



AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO CULTIVO DA SOJA EM ROTAÇÃO E SUCESSÃO DE CULTURAS: RESULTADOS A PARTIR DE ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE OURINHOS/SP, NA SAFRA 2012/2013

Donizeti Aparecido Mello¹ & Maura Seiko Tsutsui Esperancini²

RESUMO: Este artigo traz resultados referente a uma pesquisa desenvolvida junto ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Câmpus de Botucatu, entre os anos de 2012 e 2014. Teve como objetivo avaliar a produtividade, os custos de produção e a rentabilidade econômica da soja, nas práticas de rotação e sucessão de culturas. Os dados foram obtidos junto a duas propriedades rurais, localizadas no município de Ourinhos, estado de São Paulo. Para o desenvolvimento da pesquisa foram considerados os cálculos e a estrutura de custos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), envolvendo o custo operacional efetivo e custo operacional total, também foram avaliados os indicadores de rentabilidade. Os dados dos custos de produção e o preço de venda foram coletados junto ao produtor rural e referem-se a safra 2012/13. Concluiu-se que o custo da produção na prática de rotação, por unidade de área, foi inferior em 2,5% em relação a sucessão. Os custos unitários na sucessão foram 10,5% maiores, enquanto que, a rentabilidade na prática da rotação apresentou melhores índices econômicos, visto que a produtividade na rotação, por unidade de área, foi superior a sucessão em 8,9%.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade; rentabilidade; rotação de culturas; soja

ECONOMIC EVALUATION OF SOYBEAN CROP ON ROTATION AND SUCCESSION PROCESS: A CASE STUDY FROM THE MUNICIPALITY OF OURINHOS / SP, IN THE HARVEST YEAR 2012/2013

ABSTRACT: Are presented in this article, the results of a research carried out at the Agronomy Post-graduate Program of Agricultural Sciences College (UNESP), Botucatu Campus, from 2012 to 2014. The goal of this study was to evaluate the productivity, costs of production and the soybean economic profitability in rotation usages and crop succession. Data were obtained from two farms, located in Ourinhos, State of Sao Paulo. Calculations and cost analysis approach of the Institute of Agricultural Economics (IEA) comprehending the real operational cost and the whole operating cost were used as well as the profitability indicator. The production costs data and the selling price, were informed by farmers and refer to the 2012/13 crop year. Production cost per unit area on rotation was lower than 2.5% over the succession procedure. The unit costs on succession were 10.5% higher, while the yield in the practice of rotation had better economic indices, since the productivity of rotation per unit area was 8.9% greater than in the succession.

KEYWORDS: Productivity; profitability; crop rotation; soybean.

1 INTRODUÇÃO

O tema manutenção e conservação do solo é sempre destacado quando se discute a melhoria da produtividade agrícola. A realização de um planejamento para o melhor uso do solo é um importante recurso para a preservação da sua capacidade produtiva, tornando-se cada vez mais um desafio para os produtores rurais.

Com o intuito de preservar a capacidade produtiva do solo e ainda melhorar a sua produtividade, algumas práticas são adotadas pelos produtores agrícolas da

região de Ourinhos, Estado de São Paulo. Entre as práticas adotadas estão a rotação e a sucessão de culturas.

Segundo Souza et al (2012), a sucessão de culturas é a sequência preestabelecida de culturas dentro de um mesmo ano agrícola, enquanto que a rotação de culturas consiste em alternar em um mesmo local culturas diferentes em uma sequência regular e lógica.

O Estado de São Paulo tem uma importante participação na produção agrícola nacional, pois, conforme dados da Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento (SÃO PAULO, 2013a). Em 2012 respondeu por 30% do agronegócio brasileiro. Entre os produtos agrícolas o Estado se destaca pelo cultivo da soja que, segundo

¹ Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP Câmpus de Botucatu. E-mail: donizeti.mello@fatecourinhos.edu.br

² Docente da Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP Câmpus de Botucatu. Departamento de Economia, Sociologia e Tecnologia E-mail: maura@fca.unesp.br

dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2013), na safra 2012/13, correspondeu a 2.051.100 toneladas em uma área de 637.000 hectares (ha). A produção da soja se distribui por todo o Estado e de acordo com os dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2013), uma grande parte dessa cultura se localiza na Região Administrativa de Marília (RAM). Segundo a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional (SÃO PAULO, 2013b), esta região é formada por 51 municípios e, conforme o IEA (2013), em 33 municípios da RAM houve a produção da soja, com uma área plantada de 179.044 ha e uma produção correspondente a 554.717 toneladas, na safra 2012/13.

Entre os municípios que produzem a soja na Região Administrativa de Marília está o de Ourinhos, que tem a produção rural como fator importante na sua economia. Os produtores agrícolas do município de Ourinhos, realizam o plantio da soja principalmente na forma clássica e tradicional de sucessão com o milho.

Contudo, há produtores que utilizam a prática da rotação de culturas, realizando o rodízio entre as culturas do milho, soja, feijão e algumas espécies de forrageiras, como a brachiária.

