiesel. A intensificação do esmagamento da soja tem provocado um vínculo crescente entre a indústria, a agricultura e a pecuária.

A ampliação de sua importância no mercado internacional deve-se ao fato de seu grão ser a principal fonte de óleo vegetal comestível e o farelo ser amplamente utilizado na formulação de ração. Além disso, a lavoura possui uma alta produção por hectare de proteína, sendo fonte, também para o ser humano, de importantes qualidades nutricionais e funcionais. Estes fatos, quando somados, culminaram em aumento crescente da demanda pelo produto e na multiplicação de áreas de sua lavoura, que, segundo Lopes (2004), embora o aumento na área colhida de soja seja notável, tamanho crescimento na produção se deve, também, ao aumento de produtividade dos fatores de produção.

Segundo o IBGE, em julho de 2015 houve um acréscimo de 5,8% de área plantada com soja em relação ao ano anterior, saltando de 30.235.350 ha para 31.983.351 ha (55,4% de toda terra ofertada a produtos agrícolas) e 11,9% de acréscimo na produção da mesma, indo de 86.420.573 toneladas para 96.666.669 toneladas, participando com 46,3% de toda produção nacional. Seu rendimento médio (kg/ha) sofreu um acréscimo de 5,7% em relação a julho de 2014. No Brasil, a maior região produtora da soja em 2015 foi o Centro Oeste com 45,9% da área total plantada, seguida por Sul (34,6%), Nordeste (8,9%), Sudeste (6,4%) e Norte (4,2%). O Estado de São Paulo é responsável por 2,3% do total do país.

Com relação à composição da cultura, cerca de 90% do peso da planta é água. A disponibilidade desta é diretamente relacionada ao desempenho da cultura, sendo mais crítica em dois períodos de desenvolvimento: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Além disto, a planta é termo e fotossensível, tendo o rendimento afetado pela época de semeadura e pela temperatura média, a qual deve variar, preferencialmente, de 20°C a 30°C (EMBRAPA, 2005).

A dinamização do agronegócio brasileiro pode ser facilmente percebida pelos números crescentes da produção agrícola. O Brasil, que na safra 1990/91 produziu cerca de 57,1 milhões de toneladas de grãos, chegou à safra 2004/05 com uma produção de 113,9 milhões de toneladas, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2002), sendo o agronegócio brasileiro responsável pelo saldo comercial de mais de US\$ 38 bilhões, de acordo com dados divulgados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Nesse período, as safras de grãos tiveram um crescimento de 97%. No mesmo período, a área cultivada de grãos acusou uma expansão de apenas 29%, mostrando que a produtividade cresceu quase três vezes mais do que a área.

Na prática, o progresso tecnológico na agricultura brasileira pode ser percebido pelo acúmulo de capital e o aumento da demanda por insumos

modernos, como aumento do número de tratores de rodas, principalmente durante os anos 1970, aumento do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, uso intensivo das terras e novas técnicas de cultivos adaptadas ao clima e solo brasileiro, fatores estes que alteraram o padrão tecnológico da agricultura brasileira (BARROS, 1999).

Sabendo da importância da determinação dos custos de produção, Neves e Andia (2003), esclarecem que seu mérito não se deve somente a um componente para a análise da rentabilidade da unidade de produção, mas também como parâmetro de tomada de decisão e de capitalização do setor rural. Além disso, os autores chamam atenção para o fato de que os custos de produção, dependendo para qual finalidade se destinam, podem adquirir diferentes aspectos. Para o produtor rural é um indicativo de sua administração, tanto das práticas como da cultura. Para o governo, instituições e organizações servem como subsídio para tomada de decisões, como determinação de preços mínimos e disponibilidade de crédito para financiamento.

O cálculo do custo de certa cultura busca estabelecer os custos de produção associados aos diversos padrões tecnológicos e preços de fatores em uso nas diferentes situações ambientais. Deste modo, o custo é obtido mediante a multiplicação da matriz de coeficientes técnicos pelo vetor de preços dos fatores (CONAB, 2002). Nesta formulação, o objetivo é a determinação do custo representativo de certa região por unidade de produto. Estes são classificados de acordo com a relação que guardam com a evolução da produção e, segundo Melo Filho e Mesquita (1993), no custo fixo enquadra-se a remuneração dos fatores de produção cujas quantidades não podem ser modificadas em curto prazo, mesmo que as condições de mercado indiquem vantagens em se alterar a escala de produção.

