



O IMPACTO DA ARMAZENAGEM DA SOJA NA PROPRIEDADE RURAL SOBRE OS PREÇOS DE MERCADO DA COMMODITY E NA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO

LÊNIO TRAMONTINA; EDSON TALAMINI; GABRIEL MURAD VELLOSO FERREIRA;

FABE/UPF

MARAU - RS - BRASIL

edsontalamini@terra.com.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Economia e Gestão do Agronegócio

O IMPACTO DA ARMAZENAGEM DA SOJA NA PROPRIEDADE RURAL SOBRE OS PREÇOS DE MERCADO DA *COMMODITY* E NA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO

Grupo de Pesquisa: 2 – ECONOMIA E GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

Resumo

O presente trabalho consiste em um estudo realizado com objetivo principal de avaliar o impacto do aumento na capacidade de armazenagem de soja na propriedade rural, sobre o nível de preços da *commodity* e deste sobre a viabilidade de novos incrementos na capacidade de armazenagem. Para o seu desenvolvimento aplicou-se um estudo exploratório, baseado no levantamento e análise de dados relacionados ao comportamento da oferta e dos preços da soja em nível mundial e os montantes a serem investidos na instalação de sistemas de armazenagem com diferentes capacidades. A partir da elasticidade-preço da oferta mundial de soja em grão e da participação brasileira no mercado mundial da *commodity*, foram propostos seis diferentes cenários com diferentes níveis de capacidade de armazenagem da soja nas propriedades rurais brasileiras. Como principais resultados, observou-se que na medida em que a capacidade de armazenagem aumenta, os preços mundiais tendem a se elevar, podendo gerar ganhos superiores a R\$5,00/saca para o produtor em um cenário onde a capacidade de armazenagem chegue a 60% da produção. Observou-se também, que estes ganhos refletem em reduções significativas nos *paybacks* dos investimentos em estocagem, demonstrando que uma ação inicial poderá gerar ganhos contínuos.

Palavras-chave: Armazenagem, Soja, Oferta, Preço, Propriedade Rural.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Abstract

The present paper consists of a study accomplished with main objective of evaluating the impact of the increase in the capacity of soybean storage in the farms, on the level of the commodity prices and of prices on the viability of new increments in the storage capacity. An exploratory study was applied, based on survey and analysis of data related to the behavior of the supply and of the prices of the soybean in world level and the amounts to be invested in the installation of storage systems with different capacities. Starting from the elasticity-price of the world supply of soybean in grain and of the Brazilian participation in the world market of the commodity, six different scenarios were proposed with different levels of capacity of storage of the soybean in the Brazilian farms. As main results, it was observed that when the storage capacity increases, the world prices tend rising, could generate gains bigger than R\$2,50/bushel to producer in a scenario where the storage capacity arrives to 60% of the Brazilian production. It was also observed, that these earnings contemplate in significant reductions in the paybacks of the investments in stockpiling, demonstrating that initial action can generate continuous gains.

Keywords: Storage, Soybean, Supply, Price, Farms

1 INTRODUÇÃO

A soja tem se consolidado como uma das culturas agrícolas brasileira de maior importância econômica. A soja foi introduzida no Brasil em 1882, impulsionada principalmente pela expansão da demanda internacional. Nos anos 1970 a cultura começou a se expandir mais vigorosamente no Brasil. Na segunda metade dos anos 1970, já conquistava a segunda posição na produção mundial, posição que ocupa até hoje, tendo havido neste período de trinta anos um crescimento contínuo de área plantada, produção e produtividade (MUELLER e BUSTAMENTE, 2002).

A importância econômica da soja no agronegócio brasileiro se reflete na participação do Complexo Soja na composição da balança de exportações do país. A exemplo de 2006, em 2007 o Complexo Soja continuou liderando o ranking dos principais itens da pauta de exportações do agronegócio brasileiro. No último ano, as exportações de soja em grãos, farelo e óleo representaram 19,5% do valor total das exportações do agronegócio. O desempenho do Complexo Soja tem sido superior a itens como as carnes, produtos florestais e complexo sucroalcooleiro (MAPA, 2008).

O desempenho do Complexo Soja nas exportações do agronegócio brasileiro revela mais que a importância econômica interna deste produto, evidenciam a posição de destaque que o Brasil ocupa em nível mundial como um dos principais produtores da oleaginosa. A produção brasileira é a segunda maior do mundo, sendo superada apenas pela produção dos Estados Unidos. Segundo dados do Ministério da Agricultura (MAPA, 2006), o Brasil apresenta boa participação no mercado mundial de soja, tanto de soja em grão, como farelo e óleo de soja. Os dados da FAO (2006) revelam a crescente importância do Brasil como produtor mundial de soja. Em 1985 os Estados Unidos eram responsáveis por 56,48% da produção mundial, enquanto que o Brasil e a



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Argentina detinham 18,07% e 6,43% da produção mundial, respectivamente. Em 2005, a participação relativa dos Estados Unidos se manteve na primeira posição, mas com 39,19% da produção mundial, enquanto que o Brasil e a Argentina apresentaram crescimento em suas participações relativas com 24,59% e 17,87%, respectivamente.

Ao mesmo tempo em que a produção de soja brasileira cresceu nas últimas décadas, importantes mudanças na dinâmica de produção e comercialização ocorreram nesse período. Por parte da produção, o impulso nos volumes crescentes das safras verificado ao longo dos anos foi sustentado por dois fatores fundamentais: primeiro, os ganhos de produtividade verificados nas lavouras brasileiras a partir da aplicação continuada de novas tecnologias de cultivo e manejo; e, segundo, a mudança na escala de produção em nível de propriedades rurais motivada pela ampliação das áreas de cultivo, especialmente na Região Centro-Oeste. No que se refere à comercialização, a agricultura brasileira migrou de um mercado com interferência governamental (via formação de estoques e políticas de preços mínimos) para o livre mercado.

De acordo com a teoria econômica clássica, quando há uma redução na oferta, os preços tendem a aumentar. No entanto, a escassez de oferta de soja em grão ocorre apenas quando há uma frustração na safra ocasionada por questões climáticas. Em regra, o sistema de comercialização da soja no Brasil tem um fluxo diferente daquele observado em outros países, grandes produtores, como Argentina e Estados Unidos. No Brasil, os grãos colhidos na lavoura são imediatamente transportados para o setor de armazenagem localizado fora da propriedade rural. Numa etapa seguinte, o produto é repassado para o setor industrial para processamento. Dada a disponibilidade de matéria-prima gerada pelo sistema de comercialização, a indústria não se vê pressionada a aumentar preços. Desta forma, o nível atual de retenção do produto pelo produtor não se apresenta como um mecanismo capaz de afetar os preços de mercado e o produtor rural ocupa uma posição de tomador de preços. Embora os produtores de outros países grandes produtores também sejam tomadores de preços, a diferença está na capacidade de retenção do produto na propriedade através da disponibilidade de sistemas de armazenagem, os quais possibilitam ao produtor negociar o preço e comercializar o produto em momento oportuno.

