

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL E EXTENSÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM AGRONEGÓCIO

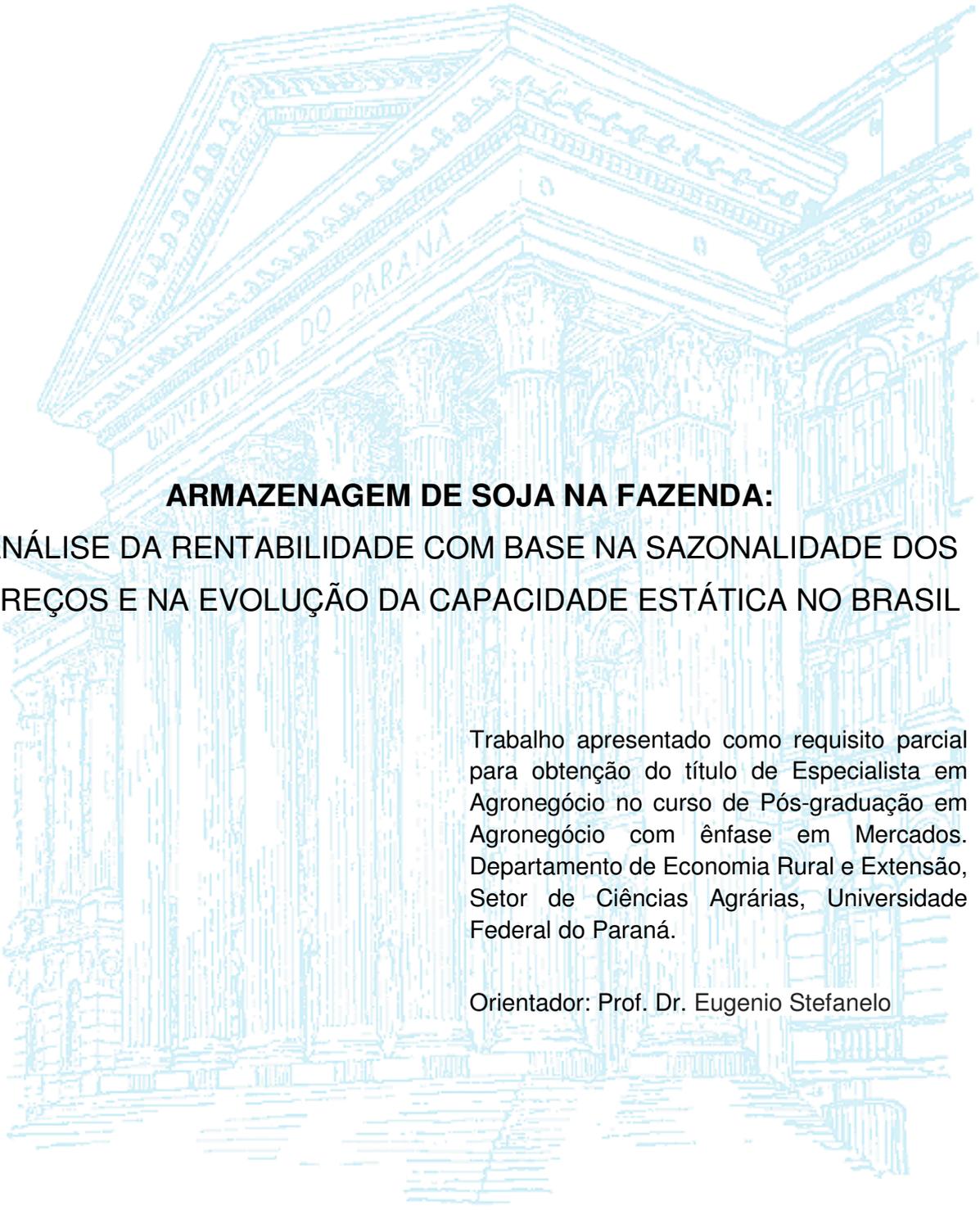
CARLOS HENRIQUE COGO

**ARMAZENAGEM DE SOJA NA FAZENDA:**  
ANÁLISE DA RENTABILIDADE COM BASE NA SAZONALIDADE DOS  
PREÇOS E NA EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE ESTÁTICA NO BRASIL

CURITIBA

2014

CARLOS HENRIQUE COGO



**ARMAZENAGEM DE SOJA NA FAZENDA:**  
ANÁLISE DA RENTABILIDADE COM BASE NA SAZONALIDADE DOS  
PREÇOS E NA EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE ESTÁTICA NO BRASIL

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Agronegócio no curso de Pós-graduação em Agronegócio com ênfase em Mercados. Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Eugenio Stefanelo

CURITIBA

2014

## AGRADECIMENTOS

---

Agradeço, primeiramente, à minha esposa, Liziane Miotto Cogo, que esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis, reservados aos estudos, compatibilizados com longas jornadas de trabalho, transmitindo apoio, segurança e comemorando comigo todas as etapas vencidas, desafio a desafio. Sem o apoio dela, em todos os momentos, a jornada de estudos não teria êxito. A perseverança da minha amada esposa foi decisiva para o sucesso em todas as etapas do curso, me incentivando, motivando e amparando, durante toda essa longa jornada.

Agradeço ao prestigiado Prof. Eugenio Stefanelo, que me deu todo o suporte necessário ao desenvolvimento deste trabalho, sugerindo as melhores abordagens para os temas analisados, com dedicação ímpar e incansável determinação.

Agradeço aos meus pais, Helio Cogo e Sirley Therezinha Cogo, que me possibilitaram o acesso à educação em todas as etapas da minha vida, mesmo diante de recursos financeiros escassos. Não mediram esforços para propiciar as melhores oportunidades de ensino, desde o nível básico até o superior, me incentivando na busca das conquistas e privilegiando a formação do caráter e da honra perante a sociedade.

Agradeço ao meu colega Mateus Monteavaro, que me fez crer que mesmo diante de tantos desafios e dificuldades poderíamos estudar juntos, debater as melhores formas de solucionar as questões colocadas, auxiliar um ao outro nas deficiências de cada um e vencer todas as etapas propostas.

## LISTA DE QUADROS

---

- QUADRO 1** - CUSTOS MÉDIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO COMPLETO DE ARMAZENAGEM NA FAZENDA, INCLUINDO SILO, EQUIPAMENTOS E PARTE CIVIL DA OBRA 31
- QUADRO 2** - CUSTOS ANUAIS VARIÁVEIS E FIXOS DE MANUTENÇÃO DE UMA UNIDADE ARMAZENADORA NA FAZENDA COM CAPACIDADE PARA 20.000 SACAS DE 60 KG \_\_\_\_\_ 32
- QUADRO 3** - AVALIAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA DA FAZENDA SEM O PROJETO \_\_\_\_\_ 33
- QUADRO 4** - AVALIAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA DA FAZENDA COM O PROJETO \_\_\_\_\_ 34
- QUADRO 5** - FLUXO INCREMENTAL DA FAZENDA A PARTIR DOS FLUXOS ANTERIORES SEM E COM PROJETO, TAXA DE RETORNO DE FISHER (TRF), PAYBACK E RELAÇÃO B/C \_\_\_\_\_ 36

## LISTA DE TABELAS

---

**TABELA 1** - COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE ESTÁTICA DE ARMAZENAGEM CADASTRADA E DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NO BRASIL – EM MIL TONELADAS \_\_\_\_\_ 18

**TABELA 2** - COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE ESTÁTICA DE ARMAZENAGEM CADASTRADA E DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NO ESTADO DO PARANÁ – EM MIL TONELADAS \_\_\_\_\_ 22

**TABELA 3** - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS MENSAS DE SOJA EM GRÃOS E MÉDIAS MENSAS EMBARCADAS ENTRE 2000 E 2013 E 2009 E 2013 – EM MIL TONELADAS \_\_\_\_\_ 25

**TABELA 4** - MÉDIA DOS ÚLTIMOS CINCO ANOS DOS ÍNDICES ESTACIONAIS E MÉDIAS DOS ÍNDICES SAZONAIS DOS PREÇOS DA SOJA AO PRODUTOR DO PARANÁ \_\_\_\_\_ 27

**TABELA 5** - SAZONALIDADE DOS PREÇOS DA SOJA AO PRODUTOR DO PARANÁ COM BASE NAS MÉDIAS DOS ÍNDICES ESTACIONAIS E NAS MÉDIAS DOS ÍNDICES SAZONAIS NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS \_\_\_\_\_ 28

## LISTA DE ABREVIATURAS

---

ABIOVE - Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais

ANEC - Associação Nacional dos Exportadores de Cereais

B/C – Relação Benefício/Custo

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Social

Conab - Companhia Nacional de Abastecimento

DERAL - Departamento de Economia Rural

FGV – Fundação Getúlio Vargas

IGP-DI - Índice Geral de Preços

IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas

MB – Margem Bruta

MAM - Média Aritmética Móvel Centralizada

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio

MGM - Média Geométrica Móvel

Pepro - Prêmio Equalizador Pago ao Produtor

PCA - Plano de Construção e Ampliação de Armazéns

SEAB - Secretaria de Agricultura e Abastecimento

SECEX - Secretaria de Comércio Exterior

TIR – Taxa Interna de Retorno

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

TRF – Taxa de Retorno de Fisher

VLA - Valor Líquido Atual

VPL – Valor Presente Líquido

# SUMÁRIO

---

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1 GERAL	3
2.2 ESPECÍFICOS	3
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>4</b>
3.1 A SITUAÇÃO DA ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO BRASIL	5
3.2 O EFEITO DA INADEQUAÇÃO DO DÉFICIT DE ARMAZENAGEM	7
3.3 O AGRAVAMENTO DO DÉFICIT DE ARMAZENAGEM NO BRASIL	7
3.4 A PARTICIPAÇÃO DA ARMAZENAGEM NAS FAZENDAS	8
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>10</b>
4.1 TIPO DE PESQUISA	10
4.2 IDENTIFICAÇÃO DO DÉFICIT OU EXCEDENTE DE ARMAZENAGEM	10
4.3 COMPARATIVO DE PREÇOS DE BALCÃO E LOTES	11
4.4 ANÁLISE DA RENTABILIDADE DA ARMAZENAGEM NA FAZENDA	13
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>16</b>
5.1 EVOLUÇÃO DA ARMAZENAGEM NO BRASIL	16
5.1.1 O déficit de armazenagem no Brasil	17
5.1.2 O déficit de armazenagem no estado do Paraná	20
5.2 SAZONALIDADE DOS PREÇOS DA SOJA NO PARANÁ	23
5.2.1 O fluxo de escoamento da safra de soja no Brasil	23
5.2.2 Safra e entressafra de soja no estado do Paraná	26
5.2.3 Sazonalidade dos preços da soja no estado do Paraná	26
5.3 ANÁLISE DA RENTABILIDADE DA ARMAZENAGEM NA FAZENDA	30
5.3.1 Definição da estratégia de comercialização da soja	30
5.3.2 Orçamento dos custos para construção e manutenção do armazém	31
5.3.3 Avaliação do fluxo incremental do investimento	32
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>39</b>

<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>43</b>
--------------------	-----------

<b>ANEXOS</b>	<b>45</b>
---------------	-----------

ANEXO A – EVOLUÇÃO de SAFRAS de GRÃOS no BRASIL	46
---	----

ANEXO B – PREÇOS BALCÃO PARANÁ	47
--------------------------------	----

ANEXO C – PREÇOS LOTES PARANÁ	48
-------------------------------	----

ANEXO D – CÁLCULOS SAZONALIDADE MÉDIAS MAM E MAG	49
--	----

ANEXO E – MÉDIAS DOS ÍNDICES ESTACIONAIS E SAZONAIS	50
---	----

ANEXO F – CÁLCULOS DO FLUXO INCREMENTAL (VLP, TIR, TRF, B/C E PAYBACK)	51
--	----

## RESUMO

---

Os investimentos em infraestrutura de armazenagem no Brasil não acompanharam o dinamismo da agricultura, afetando o sistema logístico para a movimentação das safras de grãos, com congestionamento nas estradas e, sobretudo, nos portos. O efeito direto da inadequação do sistema de escoamento das safras (transportes e armazenagem) é a queda dos preços dos produtos em face da necessidade de comercialização após a colheita e com a grande oferta concentrada em uma mesma época no mercado. No Brasil, apenas 16% da capacidade de armazenagem localizam-se nas propriedades agrícolas, o que sobrecarrega o transporte e a armazenagem intermediária em épocas de colheita, além de elevar a demanda de estocagem nos portos. A baixa capacidade de armazenamento nas propriedades rurais força o produtor a comercializar prontamente suas safras, na época de preços baixos, além de causar problemas de logística, com congestionamentos nas redes de armazenagem intermediária e terminal. Na época das colheitas de grãos, os preços pagos aos produtores sofrem um forte achatamento, decorrente da alta dos preços dos fretes, das filas de caminhões nas rodovias e da demora prolongada para embarques nos portos. Com um silo próprio na fazenda, um produtor de soja do Paraná pode escalonar melhor o escoamento da safra. Os resultados do estudo comprovaram que armazenar a produção na fazenda pode ser uma opção viável, com um aumento na renda anual do agricultor, graças aos maiores preços na comercialização.

**Palavras-chave:** Armazenagem; Projeto; Sazonalidade; Viabilidade.

## ABSTRACT

---

Investments in storage infrastructure in Brazil did not follow the dynamism of agriculture, affecting the logistics system for the handling of grain crops, with congestion on the roads and especially in ports. The direct effect of inadequate flow of crop system (transport and storage) is the fall in prices of products in the face of the need for marketing after the harvest and with the widespread availability concentrated in the same time on the market. In Brazil, only 16% of the storage capacity located in the farms, which overloads the transport and intermediate storage at harvest time, in addition to increasing storage demand in ports. The low storage capacity on farms forces the producer to readily sell their crops at the time of low prices and cause logistical problems with congestion in intermediate storage networks and terminal. At the time of grain crops, the prices paid to producers are a strong flattening, due to the high prices of freight, the queues of trucks on the highways and the prolonged delay in shipments in ports. With a silo on the farm itself, one Paraná soybean producer can better scale the flow of the crop. The study results showed that store production at the farm can be a viable option, with an increase in annual income of the farmer, thanks to higher prices in the market.

**Keywords:** Storage; project; seasonality; Viability.

## 1 INTRODUÇÃO

---

Nos últimos cinco anos, a produção brasileira de grãos aumentou em 54,4 milhões de toneladas, enquanto a infraestrutura para escoar a safra, transportar insumos e armazenar pouco avançou. No Brasil, a capacidade estática de armazenagem soma 145,4 milhões de toneladas, para uma produção de grãos que atingiu 188,6 milhões de toneladas em 2012/2013, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2014).

Segundo orientação da Companhia Nacional de Abastecimento (2006), o ideal é que a capacidade estática de um país seja 1,2 vez maior que a produção de grãos, o que de fato ocorre nos Estados Unidos, que é 1,25. No Brasil, essa relação é de apenas 0,80. Para atender a relação ideal recomendada pela Conab, a capacidade estática de armazenagem no Brasil deveria ser de 226,3 milhões de toneladas em 2013.

Considerando apenas a necessidade de estocagem da safra 2012/2013, o déficit de armazenagem atingiu 52,6 milhões de toneladas no Brasil, considerando que os estoques de passagem de 2012 para 2013, de 9,5 milhões de toneladas, compõem uma oferta total de 198,1 milhões de toneladas. Essa situação é agravada pelos problemas históricos de localização e adequação das unidades armazenadoras (CONAB, 2014).