Para Lombardi Neto et al (2002), o uso da rotação de culturas é benéfica para o produtor devido à alternância de culturas em um mesmo terreno e na mesma época do ano. Isto porque, quando uma cultura é cultivada de maneira sucessiva, o solo poderá sofrer danos, como a perda da produtividade, resultando em fatores tais quais erosão, infestação do terreno por determinadas pragas e moléstias específicas de algumas culturas. A alternância que é realizada na rotação de culturas, por conseguinte pode evitar esses problemas.

Lizarazu e Monti (2011) citam que, quando utilizada a prática de rotação de culturas de forma bem planejada, bons resultados podem ser esperados, tais como: a redução da dependência de insumos externos. Isto ocorre devido à promoção de nutrientes e a eficiência do ciclo. Outro fator citado é o uso eficaz de recursos naturais, como a água, que auxilia na manutenção da produtividade da terra no longo prazo, bem como ajuda no controle de doenças e pragas.

Segundo a EMBRAPA SOJA (2013b), para ser realizada a prática da rotação de culturas, o produtor deverá elaborar um esquema de maneira a atender as particularidades regionais e também as perspectivas de comercialização dos produtos.

Estudos comparativos entre as práticas de rotação e a sucessão de culturas apontam que, a adoção da prática da rotação de culturas é a mais favorável para o produtor rural, pois apresenta resultados positivos já nas primeiras safras, tanto em termos físicos quanto econômicos. Isso decorre da maior produtividade por área plantada.

Pesquisas relacionando a rotação de culturas com o nível da produção agrícola vêm sendo desenvolvidas no Brasil

há tempos, e segundo Cruz; Pereira Filho e Albuquerque Filho (2014), a prática de rotação envolvendo as culturas da soja e milho, devido às grandes áreas que ocupam no país, ainda precisa de consideração em especial.

Estudos da EMBRAPA SOJA (2013a) envolvendo as culturas da soja e milho na prática de rotação de culturas mostraram que o milho plantado após a soja teve um acréscimo de rentabilidade de aproximadamente 9% a mais, enquanto que a soja plantada após o milho alcançou acréscimos de 5% a 15%, quando comparados com o sistema de plantio contínuo.

Segundo Lombardi-Neto et al (2002), pesquisas realizadas pela Seção de Conservação do Solo do Instituto Agrônomo durante 13 anos nas Estações Experimentais de Pindorama, Mococa e Ribeirão Preto sobre a rotação de culturas, obtiveram resultados positivos sobre a maior eficiência produtiva nesta prática. Os autores citam que durante o período estudado, os resultados mostraram que a rotação trienal milho-algodão-soja mostrou que a soja em rotação produziu 51% mais do que quando realizada em plantio contínuo. O milho teve um aumento na produção de 60%, enquanto que o algodão teve um aumento de 4%.

Gebremedhin; Schwab (1998) relatam que em um estudo realizado em 34 campos do estado de Michigan, com diversas formas de combinações de culturas, concluíram que com a utilização da prática da rotação de culturas, ocorreu sempre em um crescimento no rendimento médio de cada cultura analisada. No caso do milho, por exemplo, o aumento foi de 16% quando comparado com o cultivo contínuo. Os autores ainda relatam que, de acordo com estudos realizados sobre o milho em Michigan, o aumento foi de 23% quando utilizada a prática da rotação de culturas.

Economicamente, Sedyama (2009) destaca que, em relação às espécies a serem escolhidas para a realização da prática da rotação de culturas, estas devem incluir além dos propósitos comerciais os de recuperação do solo. Gebremedhin; Schwab (1998), afirmam que, em relação ao nível de exploração, os agricultores escolhem sempre o melhor sistema de cultivo entre as alternativas tecnicamente viáveis e que, do ponto de vista econômico, a rentabilidade da propriedade é o principal critério do produtor rural.

González et al (2013), ao analisarem o desempenho econômico de culturas por meio da rotação de culturas no Chile, citam que, houve uma maior estabilidade econômica quando incluídas na rotação culturas algumas leguminosas. Segundo os autores, a seleção das culturas adequadas e o seu correto planejamento na prática da rotação, são fatores determinantes para melhores resultados econômicos.

Estudos sobre a rotação de culturas na província de Manitoba (Canadá) avaliaram o retorno econômico relativo a seis rotações de culturas durante oito anos. Os resultados indicaram que a rotação combinando algumas

culturas, como batata-canola-trigo, geraram receitas maiores no curto prazo (KHAKBAZAN et al, 2010).

Em um experimento de campo iniciado em 1982 no leste do Nebraska (Canadá), comparando o cultivo do milho de forma contínua e por meio da rotação de culturas, foram analisados os custos de produção, a renda bruta e o retorno sobre os custos. Os resultados apontaram que, na rotação envolvendo o milho-soja-trigo, ocorreu um aumento na produção do milho em 20%, quando comparado com a forma contínua (PETERSON et al, 1990).