A capacidade de armazenagem da safra nas propriedades rurais brasileiras é bastante inferior àquela observado em outros países de elevada produção de soja. Nos Estados Unidos os produtores rurais dispõem de sistemas de armazenagem próprios com capacidade para estocar até 65% dos volumes de grãos colhidos a cada safra. Na Argentina, terceiro maior produtor mundial de soja, esta capacidade chega a 35%. No Brasil, segundo maior produtor mundial de soja e com participação relativa crescente neste mercado, a capacidade de armazenagem em propriedades rurais representa apenas 13% do volume de grãos colhidos em cada safra. Cabe destacar que boa parte desta capacidade de armazenagem em propriedades rurais verificada no Brasil, se deve aos programas de financiamento para a ampliação dos sistemas de armazenagem na propriedade rural lançados nos últimos anos. Neste sentido, o MODERINFRA tem se destacado como o principal programa de incentivo à ampliação da capacidade de armazenagem nas propriedades rurais brasileiras.

Neste contexto, o presente estudo busca responder as seguintes perguntas: qual o impacto do aumento na capacidade de armazenagem da soja nas propriedades rurais do



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Brasil sobre o preço mundial da *commodity*? Em que medida os novos níveis de preços viabilizam novos investimentos em capacidade de armazenagem? Assim, o objetivo é identificar o impacto de diferentes níveis de capacidade de armazenagem nas propriedades rurais d Brasil sobre o preço mundial da soja e da variação do preço na viabilização de novos investimentos em sistemas de armazenagem.

2. MECANISMOS DE MERCADO E O SISTEMA DE COMERCIALIZAÇÃO DA SOJA NO BRASIL

2.1 Oferta, demanda e preços

De acordo com a Teoria Econômica clássica, o preço é um valor originado da interação das curvas de oferta e demanda dos consumidores no mercado. “A curva de oferta informa-nos que quantidades os produtores estão dispostos a vender para cada preço fixado no mercado” (PINDYCK, 1999, p. 19). Segundo o autor, a Curva de Demanda demonstra a quantidade que os consumidores desejam comprar para cada preço unitário que tenham de pagar. Esta relação pode ser observada na Figura 1.

De acordo com a Figura 1, no ponto A (P_0, Q_0), tem-se a intercepção das curvas que representam à oferta e a demanda de um determinado produto no mercado. Neste ponto, a um dado nível de preços (P_0) tem-se a mesma quantidade ofertada e demandada, caracterizando um mercado em equilíbrio. Quando o preço passa de P_0 para P_1 , a quantidade ofertada aumenta de Q_0 para Q_1 , atingindo o ponto B. Neste novo nível de preços, os produtores estão dispostos a ofertar uma maior quantidade de produtos. Por outro lado, um nível mais elevado de preços faz com que a quantidade demandada seja reduzida de Q_0 para Q_2 , atingindo o ponto C. Tem-se neste caso, um desajuste de mercado conhecido por excesso de oferta ou escassez de demanda. O inverso desta relação é uma situação conhecida por excesso de demanda ou escassez de oferta, caracterizada por uma queda nos preços e conseqüente redução na quantidade ofertada associada a uma expansão na demanda.

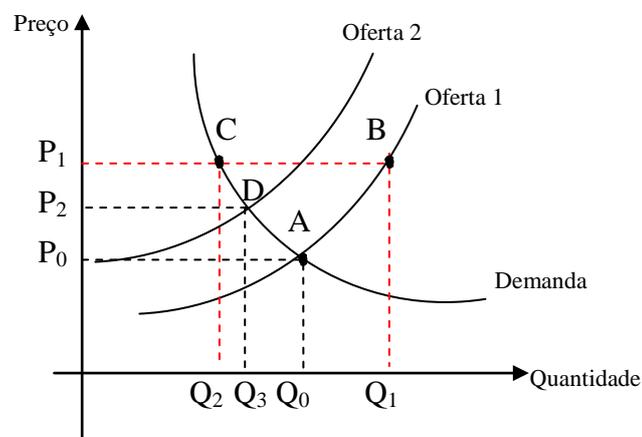


Figura 1 – Curva de oferta e demanda



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Fonte: Pindyck (1999)

Outra mudança no nível de preços e no equilíbrio do mercado pode ser motivada pela alteração no nível de oferta. Na Figura 1, o deslocamento da curva de oferta de “Oferta 1” para “Oferta 2”, provoca um aumento no preço de P_0 para P_2 . Considerando que a curva de demanda tenha permanecido inalterada, o novo equilíbrio de mercado passa a ser no ponto “D” (P_2, Q_3).

A magnitude do impacto sobre preços e quantidades depende das inclinações das curvas de oferta e demanda. Na teoria econômica clássica, a medida da sensibilidade entre variáveis econômicas é denominada de elasticidade. Assim, existem algumas medidas de sensibilidade utilizadas na análise econômica: elasticidade-preço da demanda, elasticidade-renda, elasticidade-preço da oferta, elasticidade cruzada, dentre outras. Neste estudo, o interesse está direcionado para a elasticidade-preço da oferta.

De acordo com Pindyck (1999), a elasticidade-preço da oferta é um número que informa a variação percentual que ocorrerá na variável quantidade ofertada com relação a uma variação de 1% na variável preço, podendo ser obtida pela seguinte equação:

$$E_p^o = \frac{\Delta\% Q}{\Delta\% P}$$

em que:

E_p^o = elasticidade-preço da oferta;

$\Delta\%$ = variação percentual;

Q = quantidade; e

P = preço.

Quando o resultado da elasticidade for maior que 1, se diz que a elasticidade preço da oferta é elástica, uma vez que a variação de 1% ocorrida no preço do produto sensibilizou a produção num percentual maior. A elasticidade-preço da oferta será inelástica quando a variação de 1% ocorrida nos preços acarreta uma variação menor na produção. A elasticidade-preço da oferta é normalmente positiva, porque um preço mais alto incentiva os produtores a aumentar a produção (PINDYCK, 1999).

A elasticidade-preço da oferta reflete quanto varia a quantidade ofertada em função de uma variação nos níveis de preços. Neste estudo, pretende-se analisar a variação do preço a partir da variação na quantidade ofertada. Ou seja, $\Delta P = f(\Delta Q)$. Por esta razão, a fórmula a seguir demonstra que será analisada a variação de preços ($\Delta\%P$) em função da variação das quantidades ofertadas ($\Delta\%Q$). Isso implica uma análise inversa da Elasticidade-preço da oferta. Agora objetiva-se saber o impacto da ΔQ como elemento motivador da ΔP , logo poder-se-á analisar a questão proposta como uma variação da fórmula de cálculo da Elasticidade-preço da Oferta, onde se busca medir a elasticidade-oferta do preço.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

$$E_o^p = \frac{\Delta\% P}{\Delta\% Q}$$

em que:

E_o^p = elasticidade-oferta do preço;

$\Delta\%$ = variação percentual;

Q = quantidade; e

P = preço.