Embora crescentes nos últimos anos, os investimentos em infraestrutura de armazenagem no Brasil não acompanharam o dinamismo da agricultura, afetando o sistema logístico para a movimentação das safras de grãos, com congestionamento nas estradas e, sobretudo, nos portos. O efeito direto da inadequação do sistema de escoamento das safras (transportes e armazenagem) é a queda dos preços dos produtos em face da necessidade de comercialização após a colheita e, com a grande oferta concentrada em uma mesma época no mercado.

Nos próximos anos, a projeção é de um agravamento da situação de armazenagem, acarretando problemas na logística de movimentação das safras de grãos e frequentes congestionamentos nos portos. Devido ao alto custo do

carregamento de estoques, o governo brasileiro transferiu a responsabilidade para o setor privado, diminuindo, assim, sua interferência no mercado.

No Brasil, apenas 16% da capacidade de armazenagem localiza-se nas propriedades agrícolas, o que sobrecarrega o transporte e a armazenagem intermediária em épocas de colheita, além de elevar a demanda de estocagem nos portos (CONAB, 2014). A baixa capacidade de armazenamento nas propriedades rurais é uma situação desfavorável do Brasil frente aos grandes produtores mundiais de grãos, que têm no campo a maior parcela das unidades para guardar seus produtos. Essa condição força o produtor a comercializar prontamente suas safras, na época de preços baixos, além de causar problemas de logística, com congestionamentos nas redes de armazenagem intermediária e terminal.

Na época das colheitas de grãos, os preços pagos aos produtores sofrem um forte achatamento, decorrente da alta dos preços dos fretes, das filas de caminhões nas rodovias e da demora prolongada para embarques nos portos. Com um silo próprio, o produtor poderia escalonar melhor o escoamento da safra e organizar a exportação do produto. Além disso, gastaria menos com o congestionamento dos caminhões nas rodovias e acesso aos portos e, com capacidade própria de armazenamento, ganharia mais poder na formação de preço, decidindo o melhor momento para comercializar a safra, eliminando os descontos sofridos na estocagem prestada por terceiros e negociando a *commodity* no mercado de lotes, cujo diferencial de preços sobre o balcão é notório e conhecido.

O estudo envolveu a identificação do déficit ou o excedente de espaço de armazenagem, pela comparação dos dados da capacidade estática instalada por estados e no Brasil e a evolução desses indicadores nas últimas cinco safras, além do estabelecimento de um comparativo entre os preços médios mensais recebidos pelos produtores de soja, no mercado de balcão e no mercado de lotes, nos últimos cinco anos, no Paraná, determinando os resultados obtidos quando a armazenagem é realizada em terceiros e quando é operada na própria fazenda. Por fim, realizou-se uma análise da rentabilidade da operação de armazenagem na própria fazenda, a partir de um investimento na construção de silo, e as melhores épocas para comercialização da soja, considerando a sazonalidade dos preços e a viabilização da comercialização no mercado de lotes, sem descontos aplicados no balcão.

## 2 OBJETIVOS

---

### 2.1 GERAL

A pesquisa objetiva analisar os ganhos potenciais resultantes da operação de armazenagem na fazenda, a partir da determinação das melhores épocas de venda do produto, considerando a sazonalidade dos preços.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar o déficit ou o excedente de espaço de armazenagem, pela comparação dos dados da capacidade estática instalada por estados e no Brasil e a evolução desses indicadores nas últimas cinco safras.
- Estabelecer um comparativo entre os preços médios mensais recebidos pelos produtores de soja, no mercado de balcão e no mercado de lotes, nos últimos cinco anos, no Paraná, determinando os resultados obtidos quando a armazenagem é realizada em terceiros e quando é operada na própria fazenda.
- Analisar a rentabilidade da operação de armazenagem na própria fazenda, a partir de um investimento na construção de silo, e as melhores épocas para comercialização da soja, considerando a sazonalidade dos preços e a viabilização da comercialização no mercado de lotes, sem descontos aplicados no balcão.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

---

O Decreto n.º 3.385, de 03 de julho de 2001, que regulamentou a Lei n.º 9.973, de 29 de maio de 2000, estabelece em seu artigo 9º que as empresas jurídicas que prestam serviços para terceiros são obrigadas a prestarem informações relativas à identificação das unidades armazenadoras, que serão utilizadas para a constituição do Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras de Produtos Agrícolas. A partir da promulgação dessa legislação, a Conab, do Ministério da Agricultura, teve fortalecida sua atividade de recadastramento das unidades armazenadoras do país.

A partir do ano de 2006, a Conab institucionalizou a obrigatoriedade do produto agrícola que estiver amparado por qualquer dos instrumentos de comercialização do Governo Federal, estar depositado em armazéns cadastrados no Sistema Nacional de Unidades Armazenadoras, mesmo nos casos de subvenção econômica, como por exemplo, o Prêmio Equalizador Pago ao Produtor (Pepro). Essa medida trouxe reflexo direto na capacidade estática instalada no Brasil. O surpreendente crescimento da capacidade estática no cadastro da Conab em mais de 15 milhões de toneladas, no ano de 2006, correspondeu a um incremento de 14,5%.

No entanto, este incremento na capacidade em relação ao ano anterior não pode ser atribuído somente aos novos investimentos ocorridos naquele ano 2006, mas, sobretudo, em razão dos fatores registrados anteriormente. Ou seja, o crescimento informado não decorreu de novos investimentos, e sim da obrigatoriedade dos armazéns estarem cadastrados na Conab.

Em 2005, no ano anterior ao marco inicial de obrigatoriedade de cadastramento na Conab, o cadastro de unidades armazenadoras apontava 49% do quantitativo total de armazéns do tipo convencional e 51% do tipo granel. Das 16.382 unidades cadastradas em 2006, 55% estavam concentradas na modalidade de armazéns para granel e 45% representam os armazéns do tipo convencional, mostrando a tendência de crescimento, também, na quantidade de armazéns a granel, se sobrepondo em números os armazéns do tipo convencional.

### 3.1 A SITUAÇÃO DA ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO BRASIL

Em relatório divulgado em dezembro de 2006, a Conab demonstrou que a maior parte da capacidade estática está concentrada na zona urbana, com 47% da capacidade total. No entanto, naquele ano, a Conab já destacava um crescimento na capacidade de armazenagem nas fazendas, com uma fatia de 15% da capacidade total; reflexo, em parte, do cadastramento obrigatório das unidades. Em 2005, antes do cadastramento obrigatório, os armazéns nas fazendas representavam 11% da capacidade total cadastrada. Do total das unidades existentes em fazendas no ano de 2006, 64,2% referem-se a armazéns para depósito de produtos a granel. Na zona urbana, os armazéns dessa modalidade representam 46,0% do total.

Na zona rural, que respondia, em 2006, por 32% da capacidade Brasil de armazenagem, o equivalente à época a 38,9 milhões de toneladas, a maioria dos armazéns existentes era para produtos a granel, com 59% do total. Do ponto de vista da distribuição dos armazéns por entidade em 2006, 12.976 unidades do total cadastrado estão nas mãos da iniciativa privada, um número que representava 79,2% da quantidade total de armazéns, equivalente a 16.382 unidades no Brasil, segundo dados da Conab (2006).

No marco inicial do cadastramento de todos os armazéns do país, em 2006, a Conab (2006) relatava que se observava um aumento na quantidade de armazéns de propriedade de cooperativas (6,3%) e entidades privadas (15,8%) em relação a 2005, com impacto na capacidade estática, que cresceu 8,0% e 21,2% respectivamente. Contudo, verificou-se uma redução no número de armazéns oficiais. Entre as cooperativas e entidades privadas, a armazenagem a granel se destaca, participando com 16,8% e 58,2% respectivamente da capacidade total de cada entidade.

Com base nos dados levantados entre 2001 (cadastramentos não obrigatórios) e 2006 (cadastramentos obrigatórios), a Conab (2006) reporta que, no período compreendido entre os anos de 2001 e 2006, a capacidade de armazenagem no país teve aumento de 34,4%. Nesse mesmo espaço de tempo, a produção de grãos teve um crescimento menor, de 23,1%. Esse fato permitiu que em 2006 houvesse o equilíbrio entre a oferta de grãos e a demanda por armazenagem, ambas

respectivamente com 121,3 e 121,7 milhões de toneladas. O país era, à época, autossuficiente em armazenagem.

Cabe registrar que o percentual de armazéns instalados nas propriedades rurais de outros países é superior ao verificado no Brasil. Na Argentina, na Austrália, no Canadá, nos Estados Unidos e na Europa, a participação dessas unidades é de 40%, 35%, 85%, 65% e 50%, respectivamente, segundo dados divulgados pela Conab. A migração dos investimentos em estruturas de armazenagem da zona urbana para as fazendas pode ser justificada pelos fatores relacionados à redução das perdas, diminuição dos custos com transporte e possibilidade de estender o prazo de comercialização. Por outro lado, o movimento ainda contribui para a geração de empregos no campo e redução do êxodo rural. Nesse contexto, é importante ressaltar que a armazenagem em fazendas propicia melhores condições de conservação, de comercialização, menores custos, com consequentes reflexos na rentabilidade dos produtores rurais.

Decorridos cinco anos, em abril de 2011, em artigo publicado na Revista Análises e Indicadores do Agronegócio, do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo, os pesquisadores Sebastião Nogueira Junior e Alfredo Tsunechiro, já relatavam com precisão que a situação vinha se alterando, com o país perdendo a condição de autossuficiência:

[...] nos últimos anos os investimentos em infraestrutura de armazenagem no Brasil não têm acompanhado o dinamismo da agricultura, afetando o sistema logístico para a movimentação das safras de grãos, provocando congestionamento nas estradas, nos portos e, sobretudo, nos pátios das instalações para recepção das mercadorias a serem guardadas. Como e onde guardar as safras? (NOGUEIRA JUNIOR; TSUNECHIRO, 2011, p. 1).

Os autores, no mesmo artigo destacaram que, nas duas mais recentes safras, no caso, as de 2009/2010 e 2010/2011, por sinal recordes, observa-se defasagem acentuada entre produção de grãos e capacidade estática de armazenamento. Os pesquisadores ressaltam que há um descompasso entre oferta e demanda de grãos em anos de grandes safras, como as de 2002/2003, 2003/2004, 2007/2008, 2009/2010 e 2010/2011. Em determinados anos, segundo eles, há agravamento da situação, acarretando problemas na logística de movimentação das safras de grãos e mesmo congestionamento nos portos em face do grande afluxo de mercadorias.

### 3.2 O EFEITO DA INADEQUAÇÃO DO DÉFICIT DE ARMAZENAGEM

O efeito direto do descompasso citado e da inadequação do sistema de escoamento das safras (transporte e armazenagem) é a queda dos preços dos produtos em face da necessidade de pronta comercialização após a colheita. Por conta da grande oferta no mercado, os preços dos grãos caem e os produtores não aproveitam o melhor período para a realização de lucros. Os autores já alertavam, também, para a expansão da produção de grãos na região Centro-Oeste, aonde importantes áreas grandes produtoras de grãos não dispõem ainda de uma estrutura de armazenagem satisfatória, configurando o chamado “vazio logístico”.

Em 2011, a questão da baixa capacidade de armazenamento nas propriedades rurais não havia sido equacionada e essa era considerada uma situação desfavorável do Brasil frente aos grandes produtores mundiais de grãos, que tem no campo a maior parcela das unidades para guardar seus produtos. Essa condição forçou o produtor a comercializar prontamente suas safras, na época de preços baixos, além de causar problemas de logística, com congestionamentos nas redes de armazenagem intermediária e terminal.

O armazenamento é considerado uma atividade de apoio fundamental para as etapas de escoamento e comercialização, visto que a presença de unidades armazenadoras nos locais de produção, próximas aos mercados consumidores, aos portos e às indústrias de beneficiamento possibilita a racionalização de transporte e a alocação estratégica dos estoques. A tecnologia aplicada nas atividades agrícolas permite produzir cada vez maior quantidade e melhor qualidade, ampliando as épocas da colheita e possibilitando, em algumas regiões brasileiras, até três safras distintas.

### 3.3 O AGRAVAMENTO DO DÉFICIT DE ARMAZENAGEM NO BRASIL

A Conab (2006) afirma que o patamar ideal para a capacidade estática brasileira é 20% superior à produção do país. Essa margem, em anos anteriores, possibilitou receber e armazenar a safra agrícola em condições adequadas, excetuando as áreas tradicionalmente carentes de estruturas armazenadoras. A

consecução dessa meta será possível com a continuidade da participação da iniciativa privada, complementada com a ampliação das atuais linhas de financiamento governamentais e a liberação de novas modalidades de financiamento. O objetivo de continuar a incentivar a construção de armazéns nas propriedades rurais com recursos públicos visa elevar a capacidade estática existente nessa localização para 30%, nos próximos anos. Há, paralelamente, a necessidade da implementação imediata do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras, como forma de tornar o setor armazenador mais eficiente, moderno e com credibilidade.

Entre as safras 2010/2011 e 2012/2013, a situação se agravou de forma expressiva. A capacidade estática atual de armazenagem somava 145,4 milhões de toneladas em 2012/2013, para uma produção de grãos de 188,6 milhões de toneladas. Considerando a orientação da Conab (2006) de que o ideal é que a capacidade estática de um país seja 1,2 vez maior que a produção de grãos, o Brasil necessitaria de espaço para estocar 226,3 milhões de toneladas. Considerando a necessidade de estocagem da safra 2012/2013, o déficit de armazenagem atingiu 52,6 milhões de toneladas no Brasil, sendo que os estoques de passagem de 2012 para 2013 foram de 9,5 milhões de toneladas, compondo uma oferta total de 198,1 milhões de toneladas.

### 3.4 A PARTICIPAÇÃO DA ARMAZENAGEM NAS FAZENDAS

A participação das fazendas na armazenagem total pouco avançou. Chegamos à safra 2012/2013 com apenas 16% da capacidade de armazenagem nas propriedades agrícolas. Dos 27 estados do país, apenas nove deles – a maior parte sem tradição agrícola – teriam capacidade nominal para acomodar as safras (CONAB, 2014). Os produtores sempre entenderam a importância de construir armazéns em suas fazendas, mas, até 2013, as linhas de crédito para construir um sistema de armazenagem na fazenda eram pouco atrativas e complexas para contratação dos financiamentos.

As unidades armazenadoras nível fazenda estão localizadas dentro da propriedade agrícola e são de uso exclusivo do proprietário, devendo ser projetadas, prioritariamente, para receber grãos úmidos e sujos. Apresentam alta capacidade de

pré-limpeza e secagem e têm sistemas de armazenagem compatíveis em capacidade e características técnicas necessárias à preservação do produto (HERNANDEZ, 2009).

Grande parte do investimento em um sistema de armazenamento de grãos se refere a valores com pouca variabilidade. Independentemente da quantidade a ser armazenada, a estrutura básica do sistema deve existir como moega, elevador, secador, pré-limpeza e balança. A estrutura que pode variar o investimento é o silo de armazenamento e na construção civil, as quais variam de acordo com o volume a ser armazenado (CRISTIANO et al., 2006).

