

Análise de viabilidade econômico-financeira para aquisição de uma unidade de armazenagem de soja e milho

Economic and financial feasibility analysis for the acquisition of a storage soybeans and corn facility

Walter Roberto Hernandez Vergara¹ - Univer. Federal da Grande Dourados - Fac. de Engenharia de Produção
João Pedro Carvalho Oliveira² - Univer. Federal da Grande Dourados - Fac. de Engenharia de Produção
Fabio Alves Barbosa³ - Univer. Federal da Grande Dourados - Fac. de Engenharia de Produção
Juliana Suemi Yamanari⁴ - Univers. de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos - Engenharia de Produção

RESUMO O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade econômico-financeira de um projeto de investimento que visa a construção de um silo para armazenamento de grãos de milho e soja. O estudo surge da necessidade de integrar o setor de armazenamento com a produção de uma empresa de médio porte e da constante busca por alternativas que reduzam seus custos de produção. Os objetivos são fundamentais para que a empresa se mantenha competitiva no mercado diante da limitação de recursos e da acentuada concorrência. Dessa forma, realizou-se um estudo exploratório com uma abordagem qualitativa com aplicação de questionários. O mapeamento de processos, a pesquisa de mercado e a análise de cenários complementaram o estudo em questão. Os resultados da pesquisa indicam, de maneira geral, que os produtores consideram importante a utilização das técnicas de análise de investimentos na realização de novos empreendimentos. Entre as técnicas utilizadas, foram consideradas as mais relevantes o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), o *Payback* (PB), e o índice de Custo-Benefício (C/B) como medida de risco.

Palavras-chave Análise de viabilidade. Demonstração contábil. Avaliação de investimento.

ABSTRACT *This study aims to analyze the economic and financial viability of an investment project aiming at building a corn and soybeans storage facility. The study arises from the need of integrating the storage industry with the production of a mid-sized company and due to the constant search for alternatives to reduce their production costs. The objectives are essential for the company to remain competitive in the market facing the limited resources and the strong competition. Thus, for this paper, an exploratory study with a qualitative approach with questionnaires was developed. The process mapping, market research and scenario analysis complemented this study. The research findings indicate, generally, that producers consider the use of investment analysis techniques in the development of new projects important. Among the techniques used, the following were considered to be the most significant: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback (PB), and the Cost-Benefit ratio (C / B) as a measure of risk.*

Keywords *Feasibility analysis. Accounting statement. Investment evaluation.*

1. R. Quintino Bocaiuva, 817 - Apto. 06, Centro, Dourados/MS, CEP - 79803-030, waltervergara@ufgd.edu.br
2. joaopedro.atq@gmail.com
3. fabiobarbosa@ufgd.edu.br
4. jusuemi@hotmail.com

VERGARA, W. L. H.; OLIVEIRA, J. P. C.; BARBOSA, F. A.; YAMANARI, J. S. Análise de viabilidade econômico-financeira para aquisição de uma unidade de armazenagem de soja e milho. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 12, nº 1, jan-mar/2017, p. 41-61.

DOI: 10.15675/gepros.v12i1.1598

1. INTRODUÇÃO

As propriedades rurais, atualmente, dependem muito de insumos, informações e serviços do meio externo, enfrentando constantemente os impactos da globalização na economia. Nos últimos anos, o índice de produtividade agropecuária no Brasil cresceu muito devido ao avanço tecnológico no desenvolvimento genético de grãos, aliado às pesquisas de melhoramento da fertilidade dos solos e do emprego de maquinário de última geração nas lavouras (ARAÚJO, 2007; MAPA, 2015). Apesar dessa grande produtividade, existe um fator preocupante: a pequena capacidade de armazenagem existente no país. Por isso, faz-se importante avaliar economicamente a instalação de unidades armazenadoras de grãos para pequenas e médias empresas (ARAÚJO, 2007).

Segundo dados do Mapa (2015), atualmente, os silos brasileiros possuem uma capacidade para armazenagem em torno de 146 milhões de toneladas de grãos, sendo que a safra de 2014 foi de 190 milhões de toneladas de grãos. Assim, menos de 80% da produção foi armazenada adequadamente. A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015) admite que todos os anos são deixados de fora dos armazéns, no mínimo, 40 milhões de toneladas de grãos por falta de espaço. Nesse sentido, muitos pequenos e médios produtores desejam ter sua própria estrutura de armazenagem com o objetivo de racionalizar suas vendas, evitando a safra e aguardando por preços mais atraentes.

Por outro lado, o governo incentivou os produtores a fazer uso de novas tecnologias e equipamentos sofisticados para um novo modelo de produção ao instituir o Plano Safra 2012/2013, passando a oferecer seis linhas de créditos específicas para a construção, adequação e manutenção de armazéns. Essas tecnologias proporcionam uma conservação de grãos por mais tempo e garantem mais qualidade, assegurando melhores retornos. Além disso, a absorção das safras pelos armazéns pode impedir congestionamentos nos portos e rodovias brasileiras (IEA, 2014).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015), a produção agrícola brasileira deve fechar o ano de 2015 com uma produção de 208,8 milhões de toneladas, com um déficit de capacidade de armazenagem de 53,729 milhões de toneladas de grãos, devido à falta de espaços para guardar a colheita. Todos os investimentos dos últimos anos não foram suficientes para fazer frente à demanda. No Brasil, existe um ambiente propício para investimentos no setor, porém, os principais interessados estão cercados de incertezas como as variações dos preços das sacas e crises relativas ao agronegócio.