2.2 Elasticidade-oferta do preço e o Sistema de Comercialização da Soja no Brasil

Segundo Oliveira e Oliveira (2004), considera-se que, na agricultura, a decisão seja tomada no período t e que a produção propriamente dita ocorra no período t+1. A tomada de decisão por parte do produtor envolve a formulação de projeções sobre o possível comportamento dos preços no momento em que a venda é efetuada. A relação de oferta da agricultura deixaria de envolver, conseqüentemente, quantidade e preços efetivamente verificados em um mesmo instante de tempo e passaria a relacionar as quantidades obtidas em t e os preços esperados em t, que se espera ser semelhante ao preço em t+1.

Entende-se por armazenagem na propriedade rural, a permanência do produto na propriedade após a colheita, aguardando o melhor momento para ser comercializado sem a intervenção de atravessadores. Desta forma, o produtor rural poderá definir o período de venda, a quantidade a ser comercializada e para quem vender o produto.

Tradicionalmente, os produtores rurais comercializam sua safra agrícola diretamente com armazéns particulares, também chamados de intermediários ou com agroindústrias processadoras de grãos. No caso específico da soja, essa apresenta pelo menos três diferentes modalidades de comercialização que diferenciam o preço pago ao produtor. A primeira é denominada **preço disponível**, ou seja, o produtor efetua a venda de sua produção para pagamento á vista e com entrega imediata do produto. Normalmente, o pagamento é efetivado após o produtor ter entregado uma quantidade razoável do produto e o preço pago por saca é o preço cotado no dia do pagamento. A segunda forma de comercialização é a **negociação de lotes**, onde o pagamento é efetuado á vista, mediante entrega de grandes volumes do produto. O preço, nesse caso, é mais elevado que o preço “no disponível” uma vez que as agroindústrias preferem negociar lotes maiores, com um número restrito de fornecedores que possibilitem reduzir custos de transação e ter maior controle da qualidade do produto. A terceira e última modalidade é a do “**depósito a fixar**” ou **preço no balcão**, onde o produtor entrega o produto bruto nos armazéns, e essa fica depositada a disposição do produtor para que, a qualquer momento que desejar, possa solicitar a venda ou a fixação, como também é chamada, recebendo um valor onde foram descontados custos de secagem e armazenamento do produto.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Atualmente, a comercialização da soja, em função da capacidade limitada de armazenagem na propriedade rural, segue o fluxo representado na Figura 2: do total de soja colhida, 87% é imediatamente disponibilizado para as cooperativas, cerealistas ou indústrias e apenas 13% fica armazenado nas propriedades rurais para venda futura.

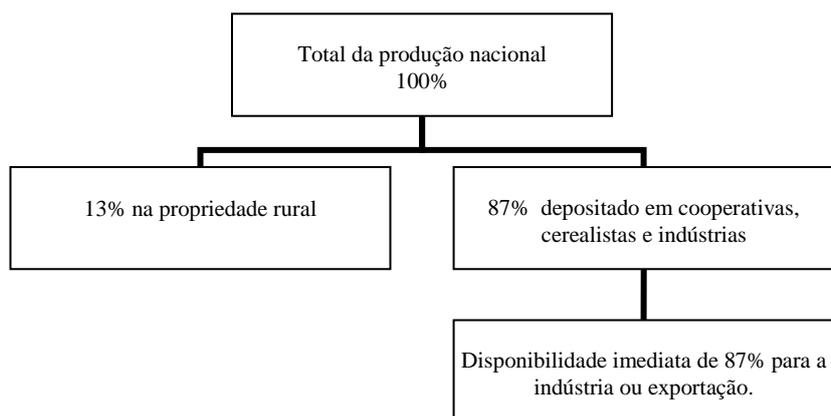


Figura 2 – Fluxograma da disponibilização da soja no Brasil

Fonte: elaborada pelo autor a partir dos dados da CONAB (2006)

Conforme os procedimentos de comercialização adotados atualmente e representados na Figura 2 e com base na teoria econômica de mercado, pode-se representar os impactos da capacidade atual de armazenagem (redução da oferta imediata) sobre o preço de acordo com o esquema apresentado na Figura 3.

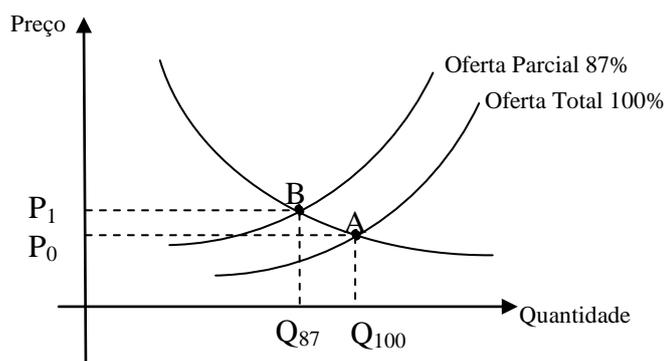


Figura 3 – Oferta de soja no Brasil considerando armazenagem de 13% na propriedade rural

Fonte: elaborada a partir da teoria econômica e dos dados pesquisados na CONAB (2006)

Teoricamente, mesmo com uma baixa capacidade de armazenagem na propriedade rural, os produtores brasileiros conseguem um nível médio de preço maior na comercialização da soja do que se não tivesse qualquer capacidade de armazenagem. O ponto P_0 representa o nível de preço se o país não tivesse capacidade de



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



armazenagem na propriedade. Já o ponto P_1 , representa o nível de preço com 13% de capacidade de armazenagem. Sendo $P_1 > P_0$, deduz-se que esta diferença seja o valor recebido a mais pelo produtor em função da armazenagem.

Aumentos consecutivos na capacidade de armazenagem da soja nas propriedades rurais modificariam o processo de comercialização afetando gradualmente os níveis de preços, conforme indicado na Figura 4.