Armazenamento em silos ou em armazéns equipados com eficientes sistemas de termometria, aeração e/ou outros recursos para manutenção de qualidade dos grãos, são as formas mais empregadas por cooperativas, agroindústrias e grandes produtores. Se bem dimensionados e manejados corretamente, esses sistemas podem ser empregados também por médios e pequenos produtores (ELIAS, 2003).

No Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014, o governo federal anunciou o lançamento do Plano de Construção e Ampliação de Armazéns (PCA), que destina créditos de R\$ 25 bilhões nos próximos cinco anos para investimentos na construção de silos para armazenagem de grãos. Com a disponibilidade de recursos a taxas de juros reais negativas no PCA, vamos identificar a rentabilidade da operação de armazenagem na própria fazenda e as melhores épocas para comercialização da soja, considerando a sazonalidade dos preços e a viabilização da comercialização no mercado de lotes, sem descontos aplicados no balcão.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

---

### 4.1 TIPO DE PESQUISA

A metodologia da pesquisa é a bibliográfica e documental, a partir de uma busca criteriosa de relatórios, estudos e artigos sobre o tema e a coleta de dados estatísticos comparativos. Estes permitem expor de forma cronológica o agravamento da situação da armazenagem de grãos no Brasil nos últimos anos, analisar a sazonalidade dos preços e a viabilidade do investimento em armazenagem na fazenda.

### 4.2 IDENTIFICAÇÃO DO DÉFICIT OU EXCEDENTE DE ARMAZENAGEM

Na primeira etapa foi identificada a evolução e situação atual da capacidade estática de armazenagem de todos os estados do Brasil, a partir de dados oficiais publicados pela Conab, do Ministério da Agricultura, coletados através do Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras.

Os dados de capacidade estática de armazenagem do Brasil são comparados anualmente, entre os anos-safras de 1999/2000 e 2012/2013, com os resultados das safras de grãos neste mesmo período, a partir de dados já consolidados e disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, identificando as regiões com maior escassez de estocagem em relação à produção.

Os dados de capacidade estática de armazenagem do estado do Paraná, a partir de dados oficiais publicados pela Conab, do Ministério da Agricultura, coletados através do Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras, são comparados anualmente, entre os anos-safras de 1999/2000 e 2012/2013, com os resultados das safras de grãos neste mesmo período, a partir de dados já consolidados e disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, identificando a evolução dos superávits/déficits anuais de armazenagem em relação à produção.

### 4.3 COMPARATIVO DE PREÇOS DE BALCÃO E LOTES

São analisados os fluxos de escoamento das safras de grãos no Brasil, em especial da soja, colhida no verão, com base nas estatísticas de exportações e processamento industrial disponibilizadas pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX, 2013) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), e de processamento mensal da Associação Brasileira de Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE, 2013) e da Associação Nacional dos Exportadores de Cereais (ANEC, 2013). Com base nos fluxos de escoamento e de processamento das safras após a colheita, são avaliados os efeitos diretos sobre a movimentação nos principais portos de embarques de grãos do país, a partir de dados coletados na SECEX do Ministério do MDIC.

Com base nestes dados e nos resultados obtidos, são dimensionados os impactos negativos gerados sobre os preços da soja e a rentabilidade líquida dos agricultores, decorrentes da inadequação da capacidade estática de armazenagem à produção de grãos no Brasil. Os preços dos grãos foram obtidos através das séries históricas do Metadados do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) e Departamento de Economia Rural (DERAL) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado do Paraná (SEAB) e deflacionados pelo Índice Geral de Preços (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

São estabelecidas as sazonalidades de preços da soja no Paraná, no mercado de “balcão” e de “lotes”, identificando os períodos de pressão baixista e de entressafra, a partir de cálculos econométricos das médias dos índices estacionais e das médias dos índices sazonais.

A sazonalidade dos preços decorre do fato de a produção agrícola ser sazonal, ou seja, de a colheita não ocorrer ao longo de todo o ano, mas se concentrar em apenas alguns meses (época da safra). Devido a uma maior oferta neste período, de um modo geral, os preços apresentam níveis relativamente mais baixos que na época da entressafra. O objetivo da análise de sazonalidade é mensurar a oscilação média e preços ao longo dos meses do ano de forma estatisticamente significativa. A determinação dos índices sazonais é importante indicador na orientação sobre o período de estocagem do produto e sobre a época de venda.

A determinação dos índices pode ser feita pelo método de média móvel, que pode ser: método da média aritmética e método da média geométrica. Para os dois casos, o procedimento é o que segue:

- a) Primeiramente, há a necessidade de se possuir uma série mensal de preços para alguns anos (não menos que 5);
- b) Calcula-se a média móvel centralizada;
- c) Calcula-se o índice estacional para cada mês;
- d) Em seguida, calcula-se a média dos índices estacionais para cada mês;
- e) Calcula-se o índice sazonal, obtido através do ajustamento da média dos meses, centrado em 100;
- f) Além de se calcular o índice sazonal, é interessante estimar também o grau de dispersão (variabilidade) do índice para cada mês, ou seja, o índice de irregularidade.

Os passos são os mesmos adotados, tanto para o método da média aritmética, quanto o da geométrica.

No método da média aritmética móvel centralizada (MAM), o objetivo do cálculo de sazonalidade, independentemente do método empregado, é analisar como os preços de um produto agropecuário oscilam ao longo do ano, influenciado pelas estações do ano, que por sua vez, tem forte influência sobre o calendário agrícola da cultura. Assim, as médias móveis calculadas nos dois métodos são médias que levam em conta um período de doze meses, sendo 6 meses anteriores ao mês analisado e 6 meses posteriores. Por isso, a série de preços a ser analisada deve conter 6 meses anteriores ao primeiro valor que se pretende analisar e 6 meses posteriores ao último valor da mesma.

No método da Média Geométrica Móvel (MGM), pressupõe-se que o preço num mês qualquer é a soma de uma tendência linear ( $a + bt$ ), de um componente estacional  $et$  (cuja soma é zero dentro de um ano) e um termo aleatório  $ut$ . No método da média geométrica móvel, está-se analisando a possibilidade de que o preço é o produto de três componentes: uma tendência exponencial ( $AB^t$ ), um componente estacional  $Ht$  (cujo produto é zero dentro de um ano) e um termo aleatório  $ut$ . Os passos são os mesmos, mudando os cálculos, já que agora se trata de média geométrica. Os dados iniciais são os mesmos – preços mensais de pelo menos cinco anos (seis, na realidade, com seis meses antes e seis meses depois).

#### 4.4 ANÁLISE DA RENTABILIDADE DA ARMAZENAGEM NA FAZENDA

Analisamos a rentabilidade da operação de armazenagem de soja na própria fazenda, a partir de um investimento na construção de silo, considerando as melhores épocas para comercialização, a sazonalidade dos preços e a viabilização da comercialização no mercado de lotes, sem descontos aplicados no balcão, para um agricultor do Paraná.

O método de análise é baseado na coleta de dados inter-relacionados e a interpretação dos resultados obtidos mediante auxílio de software adequado (Excel), transformando os mesmos em conclusões úteis e críveis, permitindo comprovar a viabilidade de um investimento de um sistema de armazenagem de silos metálicos em uma fazenda, para o Paraná, mediante o comparativo de receitas entre as vendas em mercado “de balcão” e no mercado de lotes, nas últimas cinco safras. Os resultados das planilhas estão inseridos no descritivo, dando suporte às interpretações, conclusões e proposições estabelecidas.

Há cinco métodos de avaliação econômica de um projeto, divididos em duas categorias, segundo a consideração ou não da dimensão tempo sobre os valores monetários. Dois métodos não levam em conta esta dimensão, enquanto os outros três o fazem. Os dois primeiros métodos apresentados a seguir são os que não consideram a dimensão tempo: Payback e Retorno sobre o investimento. Os três seguintes, pertencem à segunda categoria: Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e Relação Benefício/Custo. Dentre estes indicadores, selecionamos três como principais a serem usados para avaliar a viabilidade da construção de uma unidade de armazenagem na fazenda: VPL, TIR e Payback.

O VLP ou VPL é a concentração de todos os valores esperados de um fluxo de caixa na data zero. Para tal, usa-se como taxa de desconto a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), no caso, a taxa estabelecida foi de 4,0% ao ano, que é a taxa de juros aplicada no Plano de Construção e Ampliação de Armazéns (PCA), lançado em junho de 2013, juntamente com o Plano Safra 2013/2014, destinando créditos de R\$ 25 bilhões nos próximos cinco anos para investimentos na construção e ampliação de silos para armazenagem de grãos. O critério de decisão é aceitar o projeto se a TIR (Taxa Interna de Retorno) for maior do que a TMA (Taxa Mínima de Atratividade).

Os métodos de análise econômica consideram os saldos do fluxo de caixa do projeto analisado. No ano zero do fluxo de caixa não há receitas nem despesas, somente o valor do investimento. O ano zero termina quando o investimento entra em operação. No último ano do horizonte do projeto, para fins de análise econômica, o valor residual ou final do investimento é somado como receita do projeto. Um projeto será aceito ou implementado se o VPL for positivo (maior do que zero), pois isto implica dizer que, o projeto se paga, rende (%) ao ano e ainda sobra o valor monetário obtido para o VPL. Se for negativo o projeto é rejeitado, porque aquela taxa de desconto (%), a soma das receitas, é menor do que o investimento inicial. Se o VPL for igual a zero, é indiferente realizar ou não o investimento, pois neste caso o investimento se paga e rende anualmente a taxa de juros definida pelo agricultor.

O VPL é o melhor indicador para a avaliação econômica de projetos. Todos os métodos de seleção de projetos que levam em conta a dimensão tempo do dinheiro, se baseiam nele. A Taxa Interna de Retorno (TIR) é o indicador mais difundido e mencionado nas empresas em geral, pois tem uma vantagem muito importante em relação aos demais. O VPL depende totalmente da taxa de juros utilizada nos cálculos e, com taxa de juros zero, o VPL será a soma dos valores nominais do saldo do fluxo de caixa. Por outro lado, haverá uma determinada taxa de juros que torna o VPL igual a zero, ou seja, que fará com que a soma das receitas futuras (expressas a valor presente), seja igual ao investimento inicial. A taxa que torna o VPL igual a zero é, por definição, a Taxa Interna de Retorno.

A grande vantagem da TIR é ser uma taxa de juros facilmente comparável com a taxa de juros de mercado em qualquer momento. Aceita-se ou realiza-se um determinado projeto desde que a TIR deste investimento for igual ou superior à taxa de juros de mercado e rejeita-se este mesmo projeto se sua rentabilidade esperada for inferior à taxa de juros de mercado (ou no caso, da taxa do PCA). Com base nestes indicadores, utilizamos a comparação entre efetuar o investimento em armazenagem na fazenda ou não efetuar, a partir da determinação do fluxo incremental, ou seja, quando o projeto muda uma situação já existente. A decisão a ser tomada pelo agricultor é se aquele investimento deve ser feito ou não. Para tanto, ele deve avaliar o fluxo incremental que é a diferença entre o fluxo da propriedade rural com o projeto e o fluxo antes do projeto (situação atual determinada no diagnóstico). A avaliação econômica do projeto de armazenagem na fazenda deve ser feita a partir do fluxo

gerado pela diferença entre os fluxos contidos nos Quadros 3 e 4, cujo resultado é apresentado no Quadro 5.

No fluxo incremental permanece apenas o investimento em armazenagem e os aumentos de receita e de despesa derivados apenas do investimento. Sobre estes saldos do fluxo de caixa incremental que a decisão de investir ou não, deve ser tomada. Considerando a natureza e o objetivo do processo de escolha, cada uma das alternativas se configuram como mutuamente exclusivas. Nesse ambiente de decisão, na qual a restrição de capital está sempre presente, é comum a ocorrência da Taxa de Retorno de Fisher (TRF).

A TRF é definida como a taxa de desconto que iguala o Valor Líquido Atual (VLA) de duas alternativas de investimento. A TRF está associada às diferenças relativas nos fluxos das entradas e das saídas de caixa, ou seja, às discrepâncias entre os investimentos e os custos operacionais. Isso significa que a Taxa de Retorno de Fisher não é a rentabilidade do projeto proposto, mas sim uma taxa que iguala a lucratividade das duas opções, mutuamente exclusivas. Ou seja, a viabilidade de um projeto de fluxo incremental ocorre tanto quando se aumenta o lucro da empresa como também quando o prejuízo da empresa é reduzido.

O “Payback Period” ou Período de Recuperação de Capital determina o número de anos necessários para que a empresa recupere o capital investido no projeto. O que se procura com o *Payback* é determinar em quanto tempo o saldo acumulado do fluxo de caixa se torna positivo, que é o mesmo que dizer que os saldos acumulados a partir do ano 1 igualam o saldo do ano zero (que é negativo). O *payback* do projeto em análise foi calculado apenas no fluxo incremental. O *payback* não é usado como único indicador de escolha de um projeto, mas é sempre calculado como informação auxiliar na decisão.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

---

### 5.1 EVOLUÇÃO DA ARMAZENAGEM NO BRASIL

Entre os anos-safras de 1999/2000 e 2012/2013, a safra brasileira de grãos saltou de 83,029 milhões de toneladas, para 188,658 milhões de toneladas, um expressivo incremento de 127,2% no período, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2013). Neste mesmo intervalo, também segundo dados da CONAB, a capacidade estática de armazenagem cadastrada no país subiu de 87,833 milhões de toneladas, para 145,492 milhões de toneladas, um incremento de 65,6%, insuficiente, portanto, para atender ao expressivo crescimento da safra brasileira de grãos, de 127,2%. O descompasso entre a capacidade estática de armazenagem e a produção brasileira de grãos se iniciou na temporada 2000/2001, quando, pela primeira vez, a safra ultrapassou a linha de 100 milhões de toneladas e a capacidade estática de armazenagem era de 89,227 milhões de toneladas.

A partir daí, o déficit de armazenagem nunca mais deixou de existir e passou a oscilar anualmente, tendo caído para o menor patamar no ciclo 2006/2007, quando a safra brasileira de grãos atingiu 131,750 milhões de toneladas e a capacidade estática cadastrada em 2007 era de 126,109 milhões de toneladas. Neste ano, o déficit absoluto registrado foi de 5,640 milhões de toneladas. A situação passou a se agravar de forma acentuada a partir da safra 2010/2011, quando a produção brasileira de grãos atingiu 162,803 milhões de toneladas e o país tinha capacidade estática de armazenagem cadastrada para 138,760 milhões de toneladas – o déficit saltava, então, para 24,042 milhões de toneladas em 2011, segundo dados da Conab (2014).

### **5.1.1 O déficit de armazenagem no Brasil**

O último ano do período analisado (2013) representou o ápice do déficit – de 43,165 milhões de toneladas, resultado de uma safra de 188,658 milhões de toneladas em 2012/2013 e uma capacidade estática de armazenagem cadastrada de 145,492 milhões de toneladas. O ano de 2013 foi marcado pelo chamado “caos logístico”, resultante de uma safra recorde de grãos, com forte alta nos custos dos fretes, longas filas de caminhões nas áreas de acesso aos principais portos do país e tempo de espera de atracação e embarque dos navios de até 60 dias. Esse processo foi gerado, primordialmente, pelo elevado déficit de armazenagem no interior dos estados produtores.