A partir dos dados apresentados em pesquisas realizadas anteriormente, este trabalho teve como objetivo realizar um estudo comparativo sobre as vantagens econômicas geradas pela prática da rotação em relação a sucessão de culturas, por meio de dados obtidos em duas propriedades rurais localizadas no município de Ourinhos/SP. O estudo compreendeu os custos de produção e também a venda da soja, referente à safra 2012/13, em que foram analisados os coeficientes técnicos dos custos de produção e também a análise da rentabilidade econômica obtida nas duas práticas de produção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

As propriedades rurais, objeto de estudo, estão localizadas a oeste da capital paulista, a uma distância de 370 km. O município de Ourinhos pertence à Região Administrativa de Marília. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013), a temperatura média anual no município é de 22,1 °C e sua vegetação tem a característica predominante do bioma da mata atlântica. O tipo do solo que caracteriza o município é o Latossolo vermelho. Possui um clima tropical chuvoso, com inverno seco, tendo uma temperatura média superior a 18°C no mês mais frio e uma precipitação inferior a 60 mm no mês mais seco. Sua economia é estruturada no comércio, na pecuária e na agricultura, tendo na agricultura o destaque para o cultivo da cana-de-açúcar, do milho e da soja.

As propriedades rurais estudadas pertencem ao mesmo proprietário, e ficam próximas à mancha urbana do município, estando a Fazenda Pedra Branca localizada a uma distância de 6 km e a Fazenda Sertãozinho a uma distância de 10 km. A distância entre as duas propriedades corresponde a 5 km, conforme ilustra a Figura 1.

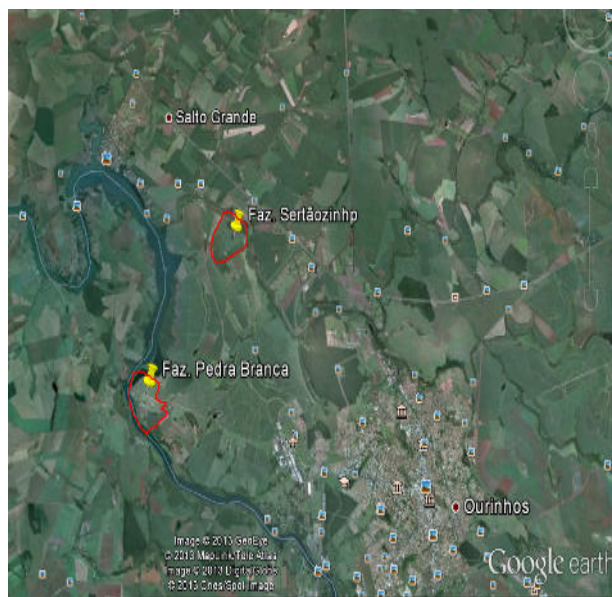


Figura 1 - Vista aérea das áreas de estudo.

Fonte: Google Earth (2013), *image digital globe*.

Organizado pelo autor

2.2 Fontes de dados

Os dados utilizados para a execução da pesquisa foram originários de fontes primárias, provenientes de informações gerenciais fornecidas pelo proprietário e de fontes secundárias, obtidas por meio de consultas em bibliotecas, *sites* acadêmicos e pesquisas documentais por meio de boletins informativos, realizadas por meio da internet.

Os dados para a elaboração dos coeficientes técnicos da produção da soja nas duas propriedades foram baseados nas informações obtidas junto ao proprietário, referente à safra 2012/13. Os valores referentes aos materiais, mão de obra e serviços foram obtidos mediante dados de controle particular do proprietário e correspondem aos gastos para a produção da safra 2012/13 sendo que, para fins da análise comparativa, todos os valores que envolveram os custos de produção foram atualizados até o mês de julho de 2014. Os dados referentes aos preços médios de venda da soja também tiveram como base os registros do proprietário, sendo também atualizados até o mês de julho de 2014. Os valores foram atualizados mediante aplicação dos Índices Gerais de Preços (IGP), obtidos através da Fundação Getulio Vargas (FGV).

Também foi realizado o levantamento do inventário físico dos equipamentos utilizados na produção da soja. Os dados sobre os valores dos custos por hora, depreciação de máquinas e dos implementos foram obtidos por meio do Anuário da Agricultura Brasileira (AGRIANUAL, 2013).

2.3 Método

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

A metodologia utilizada para a apuração dos custos de produção teve como base o modelo desenvolvido pelo IEA denominado de custo operacional, que foi descrito por Matsunaga et al (1976), sendo a soma do COE mais outros gastos relativos a produção e venda, como a depreciação, encargos sociais diretos, contribuição especial da seguridade social, assistência técnica e encargos financeiros. A Figura 2 mostra o modelo do custo de produção desenvolvido e utilizado pelo IEA.