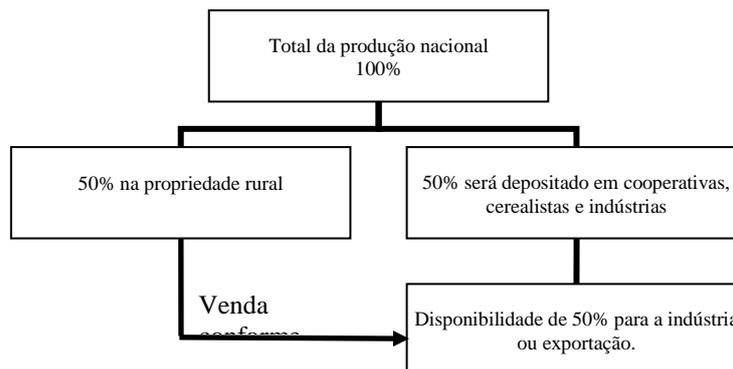


Figura 4 - Fluxograma da distribuição da soja pelo produtor supondo armazenagem de 50%.
Fonte: elaborada pelo autor a partir dos dados da CONAB (2006)

Da mesma forma da análise anterior, associando um incremento na capacidade de armazenagem com a teoria econômica de oferta, demanda e preços, tem-se uma redução no volume imediato ofertado de soja e, conseqüentemente, um aumento nos preços, conforme representado na Figura 5.

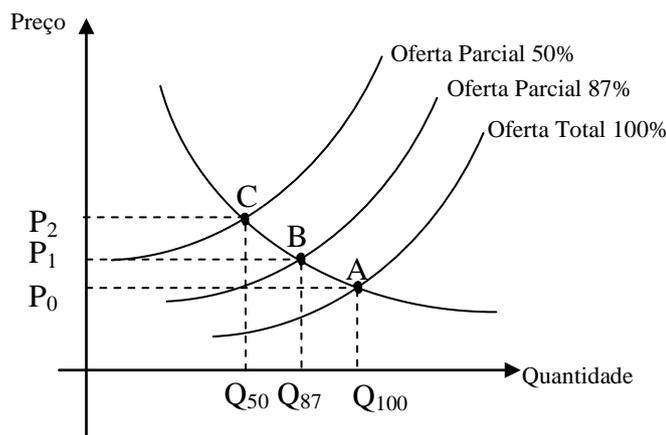


Figura 5 - Oferta de soja no Brasil considerando armazenagem de 50% na propriedade rural
Fonte: elaborada a partir da teoria econômica e dos dados pesquisados na CONAB (2006)

Considerando uma capacidade de armazenagem na propriedade rural de 50%, espera-se que o produtor rural tenha um nível médio de preços ainda maior, sendo que $P_2 > P_1 > P_0$. Com uma capacidade maior de armazenagem, o produtor tem a opção de



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



escolher o melhor período para comercializar seu produto. Este momento ótimo esta em função de uma melhora nos níveis de preço que é forçada pela redução da oferta ou da disponibilidade do produto para a indústria, motivada por uma maior capacidade de armazenagem. Logo, percebe-se que na medida em que os produtores conseguem retardar a entrega da soja para a indústria, através da retenção em sistemas armazenagem na propriedade, o preço que ele recebe aumenta em proporção direta a s capacidade de armazenagem.

3 MÉTODO E PROCEDIMENTOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória (GIL, 2002), cujo objetivo principal é avaliar o impacto do aumento na capacidade de armazenagem de soja na propriedade rural sobre o nível de preços da *commodity* e deste sobre a viabilidade de novos investimentos na capacidade de armazenagem.

Para fundamentar teoricamente a pesquisa, buscou-se construir uma base de conhecimento a partir de dois pontos principais: (i) a teoria econômica sobre a oferta, demanda e a formação de preços em mercados de concorrência perfeita; e, (ii) a análise do sistema de comercialização da soja no Brasil e seu impacto sobre o nível de preços do produto sob a ótica da teoria microeconômica clássica. Optou-se por este quadro teórico pelo entendimento de que, aprofundar o conhecimento sobre essas questões auxiliaria na condução do estudo e na análise e interpretação dos resultados.

O primeiro passo dado no sentido de atingir o objetivo da pesquisa foi a identificação dos principais países produtores de soja. Esta informação foi importante no sentido de mensurar a importância relativa da produção brasileira de soja com relação à produção mundial, dado este, que foi utilizado para a construção de diferentes cenários sobre capacidade de armazenagem e impacto sobre os preços. Os dados utilizados para esta análise foram obtidos junto à Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, a partir dos dados da *Food and Agriculture Organization – FAO*.

A segunda etapa foi constituída pelo levantamento de dados referente a preços. Como a Bolsa de Chicago serve de base para as empresas compradoras de soja em todo o mundo determinarem o preço do produto, foi coleta uma série histórica das cotações anuais da *commodity* soja. Estes dados foram utilizados para identificar a variação percentual de preços (US\$/Bushel) nos mesmos períodos em que houve queda na oferta mundial de soja. Este dado foi importante, para fins de cálculo da elasticidade-preço da oferta da soja no mercado mundial e identificar a variação da quantidade ofertada dos preços da *commodity*. Os dados levantados para esta análise foram obtidos junto a Bolsa de Chicago – CBOT (*Chicago Board of Trade*).

Para avaliar o impacto dos preços sobre a viabilidade de novos investiemtnos em armazenagem, foram obtidos dados referentes aos custos de implantação junto à empresas construtoras de silos de armazenamento. Outra informação coletada foi do diferencial pago por empresas cerealistas ou indústrias na compra de lotes fechados de soja. Para tanto, foi realizado um levantamento de preços da soja na modalidade “balcão”, levando-se em consideração o tamanho do lote a ser comercializado. Estes dados foram de fundamental importância para avaliar os impactos dos preços sobre a

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

viabilidade de investimentos em aumentos incrementais na capacidade de armazenagem interna a propriedade rural, bem como para a construção de cenários de preços relacionados ao incremento da capacidade de armazenagem, onde se considerou, além do diferencial de preço pago no “balcão” e o preço pago por “lote”, a possível influência que os incrementos na capacidade de armazenagem nos níveis de preços da Bolsa de Chicago. Estes dados foram coletados junto a duas Cerealistas no município de Marau – RS e uma Indústria no município de Passo Fundo – RS.

De posse dos dados, foi calculada a elasticidade-oferta do preço e foram construídos diferentes cenários levando-se em consideração diferentes níveis de capacidade de armazenagem da soja nas propriedades rurais, seus impactos sobre níveis dos preços mundiais e destes sobre a viabilidade de novos investimentos ampliação da capacidade de armazenamento.