**TABELA 1 - COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE ESTÁTICA DE ARMAZENAGEM CADASTRADA E DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NO BRASIL**  
– EM MIL TONELADAS

ANO DA COLHEITA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	VAR. 2013/2000
ANO DA SAFRA	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	(%)
<b>AC</b>	26,0	26,0	24,0	24,6	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	27,1	27,7	28,5	29,3	13%
<b>AL</b>	282,9	282,9	280,9	280,9	280,9	287,0	287,0	286,3	286,3	286,3	523,3	536,0	550,7	550,7	95%
<b>AM</b>	14,4	12,8	17,8	18,1	45,0	36,1	36,1	36,5	36,5	36,5	357,6	366,2	376,3	387,0	2588%
<b>AP</b>	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	3,5	335%
<b>BA</b>	2.012,3	2.031,2	1.856,7	1.877,9	2.848,8	2.895,8	2.897,6	3.374,1	3.374,1	3.374,1	3.815,1	3.907,6	4.014,7	4.032,2	100%
<b>CE</b>	467,9	442,9	405,3	425,5	383,8	378,5	378,5	378,5	378,5	378,5	329,5	337,5	346,8	347,1	-26%
<b>DF</b>	288,2	291,4	277,0	305,7	306,8	313,1	313,1	406,1	406,1	406,1	441,2	451,9	464,2	464,2	61%
<b>ES</b>	818,7	822,8	797,2	843,2	880,5	917,5	917,5	1.328,2	1.328,2	1.328,2	1.313,4	1.345,2	1.382,1	1.467,2	79%
<b>GO</b>	9.813,7	10.052,2	10.181,2	10.345,7	11.068,6	11.188,9	11.425,1	13.073,6	13.073,6	13.073,6	12.345,7	12.645,1	12.991,6	13.165,6	34%
<b>MA</b>	650,2	456,2	407,7	447,3	987,0	1.163,0	1.163,0	1.469,3	1.469,3	1.469,3	1.695,0	1.736,1	1.783,6	1.863,0	187%
<b>MG</b>	4.541,6	4.499,4	4.750,5	4.676,3	6.216,4	6.316,5	6.335,9	7.321,7	7.321,7	7.321,7	7.860,1	8.050,8	8.271,4	8.724,5	92%
<b>MS</b>	4.516,3	4.757,1	4.863,8	5.581,4	5.798,2	5.920,8	5.945,1	6.643,4	6.643,4	6.643,4	6.838,2	7.004,0	7.195,9	7.770,1	72%
<b>MT</b>	12.706,1	13.373,7	13.433,1	14.418,3	14.795,7	16.088,3	16.252,4	24.131,1	24.131,1	24.131,1	26.458,8	27.100,5	27.843,1	29.703,3	134%
<b>PA</b>	272,4	275,5	275,2	273,2	271,7	352,5	352,5	351,9	351,9	351,9	552,4	565,8	581,3	641,4	135%
<b>PB</b>	76,1	77,1	69,7	60,7	64,0	67,1	67,1	102,8	102,8	102,8	89,0	91,1	93,6	93,3	23%
<b>PE</b>	628,3	632,7	631,9	626,2	643,4	694,9	693,4	695,2	695,2	695,2	955,6	978,8	1.005,6	977,7	56%
<b>PI</b>	191,4	180,8	162,3	181,8	174,4	149,0	149,0	694,9	694,9	694,9	905,5	927,4	952,8	963,8	404%

ANO DA COLHEITA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	VAR. 2013/2000
ANO DA SAFRA	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	(%)
<b>PR</b>	17.878,4	17.767,1	18.648,4	18.960,9	20.270,8	23.234,3	24.599,9	25.187,0	25.187,0	25.187,0	26.402,3	27.042,7	27.783,7	27.650,2	<b>55%</b>
<b>RJ</b>	222,7	222,7	222,1	222,5	222,5	237,5	237,5	237,5	237,5	237,5	175,1	179,4	184,3	184,5	-17%
<b>RN</b>	87,0	78,1	82,5	77,4	66,7	51,6	63,6	67,0	67,0	67,0	54,8	56,2	57,7	60,0	-31%
<b>RO</b>	198,5	197,6	155,9	168,4	343,3	441,4	441,4	496,0	496,0	496,0	604,1	618,8	635,7	687,9	247%
<b>RR</b>	17,3	17,3	18,1	18,1	18,1	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	140,6	144,1	148,0	147,5	752%
<b>RS</b>	18.319,4	18.804,7	18.674,8	19.644,7	20.035,3	21.207,6	21.752,6	22.800,1	22.800,1	22.800,1	25.349,2	25.964,0	26.675,4	27.345,3	49%
<b>SC</b>	3.011,4	3.063,2	2.850,7	3.185,6	3.371,1	3.311,6	3.401,2	3.558,0	3.558,0	3.558,0	4.787,7	4.903,8	5.038,2	5.186,3	72%
<b>SE</b>	32,0	28,5	15,2	18,4	18,4	16,5	16,5	13,4	13,4	13,4	3,1	3,1	3,2	3,2	-90%
<b>SP</b>	9.755,9	9.820,2	9.618,8	9.585,3	9.562,6	9.935,6	11.016,7	11.996,3	11.996,3	11.996,3	12.338,9	12.638,2	12.984,5	11.631,0	19%
<b>TO</b>	1.003,1	1.012,1	1.012,6	1.089,7	1.352,8	1.285,5	1.294,4	1.412,8	1.412,8	1.412,8	1.111,1	1.138,1	1.169,3	1.412,2	41%
CAPACIDADE ESTÁTICA	87.833,0	89.227,0	89.734,2	93.358,6	100.056,0	106.538,7	110.085,2	126.109,8	126.109,8	126.109,8	135.475,1	138.760,8	142.563,1	145.492,2	65,6%
SAFRA GRÃOS	83.029,9	100.266,9	96.799,0	123.168,0	119.114,2	114.695,0	122.530,8	131.750,6	144.137,3	135.134,5	149.254,9	162.803,0	166.172,1	188.658,0	127,2%
DÉFICIT/SUPERÁVIT	4.803,1	(11.039,9)	(7.064,8)	(29.809,4)	(19.058,2)	(8.156,3)	(12.445,6)	(5.640,8)	(18.027,5)	(9.024,7)	(13.779,8)	(24.042,2)	(23.609,0)	(43.165,9)	
CAPACIDADE IDEAL	99.635,9	120.320,3	116.158,8	147.801,6	142.937,0	137.634,0	147.036,9	158.100,7	172.964,8	162.161,4	179.105,9	195.363,6	199.406,5	226.389,7	127,2%
DÉFICIT/SUPERÁVIT	(11.802,9)	(31.093,3)	(26.424,6)	(54.443,0)	(42.881,0)	(31.095,3)	(36.951,8)	(31.990,9)	(46.855,0)	(36.051,6)	(43.630,8)	(56.602,8)	(56.843,5)	(80.897,5)	

Fonte: CONAB (2014).

O quadro descrito forçou os produtores, suas cooperativas e as empresas de exportação (*tradings*) a escoar uma parcela expressiva da safra em direção aos portos, já que a rede armazenadora não conseguiria assimilar toda a produção colhida, ainda que parte dela tenha sido gerada na segunda temporada (inverno), especialmente de milho – cultura que vem se expandido de forma acelerada, na sucessão da soja no verão, em especial nos estados da região Centro-Oeste e no Paraná (CONAB, 2014). Esses estados têm reduzido a área de cultivo de milho na primeira safra (verão) e deslocado o plantio para a segunda safra (inverno). Esse poderia ser um fator de descompressão sobre a rede armazenadora, uma vez que a safra de verão poderia ser escoada antes da colheita da safra de inverno.

Entretanto, a produção brasileira de milho na segunda safra, que era de apenas 3,9 milhões de toneladas no início do período analisado (2000), registrou um crescimento exponencial, atingindo um montante de 46,9 milhões de toneladas no final do intervalo analisado (2013). Paralelamente, a produção brasileira de soja, colhida no verão, também evoluiu de forma significativa, saindo de 32,9 milhões de toneladas no início do período analisado (2000), para 81,5 milhões de toneladas no final do intervalo analisado (2013) – uma expansão de 247%. Os dois grãos passam a disputar cada vez mais os espaços de armazenagem, requisitando um período mais dilatado para comercialização, seja para o mercado interno (processamento) ou para o mercado externo, uma vez que o Brasil se consolidou como maior exportador mundial de soja em grãos e o segundo maior exportador global de milho no final do período analisado (2013).

### **5.1.2 O déficit de armazenagem no estado do Paraná**

Especificamente no estado do Paraná, foco deste trabalho, entre os anos-safras de 1999/2000 e 2012/2013, a produção de grãos saltou de 15,672 milhões de toneladas, para 36,586 milhões de toneladas, um expressivo incremento de 133,4%, maior ainda que o registrado no país, de 127,2% neste período, segundo dados da Conab (2014). Neste mesmo intervalo, também segundo dados da CONAB, a capacidade estática de armazenagem cadastrada no Paraná subiu de 17,878 milhões de toneladas, para 27,650 milhões de toneladas, um incremento de 54,7%,

insuficiente, portanto, para atender ao expressivo crescimento da safra estadual de grãos, que foi de 133,4%. O descompasso entre a capacidade estática de armazenagem e a produção paranaense de grãos oscilou bastante no período analisado, tendo atingido um nível elevado na temporada 2002/2003, quando o estado colheu uma grande safra de 29,044 milhões de toneladas e tinha espaço para armazenar somente 18,960 milhões de toneladas.

Da mesma forma que o ocorrido no país, a situação passou a se agravar de forma acentuada a partir da safra 2010/2011, quando a produção paranaense de grãos atingiu 32,446 milhões de toneladas e o estado tinha capacidade estática de armazenagem cadastrada para 27,042 milhões de toneladas, com déficit, portanto, de 5,403 milhões de toneladas em 2011. O último ano do período analisado (2013), da mesma forma com o ocorrido no país, também representou o ápice do déficit no Paraná – de 8,935 milhões de toneladas, resultado de uma safra de 36,586 milhões de toneladas em 2012/2013 e uma capacidade estática de armazenagem cadastrada de 27,650 milhões de toneladas.

**TABELA 2 - COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE ESTÁTICA DE ARMAZENAGEM CADASTRADA E DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NO ESTADO DO PARANÁ – EM MIL TONELADAS**

ANO DA COLHEITA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	VAR. 2013/2000
ANO DA SAFRA	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	(%)
CAPACIDADE ESTÁTICA	17.878,4	17.767,1	18.648,4	18.960,9	20.270,8	23.234,3	24.599,9	25.187,0	25.187,0	25.187,0	26.402,3	27.042,7	27.783,7	27.650,2	<b>54,7%</b>
SAFRA GRÃOS	<b>15.672,3</b>	<b>23.977,2</b>	<b>21.553,4</b>	<b>29.044,8</b>	<b>25.714,4</b>	<b>22.474,2</b>	<b>25.344,2</b>	<b>28.400,7</b>	<b>30.517,6</b>	<b>24.946,4</b>	<b>31.354,6</b>	<b>32.446,4</b>	<b>31.447,7</b>	<b>36.586,0</b>	<b>133,4%</b>
DÉFICIT/SUPERÁVIT	2.206,1	<b>(6.210,1)</b>	<b>(2.905,0)</b>	<b>(10.083,9)</b>	<b>(5.443,6)</b>	<b>760,1</b>	<b>(744,3)</b>	<b>(3.213,7)</b>	<b>(5.330,6)</b>	<b>240,6</b>	<b>(4.952,3)</b>	<b>(5.403,7)</b>	<b>(3.664,0)</b>	<b>(8.935,8)</b>	
CAPACIDADE IDEAL	18.806,8	28.772,6	25.864,1	34.853,8	30.857,3	26.969,0	30.413,1	34.080,8	36.621,1	29.935,7	37.625,5	38.935,7	37.737,2	43.903,2	
DÉFICIT/SUPERÁVIT	(928,4)	(11.005,5)	(7.215,7)	(15.892,9)	(10.586,5)	(3.734,7)	(5.813,2)	(8.893,8)	(11.434,1)	(4.748,7)	(11.223,2)	(11.893,0)	(9.953,6)	(16.253,0)	

Fonte: CONAB (2014).

O Paraná é o segundo maior produtor de grãos do país, atrás apenas do estado de Mato Grosso. No final do período analisado (2013), a produção paranaense de grãos atingiu 36,586 milhões de toneladas na soma das safras de verão e inverno, contra 45,907 milhões de toneladas em Mato Grosso, no conjunto das safras de verão e inverno. Assim como vem ocorrendo no País, parte expressiva da produção paranaense de grãos tem sido originada na segunda temporada (inverno), tanto de milho – cultura que vem se expandido de forma acelerada, na sucessão da soja no verão, tal como ocorre no Centro-Oeste – como o trigo, cultura que voltou a se expandir no estado do Paraná. Da mesma forma que se vê no Centro-Oeste do país, também no Paraná vem ocorrendo uma redução sistemática da área de cultivo de milho na primeira safra (verão), deslocada para plantio na segunda safra (inverno).

O fato de a safra de verão poder ser escoada antes da colheita da temporada de inverno, com já foi citado, poderia ser um fator de descompressão sobre a rede armazenadora do Paraná. Entretanto, a produção paranaense de milho na segunda safra, que era de apenas 1,2 milhão de toneladas no início do período analisado (2000), registrou um crescimento exponencial de 775%, atingindo um montante de 10,5 milhões de toneladas no final do intervalo analisado (2013). Simultaneamente, a produção paranaense de soja, colhida no verão, também evoluiu de forma significativa, saindo de 7,1 milhões de toneladas no início do período analisado (2000), para 15,9 milhões de toneladas no final do intervalo analisado (2013) – uma expansão de 123%. Os dois grãos passam, então, a disputar cada vez mais os espaços de armazenagem, requisitando períodos mais dilatados para comercialização, tanto para o mercado interno (processamento) como para o externo.

## 5.2 SAZONALIDADE DOS PREÇOS DA SOJA NO PARANÁ

### 5.2.1 O fluxo de escoamento da safra de soja no Brasil

O estado do Paraná tem um dos maiores complexos portuários da América Latina, o complexo Paranaguá e Antonina (Appa). Em 2013, último ano do período analisado, o porto de Paranaguá (PR) registrou embarques de 7,735 milhões de

toneladas de soja em grãos, respondendo por 18,1% das 42,796 milhões de toneladas exportadas pelo país entre janeiro e dezembro daquele ano, atrás somente do porto de Santos (SP), que embarcou 12,893 milhões de toneladas. Entretanto, o fato de dispor de um dos maiores portos do país em seu estado não evita que o sojicultor paranaense sofra a pressão baixista sazonal do período de colheita do grão, uma vez que diversos estados grandes produtores da oleaginosa, como Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul também destinam a maior parte das suas colheitas para os portos de Santos e Paranaguá. Isso acarreta longas filas de caminhões nas áreas de acesso e tempo de espera de embarque dos navios de até 60 dias, processo gerado, primordialmente, pelo elevado déficit de armazenagem no interior dos principais estados produtores de soja.