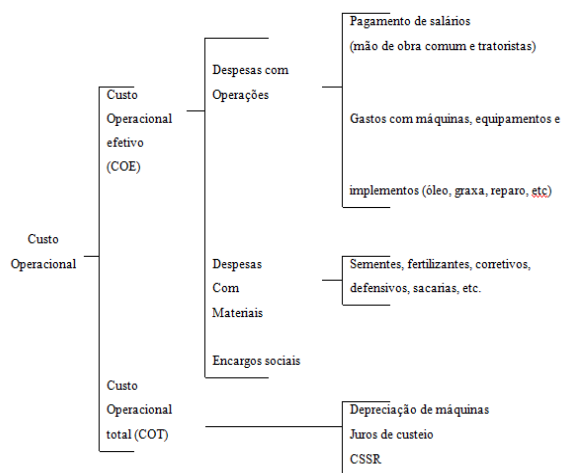


Figura 2 - Modelo do custo operacional utilizado pelo Instituto de Economia Agrícola.

Fonte: Nachiluk; Oliveira (2012).

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.

$$RB = Pr \times Pu \quad (1)$$

onde:

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.

$$MB (COE) = ((RB - COE) / COE) \times 100 \quad (2)$$

onde:

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.

$$MB (COT) = ((RB - COT) / COT) \times 100 \quad (3)$$

onde:

COT = Custo Operacional Total

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.

$$PN (COE) = COE / Pu \quad (4)$$

onde:

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.

$$PN (COT) = COT / Pu$$

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.

$$LO = RB - COT \quad (5)$$

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.

$$IL = (LO / RB) \times 100 \quad (6)$$

2.3.4 Caracterização dos sistemas de produção

Nas propriedades analisadas, a cultura da soja é desenvolvida através do sistema plantio direto. Na propriedade denominada Fazenda Pedra Branca, a prática da rotação de culturas ocorre desde 2007 e na propriedade denominada Fazenda Sertãozinho, a técnica utilizada é a sucessão de culturas. Nas duas propriedades o plantio da soja inicia-se na primeira quinzena de outubro, podendo ser estendido até a primeira quinzena de dezembro, dependendo da situação de umidade do solo. O produtor utiliza as sementes do tipo transgênica NK 7059 RR VMax, BMX Potência RR e BMX Força RR. Ressalta-se que a semente transgênica é utilizada em ambas as propriedades, desde de 2006.

A análise do solo nas propriedades é realizada a cada dois anos, sendo a acidez corrigida com a aplicação do calcário calcítico. A formulação de adubo utilizada é o 2-20-18, com incorporação ao solo juntamente com a semeadura.

O herbicida é aplicado aproximadamente 15 dias antes do início do plantio e após a emergência da planta no máximo em 25 dias, sendo que em áreas com índices maiores de infestações ou com espécies tolerantes ao glifosato (herbicida pré-emergente) são realizadas aplicações extras de forma sequencial, contados 15 dias após a semeadura com um intervalo de 10 a 15 dias para doses complementares.

Segundo Furlaneto et al. (2007), a aplicação de herbicida pós-emergente RR permite o controle de plantas resistentes no cultivo da soja transgênica, devendo ser aplicado duas vezes no ciclo de produção.

As sementes são tratadas com a aplicação de fungicida e inseticida. Os fungicidas (Derosal Plus e Sphere Max) são aplicados três vezes durante o ciclo de produção e os inseticidas (Standak, Cyptrin 250 CE, Certero e Engeo Pleno) são aplicados quatro vezes durante a produção.

A colheita da soja ocorre no período de fevereiro a março, com o trabalho executado por terceiros. A remuneração é estabelecida de forma fixa por hectare colhido. O produtor rural contrata serviços de terceiros, por não ter nas propriedades os maquinários adequados para realização do serviço.

Os custos com as operações de máquinas e implementos referentes aos trabalhos de roçada, dessecação, calagem, adubação e semeadura, aplicação de herbicidas, aplicação de inseticida e aplicação de fungicidas foram os mesmos nas duas propriedades, conforme pode ser observado no cálculo dos coeficientes técnicos da cultura da soja referente às operações, disponíveis nos apêndices deste texto. Isto ocorreu em razão de que nas duas práticas (rotação de culturas e sucessão de culturas) ocorre a mesma necessidade tecnológica durante o ciclo produtivo.

As operações analisadas corresponderam a quatro etapas: a) preparo do solo; b) plantio; c) tratamentos culturais; e d) colheita.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização da análise dos custos de produção, foi elaborada uma tabela com os valores do custo operacional efetivo (COE) e o custo operacional total (COT), na prática da rotação e sucessão de culturas. Tabela 1.

Tabela 1 - COE e COT da cultura de soja por hectare - Rotação e Sucessão de Culturas - Safra 2012/13

Item	2012/13			
	Rotação		Sucessão	
	49 sc/ha	45 sc/ha	49 sc/ha	45 sc/ha
Mão de obra	R\$ 62,17	% COT 3,8%	R\$ 62,17	% COT 3,7%
Sementes	219,36	13,5%	219,36	13,2%
Calcário	65,28	4,0%	65,28	3,9%
Fertilizantes	345,94	21,3%	392,07	23,5%
Herbicidas	34,98	2,2%	34,98	2,1%
Fungicidas	86,34	5,3%	86,34	5,2%
Inseticidas	147,4	9,1%	147,4	8,8%
Operações de máquinas	313,25	19,3%	313,25	18,8%
Empreita ¹	136,01	8,4%	136,01	8,2%
Custo Operacional Efetivo	1.410,73	86,8%	1.456,86	87,4%
Depreciação de máquinas	80,04	4,9%	80,04	4,8%
Encargos Sociais Diretos ²	20,52	1,3%	20,52	1,2%
CESSR ³	64,76	4,0%	59,48	3,6%
Assistência Técnica ⁴	28,21	1,7%	29,13	1,7%
Encargos Financeiros ⁵	20,28	1,2%	20,94	1,3%
Custo Operacional Total	1.624,54	100,0%	1.666,97	100,0%
Custo Operacional por unidade	33,15		37,04	

¹ Referente à colheita terceirizada.