4 RESULTADOS

4.1 Produção e preço da soja

De acordo com os dados da FAO (2006), os quatro países maiores produtores de soja no mundo são: Estados Unidos, Brasil, Argentina e China. Em conjunto esses países responderam por, aproximadamente, 90% da produção mundial de soja em grão na safra 2004/2005. O Brasil vem se destacando com um importante *player* no mercado internacional da soja. Em 2000, com uma produção mundial de 161,40 milhões de toneladas, os EUA respondiam por 46,50% da produção mundial, enquanto que o Brasil naquele mesmo ano era responsável somente por 20,28%. Em 2005 os EUA passaram a responder somente por 39,19% da produção mundial com uma queda de 7,31% de participação na produção mundial. Já o Brasil foi responsável por uma produção de 52,70 milhões de toneladas, ou seja 24,59% da produção mundial, um aumento de 4,31% na participação mundial. Na Figura 6, podem ser observados os comportamentos da produção total de soja em nível mundial e da produção brasileira.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

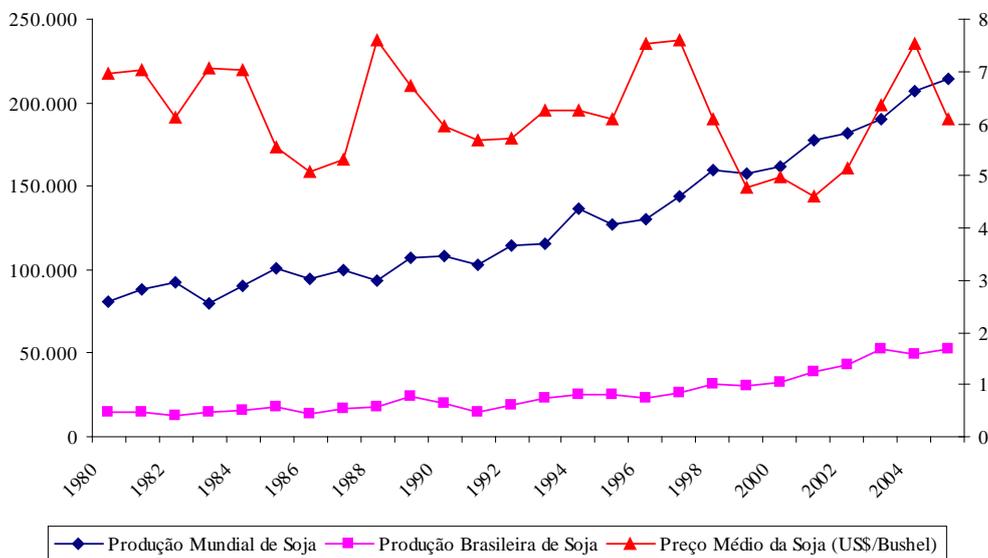


Figura 6 – Produção Mundial e Brasileira de Soja e a Cotação da Bolsa de Chicago
Fonte: FAO (2006) e CBOT

Quanto à formação dos preços da soja no mercado, uma das principais referências em nível mundial é a Bolsa de Chicago – CBOT. A mais tradicional bolsa de mercados futuros de produtos agrícolas do mundo serve de referência na formação de preços das principais *commodities* agrícolas, como soja, farelo de soja, milho, trigo, algodão e gado. Os negócios mais tradicionais feitos na CBOT são os contratos futuros de *commodities* agrícolas como soja e milho, dentre outros. A bolsa não negocia apenas as mercadorias, mas as expectativas em relação a elas. Na Figura 6 pode-se observar uma série histórica do fechamento do primeiro contrato mensal a partir de 1980 até 2005. Como segundo maior produtor mundial de soja, o volume produzido pelo Brasil e as expectativas de produção de cada safra impacta nos níveis de preços dos contratos negociados na Bolsa de Chicago, passando a ser um componente importante para a cotação do preço da soja.

A Figura 6 tem tripla finalidade na análise dos resultados do presente estudo: primeiro, ilustrar o comportamento da produção mundial e brasileira de soja; segundo, mostrar o desempenho dos preços internacionais da soja, conforme as cotações registradas na Bolsa de Chicago; e, terceiro, possibilita identificar os pontos de queda na produção mundial de soja (que deve ser interpretados como períodos de queda na quantidade ofertada de soja) e o respectivo comportamento dos preços nos períodos de queda na oferta. A partir dessas relações que foi calculada a elasticidade-preço da oferta.

4.2 Elasticidade-preço da oferta de soja

O presente estudo propõe que a armazenagem da soja na propriedade rural, quanto feita em larga escala, pode deslocar a curva de oferta temporária e influenciar o

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

nível de preços da *commodity*. Desta forma, a relação esperada entre essas duas variáveis (Oferta e preço) é negativa: reduz a oferta e aumenta o preço. O ponto crítico para a proposta deste trabalho é identificar a intensidade com a qual essas variáveis se relacionam. Ou seja, identificar o valor da medida da “elasticidade-preço da oferta”. Utilizando-se os volumes produzidos de soja mundialmente, os quais estão representados na Figura 6, pode-se identificar períodos nos quais houve queda na oferta de soja em nível mundial. Na Tabela 1 estão segregados alguns períodos para os quais foram observadas quedas na oferta mundial de soja, com a respectiva variação no volume ofertado.

Tabela 1 - Principais quedas de oferta de soja em nível mundial

Ano	Produção no Ano (t)	Produção ano seguinte (t+1)	Redução na oferta	Var %
1982	92.121	79.466	12.655	-13,74
1985	101.156	94.446	6.710	-6,63
1987	100.101	93.521	6.580	-6,57
1990	108.453	103.310	5.143	-4,74
1994	136.463	126.981	9.482	-6,95
1998	160.101	157.802	2.299	-1,44
Média			-6,678428	

Fonte: elaborada a partir dos dados utilizados na Figura 6.

Com a finalidade de calcular a elasticidade-preço da oferta, elaborou-se uma média da variação percentual da quantidade reduzida na produção mundial nos períodos selecionados, chegando-se a uma queda média de -6,678428% em cada período. Como o cálculo da elasticidade-preço da oferta necessita da variação dos preços decorrentes de uma dada variação da oferta, foram utilizados os preços verificados na Bolsa de Chicago naqueles anos em que houve queda na oferta mundial de soja. Na Tabela 2 podem ser visualizados os preços no ano (t), no qual houve a queda na oferta, o preço no ano seguinte (t+1), cuja variação, se está assumindo, se deve a redução na oferta. Além disso, podem ser visualizadas as variações absolutas e percentuais dos preços.

Tabelas 2 - Variações de preço para os períodos com queda na oferta

Ano	Preço no Ano	Preço ano seguinte	Variação no preço	Var %
1982	6,11	7,06	0,95	15,548
1985	5,53	5,09	-0,44	-7,957
1987	5,31	7,61	2,3	43,315
1990	5,96	5,69	-0,27	-4,530
1994	6,24	6,10	-0,14	-2,244
1998	6,07	4,76	-1,31	-21,582
Média			3,758474	



Fonte: elaborada a partir dos dados utilizados na Figura 6.

Conforme se verifica nos valores das variações de preço, para alguns anos se verificou que quedas na oferta levaram à reduções no preço da commodity, contrariando as afirmações teóricas propostas até aqui. Tal comportamento pode ser justificado por outras variáveis, como o nível de demanda mundial de soja para aquele período e os níveis dos estoques mundiais de soja para os períodos onde houve frustração de safra. Estas variáveis estão ausentes da análise aqui realizada, mas sabe-se que podem ter influenciado no comportamento do nível de preços do mercado.