Analisamos o escoamento da safra brasileira de soja, especificamente dos grãos para exportação, fator importante para determinar a sazonalidade dos preços, variação dos prêmios nos portos em relação às cotações na Bolsa de Chicago, com base nos dados da Coordenadoria de Economia e Estatística da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE, 2014), SECEX (2014) e CONAB (2014). Comparando o fluxo mensal de exportações brasileira de soja, com base nos dados da SECEX e da ABIOVE, com a produção brasileira da oleaginosa, concluímos que, na média dos últimos cinco anos (2009-2013), 48% da safra foram exportados em forma de grãos, tornando o país o maior exportador mundial da *commodity* (sem processamento, *in natura*). Na média dos anos de 2000 a 2013, 43% da safra foram exportados em forma de grãos. Considerando o período mais recente, no qual a participação das exportações em grãos passou a ter maior importância sobre a produção total, concluímos que 72% do total exportado de soja em grãos pelo Brasil se concentra em apenas cinco meses – março a julho. Essa concentração das exportações – principal destino da produção brasileira – determina a sazonalidade dos preços pagos aos produtores.

**TABELA 3 - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS MENSAIS DE SOJA EM GRÃOS E MÉDIAS MENSAIS EMBARCADAS ENTRE 2000 E 2013 E 2009 E 2013 – EM MIL TONELADAS**

ANO	SOJA EM GRÃO															Média	Média	Média	Média
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2000/ 2013	%	2009- 2013	%
<b>Jan</b>	34	295	142	246	343	352	716	529	600	615	93	208	1.012	0	31	5.184	2%	1.928	1%
<b>Fev</b>	59	92	2	189	453	414	720	775	425	689	664	225	1.568	960	2.790	7.316	2%	4.106	2%
<b>Mar</b>	564	904	651	1.308	1.581	1.833	2.654	2.054	1.403	2.643	3.086	2.734	4.237	3.536	6.229	29.189	<b>8%</b>	16.236	<b>10%</b>
<b>Abr</b>	1.605	1.991	1.707	2.892	2.006	2.698	2.915	3.165	3.347	4.493	4.913	5.090	4.431	7.155	8.251	48.407	<b>14%</b>	26.082	<b>16%</b>
<b>Mai</b>	1.770	2.541	1.264	3.278	2.668	2.297	3.171	3.152	4.442	4.678	5.696	5.306	7.285	7.952	7.610	55.500	<b>16%</b>	30.917	<b>19%</b>
<b>Jun</b>	1.791	2.653	1.257	2.507	3.713	3.009	2.302	3.074	3.544	6.174	4.040	4.554	4.841	6.498	6.893	49.956	<b>15%</b>	26.106	<b>16%</b>
<b>Jul</b>	1.851	1.953	2.604	1.841	2.384	2.717	4.377	3.093	3.982	3.347	3.999	3.738	4.130	5.658	6.044	45.675	<b>13%</b>	20.872	<b>13%</b>
<b>Ago</b>	2.010	2.496	1.701	2.475	2.003	2.790	2.954	2.674	2.358	2.980	2.966	3.692	2.431	5.376	4.119	38.906	11%	17.444	10%
<b>Set</b>	792	1.503	3.848	2.179	2.292	2.221	1.996	1.817	1.862	1.831	2.009	2.798	1.681	3.469	2.670	30.298	9%	11.789	7%
<b>Out</b>	599	828	1.684	2.115	921	1.792	1.682	2.025	1.062	720	1.013	1.413	907	1.504	741	18.265	5%	5.558	3%
<b>Nov</b>	328	193	471	524	485	1.359	998	847	724	186	301	1.759	259	648		9.082	3%	3.153	2%
<b>Dez</b>	114	227	558	336	400	953	471	529	750	203	293	1.470	135	41		6.479	2%	2.142	1%
<b>Total</b>	<b>11.517</b>	<b>15.675</b>	<b>5.970</b>	<b>19.890</b>	<b>19.248</b>	<b>22.435</b>	<b>24.956</b>	<b>23.734</b>	<b>24.499</b>	<b>28.560</b>	<b>29.074</b>	<b>32.986</b>	<b>32.916</b>	<b>42.796</b>	<b>45.377</b>	344.256	100%	166.332	100%
<b>Produção</b>	<b>32.345</b>	<b>38.432</b>	<b>41.917</b>	<b>2.018</b>	<b>49.793</b>	<b>51.452</b>	<b>55.027</b>	<b>58.392</b>	<b>60.018</b>	<b>57.166</b>	<b>68.688</b>	<b>75.324</b>	<b>66.383</b>	<b>81.499</b>	<b>86.121</b>		<b>66%</b>		<b>72%</b>
<b>% s/safra</b>	<b>36%</b>	<b>41%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>	<b>39%</b>	<b>44%</b>	<b>45%</b>	<b>41%</b>	<b>41%</b>	<b>50%</b>	<b>42%</b>	<b>44%</b>	<b>50%</b>	<b>53%</b>		<b>43%</b>		<b>48%</b>	

FONTES: ABIOVE (2014); SECEX (2014); CONAB (2014).

### **5.2.2 Safra e entressafra de soja no estado do Paraná**

O período tipicamente de safra ocorre após a colheita da soja. Segundo a Conab (2014), a colheita de soja no estado do Paraná inicia no mês de janeiro e finaliza no mês de maio. A análise da sazonalidade de preços, com base nos modelos econométricos – método da média aritmética e método da média geométrica – ficou estabelecido como período de “safra” os meses de fevereiro a maio no estado do Paraná. Pelos mesmos métodos de análise de sazonalidade, o período tipicamente de “entressafra” ficou estabelecido entre os meses de agosto a novembro, que concentram os menores volumes de vendas no estado do Paraná e no Brasil, o que pode se aferido pelo movimento de exportações de soja em grãos. Nestes quatro meses estabelecidos como “entressafra”, entre agosto e novembro, na média dos últimos cinco anos (2009-2013), foram embarcados para o exterior 23% do volume anual de exportações de soja em grãos pelo Brasil. Por outro lado, nos quatro meses estabelecidos como “safra”, entre fevereiro e maio, na média dos últimos cinco anos (2009-2013), foi exportado 46% do volume anual de soja em grãos vendida pelo Brasil.

### **5.2.3 Sazonalidade dos preços da soja no estado do Paraná**

Com base nos preços da soja em grãos, obtidos através das séries históricas do Metadados do IPEA (atacado – mercado de lotes) e DERAL da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SEAB) do Governo do estado do Paraná (balcão – produto entregue em cooperativas ou armazéns de terceiros), deflacionados pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas, para dezembro/2013, podemos estabelecer as sazonalidades de preços pagos aos produtores no estado do Paraná, no mercado de balcão e de lotes, identificando os períodos de pressão baixista (safra) e de entressafra, a partir de cálculos econométricos das médias dos índices estacionais e dos índices sazonais.

**TABELA 4 - MÉDIA DOS ÚLTIMOS CINCO ANOS DOS ÍNDICES ESTACIONAIS E MÉDIAS DOS ÍNDICES SAZONAIS DOS PREÇOS DA SOJA AO PRODUTOR DO PARANÁ**

<b>SOJA: PREÇOS MÉDIOS RECEBIDOS PELOS PRODUTORES            PARANÁ - MERCADO DE LOTES            PERÍODO ANALISADO: 2009 A 2013            PREÇOS EM REAIS POR SACAS DE 60 KG</b>		
<b>VALORES DEFLACIONADOS PELO IGP-DI DEZEMBRO/2013</b>		
	<b>MÉDIAS DOS ÍNDICES            ESTACIONAIS</b>	<b>MÉDIAS DOS ÍNDICES            SAZONAIS</b>
<b>JAN</b>	99,43	97,89
<b>FEV</b>	95,88	94,40
<b>MAR</b>	91,26	89,86
<b>ABR</b>	94,76	93,30
<b>MAI</b>	99,32	97,79
<b>JUN</b>	101,65	100,08
<b>JUL</b>	104,20	102,59
<b>AGO</b>	108,43	106,76
<b>SET</b>	107,92	106,26
<b>OUT</b>	106,39	104,75
<b>NOV</b>	105,72	104,09
<b>DEZ</b>	103,82	102,22
<b>MÉDIA</b>	<b>101,56</b>	<b>100,00</b>

**FONTE:** DADOS DA PESQUISA.

A análise de sazonalidade mensura a oscilação média e preços ao longo dos meses do ano de forma estatisticamente significativa. A determinação dos índices sazonais é importante indicador na orientação sobre o período de estocagem do produto e sobre a época de venda. A determinação dos índices foi feita pelo método de média móvel, utilizando o método da média aritmética e método da média geométrica. O período utilizado foi de cinco anos, de janeiro de 2009 a dezembro de 2013 (Tabela 4).

No período de cinco anos analisados, a diferença média entre os preços pagos aos produtores de soja no mercado de “lotes” e no mercado de “balcão” foi de 9,8%, tendo oscilado mensalmente, na média do período, entre 4,3% e 12,4%. A

sazonalidade dos preços ocorre de forma correlata para os preços pagos no “balcão” e nos preços do mercado em “lotes”.

**TABELA 5 - SAZONALIDADE DOS PREÇOS DA SOJA AO PRODUTOR DO PARANÁ COM BASE NAS MÉDIAS DOS ÍNDICES ESTACIONAIS E NAS MÉDIAS DOS ÍNDICES SAZONAIS NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS**

<b>SOJA: SAZONALIDADE DOS PREÇOS AO PRODUTOR - PARANÁ</b>							
PREÇOS DEFLACIONADOS PELO IGP-DI DEZEMBRO/2013 - R\$/SACA 60 Kg FOB							
DESTINAÇÃO		PREÇOS MÉDIOS NO MERCADO DE BALCÃO		PREÇOS MÉDIOS NO MERCADO DE LOTES		DIFERENCIAL DE PREÇOS ENTRE MERCADO DE LOTES E BALCÃO	
PERÍODO	MÊS	MÉDIA ÚLTIMOS 5 ANOS	MÉDIA DO PERÍODO	MÉDIA ÚLTIMOS 5 ANOS	MÉDIA DO PERÍODO	DIFERENÇA LOTES/BALCÃO	DIFERENÇA % LOTES/BALCÃO
	JAN	54,65		58,80		4,14	7,6%
SAFRA	FEV	52,81	52,12	56,38	56,27	3,57	6,8%
	MAR	51,55		53,75		2,20	4,3%
	ABR	51,35		55,85		4,50	8,8%
	MAI	52,75		59,09		6,34	12,0%
	JUN	54,35		60,68		6,33	11,6%
	JUL	55,81		62,49		6,68	12,0%
ENTRES-SAFRA	AGO	58,03	58,28	65,24	64,82	7,22	12,4%
	SET	59,20		65,36		6,16	10,4%
	OUT	57,66		64,38		6,72	11,7%
	NOV	58,23		64,30		6,06	10,4%
	DEZ	57,82		63,23		5,42	9,4%
						<b>MÉDIA</b>	<b>9,8%</b>

**FONTE:** DADOS DA PESQUISA, COM BASE EM IPEA (2014) E DERAL.

Os principais fatores que determinam a sazonalidade dos preços no mercado físico são:

- prêmios de exportação nos portos em relação à cotação futura na Bolsa de Chicago;
- período de contratação do frete da fazenda ao armazém de terceiros;

- c) período de contratação do frete do armazém para os portos;
- d) fluxo de exportações mensais da soja nos portos brasileiros;
- e) oferta e demanda de soja no mercado físico da região e no país;
- f) superávit ou déficit de armazenagem na região de produção.

Os prêmios de exportação são definidos por um conjunto de variáveis, incluindo: os excedentes de soja no mercado externo; os excedentes de soja no mercado interno; o estoque mensal de soja no Brasil e nos demais países exportadores; a eficiência do porto exportador; país de destino da exportação; preços dos derivados – farelo e óleo de soja; taxa de câmbio; e frete marítimo. Nas séries históricas de preços elaboradas para essa análise, são utilizados os preços FOB (Free on Board) ao produtor, ou seja, já está incluído o efeito do prêmio sobre as cotações, tanto de balcão, quanto no mercado de lotes.

No mercado de “balcão”, o resultado das médias dos índices estacionais e das médias dos índices sazonais da soja no estado do Paraná (Tabela 5), aplicado sobre os preços neste mesmo período (2009-2013), indicou que, a valores deflacionados pelo IGP-DI de dezembro/2013, o preço médio obtido na venda da soja em grãos no período definido com “safra” foi de R\$ 52,12 por saca de 60 kg e o preço médio obtido na venda da soja em grãos no período definido como “entressafra” foi de R\$ 58,28 por saca de 60 kg. Portanto, na média do período analisado, o produtor que optou em distribuir as vendas nos meses de “entressafra” teve um ganho real de R\$ 6,17 por saca de 60 kg ou 11,8%, sobre o produtor que teve que efetuar as vendas no período de “safra”.

No mercado de “lotes”, o resultado das médias dos índices estacionais e das médias dos índices sazonais da soja no Paraná (Tabela 5), aplicado sobre os preços neste mesmo período (2009-2013), indicou que, a valores deflacionados pelo IGP-DI de dezembro/2013, o preço médio obtido na venda da soja em grãos no período definido com “safra” foi de R\$ 56,27 por saca de 60 kg e o preço médio obtido na venda da soja em grãos no período definido como “entressafra” foi de R\$ 64,82 por saca de 60 kg. Portanto, na média do período analisado, o produtor que optou em distribuir as vendas nos meses de “entressafra” teve um ganho real de R\$ 8,55 por saca de 60 kg, ou 15,2%, sobre o produtor que teve que efetuar as vendas no período de “safra”.

Um outro nível hipotético de comparação permite identificar os ganhos máximos obtidos na determinação dos índices sazonais como indicador na orientação sobre o período de estocagem do produto e sobre a época de venda. O produtor que efetuou as vendas distribuídas nos meses estabelecidos como “entressafra” no mercado de lotes, sem os descontos aplicados no pagamento de balcão, obteve uma média de R\$ 64,82 por saca de 60 kg, contra R\$ 52,12 por saca de 60 kg obtidos, em média, pelo produtor que não dispunha de armazenagem própria e teve que efetuar vendas distribuídas no período estabelecido como “safra”. Neste caso, a diferença entre as duas formas de comercialização chega a expressivos R\$ 12,70 por saca de 60 kg, ou 24,3%. Evidentemente, essa é uma apenas uma hipótese ilustrativa, uma vez que o fato de o produtor não possuir armazenagem própria, na fazenda, não implica a obrigatoriedade de concentrar suas vendas no período de “safra”. O exemplo serve apenas para demonstrar até que nível de ganho pode ser obtido pelo produtor, com comportamentos e estratégias distintas de vendas.

### 5.3 ANÁLISE DA RENTABILIDADE DA ARMAZENAGEM NA FAZENDA

A análise da rentabilidade da armazenagem de soja em fazendas do Paraná é baseada no investimento na construção de um silo graneleiro de aço, considerando as melhores épocas para comercialização, a sazonalidade dos preços e a viabilização da comercialização no mercado de lotes, sem descontos aplicados no balcão, para um agricultor do Paraná, comparado com a situação sem armazenagem.

#### 5.3.1 Definição da estratégia de comercialização da soja

A estratégia de comercialização é idêntica para ambas as situações: 30% das vendas no período estabelecido como “safra” e 70% no período estabelecido como “entressafra”. Dessa forma, a estratégia de comercialização idêntica não interfere na análise do investimento em si. No fluxo incremental, permanece apenas o investimento em armazenagem e os aumentos de receita e de despesa derivados apenas do investimento. Sobre estes saldos do fluxo de caixa incremental que a

decisão de investir ou não, deve ser tomada. Considerando a natureza e o objetivo do processo de escolha, cada uma das alternativas se configuram como mutuamente exclusivas. Nesse ambiente de decisão, na qual a restrição de capital está sempre presente, é comum a ocorrência da Taxa de Retorno de Fisher – TRF.