² Referente à mão de obra comum e tratorista (33%).

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

⁴ Referente a 2% sobre o COE.

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

Fonte: Dados da pesquisa

O COE e o COT da produção da soja por ha, foram menores na propriedade onde foi realizada a prática da rotação de culturas.

Conforme foi descrito por Matsunaga et al. (1976), o custo operacional se refere aos gastos que correspondem a somatória do COE mais os itens como a depreciação de máquinas, os encargos sociais diretos, a CESSR, a assistência técnica e os encargos financeiros. Ressalta-se que os valores corresponderam a CESSR, foram maiores na prática da rotação de culturas em todos os anos. Isto deve-se ao fato da CESSR ser uma contribuição calculada sobre a receita bruta, com o percentual fixado pela Legislação Tributária em 2,3%, aplicados sobre a receita bruta. De acordo com os dados coletados junto ao produtor rural sobre a produtividade em cada propriedade, a quantidade colhida por ha na prática da rotação de culturas foi sempre superior, o que fez com que este valor fosse superior em todos os anos.

Na safra 2012/13, o COT mostrou um valor de R\$ 1.624,54 na rotação de culturas para a produção de 49 sc/60kg por ha, com um custo unitário de R\$ 33,15 a saca e, na sucessão de culturas, o COT foi de R\$ 1.666,97 para a produção de 45 sc/60kg por ha, com um custo unitário de R\$ 37,04 a saca. A variação percentual do COT na sucessão de culturas novamente foi superior à da rotação de culturas em 2,5%, porém, quando comparados os custos unitários, a sucessão de culturas mostra-se 10,5% maior, sendo essa diferença de R\$ 3,89 por saca.

Os fertilizantes foram os responsáveis para a diferença existente no COT nas duas práticas. Na sucessão de culturas, esse valor foi maior, mas ressalta-se que, esse item não é um fator relevante, pois a diferença existente no COT por ha foi mínima, correspondendo a um percentual de no máximo 2,5% por ha entre as práticas analisadas. O fator produtividade por ha é o principal item para a diferença.

O COE correspondeu aos gastos realizados com a mão de obra, operações com máquinas/equipamentos e também com os materiais consumidos ao longo do processo produtivo.

A prática da sucessão de culturas mostrou um COE por ha maior do que na prática da rotação de culturas, apresentando uma diferença de 3,2% por ha, correspondendo financeiramente ao valor de R\$ 46,13 por ha. O fator que elevou esta diferença foi a utilização de fertilizantes, que na prática de sucessão de culturas teve uma maior quantidade aplicada por ha.

Os gastos com fertilizantes representaram 24,5% do COE por ha na rotação de culturas e 26,9% do COE por ha na sucessão de culturas.

A inclusão do calcário junto aos fertilizantes, na prática da rotação de culturas, determinou os gastos em R\$ 411,22, representando 29,1% do COE por ha e na sucessão de culturas totalizou R\$ 457,35, representando 31,4% do COE por ha.

O total dos gastos com insumos compreendendo as sementes, calcário, fertilizantes, herbicidas, fungicidas e inseticidas, na rotação de culturas correspondeu a um percentual de 63,7% do COE (R\$ 899,30 por ha) e 64,9% do COE (R\$ 945,44 por ha) na sucessão de culturas.

Os gastos referentes à mão de obra na produção da soja na rotação de culturas representaram 4,4% do COE por ha e na sucessão de culturas 4,3% do COE. O custo de mão de obra não apresentou uma diferença significativa no processo da produção da soja, demonstrando que não houve uma grande representatividade em relação aos demais gastos produtivos. Esse fato ocorreu devido à maior parte das operações utilizadas na cultura da soja nas duas propriedades serem mecanizadas.

Os gastos relativos às operações realizadas com máquinas e implementos na rotação de culturas, representaram 22,2% do COE por ha, e na sucessão de culturas 21,5% do COE por ha. Ressalta-se que as operações referentes à semeadura/adubação e às aplicações dos defensivos agrícolas foram os procedimentos tecnológicos que mais impactaram no processo produtivo nas duas práticas utilizadas.

Os gastos envolvendo a depreciação de máquinas e implementos, os encargos sociais diretos, a contribuição para a seguridade social, a assistência técnica e os encargos financeiros representaram 13,2% do COT por ha, e na sucessão de culturas representou 12,6% do COT por ha. Ressalta-se que, estes percentuais são calculados

com base no COE, na receita bruta e também na produtividade por ha, podendo então oscilar de acordo com a variação de cada item. O percentual na rotação de culturas foi superior devido à quantidade de sacas colhidas por ha, o que faz aumentar o valor da receita bruta por ha, resultando também em um aumento no valor da Contribuição Especial da Seguridade Social Rural (CESSR).