A partir dos dados da Tabela 2 elaborou-se uma média da variação percentual das cotações da Bolsa de Chicago, obtendo-se um valor de 3,758474%. Como a elasticidade-preço da oferta é a relação entre as variações percentuais médias das quantidades ofertadas sobre os preços, utilizando-se os valores obtidos nas Tabelas 1 e 2, obteve-se uma elasticidade-preço da oferta de soja de -1,776899%. Com base no valor obtido para a elasticidade-preço da oferta, pode-se dizer que para cada queda de 1,776899% na oferta mundial de soja, há um aumento de 1% no preço mundial do produto, cotado pela Bolsa de Chicago.

Cabe destacar que, de acordo com a teoria econômica, a elasticidade-preço da oferta resulta em um valor positivo, uma vez que analisa a quantidade ofertada em função do preço praticado no mercado. Ou seja, primeiro há uma variação no preço que irá resultar numa variação nas quantidades ofertadas no período seguinte. Assim, a $Q_{ot+1} = f(P_{t0})$. No caso do presente estudo, a elasticidade-preço da oferta resultou num valor negativo em função de que os valores utilizados para o cálculo foram apenas aqueles relacionados aos períodos de queda na quantidade ofertada. Assim, a análise parte do pressuposto de que o P no período t+1 será inversamente impactado pela Q_o em t_0 .

4.3 Níveis de Retorno para investimentos em Sistemas de Armazenagem na Propriedade Rural: análise baseada no *payback*

Um dos objetivos deste estudo é verificar quais os impactos que diferentes níveis de capacidade de armazenagem na propriedade rural causam sobre os preços e destes sobre o retorno dos investimentos feitos na implementação de sistemas que possibilitem o aumento na capacidade de armazenagem. Para tanto, é necessário identificar os custos de investimentos para sistemas com diferentes capacidades de armazenamento e, também, quais os preços adicionais pagos pelas indústrias e cerealistas para lotes de venda direta do produtor com diferentes quantidades.

Na semana de 16 á 20 de outubro de 2006, foram pesquisados preços de soja simulando uma venda normal, para duas cerealistas de Marau/RS e para uma indústria de Passo Fundo/RS, em lotes formados pelas seguintes quantidades: 2.000, 5.000 e 10.000 sacas de soja, conforme Tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3 - Preço “balcão” para a soja Cerealista A – Saca de 60 kg – Período: 16 a 20/10/2006

Empresa	Período	2.000	5.000	10.000
Comércio de Cereais	16/out/2006	24,50	25,00	25,00
	17	24,50	25,00	25,00

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Ferlin	18	24,80	25,30	25,30
	19	25,00	25,50	25,50
	20	25,00	25,50	25,50

Fonte: dados diários coletados pelos autores junto à Comércio de Cereais Ferlin

Tabela 4 - Preço “balcão” para a soja Cerealista B – Sacca de 60 kg – Período: 16 a 20/10/2006

Empresa	Período	2.000	5.000	10.000
Cerealista Antônio Lodi	16/out/2006	24,50	25,00	26,00
	17	24,50	25,00	26,00
	18	25,00	26,00	26,00
	19	25,00	26,00	26,00
	20	25,00	26,00	26,00

Fonte: dados diários coletados pelos autores junto à Cerealista Antonio Lodi

Tabela 5 - Preço “lote” para a soja Indústria – Sacca de 60 kg – Período: 16 a 20/10/2006

Empresa	Período	2.000	5.000	10.000
Bunge Alimentos S/A	16/out/2006	28,30	28,30	28,30
	17	28,00	28,00	28,00
	18	28,20	28,20	28,20
	19	29,50	29,50	29,50
	20	29,00	29,00	29,00

Fonte: dados diários coletados pelo autor junto a Indústria Bunge Alimentos

De acordo com os dados coletados, pode-se perceber que há um diferencial entre o preço pago pelas cerealistas e pelas indústrias. As diferenças de preço pago pelas cerealistas e indústrias para diferentes tamanhos de lote comercializado, são apresentadas na Tabela 6.

Conforme os valores apresentados, pode-se perceber que a diferença de preço pode variar de R\$2,97/saca, até R\$3,82/saca, dependendo do tamanho do lote. Esses dados refletem perdas que o produtor rural tem por não possuir capacidade de armazenagem própria, nas quais poderia formar lotes maiores de venda e transacionar diretamente com a indústria.

Tabela 6 - Preço Médio da Soja pago por Cerealistas e Indústria para lotes com diferentes quantidades

Fonte de pesquisa dos Preços	Tamanhos dos Lotes (Sacac de 60 kg)		
	2.000	5.000	10.000
Preços Cerealistas	24,78	25,43	25,63
Preços Indústrias	28,60	28,60	28,60
Diferença Indústria - Cerealista	3,82	3,17	2,97

Fonte: elaborada a partir dos dados das Tabelas 3, 4 e 5.

Para identificar o impacto que os ganhos de preço por parte do produtor podem ocasionar no *payback* dos investimentos feitos em novos sistemas de armazenagem foram coletados os preços de Silos Metálicos com capacidade para armazenar 2.000,

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

5.000 e 10.000 sacas de soja. Estas informações foram coletadas junto à GSI do Brasil, uma das maiores empresas de fabricação e montagem de sistemas de armazenagem do país. Para a presente análise, optou-se pelo silo metálico por ser o de menor custo e de fácil manejo ou operação, segundo os técnicos da própria GSI do Brasil. Os valores dos sistemas de armazenagem podem ser visualizados na Tabela 7.

Tabela 7 - Preços dos Silos de Armazenagem (Silos Metálicos)

Capacidade (sacas 60 kg)	2.000	5.000	10.000
Preços dos Silos (R\$)	30.376,36	41.759,89	60.372,11
Ganho anual (R\$)	7.640,00	15.850,00	29.700,00
Payback (anos)	3,98	2,63	2,03

Fonte: dados da pesquisa

A partir dos preços de implantação dos silos com diferentes capacidades e dos preços diferenciados pagos pela indústria, pode-se calcular o *payback* para cada um dos silos. Ou seja, o tempo, em anos, que seria necessário para que o produtor obtivesse o retorno do capital investido. Para cálculo do *payback* efetuou-se o diferencial do preço médio pago pelas Cerealistas em relação ao preço pago pela Indústria, multiplicando pela quantidade a ser armazenada e então dividiu-se o valor do custo do silo por este valor. Os períodos necessários para o *payback* podem ser visualizados na Tabela 7. Considerando um Payback simples o tempo necessário para obtenção do retorno do Investimento seria de 3,98 anos para um Silo com capacidade para armazenar 2.000 sacas, 2,63 anos para um silo com capacidade de armazenar 5.000 sacas e 2,03 anos para um silo com capacidade de armazenar 10.000 sacas.