Para tanto, a presente pesquisa tem como objetivo geral realizar um estudo econômico para determinar a viabilidade de instalação de unidades armazenadoras de grãos. O estudo se apoia em dois pilares fundamentais: a crescente demanda por armazenagem de grãos e a vital importância da análise econômico-financeira perante um investimento de grande porte e risco. A análise tem como objetivo orçar os custos de aquisição das unidades (capaz de secar

e limpar), com capacidade de processamento adequada segundo as características do produtor rural, bem como verificar sua viabilidade econômico-financeira. Os objetivos específicos abrangem a avaliação do futuro da empresa e suas necessidades com relação à armazenagem, conceituação do processo de armazenagem, proposição da capacidade de armazenagem e aquisições necessárias ao projeto em questão. Também, deve-se determinar a melhor opção de aquisição e orçamento, desenvolvimento de uma proposta de investimento, elaboração de demonstrações contábeis e, por fim, a avaliação da proposta através de indicadores econômicos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Um estudo de viabilidade econômico-financeiro abrange as seguintes etapas: estudo de mercado, estudo de localização, estudo de engenharia, estudo de tamanho e estudo econômico-financeiro. Porém, neste trabalho especificamente, o estudo de mercado e o estudo de localização não serão desenvolvidos em sua totalidade em vista que a pesquisa é uma solicitação de um determinado produtor rural. No entanto, será necessário conhecer as necessidades da empresa e as características do mercado, além das especificações do produto em análise.

2.1. Análise de mercado

O objetivo da pesquisa de mercado é identificar e estudar os fornecedores das unidades de armazenagem, a estrutura de funcionamento, a tendência de crescimento, as estacionalidades das ofertas, a segmentação do mercado e a identificação das fases do ciclo de vida comercial das variedades de grãos comercializados. O Quadro 1 a seguir sintetiza os principais objetivos de um estudo de mercado.

Quadro 1 – Objetivos do estudo de mercado.

OBJETIVOS	OUTPUT (relatório)	AFETA
Comercializar:		
O QUÊ?	Produto (s)	Tecnologia e processo
QUANTO?	Dimensionamento do mercado	Tecnologia e capacidade
ONDE?	Distribuição do mercado	Localização e capacidade
A QUEM?	Segmentação	Distribuição
DE QUE FORMA?	Estratégia de comercialização	Tecnologia, investimentos, custos, processos e gerencia.

Fonte: Casarotto Filho (2014).

Assim, foram determinadas as especificações do produto segundo as exigências do produtor. Os níveis de demanda e oferta de um produto influenciam sua forma de comercialização e sinalizam o tamanho da unidade produtora. Estes níveis podem ser obtidos em sua maioria através de dados de vendas, consumo, exportações e importações. A demanda é determinada pela necessidade de armazenagem por parte do produtor.

2.2. Recursos necessários

A partir da definição do sistema produtivo é possível estimar o investimento fixo: construções civis, máquinas e equipamentos de produção, instalações industriais, infraestrutura administrativa, engenharia, gerenciamento da implantação do projeto e capacidade tecnológica.

Em relação ao financiamento, os principais financiadores de projetos são as instituições públicas com seus fundos especiais: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Banco do Brasil (BB). Mas, há também a Agência especial de financiamento industrial (FINAME S.A.); (WOILER; MATHIAS, 2014). Assim, o BNDES em seu Programa de Construção e ampliação de Armazéns (PCA) oferece atualmente as seguintes condições: financiamento de até 100% do projeto a uma taxa de juros anuais de 7,5%, com um prazo máximo de quinze anos e período de carência de até três anos, sendo as condições com vigência até junho de 2016. Para as operações com valor abaixo de 20 milhões, o BNDES apoia de forma indireta por meio de instituições credenciadas, entre elas o Banco do Brasil que trabalha com o Sistema de Amortização Constante (SAC).

Já no âmbito das estimações dos fatores, segundo Casarotto Filho e Kopttike (2010), na maioria dos casos, a receita pode ser obtida pela multiplicação dos preços praticados no mercado pelo programa de produção. Outro aspecto importante para as projeções diz respeito aos custos, que devem ser consolidados para a formulação da análise de retorno do projeto. As projeções de receitas, custos, despesas gerais, depreciações e amortização de despesas pré-operacionais possibilitam a montagem de demonstrativos de resultado e assim a apuração do resultado líquido. O horizonte de tempo deve estar alinhado com a dinâmica do empreendimento (FONSECA, 2012).

2.3. Demonstrações contábeis

As demonstrações contábeis são representações estruturadas sobre a situação patrimonial e financeira de uma entidade, bem como sobre o seu fluxo de caixa. As mesmas visam apresentar informações úteis aos possíveis interessados e auxiliar em tomadas de decisões (RIBEIRO, 2013).

A Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) é um relatório contábil que evidencia a composição do resultado dentro de um intervalo de tempo, respeitando o princípio de competência, mediante o confronto entre receitas e os devidos custos e despesas (RIBEIRO, 2013). A DRE fornece uma visão geral dos resultados das operações da empresa durante determinado período de tempo. Ela disponibiliza o resultado econômico do projeto, sendo que esse resultado pode ser lucro ou prejuízo (FREZATTI, 2008).

A Demonstração do Fluxo de Caixa (DFC), por sua vez, é um resumo das entradas e saídas efetivas de dinheiro ao longo do tempo. Assim sendo, o fluxo de caixa permite determinar a rentabilidade e a viabilidade econômica de projetos de investimento, planejar as operações ou estabelecer a capacidade de pagamento de uma dívida (SAMANEZ, 2009).

2.4. Análises de investimentos

A viabilidade de um projeto começa pela determinação dos gastos nos investimentos necessários para operacionalizar os processos envolvidos no negócio e finaliza em uma análise econômica. Na avaliação, deve-se verificar qual é a melhor opção que trará os melhores resultados para os investidores. A análise de investimentos envolve um conjunto de métodos que fazem possível comparar essas alternativas econômicas em um período de tempo para auxiliar na tomada de decisão.