Apesar de ser possível classificar os custos, vale ressaltar que qualquer custo é sujeito a mudanças; porém, os custos que tendem a se manterem constantes frente às alterações de nível de produção são tidos como fixos. Os critérios adotados em cada caso são:

- a) Variáveis: são custos obtidos diretamente da multiplicação da quantidade utilizada de certo insumo pelo preço de mercado do insumo. Enquadram-se neste caso os insumos: sementes, fertilizantes e químicos, mão de obra, operações mecanizadas e juros.
- b) Fixos: são custos que existem independentemente da quantidade produzida e que muitas vezes não exibem um desembolso direto do produtor, como no caso de depreciações e remuneração dos fatores.

Desta forma, com a apuração correta dos custos de produção é possível determinar a lucratividade que representa, em percentual, o rendimento real obtido com a comercialização ou em determinada atividade, ou seja, é quanto o produtor tem de renda, após serem descontados os custos de produção

(SANTOS; MARION; SEGATTI, 2002). A grande demanda pela soja incentiva os produtores a participarem deste mercado. Contudo, os pequenos produtores nem sempre conseguem apurar os custos de forma adequada, sobretudo porque são desfavorecidos com a pequena escala de produção que pode aumentar o custo fixo unitário. Assim sendo, em uma atividade empresarial, e em particular onde o ganho de escala é desfavorecido, torna-se ainda mais necessário o rigoroso acompanhamento de custos. Além do conhecimento do custo operacional total (COT); conhecer a participação relativa dos itens do custo operacional efetivo (COE), que refletem os custos variáveis; conhecer a estrutura dos custos fixos, representados pelos custos e encargos administrativos (CEA), para detalhar a remuneração atribuída a outros fatores de produção importantes, sem os quais o cálculo da lucratividade ficaria prejudicado (MELO et al., 2009).

No contexto da necessidade do controle de custos da atividade empresarial, o objetivo deste trabalho foi apurar os custos de produção do plantio de soja e verificar sua viabilidade econômica em cenários distintos de preço e produtividade em uma pequena propriedade no interior paulista.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

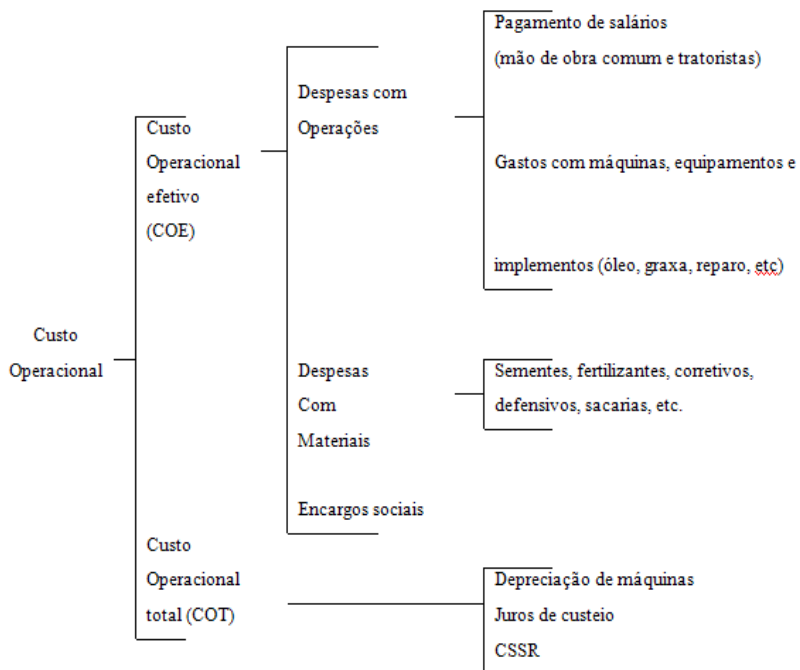
### **2.1 Material**

O estudo utilizou-se dos coeficientes técnicos e o custo da produção da soja no município de Paranapanema-SP, em uma área de 41,5 hectares, empregando-se o plantio convencional. O levantamento de dados necessários à realização da pesquisa em campo, nos aspectos ligados às matrizes de coeficientes técnicos e custos, foi feito junto ao produtor no município para a safra 2014/2015. Inicialmente foi realizada visita à propriedade, observação à rotina diária de produção (planejamento, plantio, manejo, colheita, armazenagem e comercialização) e acompanhamento das tarefas administrativas.