Para a realização da análise dos resultados econômicos, foi elaborada uma tabela com os valores da receita bruta e dos índices de rentabilidade da cultura, no período indicado, atualizados até o mês de julho de 2014, nas práticas da rotação e sucessão de culturas, como se observa na Tabela 2.

Tabela 2 - Indicadores de Rentabilidade da produção da soja por hectare - Rotação e Sucessão de Culturas - safra 2012/13.

Indicadores	2012/13		
	Unidade	Rotação	Sucessão
Produtividade	sc/ha	49	45
Preço da venda	sc. 60kg	57,46	57,46
Receita Bruta	R\$/ha	2.815,54	2.585,70
COE		1.410,73	1.456,86
COT	R\$/ha	1.624,54	1.666,97
Lucro Operacional	R\$/ha	1.191,00	918,73
MB (COE)	%	99,6	77,5
MB (COT)	%	73,3	55,1
PN (COE)	sc. 60kg	25	25
PN (COT)	sc. 60kg	28	29
PE (COE)	R\$/sc	28,79	32,37
PE (COT)	R\$/sc	33,15	37,04
ÍL	%	42,3	35,5
LU (COE)	R\$	28,67	25,09
LU (COT)	R\$	24,31	20,42

Fonte: Dados da pesquisa

A produtividade da cultura da soja por hectare nas duas propriedades mostrou-se menor do que a média do estado. 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, no estudo em questão, o proprietário colheu 49 sc/60kg por ha na rotação de culturas e 45 sc/60kg por ha na sucessão de culturas, ficando as duas propriedades abaixo da média estadual. A produtividade nas duas formas de cultivo ficou abaixo da média, porém, deve ser ressaltado que a diferença de produtividade entre as duas práticas foi de 4 sc/60kg por ha, portanto a prática da rotação de culturas foi superior quando comparada à prática de sucessão de culturas. Em relação à média colhida no estado, a rotação de culturas

ficou com um percentual de -5,8% e na sucessão de culturas esse percentual foi de -13,5%. Um fator que influenciou na queda da produtividade foi a escolha das variedades de semente plantada nesta safra.

Segundo o CIIAGRO (2014), a precipitação referente ao período de outubro/2012 a março/2013 correspondeu a 933 milímetros na região de Ourinhos-SP, considerada como normal para o período.

Ressalta-se que, mesmo apresentando uma produtividade menor do que a média do Estado, os índices de rentabilidade mostraram-se satisfatórios para o produtor, pois, mesmo assim, apresentou uma boa taxa de retorno.

Os indicadores de rentabilidade econômica foram calculados de acordo com o preço médio vendido na época pelo proprietário, atualizados até o mês de julho de 2014.

A receita bruta (RB) por ha na rotação de culturas foi de R\$ 2.815,54, apresentando-se melhor que a sucessão de culturas que obteve uma RB de R\$ 2.585,70, o que resultou em uma diferença percentual de 8,9% e em valores de R\$ 229,84 por ha. É importante ressaltar que a quantidade colhida por ha na prática da rotação de culturas sempre foi maior, motivo pelo qual a receita bruta nessa prática apresentou-se maior, ocasionando um maior retorno econômico ao proprietário.

O lucro operacional (LO) por ha na prática da rotação de culturas foi de R\$ 1.191,00 por ha e na sucessão de culturas R\$ 918,73 por ha, gerando uma diferença de R\$ 272,27 por ha, representando uma diferença de 29,6% por ha. O lucro operacional foi maior na propriedade que realiza a rotação de culturas devido à quantidade de sacas colhidas a mais por ha.

A margem bruta (MB) calculada sobre o COE e o COT, apresentou um percentual de 99,6% por ha na rotação, enquanto que, na sucessão de culturas esse percentual foi de 77,5% por ha.

A margem bruta após cobrir todos gastos de produção apresentados no COT foi de 73,3% por ha na rotação de culturas e 55,1% por ha na sucessão de culturas. Ressalta-se que na rotação de culturas as margens foram melhores novamente, devido à maior quantidade de sacas colhidas por ha, porém, mesmo com menor quantidade colhida em relação a média do Estado, a margem bruta foi suficiente para cobrir os gastos produtivos e ainda dar retorno ao proprietário.

O ponto de nivelamento mostra a quantidade de sacas de 60 kg que precisam ser vendidas para cobrir os gastos de produção do COE e também os gastos de produção do COT. Para que o ponto de nivelamento do COE por ha fosse atingido, foi necessária a venda de 25 sacas na rotação de culturas e também na sucessão de culturas, enquanto que para atingir o ponto de nivelamento do COT por ha foi necessária a venda de 28 sacas na rotação de culturas e 29 sacas na sucessão de culturas.