No método do Valor Presente Líquido (VPL), por exemplo, os valores do fluxo de caixa são descontados para o valor presente, a partir de uma taxa mínima de atratividade. Na análise, se o valor presente for “positivo” significa que o projeto é viável, porque a redução do custo ou o retorno é “maior do que o valor do investimento”. Na comparação de vários investimentos por este método, a melhor opção será aquela alternativa que apresentar o maior resultado positivo (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2010). O VPL pode ser obtido pela Equação 1:

$$VPL = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} + \frac{VR_t}{(1+K)^n} \quad (1)$$

Onde:

VPL = valor presente líquido;

FC^t = fluxos previsto de entradas de caixa em cada período de vida do projeto (benefícios de caixa), t = 1, 2, ..., n;

n = número de períodos de avaliação;

I₀ = investimento inicial ou montante no início do projeto;

K = taxa de juros ou custo de capital ou taxa mínima de atratividade;

VR = valor residual do projeto.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa que “zera” o fluxo de caixa num determinado período, isto é, prefixando-se um fluxo de investimentos, um fluxo de receitas e um período “n”, a TIR é definida quando o VPL é igual a zero. O valor encontrado (TIR) é comparado com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e, se ela for maior que a TMA significa que o investimento é rentável. A TIR pode ser calculada por meio da Equação 2:

$$I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \quad (2)$$

Onde:

I_0 = montante do investimento no momento zero (início do projeto);

I_t = montantes previstos de investimento em cada momento subsequente;

K = taxa interna de retorno (TIR);

n = número de períodos de avaliação;

FC_t = fluxos previsto de entradas de caixa em cada período de vida do projeto (benefícios de caixa), $t = 1, 2, \dots, n$.

Também podemos avaliar um investimento através do método do *Payback* descontado (PB). Neste método se determina o número de períodos que o investimento leva para repor o capital investido. Ele é definido como o produto do número de anos do projeto e a razão do valor presente dos investimentos e valor presente dos lucros (Equação 3).

$$PB = \frac{PVL(\text{investimentos})}{PVL(\text{lucros})} \text{ x anos} \quad (3)$$

Outro método que também pode ser utilizado na avaliação é o método do Custo-Benefício (C/B) ou índice de lucratividade (IL). Ele reflete a maior ou menor conveniência de um projeto – é o resultado da divisão do valor atualizado dos benefícios pelo valor atualizado dos custos do projeto, incluindo o investimento inicial (SAMANEZ, 2009). O IL está representado na Equação 4.

$$IL = \frac{VP_Beneficios\ de\ caixa}{VP_Desembolsos\ de\ caixa} \quad (4)$$

E os critérios de decisão são:

Se $IL > 1$, o projeto deverá ser aceito ($VPL > 0$).

Se $IL < 1$, o projeto deverá ser rejeitado ($VPL < 0$).

Se $IL = 1$, é considerado como atraente, pois remunera o investidor em sua taxa desejada de atratividade.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa pode ser classificada como um estudo de caso, pois é direcionada ao entendimento de um segmento do agronegócio e aplicação de técnicas de viabilidade econômico-financeira. O trabalho foi estruturado seguindo as fases: análise de mercado, capacidade e volume, orçamento e projeções e análise de viabilidade. O Quadro 2 apresenta um resumo da estrutura do trabalho, evidenciando os objetivos e ações tomadas em cada fase.

Quadro 2 – Estrutura do trabalho.

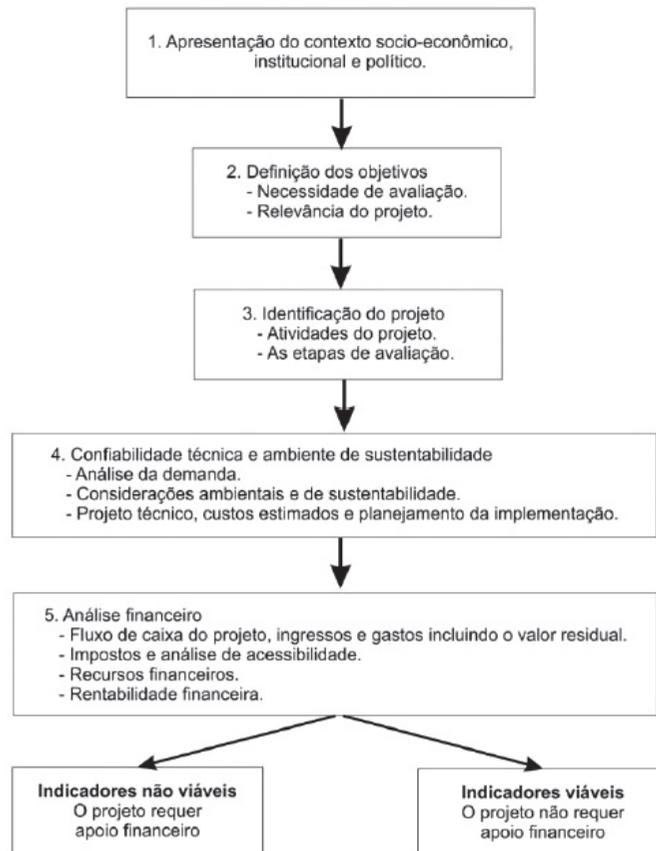
Fase	Objetivos	O que foi feito
Análise de mercado	Conhecer produto e processo, conhecer o cliente, suas necessidades e preferências.	Preenchimento dos quadros: objetivos do estudo de mercado (Quadro 1); questionário para análise do meio-ambiente e impacto dos objetivos de desempenho. Além disso, foram realizadas: análise de cenários, pesquisa de mercado, pesquisas bibliográficas, mapeamento de processo e visitas aos armazéns regionais.
Capacidade e volume	Definir a capacidade de produção, tamanho de fábrica e volume de armazenamento adequados.	Pesquisa de mercado, entrevistas diretas e catálogos de fabricantes.
Orçamento e projeções	Orçar o projeto, montar DRE e DFC a partir do investimento e formar projeções.	Pedidos de orçamento, listagem de custos de produção e despesas, formulação de DRE e DFC para os próximos quinze anos.
Análise de viabilidade	Avaliar a proposta de investimento utilizando critérios de avaliação de investimento.	Calculo de VPL, TIR, PB e C/B.

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

O Quadro 2 foi elaborado a partir do Quadro 1, baseado no levantamento de informações em páginas *online* de empresas que comercializam o produto, principalmente na página oficial da Kepler Weber (2014) do Brasil, além de visitas a armazéns locais e contatos com fornecedores.