### 5.3.2 Orçamento dos custos para construção e manutenção do armazém

Como premissas, foram utilizados dados da fabricante de silos líder no mercado brasileiro, a empresa KEPLER WEBER S/A, com os indicativos de custos médios para construção e manutenção de um sistema completo de armazenagem em uma fazenda no estado do Paraná, com capacidade instalada de 20.000 sacas de 60 quilos de soja, a um custo total orçado em R\$ 558.000,00, despesas médias anuais de manutenção do equipamento (custos fixos de manutenção, seguro e custos variáveis) de R\$ 20.208,17 e valor residual de 10% no ano 10.

**QUADRO 1** - CUSTOS MÉDIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO COMPLETO DE ARMAZENAGEM NA FAZENDA, INCLUINDO SILO, EQUIPAMENTOS E PARTE CIVIL DA OBRA

ITEM	UNIDADE
CUSTO DO PROJETO POR TONELADA	R\$ 465,00
CAPACIDADE EM SACAS DE 60 KG	20.000
CAPACIDADE EM TONELADAS	1.200
CUSTO TOTAL DO PROJETO	R\$ 558.000,00

**FONTE:** KEPLER WEBER S/A (2013)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Dados colhidos em pesquisa realizada com a empresa, via e-mail.

**QUADRO 2 - CUSTOS ANUAIS VARIÁVEIS E FIXOS DE MANUTENÇÃO DE UMA UNIDADE ARMAZENADORA NA FAZENDA COM CAPACIDADE PARA 20.000 SACAS DE 60 KG**

ITEM	TOTAL
CUSTOS VARIÁVEIS	R\$ 7.000,00
CUSTOS FIXOS	R\$ 13.208,17
CUSTO ANUAL DE MANUTENÇÃO	R\$ 20.208,17

**FONTE:** KEPLER WEBER S/A (2013).

Cabe destacar que o tempo de vida útil de um silo de aço para grãos é de até 35 anos. Na análise do fluxo incremental, foi utilizado um período de 10 anos. A taxa de juros utilizada foi de 4,0% ao ano, que é aquela oferecida pelo Governo Federal, através do Plano de Construção e Ampliação de Armazéns (PCA), com recursos oriundos do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES).

### 5.3.3 Avaliação do fluxo incremental do investimento

A avaliação é realizada através da comparação entre efetuar o investimento em armazenagem na fazenda ou não efetuar, a partir da determinação do fluxo incremental, ou seja, quando o projeto muda uma situação já existente. A decisão a ser tomada pelo agricultor é se aquele investimento deve ser feito ou não. Para tanto, é avaliado o fluxo incremental – que é a diferença entre o fluxo da propriedade rural com o projeto e o fluxo antes do projeto. A avaliação econômica do projeto de armazenagem na fazenda é feita a partir do fluxo gerado pela diferença entre os fluxos contidos nos Quadros 3 e 4, cujo resultado é apresentado no Quadro 5. No fluxo incremental permanece apenas o investimento em armazenagem e os aumentos de receita e de despesa derivados apenas do investimento.

**QUADRO 3 - AVALIAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA DA FAZENDA SEM O PROJETO**

PROPRIEDADE X SEM ARMAZÉM NA FAZENDA											
Produção média anual (sc 60 kg)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Vendas 30% na "safra"	Preço Médio sc 60kg	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12
Vendas 70% na "entressafra"	Preço Médio sc 60kg	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28
Receita total das vendas (R\$)		1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92
Fluxo de Caixa (R\$/ano)	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
<b>ENTRADAS</b>											
Receitas vendas soja "balcão"	-	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92
<b>SAÍDAS</b>											
Despesas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>SALDO</b>	-	<b>1.128.617,92</b>									
VLP - Cálculo	-	1.085.209,54	1.043.470,71	1.003.337,22	964.747,33	927.641,66	891.963,14	857.656,86	824.670,06	792.951,98	762.453,83
Taxa de Juros (ao ano):	0,04	4,00%	1,04							VLP	9.154.102,32

**FONTE:** DADOS DA PESQUISA COM BASE EM IPEA (2014); KEPLER WEBER S/A (2013).



PROPRIEDADE COM SILO GRANELEIRO NA FAZENDA											
Valor do investimento proposto (ano 0)	558.000,00										
Subtotal saídas	558.000,00	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17
SALDO	558.000,00	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.280.663,66
VLP - Cálculo	558.000,00	1.177.753,52	1.132.455,31	1.088.899,34	1.047.018,59	1.006.748,65	968.027,55	930.795,72	894.995,88	860.572,96	865.170,48
Taxa de Juros (ao ano):	0,04	4,00%	1,04							VLP	9.414.438,00

**FONTE:** DADOS DA PESQUISA COM BASE EM IPEA (2014); KEPLER WEBER S/A (2013).

**QUADRO 5 - FLUXO INCREMENTAL DA FAZENDA A PARTIR DOS FLUXOS ANTERIORES SEM E COM PROJETO, TAXA DE RETORNO DE FISHER (TRF), PAYBACK E RELAÇÃO B/C**

Fluxo de Caixa (R\$/ano)	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
<b>ENTRADAS</b>											
Receitas vendas soja	-	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91
Valor do investimento no ano 10											55.800,00
Subtotal Entradas	-	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	172.253,91
<b>VLP ENTRADA</b>	-	111.974,92	107.668,19	103.527,11	99.545,29	95.716,63	92.035,22	88.495,40	85.091,73	81.818,98	116.368,57
										<b>VLP</b>	<b>982.242,04</b>
<b>SAÍDAS</b>											
Despesa total média		20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17
Valor atual do patrimônio (ano 0)											
Valor do investimento proposto (ano 0)	558.000,00										
Subtotal Saídas	558.000,00	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17
<b>VLP SAÍDA</b>	558.000,00	19.430,93	18.683,59	17.964,99	17.274,03	16.609,64	15.970,81	15.356,55	14.765,91	14.197,99	13.651,92
										<b>VLP</b>	<b>721.906,36</b>
<b>SALDO</b>	558.000,00	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	152.045,74
VLP - Cálculo	558.000,00	92.543,98	88.984,60	85.562,12	82.271,27	79.106,99	76.064,41	73.138,86	70.325,82	67.620,98	102.716,66
										<b>VLP</b>	<b>260.335,68</b>

Fluxo de Caixa (R\$/ano)	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
TAXA DE RETORNO DE FISHER	558.000,00	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	152.045,74
TAXA DE RETORNO DE FISHER (%)											12,2%
PAYBACK - Cálculo	558.000,00	461.754,26	365.508,51	269.262,77	173.017,02	76.771,28	19.474,46	115.720,21	211.965,95	308.211,70	460.257,44
Taxa de Juros (ao ano):	0,04	4,00%									
TAXA DE RETORNO DE FISHER	12,2%										
PAYBACK - DIAS	312										
PAYBACK - MESES	10,4										
PAYBACK - ANO BASE	6,0										
PAYBACK EM ANOS E MESES	6 ANOS E 10,4 MESES										
B/C = VLP ENTRADAS/VLP SAÍDAS	1,36										

**FONTE:** DADOS DA PESQUISA COM BASE EM IPEA (2014); KEPLER WEBER S/A (2013).

A Taxa de Retorno de Fisher é de 12,2%, demonstrando que o projeto com o investimento em armazenagem na fazenda, de um silo metálico, com capacidade de estocagem de 20.000 sacas de 60 quilos de soja, no estado do Paraná, adiciona uma taxa real média de juros no investimento com o projeto. A Razão Benefício/Custo representa a relação entre o fluxo dos benefícios descontados, dividido pelo fluxo dos custos também descontados. Para cada R\$ 1,00 de investimento, obtém-se R\$ 1,36 de retorno.

## 6 CONCLUSÃO

---

O ano de 2013 foi marcado pelo chamado “caos logístico”, resultante de uma safra recorde de grãos, com forte alta nos custos dos fretes, longas filas de caminhões nas áreas de acesso aos principais portos do país e tempo de espera de atracação e embarque dos navios de até 60 dias. Esse processo foi gerado, primordialmente, pelo elevado déficit de armazenagem no interior dos estados produtores. O ano de 2013 representou o ápice do déficit de armazenagem no Brasil – de 43,1 milhões de toneladas, resultado de uma safra de 188,6 milhões de toneladas em 2012/2013 e uma capacidade estática de armazenagem cadastrada de 145,5 milhões de toneladas.

O descompasso entre a capacidade estática de armazenagem e a produção brasileira de grãos iniciou na temporada 2000/2001, quando, pela primeira vez, a safra ultrapassou a linha de 100 milhões de toneladas e a capacidade estática de armazenagem era de 89,2 milhões de toneladas. A situação passou a se agravar de forma acentuada a partir da safra 2010/2011, quando a produção brasileira de grãos atingiu 162,8 milhões de toneladas e o país tinha capacidade estática de armazenagem cadastrada para 138,7 milhões de toneladas – o déficit saltava, então, para 24 milhões de toneladas em 2011.

No Paraná, da mesma forma como o ocorrido no Brasil, a situação passou a se agravar de forma acentuada a partir da safra 2010/2011, quando a produção estadual de grãos atingiu 32,4 milhões de toneladas e a capacidade estática de armazenagem cadastrada era de 27,0 milhões de toneladas, com déficit, portanto, de 5,4 milhões de toneladas em 2011. Mas o ano de 2013 também marcou o ápice do déficit de armazenagem no estado do Paraná – de 8,9 milhões de toneladas, resultado de uma safra de 36,5 milhões de toneladas em 2012/2013 e uma capacidade estática de armazenagem cadastrada de 27,6 milhões de toneladas.

Paraná é o segundo maior produtor de grãos do país, atrás apenas do estado de Mato Grosso, e tem um dos maiores complexos portuários da América Latina, o complexo Paranaguá e Antonina (Appa). Em 2013, o porto de Paranaguá (PR) registrou embarques de 7,7 milhões de toneladas de soja em grãos, respondendo por 18% das 42,8 milhões de toneladas exportadas pelo país entre janeiro e dezembro daquele ano. Entretanto, o fato de dispor de um dos maiores

portos do país em seu estado não evita que o sojicultor paranaense sofra a pressão baixista sazonal do período de colheita do grão, uma vez que diversos estados grandes produtores da oleaginosa, como Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul, também destinam a maior parte das suas colheitas para os portos de Santos e Paranaguá, acarretando longas filas de caminhões e elevado tempo de espera de embarque dos navios. Esse processo é gerado, primordialmente, pelo elevado déficit de armazenagem no interior dos principais estados produtores de soja.

No Paraná, o período tipicamente de safra ocorre após a colheita da soja, que inicia no mês de janeiro e finaliza no mês de maio. A análise da sazonalidade de preços, baseado nos modelos econométricos – método da média aritmética e método da média geométrica – demonstra que o período de “safra” ocorre entre os meses de fevereiro e maio. Pelos mesmos métodos de análise de sazonalidade, o período tipicamente de “entressafra” ocorre entre os meses de agosto e novembro, que concentram os menores volumes de vendas no Paraná e no Brasil, o que pode ser aferido pelo movimento de exportações de soja em grãos.

Do total exportado de soja em grãos pelo Brasil, 72% se concentra em apenas cinco meses – março a julho. Essa concentração das exportações – principal destino da produção brasileira – é uma das variáveis mais importantes da sazonalidade dos preços pagos aos produtores. Além da concentração das exportações, outros fatores que determinam a sazonalidade dos preços no mercado são: os prêmios de exportação nos portos em relação à cotação futura na Bolsa de Chicago; o período de contratação do frete da fazenda ao armazém de terceiros; o período de contratação do frete do armazém para os portos; a oferta e demanda de soja no mercado físico da região e no país; e o superávit ou déficit de armazenagem na região de produção.

Comparando os preços deflacionados da soja em grãos no mercado de balcão e no mercado de lotes do Paraná, com base nos cálculos econométricos das médias dos índices estacionais e dos índices sazonais, conclui-se que a diferença média entre os preços pagos aos produtores de soja no mercado de “lotes” e no mercado de “balcão” foi de 9,8%, tendo oscilado mensalmente, na média do período, entre 4,3% e 12,4%. A sazonalidade dos preços ocorre de forma correlata para os preços pagos no “balcão” e nos preços do mercado em “lotes”. Mesmo que um sojicultor paranaense tenha a mesma estratégia de vendas no mercado de balcão – depositando sua colheita em um armazém de terceiros –, como no mercado de lotes

– estocando a colheita em um silo próprio na fazenda, somente o diferencial de preços entre as duas alternativas é suficiente para viabilizar o investimento em um sistema de armazenagem na propriedade rural.

A estratégia de comercialização proposta para avaliar a viabilidade do investimento em armazenagem na fazenda não considera o diferencial entre o preço no mercado de balcão e no de lotes, uma vez que o fato de o produtor não possuir armazenagem própria, na fazenda, não implica a obrigatoriedade de concentrar suas vendas no período de “safra”. A análise, portanto, se restringe a avaliar a viabilidade do investimento na construção de um silo graneleiro de aço, considerando as melhores épocas para comercialização, a sazonalidade dos preços, para um agricultor do Paraná, comparado com a situação sem armazenagem. A estratégia de comercialização é idêntica para ambas as situações: 30% das vendas no período estabelecido como “safra” e 70% no período estabelecido como “entressafra”. Dessa forma, a estratégia de comercialização idêntica não interfere na análise do investimento em si.

Com base nestes indicadores, utilizamos a comparação entre efetuar o investimento em armazenagem na fazenda ou não efetuar, a partir da determinação do fluxo incremental, ou seja, quando o projeto muda uma situação já existente. A decisão a ser tomada pelo agricultor é se aquele investimento deve ser feito ou não. Para tanto, é avaliado o fluxo incremental que é a diferença entre o fluxo da propriedade rural com o projeto e o fluxo antes do projeto. No fluxo incremental permanece apenas o investimento em armazenagem e os aumentos de receita e de despesa derivados apenas do investimento. Sobre estes saldos do fluxo de caixa incremental que a decisão de investir ou não, deve ser tomada. Considerando a natureza e o objetivo do processo de escolha, cada uma das alternativas se configuram como mutuamente exclusivas.

A análise da rentabilidade da armazenagem na fazenda para um produtor de soja do Paraná indica a viabilidade do investimento, quando comparado a uma mesma situação sem a unidade na fazenda. Os resultados indicam que o investimento com o projeto de armazenagem na fazenda gera um desempenho expressivamente superior à situação sem o projeto. O *Payback* de 6 anos e 10,4 meses indica o tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento. Considerando que a vida útil da unidade de armazenagem é de até 35 anos, o projeto é viável. A viabilidade do investimento,

demonstrada no fluxo incremental, decorre, principalmente, da combinação do déficit de armazenagem no Brasil, também existente e crescente no estado do Paraná, da diferença expressiva entre os preços pagos pela soja no mercado de “balcão” e no mercado de “lotes” e da sazonalidade bem definida, conforme demonstrado nos modelos econométricos, dos períodos de safra e de entressafra.