O preço de equilíbrio evidencia, de acordo com a quantidade de sacas colhidas, qual deve ser o preço mínimo que o produtor deverá vender cada saca. Dessa forma, poderá cobrir todos os gastos de produção do COE e também todos os gastos de produção do COT. Ressalta-se que se o produtor executar a venda por estes valores ele não terá nenhum retorno financeiro, ou seja, não terá lucro, pois apenas estaria pagando os gastos envolvidos no processo produtivo.

Na safra 2012/13, o preço de equilíbrio do COE correspondeu a R\$ 28,79 para a rotação de culturas e R\$ 32,37 para a sucessão de culturas, sendo estes valores suficientes para cobrir os gastos de produção que correspondem ao COE por ha.

Para que todos os gastos produtivos relativos ao COT fossem pagos, o preço de equilíbrio do COT na rotação de culturas foi de R\$ 33,15 e na sucessão de culturas R\$ 37,04, sendo os mesmos suficientes para cobrir os gastos de produção do COT.

O índice de lucratividade (IL) mostra a relação que houve entre o lucro operacional e a receita bruta. Esses índices demonstram qual foi o retorno do proprietário após pagar todos os gastos utilizados no processo produtivo. Nos dois casos (rotação e sucessão de culturas) o preço de venda foi favorável no período e cobriu todos os gastos produtivos gerando ainda um retorno. Entretanto, na rotação de culturas, esse retorno atingiu um índice maior em relação à sucessão de culturas. O índice de lucratividade na rotação de culturas foi de 42,3% por ha e na sucessão de culturas foi de 35,5%.

Nas duas práticas de cultivo, o índice de rentabilidade mostrou-se positivo. Tal fato ocorreu devido à quantidade colhida e também ao preço médio de venda obtido pelo produtor. Ressalta-se que na rotação de culturas esse índice apresentou-se maior, o que gerou uma maior lucratividade ao proprietário. É importante destacar que, mesmo produzindo uma quantidade menor do que a média do estado, o índice de lucratividade mostrou-se atrativo para o proprietário.

O lucro unitário (LU) corresponde ao valor unitário de venda menos o valor do custo unitário (COE e COT). O lucro unitário do COE correspondeu a R\$ 28,67 por saca na rotação de culturas e na sucessão de culturas esse valor foi de R\$ 25,09 por saca. Em relação ao lucro unitário relativo ao COT, na safra O lucro unitário na rotação de culturas foi de R\$ 24,31 por saca, enquanto que na sucessão de culturas o lucro unitário foi de R\$ 20,42 por saca.

Nas propriedades analisadas, a Fazenda Pedra Branca apresentou melhores resultados na avaliação econômica (maior produtividade por ha, maior receita por ha, menor custo por ha, maior lucratividade e maior lucro operacional), devido a utilização da prática da rotação de culturas. É importante ressaltar que, devido principalmente a maior produtividade por ha e a maior lucratividade obtidas na rotação de culturas, o produtor

também iniciou essa prática na propriedade denominada Fazenda Sertãozinho, a partir do ano de 2013.

4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados alcançados por meio da avaliação econômica dos resultados, a produção da soja, utilizando a técnica do plantio direto associada à prática da rotação de culturas, é a que trouxe melhores resultados econômicos e produtivos para o produtor do município de Ourinhos-SP. Esta prática pode ser considerada como uma boa alternativa para a produção da soja, tendo em vista sua maior produtividade por ha.

Utilizando os coeficientes técnicos da produção da soja, no qual foram demonstrados o COE e o COT, estes apresentaram-se como fundamentais para a realização da análise comparativa. De acordo com os valores mostrados nas duas práticas em questão, os custos de produção por ha não apresentaram diferenças significativas em relação aos gastos ocasionados no processo produtivo da soja.

Os resultados obtidos levaram em consideração os preços de compra dos insumos e a venda da produção, por meio de dados obtidos junto ao produtor rural. Na propriedade onde foi realizada a prática da rotação de culturas, a utilização de menor quantidade de fertilizantes, pode ser apontada como um dos itens que fizeram os custos de produção apresentarem-se menores, porém, este não é um fator relevante para a diferença econômica entre as práticas analisadas, no entanto, é uma prática benéfica para a conservação do solo.

Como foram demonstrados nos gastos que compõem o COE e o COT, o item que mostrou-se diferente na análise do COE, nas duas práticas analisadas foi o fertilizante, apresentando-se maior na prática da sucessão de culturas. Quando analisado o COT, o item que mostrou a maior diferença entre as duas práticas foi a CESSR, apresentando um valor maior na rotação de culturas. É importante ressaltar que esta é uma contribuição calculada sobre a receita bruta, e o fato de uma maior produtividade por ha na prática da rotação de culturas, fez com que a receita tornasse maior, e conseqüentemente aumentou o valor da contribuição. Com base na análise do COE e do COT, as diferenças entre os valores não mostraram-se significativas, sendo que os custos de produção não seriam o principal item que levaria o produtor rural a optar pela prática da rotação de culturas.