As etapas de avaliação do projeto foram estruturadas em cinco passos: (1) descrição do contexto; (2) definição de objetivos; (3) Identificação do projeto; (4) viabilidade técnica e considerações ambientais e (5) análise financeira. A Figura 1 apresenta os detalhes de cada etapa.

Figura 1 – Estrutura de avaliação do projeto.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Também foi utilizado um modelo de entrevista estruturada deixando espaço para que o entrevistado expressasse livremente seu ponto de vista sobre o tema tratado. Os estudos exploratórios têm como objetivo obter uma visão aproximada do mercado em foco. Trata-se de um método de pesquisa qualitativa, de tipo individual, onde o pesquisador se interessa pelos pontos de vista de uma amostra representativa e associada com o propósito da pesquisa.

Ademais, elaborou-se um questionário para analisar o meio ambiente empresarial como forma de conhecer melhor o ambiente em que se encontra o produtor rural para o qual o projeto é destinado. Assim, foram feitos levantamentos sobre o segmento de armazenagem no Brasil, através de leituras em *sites* de instituições como AROSOJA, MAPA, IEA e CONAB. Também, foram realizadas entrevistas em visitas ao Sindicato Rural de Alto Taquari/MT, aos armazéns locais e principalmente à fazenda do produtor rural estudado. Também foram realizadas a elaboração de cenários, como forma de prever e se preparar para as mudanças do segmento e a pesquisa de mercado direcionada aos produtores para avaliar o que realmente necessitam.

Todas as entrevistas foram realizadas no ano de 2014 e 2015. As amostras do estudo foram os fornecedores das unidades de armazenamento, devido à capacidade de expressarem as respostas com clareza e abrangência. As entrevistas tiveram lugar nas instalações das empresas dos entrevistados o que permitiu a obtenção do orçamento da unidade de armazenagem. Os resultados das análises foram comparados com outras pesquisas relacionadas já realizadas, como forma de verificação dos dados proporcionados.

Para dar início à segunda fase (capacidade e volume), foi preciso explicar dois aspectos do projeto: o processo produtivo e o volume de produção. Para se dimensionar os investimentos foi necessário conhecer o processo para depois definir a capacidade das máquinas, o custo de aquisição, o custo de operação e o custo de manutenção, adequando todos estes aspectos para a escolha do tamanho ótimo. Com os dados devidamente alocados nas demonstrações contábeis e projeções estabelecidas, foi possível aplicar as técnicas de avaliação de investimentos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *Payback* (PB) e Custo-benefício (C/B).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Análise de mercado

Através do preenchimento do Quadro 3 a seguir, retirado de Casarotto Filho (2014), foram estabelecidos os principais objetivos que subsidiaram as análises de mercado.

Quadro 3 – Objetivos do estudo de mercado.

OBJETIVOS	OUTPUTS	AFETA
Comercializar:		
O QUÊ?	Silo armazenador de grãos	Tecnologia e processo
QUANTO?	Uma unidade armazenadora com a capacidade para armazenar toda produção de grãos	Tecnologia e capacidade
ONDE?	Sede da empresa	Localização e capacidade
A QUEM?	Ao empresário	Distribuição
DE QUE FORMA?	Avaliando os custos de um projeto adaptado para a empresa, através da análise de viabilidade, podendo esta ser comprovada ou negada ao final da análise.	Tecnologia, investimentos, custos, processos e gerência

Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Casarotto Filho (2014).

A análise do produto foi baseada em informações dos fornecedores, em pesquisas bibliográficas e visitas técnicas aos armazéns regionais. Assim, determinou-se exatamente como funciona uma unidade armazenadora de grãos e quais os equipamentos necessários.

As unidades armazenadoras de grãos a granel são projetadas para atender as etapas de recepção, limpeza, secagem, armazenagem e expedição. Segundo Weber (2005), silos metálicos são comumente utilizados em todas as regiões agrícolas do Brasil por sua durabilidade e eficiência na preservação de grãos. Além disso, esses silos são construídos em diversos diâmetros e alturas e sua montagem é rápida.

4.1.1. Análise do meio ambiente empresarial

As questões relacionadas abaixo desenvolvidas pelo autor foram destinadas à obtenção de informações para a análise de meio ambiente e para a análise de cenários.

- 1) A atual tecnologia de secagem e armazenagem é madura?
- 2) Existe a possibilidade de que o processo atual caia em desuso?
- 3) Como a situação política atual influencia na armazenagem?
- 4) Como o governo pode incentivar a ampliação da armazenagem?
- 5) Como a economia brasileira influencia na armazenagem de grãos?
- 6) Como a economia internacional influencia na armazenagem de grãos?
- 7) Como o crescimento populacional influencia na armazenagem de grãos?
- 8) Haverá maior consumo de grãos e necessidade de espaço em armazéns no futuro?
- 9) A legislação ecológica representa uma barreira à construção de novos armazéns?

Na entrevista, diversas pessoas do ramo de armazenagem de grãos foram questionadas e as seguintes observações foram levantadas: a tecnologia de secagem e armazenagem é madura e os processos inseridos permanecem inalteráveis desde os últimos 20 anos. O custo de aquisição é bastante alto, inviabilizando-o para a maioria dos produtores. Os armazéns regionais tendem a utilizar as mesmas máquinas por toda sua vida útil. O aumento da capacidade se produz com sua ampliação. Os maiores ganhos de eficiência são alcançados através de melhorias organizacionais.

Com relação às políticas agrícolas, os entrevistados expressaram insatisfação e não as consideram como uma variável que faz diferença atualmente no Brasil. Para a grande maioria dos produtores, os recursos governamentais atuais, os seguros e os financiamentos são considerados surreais. Apesar disso, os financiamentos de estruturas de armazenagem são apontados pela APROSOJA como uma das soluções mais viáveis para a contenção das superproduções agrícolas, uma vez que investimentos em infraestrutura fora das fazendas são ainda mais dispendiosos e demorados.