### **2.2 Métodos**

O método de análise considerado na pesquisa foi o estudo de caso, utilizando-se das técnicas da análise dos custos de produção e rentabilidade em cenários distintos de preço e produtividade.

A metodologia utilizada para a apuração dos custos de produção teve como base o modelo desenvolvido pelo IEA, denominado de custo operacional, o qual foi descrito por Matsunaga et al (1976). A Figura 1 mostra o modelo do custo de produção desenvolvido e utilizado pelo IEA.



Fonte: Matsunaga et al (1976).

**Figura 1.** Modelo utilizado pelo IEA

Para a realização da análise econômica de resultados, foi utilizada a metodologia descrita por Martin et al (1998), que considera os seguintes fatores:

a) Receita Bruta (RB): é a receita esperada para determinada atividade e tecnologia e respectivo rendimento por hectare, para um preço de venda pré-definido.

$$RB = Pr \times Pu$$

sendo:

Pr = produção da atividade por unidade de área

Pu = preço unitário do produto da atividade

b) Margem Bruta (COE): é a margem em relação ao custo operacional efetivo (COE), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo e em relação a esse mesmo custo (em porcentagem) considerando determinado preço unitário de venda e rendimento do sistema de produção para a atividade.

$$\text{MB (COE)} = ((\text{RB} - \text{COE}) / \text{COE}) \times 100$$

sendo:

RB = Receita Bruta

COE = Custo Operacional Efetivo

c) Margem Bruta (COT): é a margem em relação ao custo operacional total (COT), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional total e em relação a esse mesmo custo (em porcentagem) considerando determinado preço unitário de venda e rendimento do sistema de produção para a atividade.

$$\text{MB (COT)} = ((\text{RB} - \text{COT}) / \text{COT}) \times 100$$

d) Ponto de Nivelamento (COE): indicador de custo em relação à unidade produzida, ou seja, determina qual é a produção mínima necessária para cobrir o custo operacional efetivo, dado o preço de venda unitário.

$$\text{PN (COE)} = \text{COE} / \text{Pu}$$

sendo:

Pu = preço unitário de venda do produto da atividade

e) Ponto de Nivelamento (COT): indicador de custo em relação à unidade produzida, ou seja, determina qual é a produção mínima necessária para cobrir o custo operacional total, dado o preço de venda unitário.

$$\text{PN (COT)} = \text{COT} / \text{Pu}$$

f) Lucro Operacional (LO) ou receita líquida: constitui a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT) por hectare. O indicador do resultado do lucro operacional mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade.

$$\text{LO} = \text{RB} - \text{COT}$$

g) Índice de Lucratividade (IL): esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional (LO) e a receita bruta, em porcentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais.

$$\text{IL} = (\text{LO} / \text{RB}) \times 100$$

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização da análise dos custos de produção, foi elaborada a Tabela 1 com os valores do custo operacional efetivo (COE) e o custo operacional total (COT). Conforme foi descrito por Matsunaga et al (1976), os gastos que compõem o COT correspondem à somatória do COE (86,8%) mais os itens como a depreciação de máquinas, os encargos sociais diretos, a CESSR, a assistência técnica e os encargos financeiros (13,2%). O maior custo observado por hectare ocorreu para os fertilizantes (21,3%), operações com máquina (19,3%) e sementes (13,5%). O custo total por hectare foi de R\$ 1.844,05, sendo que o custo operacional efetivo foi de R\$ 1.602,47 por hectare. Os custos não desembolsáveis representados pela depreciação foram de 4,9% do total.

**Tabela 1.** COE e COT da cultura de soja por hectare Safra 2014/15

Item	R\$	% COT
<b>Mão de obra</b>	70,07	3,8
<b>Sementes</b>	248,95	13,5
<b>Calcário</b>	73,76	4,0

**Tabela 1 -** COE e COT da cultura de soja por hectare Safra 2014/15

(continuação)

Item	R\$	% COT
<b>Fertilizantes</b>	392,78	21,3
<b>Herbicidas</b>	40,57	2,2
<b>Fungicidas</b>	97,73	5,3
<b>Inseticidas</b>	167,81	9,1
<b>Operações de máquina</b>	355,90	19,3
<b>Empreita<sup>1</sup></b>	154,90	8,4
<b>Custo Operacional Efetivo (COE)</b>	1602,47	86,9
<b>Depreciação de máquinas</b>	90,36	4,9
<b>Encargos Sociais Diretos<sup>2</sup></b>	23,97	1,3
<b>CESSR<sup>3</sup></b>	73,76	4,0
<b>Assistência Técnica<sup>4</sup></b>	31,35	1,7
<b>Encargos Financeiros<sup>5</sup></b>	22,13	1,2
<b>Custo Operacional total (COT)</b>	1844,05	100,0
<b>Custo Operacional por unidade</b>	46,66	

Fonte: Dados da pesquisa

<sup>1</sup>Referente à colheita terceirizada.