## REFERÊNCIAS

---

ABIOVE - Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Brasil – Exportações do Complexo Soja**. 2013-2014. Disponível em: [http://www.abiove.org.br/site/\\_FILES/Portugues/11122014-135151-exp\\_201411.xlsx](http://www.abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/11122014-135151-exp_201411.xlsx). Acesso em: 20 mai 2014.

ANEC - Associação Nacional dos Exportadores de Cereais. **Estatísticas**. Disponível em: <http://www.anec.com.br/estatisticas.html>. Acesso em: 20 jun 2014.

BRASIL. Decreto n.º 3.385, de 03 de julho de 2001. Regulamenta a Lei nº 9.973, de 29 de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários, e dá outras providências. **Diário Oficial Eletrônico**, 04 Jul. 2001, p. 1. Disponível em: [http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/DEC%203.855-2001?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/DEC%203.855-2001?OpenDocument). Acesso em: 11 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 9.973, de 29 de maio de 2000. Dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários. **Diário Oficial**, 30 Mai. 2000, p. 1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9973.htm). Acesso em: 11 dez. 2014.

CONAB - Companhia Nacional do Abastecimento. Ministério da Cultura, Pecuária e Abastecimento. **Armazenagem agrícola no Brasil**. Dez. 2005. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/7420aabad201bf8d9838f446e17c1ed5.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

\_\_\_\_\_. **Situação da armazenagem no Brasil**. Brasília: Conab, 2006. p. 13.

\_\_\_\_\_. **Situação da armazenagem no Brasil**. 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/nupin/armazenagem.pdf>>. Acesso em: 23 mai 2014.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <[www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em: 18 jul 2014.

CRISTIANO, A. C. et al. Viabilidade econômica do armazenamento de soja na propriedade rural: vantagem competitiva via redução de despesas e benefícios para a estratégia de comercialização. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 24, n. 45, p. 141-160, mar. 2006.

ELIAS, M. C. **Armazenamento e conservação de grãos**. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA2bQAG/armazenamento-conservacao-graos>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

HERNANDEZ, T. F. **Rede e unidades armazenadoras**. UNESP, 2009. Disponível em: <[http://www.agr.feis.unesp.br/defers/docentes/mauricio/pdf/armazenamento\\_rde%20armazenado\\_2009.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/defers/docentes/mauricio/pdf/armazenamento_rde%20armazenado_2009.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2013.

IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. 2014. Disponível em: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>. Acesso em: 22 mai 2014.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; TSUNECHIRO, A. Pontos críticos da armazenagem de grãos no Brasil. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 6, n. 4, p. 1-4, 2011.

SECEX - Secretaria De Comércio Exterior. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. 2013. Disponível em: <http://alicesweb.mdic.gov.br//index/home>. Acesso em: 25 mai. 2014.

## **ANEXOS**

---

## ANEXO A – EVOLUÇÃO DE SAFRAS DE GRÃOS NO BRASIL

SAFRAS DE GRÃOS NO BRASIL															
EM MIL TONELADAS															
ANO DA COLHEITA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	VAR. 2013/2000
ANO SAFRA	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	(%)
<b>NORTE</b>	<b>2.475,8</b>	<b>2.380,3</b>	<b>2.425,8</b>	<b>2.943,6</b>	<b>3.480,6</b>	<b>4.226,1</b>	<b>3.546,3</b>	<b>3.595,4</b>	<b>4.059,0</b>	<b>3.812,2</b>	<b>4.137,3</b>	<b>4.610,6</b>	<b>4.956,0</b>	<b>5.522,8</b>	123%
RR	70,9	76,5	108,8	156,8	206,6	224,6	175,5	154,2	189,3	122,5	105,8	132,5	131,4	157,6	122%
RO	503,9	505,8	438,1	464,9	663,5	758,1	751,3	767,6	886,2	853,4	941,2	991,8	1.094,3	1.204,7	139%
AC	92,1	92,8	89,0	90,1	98,2	109,9	95,3	93,4	65,3	65,2	85,4	115,0	126,9	136,2	48%
AM	55,6	56,6	41,7	48,7	48,4	61,5	53,4	70,4	48,4	44,5	44,9	48,1	54,3	42,0	-24%
AP	2,1	3,8	4,0	5,2	5,5	5,9	5,5	5,2	7,3	8,3	9,4	8,1	5,6	5,0	138%
PA	1.132,3	1.020,5	981,8	1.194,5	1.222,0	1.497,4	1.296,2	1.137,1	1.187,7	1.116,0	1.074,1	1.105,1	1.172,7	1.349,0	19%
TO	618,9	624,3	762,4	983,4	1.236,4	1.568,7	1.169,1	1.367,5	1.674,8	1.602,3	1.876,5	2.210,0	2.370,8	2.628,3	325%
<b>NORDESTE</b>	<b>7.850,9</b>	<b>5.928,8</b>	<b>6.255,3</b>	<b>8.268,2</b>	<b>9.261,4</b>	<b>10.008,4</b>	<b>9.805,5</b>	<b>9.828,4</b>	<b>12.570,4</b>	<b>11.682,9</b>	<b>11.973,5</b>	<b>15.997,9</b>	<b>12.466,6</b>	<b>11.993,0</b>	53%
MA	1.501,7	1.495,3	1.524,1	1.816,2	2.122,8	2.187,6	2.209,5	2.298,3	2.520,8	2.154,0	2.461,7	3.308,5	2.922,5	3.572,5	138%
PI	674,8	510,7	292,1	864,7	748,2	1.059,4	1.100,4	867,1	1.475,6	1.582,0	1.384,4	2.262,3	2.286,0	1.601,1	137%
CE	1.090,6	395,2	943,0	1.083,1	658,0	557,8	1.142,2	548,9	1.133,1	844,5	336,6	1.342,7	171,9	221,1	-80%
RN	105,6	19,6	121,6	152,2	143,3	125,3	123,3	102,2	112,3	94,1	28,8	108,0	8,1	13,0	-88%
PB	248,1	23,9	139,7	212,0	226,8	171,3	304,8	127,7	228,6	257,8	10,9	144,8	7,8	46,2	-81%
PE	269,8	98,7	169,1	173,5	221,7	363,7	414,6	276,0	381,9	390,3	243,1	372,3	73,1	77,2	-71%
AL	97,8	202,6	142,2	60,8	61,1	104,0	121,1	110,6	114,4	101,5	93,9	100,8	56,1	54,8	-44%
SE	166,5	166,6	113,6	211,6	198,9	238,6	249,1	281,8	526,6	674,2	810,4	1.017,7	609,9	1.025,2	516%
BA	3.696,0	3.016,2	2.809,9	3.694,1	4.880,6	5.200,7	4.140,4	5.215,8	6.077,1	5.584,5	6.603,7	7.340,8	6.331,2	5.381,9	46%
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>25.474,2</b>	<b>29.103,3</b>	<b>31.033,2</b>	<b>37.963,3</b>	<b>39.753,3</b>	<b>42.526,4</b>	<b>41.147,8</b>	<b>43.698,9</b>	<b>50.457,5</b>	<b>49.119,7</b>	<b>52.408,2</b>	<b>56.759,1</b>	<b>71.170,7</b>	<b>78.277,6</b>	207%
MT	12.536,5	13.824,3	15.860,6	18.481,7	21.711,6	24.731,1	22.580,9	23.495,6	28.193,4	28.307,7	28.855,8	30.949,1	40.353,0	45.907,9	266%
MS	4.044,0	5.896,9	5.162,5	7.906,0	6.496,8	6.015,4	7.303,1	8.410,2	8.631,7	7.082,5	9.568,7	9.124,9	11.610,4	13.914,1	244%
GO	8.613,1	9.132,3	9.715,2	11.219,2	11.190,2	11.329,6	10.826,4	11.288,8	13.062,0	13.225,7	13.463,7	16.126,0	18.597,8	17.696,8	105%
DF	280,6	249,8	294,9	356,4	354,7	450,3	437,3	504,3	570,4	503,8	520,0	559,1	609,5	758,8	170%
<b>SUDESTE</b>	<b>11.415,3</b>	<b>13.082,3</b>	<b>14.094,6</b>	<b>16.119,4</b>	<b>17.340,5</b>	<b>17.393,4</b>	<b>15.941,8</b>	<b>16.314,5</b>	<b>17.434,3</b>	<b>17.204,9</b>	<b>17.323,2</b>	<b>17.693,1</b>	<b>19.764,7</b>	<b>20.234,7</b>	77%
MG	6.400,0	6.492,5	7.543,9	8.661,5	9.715,1	10.413,5	8.798,1	9.799,4	10.220,2	10.445,2	10.149,2	10.650,4	12.209,8	12.093,6	89%
ES	159,3	169,7	175,2	179,1	156,2	151,4	111,7	115,5	118,6	120,5	103,3	99,2	93,9	76,6	-52%
RJ	53,1	46,0	39,7	35,9	38,0	42,1	41,0	38,1	32,7	32,8	29,8	27,9	23,9	20,5	-61%
SP	4.802,9	6.374,1	6.335,8	7.242,9	7.431,2	6.786,4	6.991,0	6.361,5	7.062,8	6.606,4	7.040,9	6.915,6	7.437,1	8.044,0	67%
<b>SUL</b>	<b>35.813,7</b>	<b>49.772,2</b>	<b>42.990,1</b>	<b>57.873,5</b>	<b>49.278,4</b>	<b>40.540,7</b>	<b>52.089,4</b>	<b>58.313,4</b>	<b>59.616,1</b>	<b>53.314,8</b>	<b>63.412,7</b>	<b>67.742,3</b>	<b>57.814,1</b>	<b>72.629,9</b>	103%
PR	15.672,3	23.977,2	21.553,4	29.044,8	25.714,4	22.474,2	25.344,2	28.400,7	30.517,6	24.946,4	31.354,6	32.446,4	31.447,7	36.586,0	133%
SC	4.875,4	5.623,5	4.860,0	6.415,3	5.358,6	4.864,6	5.431,9	6.440,8	6.457,8	5.790,4	6.659,7	6.470,9	5.477,6	6.332,0	30%
RS	15.266,0	20.171,5	16.576,7	22.413,4	18.205,4	13.201,9	21.313,2	23.471,9	22.640,7	22.578,0	25.398,4	28.825,0	20.888,8	29.712,0	95%
<b>BRASIL</b>	<b>83.029,9</b>	<b>100.266,9</b>	<b>96.799,0</b>	<b>123.168,0</b>	<b>119.114,2</b>	<b>114.695,0</b>	<b>122.530,8</b>	<b>131.750,6</b>	<b>144.137,3</b>	<b>135.134,5</b>	<b>149.254,9</b>	<b>162.803,0</b>	<b>166.172,1</b>	<b>188.658,0</b>	127%

Fontes : Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)

## ANEXO B – PREÇOS BALCÃO PARANÁ

ANO	MÊS	PREÇO CORRENTE	IGP-DI ÍNDICE	PREÇO REAL	DEFLATOR	MAM	ÍNDICES ESTACIONAIS
2009	JAN	45,69	404,244	60,02	31,37016258	56,76	105,74
	FEV	44,96	403,737	59,13	31,53513302	56,44	104,77
	MAR	42,77	400,353	56,74	32,64693908	56,36	100,67
	ABR	44,54	400,530	59,05	32,58832048	56,66	104,21
	MAI	45,98	401,232	60,86	32,35634247	56,86	107,04
	JUN	45,07	399,966	59,84	32,7752859	56,70	105,53
	JUL	42,69	397,393	57,05	33,63496589	56,71	100,59
	AGO	42,81	397,758	57,15	33,51233665	56,93	100,39
	SET	42,16	398,738	56,16	33,18419614	57,08	98,38
	OUT	41,28	398,575	54,99	33,23866274	57,22	96,12
	NOV	40,85	398,857	54,39	33,1444603	57,32	94,89
	DEZ	39,81	398,407	53,07	33,29484673	56,91	93,25
2010	JAN	37,16	402,425	49,04	31,96396844	55,80	87,88
	FEV	33,29	406,826	43,46	30,5363964	54,47	79,78
	MAR	31,15	409,399	40,41	29,71599833	52,97	76,28
	ABR	30,59	412,341	39,40	28,79049137	51,28	76,83
	MAI	31,48	418,811	39,92	26,80087199	49,59	80,49
	JUN	31,87	420,241	40,27	26,3693928	48,18	83,58
	JUL	34,01	421,154	42,89	26,09544252	47,13	90,99
	AGO	36,88	425,788	46,00	24,72310164	46,28	99,40
	SET	37,96	430,453	46,83	23,37142499	45,62	102,65
	OUT	39,81	434,882	48,61	22,11496452	45,26	107,40
	NOV	43,39	441,754	52,16	20,21532346	45,15	115,53
	DEZ	43,87	443,427	52,54	19,76176462	45,33	115,90
2011	JAN	45,52	447,764	53,99	18,60176343	45,96	117,46
	FEV	45,68	452,047	53,66	17,47804985	46,82	114,63
	MAR	43,35	454,805	50,62	16,76564682	47,58	106,38
	ABR	40,96	457,059	47,59	16,18981357	48,21	98,71
	MAI	40,38	457,090	46,91	16,18193354	48,77	96,19
	JUN	40,10	456,490	46,65	16,33464041	49,21	94,80
	JUL	40,33	456,258	46,94	16,39379474	49,44	94,94
	AGO	41,15	459,055	47,60	15,68461295	49,66	95,85
	SET	44,02	462,509	50,54	14,82068457	49,81	101,48
	OUT	42,26	464,349	48,33	14,36570338	49,57	97,50
	NOV	41,08	466,331	46,78	13,87962627	49,07	95,34
	DEZ	40,14	465,586	45,78	14,06184894	48,55	94,31
2012	JAN	42,44	466,979	48,26	13,72160204	48,13	100,28
	FEV	43,47	467,308	49,40	13,64153834	48,10	102,70
	MAR	47,92	469,910	54,16	13,01227895	48,67	111,27
	ABR	51,67	474,683	57,81	11,87592562	49,70	116,31
	MAI	55,33	479,019	61,34	10,86324342	51,03	120,20
	JUN	58,29	482,311	64,18	10,10654951	52,77	121,61
	JUL	65,63	489,621	71,18	8,462668064	55,04	129,33
	AGO	72,60	495,949	77,74	7,078752049	57,46	135,31
	SET	73,92	500,314	78,46	6,144541228	59,59	131,67
	OUT	67,27	498,739	71,63	6,479741909	61,58	116,31
	NOV	67,17	499,989	71,35	6,213536698	63,66	112,08
	DEZ	67,25	503,283	70,97	5,518366406	65,28	108,72
2013	JAN	58,91	504,830	61,97	5,195016144	66,22	93,57
	FEV	55,63	505,832	58,41	4,986635879	66,67	87,61
	MAR	53,33	507,375	55,82	4,667356492	66,53	83,90
	ABR	50,53	507,087	52,91	4,726802304	66,05	80,11
	MAI	52,42	508,715	54,72	4,39165348	65,64	83,36
	JUN	58,69	512,598	60,80	3,600872419	65,07	93,44
	JUL	58,96	513,313	61,00	3,456565487	63,98	95,34
	AGO	59,85	515,688	61,63	2,980096492	62,70	98,29
	SET	63,02	522,690	64,03	1,600566301	61,81	103,59
	OUT	64,10	525,966	64,72	0,967743162	61,32	105,54
	NOV	66,03	527,422	66,49	0,689011835	60,95	109,09
	DEZ	66,73	531,056	66,73	0	60,74	109,87

FONTE: Deral/PR (2014).