4.4 Impacto do incremento na capacidade de armazenagem sobre os preços e no *payback* dos investimentos em sistemas de armazenagem

Na seção anterior foi discutido o *payback* de sistemas de armazenagem analisado a partir do diferencial de preços pagos ao produtor pelas Cerealistas e pela Indústria. No entanto, conforme discutido na Seção 4.2, quando há um aumento na capacidade de armazenagem e, conseqüentemente, uma redução na oferta do produto, os preços tendem a aumentar. Logo, esses ganhos em termos de preços também influenciam no retorno sobre os investimentos em sistemas de armazenagem e, a ampliação na capacidade de armazenagem nas propriedades rurais tende a levar a um novo aumento nos preços que irá impactar nos períodos de *payback* dos investimentos. Assim, os impactos entre essas variáveis formam uma espiral contínua. Neste tópico, será analisado o comportamento dos preços e do *payback* a partir de diferentes cenários de capacidade de armazenagem nas propriedades rurais do Brasil.

A primeira análise necessária diz respeito ao impacto do incremento na capacidade de armazenagem brasileira sobre a oferta mundial de soja. Na Tabela 8, são apresentados os resultados obtidos a partir de sete diferentes cenários:

a. “Cenário 0” – é o ponto de partida. Considera a situação atual, cuja capacidade de armazenagem na propriedade rural é de 13%, conforme dados da CONAB (2006);

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

- b. “Cenário 1” – considerando um incremento na capacidade de armazenagem, chegando a 15%;
- c. “Cenário 2” – um novo incremento chegando a 20%;
- d. “Cenário 3” – capacidade de armazenagem de 30%;
- e. “Cenário 4” – capacidade de armazenar 40% da safra;
- f. “Cenário 5” – capacidade de 50%; e,
- g. “Cenário 6” – 60% da safra podendo ser armazenada nas propriedades rurais. O cenário “6” se configura numa situação próxima àquela observada nos Estados Unidos atualmente, onde a capacidade é de 65%.

Para chegar ao impacto percentual que os diferentes níveis de capacidade de armazenagem de soja nas propriedades rurais brasileiras têm sobre a oferta mundial da *commodity*, partiu-se da produção anual de soja Brasil. Este valor foi obtido com base na média das últimas cinco safras, resultando em 47,267 milhões de toneladas. Quando a capacidade de armazenagem aumentada (cenário “1” ao “6”), há um acréscimo na quantidade que deixa de ser imediatamente disponibilizada no mercado mundial. Por exemplo, entre a situação atual (cenário “0”), onde a capacidade de estocagem é de apenas pouco mais de 6 (seis) milhões de toneladas, e o cenário “6”, onde poderiam ser armazenadas mais de 28 milhões de toneladas, tem-se uma redução de, aproximadamente, 22 milhões de toneladas no volume ofertado mundialmente, representando uma queda de 14,60% da oferta mundial (Tabela 8).

Com a redução na oferta mundial do produto existe uma forte tendência de aumento nos preços. Utilizando os mesmos cenários da Tabela 8 e o valor obtido para a Elasticidade-Preço da Oferta de -1,7769, pode-se, então, calcular quanto cada cenário pode influenciar, percentualmente, no preço da Bolsa de Chicago. Para calcular o preço em US\$/saca, utilizou-se a cotação média da soja na Bolsa de Chicago nos últimos cinco anos, bem como a taxa de conversão de 27,216 kilos por *Buschel* para cada saca de 60 kg, e multiplicou-se um pelo outro, chegando-se ao valor da sétima coluna da Tabela 8.

Pode-se perceber que no “Cenário 0”, com uma capacidade de 13% de armazenagem na propriedade rural, o Brasil consegue influenciar somente 1,78% nos preços da Bolsa de Chicago, aumentando a capacidade de armazenagem conforme os cenários da Tabela 8 com uma capacidade de 60% de Armazenagem este percentual passaria para 8,22%, ou seja, o preço passaria de US\$13,086/saca no “Cenário 0”, para US\$14,161/saca “Cenário 6”. Ou seja, o produtor poderá receber até mais de US\$1,00/saca, caso o Brasil tivesse uma capacidade de armazenagem de 60% da produção.

Tabela 8 – Redução na oferta mundial de soja a partir dos cenários de capacidade de armazenagem nas propriedades rurais brasileiras

Cenários	Produção Brasil	Capacidade de Armazenagem na Propriedade Rural	Redução na Oferta Mundial de Soja (em toneladas)	Redução % na oferta mundial de soja	Elasticidade -Preço Oferta	Var. % Preço na CBOT	Preço US\$/saca
0	47,267	13%	6,145	3,16	-1,7769	1,78	13,086
1	47,267	15%	7,090	3,65	-1,7769	2,05	13,355

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

2	47,267	20%	9,453	4,87	-1,7769	2,74	13,444
3	47,267	30%	14,180	7,30	-1,7769	4,11	13,624
4	47,267	40%	18,907	9,73	-1,7769	5,48	13,803
5	47,267	50%	23,634	12,17	-1,7769	6,85	13,982
6	47,267	60%	28,360	14,60	-1,7769	8,22	14,161

Fonte: elaborada pelos autores a partir dos cenários propostos

Utilizando o preço médio pago ao produtor pelas Cerealistas R\$ 24,78 (Tabela 6) e dividindo pelo preço do “Cenário 0” (Tabela 8), verificou-se uma taxa de câmbio de R\$ 1,894 (Tabela 9). O diferencial pago ao produtor pelas Cerealistas e pela Indústria no valor de R\$ 3,82 (Tabela 6), adicionado às variações percentuais de acordo com os diferentes cenários da Tabela 8, encontrou-se o Ganho Total com Estocagem na propriedade rural para os diferentes cenários propostos.

Tabela 9 - Ganhos por/saca partir dos cenários de capacidade de armazenagem nas propriedades rurais brasileiras

Cenários	Taxa de Câmbio (R\$/US\$)	Preço Soja Balcão (R\$/Saca)	Diferença de Preço por Lote (R\$)	Diferença de Preço Estocagem (R\$)	Ganho Estocagem (R\$)
0	1,894	24,785	3,82	28,605	3,82
1	1,894	25,294	3,82	29,114	4,33
2	1,894	25,464	3,82	29,284	4,50
3	1,894	25,804	3,82	29,624	4,84
4	1,894	26,143	3,82	29,963	5,18
5	1,894	26,483	3,82	30,303	5,52
6	1,894	26,822	3,82	30,642	5,86

Fonte: elaborada pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

Os ganhos do produtor, considerando o diferencial de preço pago pela indústria em relação às cerealistas mais a variação percentual que o produtor consegue influenciar na Bolsa de Chicago, através da redução de oferta, pela armazenagem na propriedade rural, pode passar de R\$3,82 (“Cenário 0”) para R\$5,86 (“Cenário 6”). Um ponto importante a ser ressaltado, é o valor de R\$30,64/saca (Tabela 9) que o produtor receberia, no caso de uma capacidade de armazenagem de 60%, diferente do valor de R\$24,78/saca (Tabela 6), que é o valor recebido pelos pequenos produtores rurais, que produzem no máximo 2.000 sacas de soja. Um ganho de aproximadamente R\$5,86/saca devido à armazenagem na propriedade rural (Tabela 9).