<sup>2</sup>Referente à mão de obra comum e tratorista (33%).

<sup>3</sup>Referente à Contribuição Especial da Seguridade Social (2,3% sobre a receita bruta).

<sup>4</sup>Referente a 2% sobre o COE.

<sup>5</sup>Referente à taxa de 8,75% a.a. sobre 50% do COE (durante o período produtivo).

Para a realização da análise dos resultados econômicos, foi elaborada a Tabela 2 com os valores da receita bruta e dos índices de rentabilidade da cultura, no período indicado, atualizados até o mês de julho de 2015, para três cenários de preço, considerando-se a produtividade média da propriedade para as três últimas colheitas de 65 sacas/hectare (sc/ha). Observa-se que esta produtividade permite um índice de lucratividade operacional de pelo menos 40,9%, atingindo 49,34% para um cenário de preço otimista de R\$ 56,00 por saca de 60 Kg (sc. 60/kg). O lucro unitário considerando-se todos os custos (LU-COT) foi de R\$ 19,63 para preço pessimista e R\$ 27,63 para um cenário otimista.

**Tabela 2.** Indicadores de Rentabilidade da produção da soja por hectare - safra 2014/15 com três cenários de preço e produtividade otimista

	Unidade	Cenário 1 Pessimista	Cenário 2 Provável	Cenário 3 Otimista
<b>Produtividade</b>	sc/ha	65	65	65
<b>Preço de Venda</b>	sc. 60/kg	48	52	56
<b>Receita Bruta</b>	R\$/ha	3120,00	3380,00	3640,00
<b>COE</b>		1602,47	1602,47	1602,47
<b>COT</b>		1844,05	1844,05	1844,05
<b>Lucro Operacional</b>	R\$/ha	1275,95	1535,95	1795,95
<b>MB(COE)</b>	%	94,92	111,17	127,41
<b>MB(COT)</b>	%	69,19	83,29	97,39
<b>PN (COE)</b>	sc. 60/kg	33,35	30,78	28,58
<b>PN (COT)</b>	sc. 60/kg	38,42	35,46	32,93
<b>PE (COE)</b>	R\$/sc	24,63	24,63	24,63
<b>PE (COT)</b>	R\$/sc	28,37	28,37	28,37
<b>IL</b>	%	40,90	45,44	49,34
<b>LU(COE)</b>	R\$	23,37	27,37	31,37
<b>LU(COT)</b>	R\$	19,63	23,63	27,63

Fonte: Dados da pesquisa

Na Tabela 3 apresenta-se uma situação para a produtividade do Estado, sendo desta forma uma visão de segurança caso ocorra quebra na produtividade esperada para aquela propriedade. Segundo Hoffmann et al (1984), é interessante que o produtor rural tenha conhecimento da produtividade da propriedade, isso



em relação ao rendimento médio do estado, por ser um fator ligado diretamente aos resultados econômicos da empresa.

A produção média da soja no Estado de São Paulo na safra 2012/13, segundo dados do IEA (2013), foi de 52 sc. 60kg por ha. Nesta situação, observa-se que esta produtividade permite um índice de lucratividade operacional menor, com 26,12% atingindo 36,67% para um cenário de preço otimista de R\$ 56,00 por saca de 60 Kg. O lucro unitário considerando-se todos os custos (LU-COT) foi de R\$12,54 para preço pessimista e R\$ 20,54 para um cenário otimista. Com a produtividade menor houve uma queda no lucro por saca de 36,1%.