Finalmente, para os entrevistados, a agricultura nacional é influenciada fortemente pela economia internacional, principalmente pela América do Norte e Ásia, já que a maioria dos implementos e insumos agrícolas é importada e a maior parte da produção brasileira depende do consumo internacional.

4.1.2. Elaboração de cenários

As informações que nortearam a criação de cenários foram coletadas nas entrevistas com os pesquisadores da área e de entidades do ramo, como a APROSOJA e a EMBRAPA. As variáveis da análise foram escolhidas segundo os critérios dos entrevistados. A análise de cenários teve como objetivo mapear o ambiente do agronegócio regional e prever suas possíveis mudanças nos próximos dez anos. O futuro de qualquer investimento em armazenagem está intimamente ligado à agricultura, portanto, as mudanças advindas da agricultura brasileira afetam a viabilidade deste investimento e devem ser contempladas na análise de viabilidade. As variáveis consideradas são mostradas no Quadro 4.

Quadro 4 – Análise de cenários.

Variáveis	Efeito sobre a produção brasileira de grãos	Predição (próximos 10 anos)
Chuva e sol	Influencia diretamente na produtividade do agricultor	Pequena alteração para clima mais seco
Oferta e demanda de grãos	Influencia diretamente nos preços dos grãos	Aumenta anualmente, porém em ritmo menor que o atual
Economia nacional	Influencia no volume de investimentos da cadeia agrícola	Tende a piorar neste governo e se estabilizará em seguida
Economia internacional	Influencia a balança comercial brasileira, exportações e preços de <i>commodities</i>	Tende a melhorar com a recuperação dos Estados Unidos e Europa
Políticas agrícolas	Afetam juros, seguros, incentivos fiscais e influencia a oferta de grãos e a saúde financeira dos produtores	Difícilmente sofrerão mudanças
Tecnologia no campo	Relação direta com a produtividade e eficiência da agricultura	Tende a mudar consideravelmente para melhor
Área plantada	Influencia no volume total da produção de grãos	Aumenta em menor ritmo substituindo pecuária e entrando no Nordeste, enquanto reservas barram a expansão em outros estados
Crescimento populacional	Influencia gradualmente na demanda por grãos	População mundial crescerá
Logística nacional	Influencia diretamente na eficiência e nos custos do transporte de grãos.	Tende a melhorar

Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Casarotto Filho (2014).

Na entrevista, solicitou-se dos fornecedores da área que marcassem uma nota de 0 a 5 para as variáveis, sendo 5 quando existe uma grande influência e 0 quando não existe influência. O Quadro 5 mostra a média das notas dos entrevistados na correlação das variáveis. Os números em negrito indicam que existe uma forte relação de influência mútua.

Quadro 5 – Grau de interação das variáveis.

	demanda e demanda de grãos	economia nacional	economia internacional	políticas agrícolas	tecnologia no campo	área plantada	crescimento populacional
chuva e sol	4	4,5	3,5	2,5	3,75	4,5	2,5
demanda e oferta de grãos	-	4,75	4	2,25	4,75	4,5	2,75
economia nacional	-	-	4,25	3	4	3,75	2
economia internacional	-	-	-	3	4,75	3,75	2
políticas agrícolas	-	-	-	-	3,75	3,25	1,75
tecnologia no campo	-	-	-	-	-	4,25	2,5
área plantada	-	-	-	-	-	-	2,25

Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Casarotto Filho (2014).

No final da análise de cenários foi realizada a predição de cada variável, a partir da combinação das estimações realizadas pelos especialistas questionados. Assim, pode-se afirmar que o agronegócio deve permanecer estável, com um leve crescimento ao menos nos próximos dez anos, o que indica a necessidade de um maior armazenamento da produção. A tecnologia de armazenamento deve manter os princípios existentes, porém com evoluções pontuais e principalmente organizacionais.

4.1.3. Pesquisa de mercado

A pesquisa de mercado foi realizada no produtor rural, tendo como objetivo principal a necessidade de espaço para armazenagem e a capacidade necessária para desenvolver o processamento de grãos. Os dados obtidos foram a base da escolha nos catálogos dos revendedores de montadores de silos metálicos.

Os produtores afirmaram que são produzidos em média 80 mil sacos de soja e 150 mil sacos de milho anualmente, por hora são colhidos em média 300 sacos/hora de soja e 533 sacos/hora de milho, sendo os dados relativamente constantes no tempo. Assim, o projeto da unidade armazenadora deverá ser capaz de armazenar toda a produção anual. Também, deve ser considerado que a capacidade de processamento da unidade deve ser próxima da produção colhida. Na região, em plantios normais, o período entre março e abril é destinado para a produção de soja e, entre junho e julho para o milho.

Quadro 6 – Capacidade de armazenagem necessária.

	milho	soja
sacos	150.000,00	80.000,00
kg	9.000.000,00	4.800.000,00
toneladas	9.000,00	4.800,00
m ³	12.328,77	6.400,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Os parâmetros considerados para a construção da unidade armazenadora são: a distância entre o fornecedor e a empresa que solicita o serviço e se encontram na região Centro-Oeste do Brasil e o orçamento do projeto.

4.1.4. Processo de produção

O sistema de produção em estudo tem as características de um sistema de produção por produto. O Quadro 7 mostra o desempenho do projeto em funcionamento.

Quadro 7 – Objetivos de operação.

Objetivo de desempenho da operação	
Qualidade	Grãos isolados do ambiente externo, limpos e com umidade abaixo de 14%.
Rapidez	O fluxo da limpeza e da secagem não pode representar um gargalo para a colheita. Um caminhão deve ser descarregado antes que outro seja completamente abastecido de grãos. Fluxo mínimo de 40 toneladas por hora.
Confiabilidade	O processo não deve ser interrompido durante o período de colheita.
Flexibilidade	Deve processar soja e milho.
Custo	A capacidade deve ser projetada para maximizar o nível de utilização, suportar toda a produção de milho e o volume que será revezado com a produção da soja.

Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Slack, Chambers e Johnston (2009).

