

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

PEDRO ANGELO FERRO GRAHL

**AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE NO PROJETO DE EXPANSÃO DE UMA
UNIDADE ARMAZENADORA**

CASCATEL - PR

2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

PEDRO ANGELO FERRO GRAHL

**AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE NO PROJETO DE EXPANSÃO DE UMA
UNIDADE ARMAZENADORA**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Engenharia Mecânica, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Professor Msc., MBA Sergio Henrique Rodrigues Mota

CASCADEL - PR

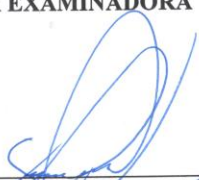
2019

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
PEDRO ANGELO FERRO GRAHL**

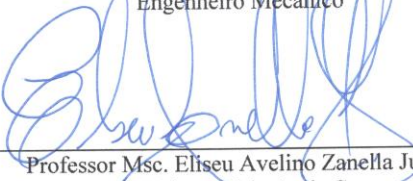
**AValiação de Viabilidade no Projeto de Expansão de uma
Unidade Armazenadora**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, sob orientação do Professor (a) Msc., MBA Sergio Henrique Rodrigues Mota

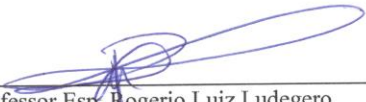
BANCA EXAMINADORA



Orientador: Professor Msc., MBA Sergio Henrique Rodrigues Mota
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro Mecânico



Professor Msc. Eliseu Avelino Zanella Junior
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro Mecânico



Professor Esp. Rogerio Luiz Ludegero
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro Mecânico

Cascavel, 27 de novembro de 2019.

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, por estar junto comigo nesta longa jornada.

Aos meus amigos, que sempre estiveram comigo me apoiando.

Ao meu orientador, que teve paciência e confiança neste trabalho.

Aos colegas de sala, que serão levados como amigos pelo resto da vida.

RESUMO

O grande crescimento agrícola apresentado nos últimos anos e a elevada deficiência na armazenagem de grãos no Brasil mostrou que a sua logística é um problema para os períodos de safra. Desta forma, o estudo apresenta como problema o déficit de armazenagem apresentado em uma empresa, buscando avaliar a viabilidade financeira de projetos de expansão na quantidade de armazenamento de grãos de soja e milho. A pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso, sendo os dados coletados em uma empresa privada no município de Três Barras do Paraná. Dados coletados na empresa sobre sua atual capacidade comparando com os recebimentos dos anos anteriores, tenderam a uma cotação de projetos para uma ampliação. Esta ampliação considerou a diminuição de 50% do déficit de armazenagem previsto para a safra 2019/20, os modelos de silos selecionados por suas capacidades atenderem à diminuição do déficit e a cotação dos silos mostrou o valor de investimento a ser realizado. A seleção de dados como taxas de percas e taxas de ganhos coletadas na empresa auxiliaram na elaboração de um fluxo de caixa. Com a utilização da ferramenta Excel Microsoft, o cálculo de indicadores econômico-financeiros mostrou o VPL positivo em ambos os modelos e cenários testados, com o TIR acima da taxa mínima de atratividade proposta em 12% e com tempo de *payback* menor que 5 anos em todos os cenários e modelos. Com a validação dos indicadores econômicos-financeiros mostrando-se favoráveis e o grande déficit apresentado no município, a ampliação no sistema se torna algo favorável a ser realizada.

Palavras-chave: Armazenagem de grãos. Ampliação de armazenagem. Três Barras do Paraná.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Silos tipo bolsa.....	17
Figura 2 - Armazém granelizado	18
Figura 3 - Bateria de silos metálicos	18
Figura 4 - Bateria de silos de concreto	19
Figura 5 - Gráfico dos preços do milho.....	28
Figura 6 - Gráfico dos preços da soja	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção de grãos no município de Três Barras do Paraná	24
Tabela 2 - Dados das empresas cadastradas no SICARM.....	25
Tabela 3 - Dados de armazenagem.....	26
Tabela 4 - Dados de recebimento do milho.....	26
Tabela 5 - Dados de recebimento da soja	27
Tabela 6 - Dados do déficit de armazenagem da soja	27
Tabela 7 - Dados dos silos selecionados	28
Tabela 8 - Cálculo do lucro para o milho	30
Tabela 9 - Cálculo do lucro para a soja	30
Tabela 10 - Cálculo do lucro para a Soja.....	31
Tabela 11 - Fluxo de caixa no primeiro cenário - modelo SL 20119.....	31
Tabela 12 - Fluxo de caixa no segundo cenário - modelo SL 20119	32
Tabela 13 - Fluxo de caixa no primeiro cenário - modelo SL 22016.....	33
Tabela 14 - Fluxo de caixa do segundo cenário - modelo SL 22016	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGROSTAT – Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PIB – Produto Interno Bruto