**Tabela 3.** Indicadores de Rentabilidade da produção da soja por hectare - safra 2014/15 com três cenários de preço e produtividade média do estado de São Paulo

	Unidade	Cenário 1 Pessimista	Cenário 2 Provável	Cenário 3 Otimista
<b>Produtividade</b>	sc/ha	52	52	52
<b>Preço de Venda</b>	sc. 60/kg	48	52	56
<b>Receita Bruta</b>	R\$/há	2496,00	2704,00	2912,00
<b>COE</b>		1602,47	1602,47	1602,47
<b>COT</b>		1844,05	1844,05	1844,05
<b>Lucro Operacional</b>	R\$/ha	651,95	859,95	1067,95
<b>MB(COE)</b>	%	55,94	68,93	81,93
<b>MB(COT)</b>	%	35,35	46,63%	57,91
<b>PN (COE)</b>	sc. 60/kg	33,35	30,78	28,58
<b>PN (COT)</b>	sc. 60/kg	38,42	35,46	32,93
<b>PE (COE)</b>	R\$/sc	30,78	30,78	30,78
<b>PE (COT)</b>	R\$/sc	35,46	35,46	35,46
<b>IL</b>	%	26,12	31,80	36,67
<b>LU(COE)</b>	R\$	17,22	21,22	25,22
<b>LU(COT)</b>	R\$	12,54	16,54	20,54

Fonte: Dados da pesquisa

Em 2016, a cotação média do Estado de São Paulo alterou-se de R\$ 56,20 por saca 60/kg para R\$ 89,40, aumento de 59,07% em relação a 2014. Sabendo que a soja é um produto comercializável no mercado exterior, deve-se considerar também a desvalorização cambial, que entre 2014 e 2015 foi de 39,2% e entre 2015 e 2016 de 10,9%. Desta forma, a receita bruta no mercado interno aumentou 59,07% e a receita para o mercado internacional 54,3%.

## CONCLUSÕES

Os custos de produção da soja para a propriedade analisada destacaram-se pela tecnificação da cultura sendo que os gastos com fertilizantes, operações de máquina e sementes representaram 54,1% do custo total. Considerando-se os encargos tributários, sociais e de depreciação atinge-se 67,3% do total.

A cultura da soja apresentou-se rentável para a safra de 2014/2015 na propriedade analisada, destacando-se a produtividade esperada. Com uma produtividade 25% superior a média do Estado de São Paulo, a expectativa de índice de lucratividade é de 49,34% por saca no cenário mais otimista. Para o cenário mais pessimista, com produtividade da média do Estado e preço de R\$ 48,00 a saca, o lucro unitário será de R\$ 12,54 e o mais otimista com produtividade de 65 sc/ha e preço de R\$ 56,00, o lucro por saca seria de R\$ 27,63, representado uma diferença de 120,3%. No cenário mais provável para a produtividade média do Estado (52 sc/ha) e preço na mediana de R\$ 52,00, o lucro por saca seria de R\$ 16,54, com a produtividade esperada pela propriedade de 65 sc/ha, o lucro seria de R\$ 23,63, portanto 42,8% superior a média do estado para o período analisado.

Conclui-se pela viabilidade da cultura da soja nos cenários apresentados destacando-se o controle do custo e a produtividade, contudo as cotações e a variação cambial são variáveis a se considerar na rentabilidade da cultura, tendo em vista uma variação de 59,07% no preço da soja para o mercado interno entre 2014 e 2016.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, A. L. M. **Capital, produtividade e crescimento da agricultura brasileira: o Brasil de 1970 a 1995**. 1999. 149p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 1999.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Metodologia de cálculo de custo de produção**. 2002. Disponível em: <[www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em: 28 nov. 2015.
- COSTA, J. A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Ivo Manica e José Antônio Costa, 1996. 233 p.
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil 2004**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 237 p.
- HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1984. 325 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores IBGE – Estatística da Produção Agrícola** julho 2015. IBGE, 2015. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_\[mensal\]/Comentarios/lspa\\_201507comentarios.pdf](http://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Comentarios/lspa_201507comentarios.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2015.
- LOPES, I. V. Uma liderança ameaçada. **Revista Conjuntura Econômica**, Rio de

Janeiro, v 12, n. 58 p. 40- 41, 2004.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 7-28, jan. 1998.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, t. 1, p. 123-39, 1976.

MELO, A. S. et al. Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana, Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Itabaiana, Sergipe, v. 2, n. 39, p.119-123, 2009. Trimestral.

MELO FILHO, G.A.; MESQUITA, A.N. de. **Custo de produção de trigo no Estado do Mato Grosso do Sul**. Dourados: EMBRAPA, UEPAE, 1993. 28 p. (Circular Técnica, 8).

NEVES, E. M.; ANDIA, L. H. **Custo de produção na agricultura**. In: Série Didática [do] Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, n. 96, p. 182-195. 2003.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária**. São Paulo: Atlas, 2002.