4.1.5. Mapeamento do processo produtivo

O processo de produção foi mapeado após visitas aos armazéns já existentes na região. O processo tem início com a colheita de grãos e seu transporte até o armazém. Posteriormente, os grãos são processados no setor de limpeza, secagem e, logo, são armazenados. O processo de secagem tem por finalidade reduzir o conteúdo de água dos grãos para desfavorecer a sua deterioração, seja por fungos, insetos ou pelo processo de respiração dos grãos, permitindo que estes sejam colhidos mais cedo e armazenados por longos períodos. Para o milho, por exemplo, a umidade deve estar entre 13% e 14% para posteriormente ser armazenado. O processo de pré e pós limpeza visa retirar matérias estranhas, restos culturais e grãos trincados, quebrados ou apodrecidos, a um nível aceitável para a armazenagem e comercialização. Atualmente, os silos metálicos são a forma mais comum de armazenagem, já que são seguros e permitem um melhor controle da qualidade. Além disso, os silos metálicos são recomendados para produções de grande escala e também para aqueles que desejam armazenar sua produção por conta própria (EMBRAPA, 2011).

4.2. Capacidade e volume

Por se tratar de um projeto de alto investimento, o ideal é que se estabeleça uma política de armazenamento constante com o objetivo de obter uma melhor utilização do espaço, diluir os custos fixos, diminuir o custo de construção e de aquisição de maquinário. O espaço disponível pode ser revezado para dois silos, um para armazenar milho e o outro para soja. Como o produtor rural produz anualmente 9 mil toneladas de milho e 4,8 mil toneladas de soja, é imprescindível que toda a produção seja armazenada, porém não necessariamente ao mesmo tempo. Uma forma de conseguir um melhor aproveitamento da infraestrutura seria armazenando soja em um silo e vendida ao longo do tempo em que o milho se desenvolve, período que acontece entre março e junho. Depois que os silos são esvaziados de soja, eles podem ser ocupados de milho.

4.3. Orçamento e projeções

O orçamento escolhido foi selecionado a partir das solicitações realizadas aos fornecedores e as escolhas foram baseadas pelos serviços oferecidos. Os seguintes quadros apresentam um resumo dos dados que foram utilizados na análise de investimento: investimento fixo, custo de produtos vendidos, despesas, depreciação, estimativa de receita e valor do financiamento.

4.3.1. Investimento fixo

O Quadro 8 apresenta os maquinários e equipamentos necessários para o funcionamento do silo secador adequado às necessidades do produtor. A melhor oferta de preços foi dada pela empresa CASP S/A.

Quadro 8 – Projeção de investimento fixo.

Valor dos equipamentos:				
equipamento	quantidade	capacidade total	unidade	valor total
siló metálico	3	10105	ton de soja	R\$ 744.508,00
sistema de termometria	1		ton/h	R\$ 22.362,00
passarela	1			R\$ 59.408,00
elevador de carga	3	80	ton/h	R\$ 140.891,00
máquina de limpeza	1	80	ton/h	R\$ 65.032,00
secador	1	60	ton/h	R\$ 239.906,00
fornalha	1			R\$ 87.732,00
transportador de correia	2	80	ton/h	R\$ 80.729,00
transportador de corrente	3	80	ton/h	R\$ 43.525,00
conjunto de canalização	1		ton	R\$ 74.357,00
tulha	1	40	ton	R\$ 43.257,00
total em equipamentos				R\$ 1.601.707,00
Valor da Montagem				R\$ 417.371,00
Valor do Seguro de Montagem				R\$ 10.553,00
Valor do Frete				R\$ 34.800,00
1) Estimativa de investimentos em obras civis:				R\$ 1.800.000,00
2) Estimativa de investimentos em obras elétricas:				R\$ 190.000,00
3) Estimativa de preço para o gerador desta obra:				R\$ 160.000,00
4) Estimativa de preço para a balança desta obra:				R\$ 85.000,00
custo total do projeto:				R\$ 4.299.431,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

4.3.2. Projeção de receita

Para a determinação da receita do projeto, os gastos normais foram apurados e contabilizados nas contas de Custo de Produtos Vendidos (CPV) e Despesas Gerais (Quadro 9) para posteriormente serem registrados no Demonstrativo de Resultados do Exercício (Quadro 13).

Quadro 9 – Relação de despesas e custos de produto vendido.

Mão de obra	-R\$ 214.500,00	gastos com escritório	-R\$ 36.000,00
combustível	-R\$ 135.000,00	compras e mercado	-R\$ 8.400,00
aluguel de máquinas	-R\$ 165.000,00	manutenções	-R\$ 120.000,00
frete de caminhões	-R\$ 90.270,00	sinal de gps	-R\$ 24.000,00
arrendamentos de terra	-R\$ 1.031.250,00	energia	-R\$ 5.000,00
Insumos para soja	-R\$ 1.850.000,00	sindicato	-R\$ 1.972,00
insumos para milho	-R\$ 2.785.520,00	despesas:	-R\$ 195.372,00
CPV:	-R\$ 6.271.540,00		

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A receita líquida anual é gerada pela venda de grãos de milho e soja, que tradicionalmente são vendidos pelos valores médios. Segundo informações do produtor, a receita deve se manter constante durante o período de avaliação (ver Quadro 10).

Quadro 10 – Formação de receita.

	Soja	Milho
Preço (sc)	56	19
Sacas	80.000	150.000
Vendas	R\$ 4.480.000,00	R\$ 2.850.000,00
Total		R\$ 7.330.000,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

4.3.3. Depreciação

O Quadro 11 mostra as principais máquinas e equipamentos que a empresa deve possuir e seus respectivos valores de depreciação.

Quadro 11 – Depreciação.