## ANEXO C – PREÇOS LOTES PARANÁ

ANO	MÊS	PREÇO CORRENTE	IGP-DI ÍNDICE	PREÇO REAL	DEFLATOR	MAM	ÍNDICES ESTACIONAIS
2009	JAN	48,50	404,244	63,71	31,37016258	60,94	104,55
	FEV	44,20	403,737	58,14	31,53513302	60,57	95,99
	MAR	43,50	400,353	57,70	32,64693908	60,71	95,05
	ABR	48,00	400,530	63,64	32,58832048	61,19	104,01
	MAI	50,50	401,232	66,84	32,35634247	61,45	108,77
	JUN	51,00	399,966	67,72	32,7752859	61,43	110,23
	JUL	47,00	397,393	62,81	33,63496589	61,73	101,75
	AGO	48,00	397,758	64,09	33,51233665	61,94	103,47
	SET	45,00	398,738	59,93	33,18419614	61,94	96,76
	OUT	45,50	398,575	60,62	33,23866274	61,98	97,82
	NOV	44,50	398,857	59,25	33,1444603	61,89	95,73
	DEZ	43,50	398,407	57,98	33,29484673	61,39	94,46
2010	JAN	39,50	402,425	52,13	31,96396844	60,63	85,97
	FEV	39,50	406,826	51,56	30,5363964	59,76	86,28
	MAR	33,50	409,399	43,45	29,71599833	58,40	74,42
	ABR	35,00	412,341	45,08	28,79049137	56,69	79,52
	MAI	35,00	418,811	44,38	26,80087199	54,81	80,97
	JUN	35,80	420,241	45,24	26,3693928	53,19	85,05
	JUL	36,80	421,154	46,40	26,09544252	52,05	89,15
	AGO	42,50	425,788	53,01	24,72310164	51,22	103,48
	SET	41,50	430,453	51,20	23,37142499	50,72	100,94
	OUT	47,00	434,882	57,39	22,11496452	50,53	113,59
	NOV	48,00	441,754	57,70	20,21532346	50,49	114,29
	DEZ	49,00	443,427	58,68	19,76176462	50,77	115,59
2011	JAN	49,00	447,764	58,11	18,60176343	51,33	113,22
	FEV	50,25	452,047	59,03	17,47804985	51,97	113,59
	MAR	44,00	454,805	51,38	16,76564682	52,55	97,76
	ABR	44,00	457,059	51,12	16,18981357	53,13	96,22
	MAI	45,00	457,090	52,28	16,18193354	53,64	97,47
	JUN	42,50	456,490	49,44	16,33464041	53,99	91,58
	JUL	43,50	456,258	50,63	16,39379474	54,16	93,48
	AGO	45,80	459,055	52,98	15,68461295	54,35	97,48
	SET	48,50	462,509	55,69	14,82068457	54,34	102,48
	OUT	46,00	464,349	52,61	14,36570338	53,85	97,70
	NOV	44,50	466,331	50,68	13,87962627	53,13	95,39
	DEZ	42,50	465,586	48,48	14,06184894	52,46	92,40
2012	JAN	46,00	466,979	52,31	13,72160204	51,94	100,72
	FEV	46,00	467,308	52,28	13,64153834	51,89	100,74
	MAR	50,50	469,910	57,07	13,01227895	52,59	108,53
	ABR	55,50	474,683	62,09	11,87592562	53,57	115,91
	MAI	58,50	479,019	64,85	10,86324342	55,11	117,69
	JUN	67,00	482,311	73,77	10,10654951	57,58	128,12
	JUL	79,00	489,621	85,69	8,462668064	60,49	141,65
	AGO	82,00	495,949	87,80	7,078752049	63,25	138,82
	SET	82,00	500,314	87,04	6,144541228	65,60	132,68
	OUT	73,00	498,739	77,73	6,479741909	67,86	114,55
	NOV	75,00	499,989	79,66	6,213536698	70,25	113,39
	DEZ	73,00	503,283	77,03	5,518366406	72,09	106,86
2013	JAN	64,38	504,830	67,72	5,195016144	73,09	92,66
	FEV	58,00	505,832	60,89	4,986635879	73,53	82,81
	MAR	56,51	507,375	59,15	4,667356492	73,42	80,56
	ABR	54,72	507,087	57,30	4,726802304	73,31	78,16
	MAI	64,25	508,715	67,07	4,39165348	73,13	91,71
	JUN	64,88	512,598	67,22	3,600872419	72,08	93,26
	JUL	64,69	513,313	66,93	3,456565487	70,48	94,95
	AGO	66,35	515,688	68,33	2,980096492	69,09	98,90
	SET	71,80	522,690	72,95	1,600566301	68,32	106,77
	OUT	72,83	525,966	73,53	0,967743162	67,92	108,27
	NOV	73,69	527,422	74,20	0,689011835	67,57	109,81
	DEZ	74,00	531,056	74,00	0	67,40	109,78

FONTE: IPEA METADADOS (2014).

## ANEXO D – CÁLCULOS SAZONALIDADE MÉDIAS MAM E MAG

MÉDIA ARITMÉTICA MÓVEL CENTRALIZADA (MAM) DOS PREÇOS DA SOJA NO PARANÁ - MERCADO DE LOTES										
MÊS/ANO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JAN	73,19	66,32	48,52	43,71	53,23	60,94	60,63	51,33	51,94	73,09
FEV	74,12	63,35	47,70	44,32	54,46	60,57	59,76	51,97	51,89	73,53
MAR	75,94	60,27	46,37	44,87	55,67	60,71	58,40	52,55	52,59	73,42
ABR	77,32	57,46	45,46	45,29	57,00	61,19	56,69	53,13	53,57	73,31
MAI	78,12	55,25	44,72	45,57	58,65	61,45	54,81	53,64	55,11	73,13
JUN	78,51	53,72	43,92	45,78	60,37	61,43	53,19	53,99	57,58	72,08
JUL	78,49	52,63	43,09	46,41	61,24	61,73	52,05	54,16	60,49	70,48
AGO	77,93	51,70	42,48	47,46	61,61	61,94	51,22	54,35	63,25	69,09
SET	76,47	50,87	42,28	48,52	61,81	61,94	50,72	54,34	65,60	68,32
OUT	74,19	50,06	42,50	49,57	61,73	61,98	50,53	53,85	67,86	67,92
NOV	71,57	49,37	43,00	50,67	61,49	61,89	50,49	53,13	70,25	67,57
DEZ	69,02	48,80	43,34	51,88	61,29	61,39	50,77	52,46	72,09	67,40
ÍNDICES ESTACIONAIS DOS PREÇOS DA SOJA NO PARANÁ - MERCADO DE LOTES										
MÊS/ANO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JAN	112,38	79,36	96,90	112,03	121,34	104,55	85,97	113,22	100,72	92,66
FEV	106,15	68,75	88,59	110,94	120,74	95,99	86,28	113,59	100,74	82,81
MAR	122,49	94,08	82,91	102,50	105,94	95,05	74,42	97,76	108,53	80,56
ABR	114,40	88,50	81,72	94,65	103,55	104,01	79,52	96,22	115,91	78,16
MAI	99,44	86,77	89,19	97,28	102,27	108,77	80,97	97,47	117,69	91,71
JUN	95,52	96,31	95,63	96,58	113,02	110,23	85,05	91,58	128,12	93,26
JUL	83,74	99,38	99,14	98,19	102,61	101,75	89,15	93,48	141,65	94,95
AGO	82,18	99,16	96,44	112,06	92,26	103,47	103,48	97,48	138,82	98,90
SET	75,77	94,98	104,10	117,49	100,62	96,76	100,94	102,48	132,68	106,77
OUT	76,57	92,81	108,23	118,21	94,37	97,82	113,59	97,70	114,55	108,27
NOV	74,17	89,48	116,11	123,45	98,92	95,73	114,29	95,39	113,39	109,81
DEZ	72,98	87,16	112,47	120,18	95,39	94,46	115,59	92,40	106,86	109,78
DIFERENÇA ENTRE O ÍNDICE ESTACIONAL DE CADA MÊS E O ÍNDICE ESTACIONAL MÉDIO (NÃO CORRIGIDO POR 100) AO QUADRADO										
MÊS/ANO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
JAN	0,0168	0,0273	0,0006	0,0159	0,0480	0,0026	0,0181	0,0190	0,0002	0,0027
FEV	0,0106	0,0736	0,0053	0,0227	0,0618	0,0000	0,0092	0,0314	0,0024	0,0134
MAR	0,0975	0,0000	0,0070	0,0126	0,0215	0,0014	0,0284	0,0042	0,0298	0,0086
ABR	0,0386	0,0039	0,0170	0,0000	0,0077	0,0086	0,0232	0,0002	0,0447	0,0229
MAI	0,0000	0,0221	0,0103	0,0004	0,0009	0,0089	0,0337	0,0003	0,0337	0,0037
JUN	0,0038	0,0028	0,0036	0,0026	0,0129	0,0074	0,0275	0,0101	0,0701	0,0047
JUL	0,0418	0,0082	0,0026	0,0036	0,0003	0,0006	0,0226	0,0115	0,1403	0,0058
AGO	0,0689	0,0086	0,0144	0,0013	0,0262	0,0025	0,0024	0,0120	0,0924	0,0062
SET	0,1034	0,0130	0,0015	0,0092	0,0053	0,0125	0,0049	0,0030	0,0613	0,0000
OUT	0,0889	0,0184	0,0003	0,0140	0,0144	0,0073	0,0052	0,0075	0,0067	0,0012
NOV	0,0995	0,0206	0,0108	0,0314	0,0046	0,0100	0,0073	0,0107	0,0059	0,0033
DEZ	0,0951	0,0278	0,0075	0,0268	0,0071	0,0088	0,0139	0,0130	0,0009	0,0057

FONTE: DADOS DA PESQUISA.

## ANEXO E – MÉDIAS DOS ÍNDICES ESTACIONAIS E SAZONAIS

<b>SOJA: PREÇOS MÉDIOS RECEBIDOS PELOS PRODUTORES            PARANÁ - MERCADO DE LOTES            PERÍODO ANALISADO: 2009 A 2013            PREÇOS EM REAIS POR SACA DE 60 KG</b>		
<b>ANÁLISE DE SAZONALIDADE            PERÍODO ANALISADO - 5 ANOS</b>		
	<b>MÉDIAS ÍNDICES ESTACIONAIS</b>	<b>MÉDIAS DOS ÍNDICES SAZONAIS</b>
<b>JAN</b>	99,43	97,89
<b>FEV</b>	95,88	94,40
<b>MAR</b>	91,26	89,86
<b>ABR</b>	94,76	93,30
<b>MAI</b>	99,32	97,79
<b>JUN</b>	101,65	100,08
<b>JUL</b>	104,20	102,59
<b>AGO</b>	108,43	106,76
<b>SET</b>	107,92	106,26
<b>OUT</b>	106,39	104,75
<b>NOV</b>	105,72	104,09
<b>DEZ</b>	103,82	102,22
<b>MÉDIA</b>	101,56	100,00

FONTE: DADOS DA PESQUISA.

## ANEXO F – CÁLCULOS DO FLUXO INCREMENTAL (VLP, TIR, TRF, B/C E PAYBACK)

TABELA 1: PROPRIEDADE X SEM ARMAZÉM NA FAZENDA															
Produção média anual (sc 60 kg)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000			
Vendas 30% na "safra"	Preço Médio sc 60 kg	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12	52,12			
Vendas 70% na "entressafra"	Preço Médio sc 60 kg	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28	58,28			
Receita total das vendas (R\$)		1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92			
Fluxo de Caixa (R\$/ano)		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10			
ENTRADAS															
Receitas vendas soja "baicão"		-	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92			
SAÍDAS															
Despesas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
SALDO		-	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92	1.128.617,92			
VLP - Cálculo		-	1.085.209,54	1.043.470,71	1.003.337,22	964.747,33	927.641,66	891.963,14	857.656,86	824.670,06	792.951,98	762.453,83	VLP	9.154.102,32	
Taxa de Juros (ao ano):		0,04	4,00%	1,04											
TABELA 2: PROPRIEDADE COM SILO GRANELEIRO METÁLICO NA FAZENDA															
Produção média anual (sc 60 kg)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000			
Vendas 30% na "safra"	Preço Médio sc 60 kg	56,27	56,27	56,27	56,27	56,27	56,27	56,27	56,27	56,27	56,27	56,27			
Vendas 70% na "entressafra"	Preço Médio sc 60 kg	64,82	64,82	64,82	64,82	64,82	64,82	64,82	64,82	64,82	64,82	64,82			
Receita total das vendas (R\$)		1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83			
Fluxo de Caixa (R\$/ano)		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10			
ENTRADAS															
Receitas vendas soja "lotes"		-	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83			
Valor residual do Investimento no ano 10												55.800,00			
Subtotal entradas		-	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.245.071,83	1.300.871,83			
SAÍDAS															
Despesa total média		-	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17			
Valor do investimento proposto (ano 0)		558.000,00													
Subtotal saídas		558.000,00	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17			
SALDO		-	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.224.863,66	1.280.663,66			
VLP - Cálculo		-	558.000,00	1.177.753,52	1.132.455,31	1.088.899,34	1.047.018,59	1.006.748,65	968.027,55	930.795,72	894.995,88	860.572,96	865.170,48	VLP	9.414.438,00
Taxa de Juros (ao ano):		0,04	4,00%	1,04											
TABELA 3: FLUXO INCREMENTAL															
Fluxo de Caixa (R\$/ano)		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10			
ENTRADAS															
Receitas vendas soja		-	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91			
Valor do investimento no ano 10												55.800,00			
Subtotal Entradas		-	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	116.453,91	172.253,91			
VLP ENTRADA		-	111.974,92	107.668,19	103.527,11	99.545,29	95.716,63	92.035,22	88.495,40	85.091,73	81.818,98	116.368,57	VLP	982.242,04	
SAÍDAS															
Despesa total média			20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17			
Valor atual do patrimônio (ano 0)															
Valor do investimento proposto (ano 0)		558.000,00													
Subtotal Saídas		558.000,00	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17	20.208,17			
VLP SAÍDA		558.000,00	19.430,93	18.683,59	17.964,99	17.274,03	16.609,64	15.970,81	15.356,55	14.765,91	14.197,99	13.651,92	VLP	721.906,36	
SALDO		-	558.000,00	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	152.045,74			
VLP - Cálculo		-	558.000,00	92.543,98	88.984,60	85.562,12	82.271,27	79.106,99	76.064,41	73.138,86	70.325,82	67.620,98	102.716,66	VLP	260.335,68
TAXA DE RETORNO DE FISHER		-	558.000,00	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	96.245,74	152.045,74	TIR	12,2%
PAYBACK - Cálculo		-	558.000,00	461.754,26	365.508,51	269.262,77	173.017,02	76.771,28	19.474,46	115.720,21	211.965,95	308.211,70	460.257,44		
Taxa de Juros (ao ano):		0,04	4,00%												
TAXA DE RETORNO DE FISHER			12,2%												
PAYBACK - DIAS			312												
PAYBACK - MESES			10,4												
PAYBACK - ANO BASE			6,0												
PAYBACK EM ANOS E MESES			6 ANOS E 10,4 MESES												
B/C = VLP ENTRADAS/VLP SAÍDAS															1,36

FONTE: DADOS DA PESQUISA.