Utilizando os preços dos Silos para as diferentes capacidades de armazenagem na propriedade rural (Tabela 7) e os ganhos do produtor nos diferentes níveis e cenários propostos na Tabela 9, foram devidos os valores dos *paybacks* (Tabela 10), para os diferentes cenários.

Tabela 10 - Payback com base no diferencial de preço entre indústrias e cerealistas e variação percentual de preços Bolsa de Chicago influenciada pela Redução na oferta

	Payback
--	---------

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Capacidade	2000 sacas	5000 sacas	10000 sacas
Investimento	R\$30376,36	R\$41759,89	R\$60372,11
Cenário 0	3,97	2,18	1,58
Cenário 1	3,50	1,92	1,39
Cenário 2	3,37	1,85	1,34
Cenário 3	3,13	1,72	1,24
Cenário 4	2,93	1,61	1,16
Cenário 5	2,75	1,51	1,09
Cenário 6	2,59	1,42	1,03

Fonte: elaborada pelos autores a partir dos dados da pesquisa

Os ganhos em termos de preços também influenciam no retorno sobre os investimentos em sistemas de armazenagem, no “Cenário 0” com uma capacidade de armazenagem de 13%, um investimento em um sistema de armazenagem com capacidade para 2.000 sacas o tempo necessário para o retorno seria de 3,97 anos (Tabela 10). Diferente do Tempo necessário para retorno com uma capacidade de armazenagem de 60%, cenário “6” que é de apenas 1,03 anos (Tabela 10), para uma capacidade de armazenagem de 10.000sacas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo não pretende esgotar o assunto sobre o impacto da armazenagem da soja na propriedade rural sobre os preços de mercado da *commodity*, que é amplo e possui outras variáveis a serem consideradas. Contudo, optou-se por abordar esta temática sob a ótica da redução da oferta imediata de soja via contenção de parte da safra em sistemas de armazenagem do próprio produtor rural. Pelos resultados obtidos, seria correto afirmar que armazenagem de soja na propriedade rural é uma forma de reduzir a oferta no mercado, para fins de pressionar os preços nacionais e internacionais e assim conseguir melhorar a renda do setor primário.

Verificou-se que, dentre os principais países produtores de soja do Mundo (EUA, Brasil e Argentina), o Brasil é aquele que tem a menor capacidade de armazenagem na propriedade rural, com apenas 13%. Por outro lado, responde por aproximadamente um quarto da produção mundial de soja. O Brasil como segundo maior produtor, tem poder para interferir no preço mundial dessa *commodity*. A ampliação das capacidades de armazenagem nas propriedades rurais para níveis semelhantes aqueles verificados nos Estados Unidos, tornaria o produtor brasileiro menor vulnerável aos preços definidos pelas grandes companhias. Assim, o produtor poderia passar de um simples tomador de preços para uma posição de negociador de preço.

A elasticidade-preço da oferta da soja obtido no presente estudo foi de -1,776, o que significa dizer que para uma redução na oferta de 1,776% deverá haver um aumento de 1% no preço. A partir dos dados coletados e da análise de diferentes cenários de capacidade de armazenagem nas propriedades rurais brasileiras. Observou-se que existe um impacto no preço a partir de um aumento na capacidade de armazenagem e uma redução na oferta de produto em nível mundial. Com uma capacidade de armazenagem

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

de 13% o Brasil deixa de ofertar no mercado mundial 6,145 milhões de toneladas, reduzindo a oferta mundial, média dos últimos 05 anos 194,215 milhões de toneladas para 188,071 milhões de toneladas e recebe um preço por saca de R\$28,60/saca ((Figura 7 - Ponto A). Por meio da construção de cenários, considerando uma capacidade de 30% de armazenagem a oferta cai de 194 milhões de toneladas para 180 milhões de toneladas e o preço passa para R\$29,62/saca (ponto B) e, numa condição de 50% de armazenagem na propriedade rural, a oferta passa de 194 milhões de toneladas para 170 milhões de toneladas e o preço passa para R\$30,30/saca (ponto C).

Figura 7 - Diferentes cenários de redução de oferta brasileira, seu impacto na oferta mundial e nos preços

Fonte: elaborada pelos autores

Verificou-se também que, a partir da construção de cenários, com um incremento na capacidade de armazenagem, o tempo de retorno do investimento *payback* tende a diminuir, ou seja, quanto maior a capacidade de armazenagem menor o tempo de retorno do investimento. Isto funcionaria como uma mola espiral crescente, aonde um incremento na capacidade de armazenagem, provocaria uma redução na oferta, que provocaria um aumento nos preços, reinvestindo os valores em novo incremento na capacidade de armazenagem e assim sucessivamente.

Com base nos resultados percebe-se que uma política pública de incentivo à ampliação da capacidade de armazenagem da soja nas propriedades rurais, como é o caso do MODERINFRA, por exemplo, poderá provocar um comportamento virtuoso nas relações entre a capacidade de armazenagem, o preço e o retorno dos investimentos resultando em ganhos adicionais para os produtores rurais no médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acessado em 13 de novembro de 2006.

CBOT – CHICAGO BOARD OF TRADE. Soybean Futures – Historical Data. Disponível em: <http://www.cbot.com>. Acesso em: 17 de setembro de 2006.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Statistical Database. Disponível em: http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp. Acessado em: 18 de agosto de 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GSI DO BRASIL – Correspondência pessoal. SANTAROSA, Neto. Silos de armazenagem. Recebida por < ltr@perdigao.com.br > 16 de outubro de 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Balança Comercial do Agronegócio – 2007. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br> >. Acessado em 11 de março de 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Principais Países Importadores de Produtos Agrícolas. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br> >. Acessado em novembro de 2006.

MUELLER, Charles C.; BUSTAMANTE, Mercedes. Análise da expansão da soja no Brasil. UNB/2002. Disponível em < <http://www.worldbank.org> > Acessado em novembro de 2006.

OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, N. M. de. Análise da Oferta Agregada de Milho no Brasil: período de 1974 a 2000. *Informações Econômicas*, v. 34, n. 7, Julho 2004.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. *Microeconomia*. 4 Ed. Makron Books, São Paulo, 1999.