Equipamentos	Preço de compra (P)	Vida útil (N)	Fator de depreciação (fd)	Depreciação contábil (DC)
Trator 1	R\$ 200.000,00	10	0,1	-R\$ 20.000,00
Trator 2	R\$ 200.000,00	10	0,1	-R\$ 20.000,00
Trator 3	R\$ 200.000,00	10	0,1	-R\$ 20.000,00
Colhedeira 1	R\$ 1.000.000,00	10	0,1	-R\$ 100.000,00
Caminhão 1	R\$ 100.000,00	10	0,1	-R\$ 10.000,00
				-R\$ 170.000,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A depreciação contábil corresponde ao preço de compra multiplicado pelo fator de depreciação. Os valores de compra e fatores de depreciação foram obtidos diretamente na empresa. O número de equipamentos deve permanecer constante ao longo dos próximos anos.

4.3.4. Imposto de Renda

O imposto de renda foi calculado diretamente na DRE e corresponde a 27,5% do Lucro antes dos impostos correspondentes a cada período.

4.3.5. Financiamento

Como o valor do investimento é alto, foi decidido realizar o financiamento no BNDES. O Quadro 12 é baseado nos dados fornecidos pelo BNDES em seu programa de construção e ampliação de armazéns. O financiamento foi de 100% do investimento pelo prazo de 15 anos para quitação, com um custo de capital de 7,5% ao ano e sem carência.

Quadro 12 – Financiamento.

Ano	Saldo devedor	Amortização	Juros	Prestação
0	R\$ 4.300.000,00	-	-	-
1	R\$ 4.013.333,33	R\$ 286.666,67	R\$ 322.500,00	R\$ 609.166,67
2	R\$ 3.726.666,67	R\$ 286.666,67	R\$ 301.000,00	R\$ 587.666,67
3	R\$ 3.440.000,00	R\$ 286.666,67	R\$ 279.500,00	R\$ 566.166,67
4	R\$ 3.153.333,33	R\$ 286.666,67	R\$ 258.000,00	R\$ 544.666,67
5	R\$ 2.866.666,67	R\$ 286.666,67	R\$ 236.500,00	R\$ 523.166,67
6	R\$ 2.580.000,00	R\$ 286.666,67	R\$ 215.000,00	R\$ 501.666,67
7	R\$ 2.293.333,33	R\$ 286.666,67	R\$ 193.500,00	R\$ 480.166,67
8	R\$ 2.006.666,67	R\$ 286.666,67	R\$ 172.000,00	R\$ 458.666,67
9	R\$ 1.720.000,00	R\$ 286.666,67	R\$ 150.500,00	R\$ 437.166,67
10	R\$ 1.433.333,33	R\$ 286.666,67	R\$ 129.000,00	R\$ 415.666,67
11	R\$ 1.146.666,67	R\$ 286.666,67	R\$ 107.500,00	R\$ 394.166,67
12	R\$ 860.000,00	R\$ 286.666,67	R\$ 86.000,00	R\$ 372.666,67
13	R\$ 573.333,33	R\$ 286.666,67	R\$ 64.500,00	R\$ 351.166,67
14	R\$ 286.666,67	R\$ 286.666,67	R\$ 43.000,00	R\$ 329.666,67
15	R\$ 0,00	R\$ 286.666,67	R\$ 21.500,00	R\$ 308.166,67
		R\$ 4.300.000,00	R\$ 2.580.000,00	R\$ 6.880.000,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

4.3.6. Demonstração de Resultado do Exercício (DRE)

A partir da determinação de todos os ingressos e gastos foi elaborado o Demonstrativo de Resultados do Exercício. O Quadro 13 apresenta o DRE dos quatro primeiros anos.

Quadro 13 – DRE.

Período	2015	2016	2017	2018
(=) Receita líquida	R\$ 7.180.000,00	R\$ 7.180.000,00	R\$ 7.180.000,00	R\$ 7.180.000,00
(-) CPV	-R\$ 6.271.540,00	-R\$ 6.271.540,00	-R\$ 6.271.540,00	-R\$ 6.271.540,00
(=) Margem Bruta	R\$ 908.460,00	R\$ 908.460,00	R\$ 908.460,00	R\$ 908.460,00
(-) despesas	-R\$ 195.372,00	-R\$ 195.372,00	-R\$ 195.372,00	-R\$ 195.372,00
(=) Lucro operacional	R\$ 713.088,00	R\$ 713.088,00	R\$ 713.088,00	R\$ 713.088,00
(-) Despesas de juros e depreciação	-R\$ 170.000,00	-R\$ 492.500,00	-R\$ 471.000,00	-R\$ 449.500,00
(=) LAIR	R\$ 543.088,00	R\$ 220.588,00	R\$ 242.088,00	R\$ 263.588,00
(-) IR	-R\$ 139.349,20	-R\$ 50.661,70	-R\$ 56.574,20	-R\$ 62.486,70
(=) Lucro líquido	R\$ 403.738,80	R\$ 169.926,30	R\$ 185.513,80	R\$ 201.101,30

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

4.3.7. Projeção de fluxo de caixa

O Quadro 14 mostra o comportamento dos cinco primeiros anos do fluxo de caixa do projeto.

Quadro 14 – Fluxo de caixa.

Períodos	2015	2016	2017	2018	2019
Receitas líquidas	R\$ 7.180.000,00				
(-) custos e despesas	-R\$ 6.466.912,00				
(-) depreciação	-R\$ 170.000,00				
(-) juros do financiamento		-R\$ 322.500,00	-R\$ 301.000,00	-R\$ 279.500,00	-R\$ 258.000,00
(=) Lucro Antes do imp. De renda	R\$ 543.088,00	R\$ 220.588,00	R\$ 242.088,00	R\$ 263.588,00	R\$ 285.088,00
(-) Imposto de renda	-R\$ 139.349,20	-R\$ 50.661,70	-R\$ 56.574,20	-R\$ 62.486,70	-R\$ 68.399,20
(=) Lucro líquido	R\$ 403.738,80	R\$ 169.926,30	R\$ 185.513,80	R\$ 201.101,30	R\$ 216.688,80
(+) Depreciação	R\$ 170.000,00				
(+) juros do financiamento		R\$ 322.500,00	R\$ 301.000,00	R\$ 279.500,00	R\$ 258.000,00
(=) Saldo do empreendimento	R\$ 573.738,80	R\$ 662.426,30	R\$ 656.513,80	R\$ 650.601,30	R\$ 644.688,80
(-) Amortização de financiamentos		-R\$ 322.500,00	-R\$ 301.000,00	-R\$ 279.500,00	-R\$ 258.000,00
(-) juros do financiamento		-R\$ 286.666,67	-R\$ 286.666,67	-R\$ 286.666,67	-R\$ 286.666,67
(=) Saldo do empresário	R\$ 573.738,80	R\$ 53.259,63	R\$ 68.847,13	R\$ 84.434,63	R\$ 100.022,13
(-) Recursos próprios	R\$ 0,00				
(-) Investimento	-R\$ 4.300.000,00				
(+) Financiamento	R\$ 4.300.000,00				
(=) Fluxo do empreendimento	-R\$ 4.300.000,00	R\$ 662.426,30	R\$ 656.513,80	R\$ 650.601,30	R\$ 644.688,80