Os indicadores de rentabilidade econômica mostraram-se bons para o produtor, isso nas duas práticas analisadas, porém, na prática da rotação de culturas, esses índices apresentaram-se melhores. A rotação de culturas teve em todas as safras analisadas um melhor retorno econômico, fato comprovado pela maior quantidade de sacas colhidas por ha.

Por fim, destaca-se que, se for utilizada a prática da rotação de culturas em outras propriedades rurais,

sugere-se a aplicação dos mesmos cálculos aqui apresentados, pois, mesmo com o estudo realizado, apontando informações interessantes acerca da produção da soja em rotação de culturas, cada propriedade tem sua característica própria e suas tecnologias de produção, que são variáveis e que podem influenciar no comportamento de cada propriedade.

5 REFERÊNCIAS

CIIAGRO on-line. **Balanco hídrico**: Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline>>. Acesso em: 16 set. 2014.

CONAB. **Séries históricas relativas às safras 1976/77 a 2013/14 de área plantada, produtividade e produção**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&>>. Acesso em: 16 dez. 2013.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALBUQUERQUE FILHO, R. de. **Rotação de culturas**. AGEITE - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fнк02wx50k0pvo4k3s932q7k.html>>. Acesso em: 17 fev. 2014.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologia de produção de soja região central do Brasil 2004**: a soja no Brasil. (Sistema de Produção, n. 1). Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2013a.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologia de produção de soja região central do Brasil 2004**: rotação de culturas. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/rotacao.htm>>. Acesso em: 17 dez. 2013b.

FURLANETO, F. de P. B.; RECO, P. C.; KANTHACK, R. A. D.; CIMONETTI, D.; MASSUD, J. R. G.; OJIMA, A. L. R. de O.; ESPERANCINI, M. S. T. Análise comparativa de estimativas de custo de produção e de rentabilidade entre as culturas de soja convencional e transgênica na região de Assis, estado de São Paulo, safra 2006/07. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 12, p. 7-16, dez. 2007.

GEBREMEDHIN, B.; SCHWAB, G. **The economic importance of crop rotation systems**: evidence from the literature. Michigan: Department of Agricultural Economics, Michigan State University, 1998. p. 1-26. (Staff Paper, 98-13). Disponível em: <<http://purl.umn.edu/11690>>. Acesso em 18 fev 2014.

GONZÁLEZ, J. U.; UNDURRAGA, P.; HIRZEL, J.; MARTÍNEZ, I. G. Economic evaluation of a crop rotation portfólio for irrigated farms in centrl Chile. **Chilean Journal of Agricultural Research**, Santiago de Chile, v. 73, n. 3, p. 243-249, 2013.

GOOGLE EARTH. **Image digital globe**. Disponível em: <<http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/download/thanks.html#os=win#usagstats=yes#updater=yes>>. Acesso em: 5 dez. 2013.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. de C.; SERRANO, O.; THAME, A. C. de M.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1984. 325 p.

IEA. **Estatística de produção da agropecuária paulista**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>>. Acesso em: 5 dez. 2013.

KHAKBAZAN, M.; MOHR, R. M.; VOLKMAR, K. M.; TOMASIEWICZ, D. J.; MOULIN, A. P.; DERKSEN, D. A.; IRVINE, B. R.; MACLAREN, D. L.; MONREAL, M. A. The economics of irrigated potato crop rotation in Manitoba. **American Journal of Potato Research**, Orono, v. 87, n. 5, p. 446, 2010.

LIZARAZU, W. Z.; MONTI, A. Energy crops in rotation. **Biomass and Bioenergy**, Oxford, v. 35, n. 1, p. 12-25, Jan. 2011.

LOMBARDI-NETO, F.; DECHEN, S. C. F.; CONAGIN, A.; BERTONI, J. Rotação de culturas: análise estatística de um experimento de longa duração em Campinhas (SP). **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 127-141, maio-ago. 2002.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 7-28, jan. 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, ano 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MECANIZAÇÃO. **Agrianual 2013: Anuário da Agricultura Brasileira**, São Paulo, p. 105-117, 2013.

NACHILUK, K.; OLIVEIRA, M. D. M. Custo de produção: uma importante ferramenta gerencial na agropecuária. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 7, n. 5, p. 1-7, maio 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=12371>>. Acesso em: 11 nov. 2013.

PETERSON, W. R.; WALTERS, D. T.; SUPALLA, R. J.; OLSON, R. A. Irrigated crop rotation for energy conservation: a Nebraska case study. **Journal of Soil and Water Conservations**, Ankeny, v. 45, n. 5, p. 584-588, Sep/Oct. 1990.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento. **Apoio aos pequenos produtores**. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/acoedesdegoverno/agricult>

ura-e-abastecimento/#apresentacao>. Acesso em: 27 dez. 2013a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. **Região administrativa de Marília: características da região**, 2013. Disponível em: <<http://www.planejamento.sp.gov.br/index.php?id=50&idd=156#descricao>>. Acesso em: 14 dez. 2013b.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Macenas, 2009. 314 p.

SOUZA, C. M. de; PIRES, F. R.; PARTELLI, F. L.; ASSIS, R. L. de. **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa: Ed. UFV, 2012. 108 p.