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

4.4. Análise de viabilidade

Após a análise dos demonstrativos, verificou-se que o VPL do investimento apresentou um valor positivo, confirmando que ao final do financiamento, a soma dos valores descontados dos ganhos é maior que o valor do investimento. Portanto, o projeto é viável. O valor determinado para a TIR foi superior ao rendimento de um CDB. Porém, por se tratar de um investimento a longo prazo, a TMA passa a ser uma questão estratégica a ser definida pelo produtor. Utilizando o método do *Payback*, verificou-se que o investimento inicial será recuperado em dez anos, ainda no período de financiamento. O método Custo-benefício também apresentou valor positivo, a soma dos benefícios dividida pela soma dos custos gerou um valor acima de um, indicando a viabilidade do projeto. Os valores obtidos podem ser observados no Quadro 15.

Quadro 15 – Indicadores econômicos.

	Empreendimento
VPL	R\$ 125.108.982,00
TIR	12%
PAYBACK	10
C/B	1,29

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do produto mostrou que a unidade armazenadora para secar grãos precisa dos seguintes equipamentos: moega, elevador transportador vertical de grãos, máquina de pré-limpeza, secador, transportador horizontal de grãos, fornalha, silo armazenador de grãos e silo de expedição de grãos.

O processo de produção dessa unidade é capaz de realizar os seguintes subprocessos: receber, secar, limpar e armazenar os grãos. A unidade armazenadora tem uma capacidade para receber e processar aproximadamente quarenta toneladas de grãos de milho por hora – abaixo disso se tornaria um gargalo no processo entre colheita e expedição. Assim, foi sugerido ao produtor rural investir em dois silos de tamanhos iguais com um volume total de armazenagem de 150 mil sacos. Essa capacidade armazenaria toda a produção de milho e de soja, considerando que o armazenamento de ambos os grãos não ocorre ao mesmo tempo – é necessário se desfazer do estoque de um silo de milho antes de cada safra de soja, por exemplo.

O melhor orçamento que atendia as necessidades do empresário foi fornecido pela empresa CASP S/A e, portanto, foi o escolhido, sendo os seus valores os seguintes: R\$ 1.600.000,00 para aquisição de equipamentos, R\$ 417.300,00 para montagem, R\$ 10.500,00 para seguro da montagem e R\$ 34.800,00 de frete para o transporte das peças a serem montadas. As estimativas dos custos de obras-civis, obras elétricas, gerador e balança são: R\$ 1.800.000,00, R\$ 190.000,00, R\$ 160.000,00 e R\$ 85.000,00, respectivamente, demandando um investimento fixo de R\$ 4.300.000,00 que seria totalmente financiado pelo BNDES. De acordo com as análises realizadas para o empreendimento, a aquisição de um silo secador de grãos também é viável.

Como trabalhos futuros, sugere-se considerar outros critérios para determinar a viabilidade econômica como o índice de lucratividade. Também, poderia ser acrescentado outros fatores na avaliação como: a inflação, as incertezas do mercado, o controle de estoque, comparações com outras formas de pagamento (envolvendo capital empresarial e a utilização do fator de carência), análise da viabilidade de diversos tamanhos de armazéns e seus equipamentos, além de verificar mais precisamente as reduções e acréscimos de custos pós-operacionalização do processo, entre outros.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA DO BRASIL - APROSOJA BRASIL. **Déficit de estocagem se agrava com safra cheia**. Disponível em: <<http://aprosojabrasil.com.br/2014/deficit-de-estocagem-se-agrava-com-safra-cheia/>>. Acesso em: 10 out. 2015.

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES (Brasil). **Programa para construção e ampliação de armazéns – PCA**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/pca.html>. Acesso em: 05 set. 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB (BRASIL). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 05 set. 2015.

CASAROTTO FILHO, N. **Análise estratégica, estudo de viabilidade e plano de negócio**. 5 Reimpr. São Paulo: Atlas, 2014.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKKE, B. H. **Análise de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Cultivo do milho.** Sistema de Produção, Versão Eletrônica – 7ed. 2011. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/colsecagem.htm>. Acesso em: 05 set. 2015.

FONSECA, J. W. F. **Elaboração e análise de projetos:** a viabilidade econômico-financeira. São Paulo: Atlas, 2012.

FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento.** São Paulo: Atlas, 2008.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA (BRASIL). **Pontos críticos da armazenagem de grãos no Brasil.** Disponível em: <<http://www.iaea.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=12111>>. Acesso em: 06 set. 2014.

KEPLER WEBER. **Silos planos.** Disponível em: <http://www.kepler.com.br/2014/armazenagem/trading/silos_planos>. Acesso em: 20 out. 2014.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **PPA 2012-2015.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 05 set. 2015.

WEBER, E. A. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos.** Rio Grande do Sul: Salles, 2005.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos:** planejamento, elaboração, análise. São Paulo: Atlas, 2014.

RIBEIRO, O. M. **Contabilidade geral fácil.** São Paulo: Saraiva, 2013.

SAMANEZ, C. P. **Engenharia econômica.** São Paulo: Pearson, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