SEAB – Secretaria Estadual da Agricultura e do Abastecimento do Paraná

SICARM – Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras

TIR – Taxa Interna de Retorno

USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

VPL – Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1. OBJETIVOS	11
1.1.1. Objetivo geral	11
1.1.2. Objetivos específicos	11
1.2. JUSTIFICATIVA	11
1.3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	12
1.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. PRODUÇÃO DE GRÃOS	13
2.2. PRODUÇÃO DE SOJA	13
2.3. PRODUÇÃO DE MILHO	14
2.4. UNIDADE ARMAZENADORA	15
2.5. COOPERATIVISMO	16
2.6. MODELO DE ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM	17
2.7. PROJETOS	20
2.8. MODELOS DE ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA	20
3. METODOLOGIA	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
4.1 DADOS DO MUNICÍPIO DE TRÊS BARRAS DO PARANÁ	24
4.2 PREÇOS	28
4.3 FLUXOS DE CAIXAS	29
4.3.1 Primeiro cenário	30
4.3.2 Segundo cenário	31
4.4 ANÁLISE PELOS INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS	31
4.4.1 Análise pelo modelo do Silo SL 20119	31
4.4.2 Análise pelo modelo do silo SL 22119	33
5. CONCLUSÃO	35
5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Com a expansão do mercado agrícola, o sistema de armazenagem estática está defasado em relação à produção. Com isso, as empresas, muitas vezes, tendem a comercializar seus produtos e não aproveitam o melhor preço (WEBER, 2005). Isso também acontece no município de Três Barras do Paraná que, segundo dados da CONAB (2019), apresenta 22,590 mil toneladas de capacidade estática de armazenagem, que é muito inferior às 69 mil toneladas de soja produzidas no ano de 2018, segundo o IBGE (2019).

O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo. Segundo a USDA (2014), o Brasil ocupava a segunda colocação na produção de soja mundial, sendo um dos poucos países com potencial expansivo da sua área na produção agrícola.

Segundo dados da CONAB (2019), o Paraná, hoje, ocupa o segundo lugar na produção de grãos no Brasil. A pesquisa será realizada em Três Barras do Paraná, em uma empresa particular que atua no segmento de armazenagem de grãos. Assim, o presente estudo se propõe a analisar a viabilidade de um projeto na ampliação da capacidade de armazenamento.

Tendo a viabilidade financeira como principal objetivo, esta pesquisa deve ter alguns cuidados para não definir um projeto de maneira equivocada. Com a análise do sistema atual de armazenagem e a quantidade de produtos recebidos serão, então, identificados os projetos que atendem à demanda da empresa. Com os projetos definidos, a comparação financeira será analisada de forma a provar a sua viabilidade.

O projeto tem relevância para a sociedade e para a comunidade científica, podendo atender cooperativas, condomínios e empresas privadas, trazendo um sistema para análise de viabilidade para projetos na expansão de armazenagem.

A pesquisa é de campo, na qual se realizou um estudo de caso, em que serão coletados dados reais, que servirão de amparo para a determinação das variáveis. Os dados coletados serão de órgãos governamentais e empresas do ramo do agronegócio.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a viabilidade financeira de projetos de expansão na quantidade de armazenamento de grãos de soja e milho.

1.1.2. Objetivos específicos

- a) Observar o processo de recebimento e armazenagem atual;
- b) Relatar a quantidade de produtos recebidos;
- c) Identificar os projetos de expansão;
- d) Comparar financeiramente a viabilidade dos projetos.

1.2. JUSTIFICATIVA

A produção agrícola no Brasil, nos últimos anos, vem em forte crescimento, como mostram os dados da CONAB (2019) na safra de milho de 2017/18, que evidencia que a produção foi de 80.709,5 mil toneladas, comparando-a com a safra 2006/07, que foi de 51.369,9 mil toneladas. Isso demonstra um aumento sugestivo na produção. A CONAB ainda comparou a produção de soja, que chegou à marca de 113,8 milhões de toneladas na safra 2018/19 e na safra 2006/07 foi de 58,4 milhões de toneladas.

Weber (2005) destaca que o Brasil contava com um déficit de armazenagem alto, que gerava grande preocupação e que a falta de silos poderia ser o grande responsável para o não crescimento das frentes agrícolas. A capacidade estática brasileira, segundo a CONAB (2019), em 2007, era de 123.401,5 mil toneladas e em 2018 esse número subiu para 166.095,7 mil toneladas, tendo uma variação de, aproximadamente, 35%. Comparando-se com a variação da produção de soja, neste mesmo período, o aumento seria de 94%.

Outro ponto que é destaque para Weber (2005) é que a falta de capacidade estática faz com que as unidades armazenadoras tendem a vender os produtos para ter disponibilidade de armazenagem e não aproveitem os melhores preços, deixando de ter um potencial de ganho na

comercialização desses produtos.

Visto que essas expansões em armazenagem se tornam necessárias, o projeto tem como função buscar uma forma de utilizar os dados fornecidos pela empresa na sua capacidade de armazenagem e recebimento atual, mensurando os investimentos necessários para viabilizar os projetos de expansão na sua capacidade. Dessa forma, esse estudo pode ser utilizado como base por unidades armazenadoras cooperativas, privadas, produtores rurais e condomínios.

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Como problema da pesquisa, busca-se responder ao seguinte questionamento: Quais são os desafios no estudo de viabilidade de ampliação da capacidade de armazenamento de grãos?

1.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa será realizada em uma unidade armazenadora de grãos no município de Três Barras do Paraná, onde se desenvolverá o estudo de ampliação na capacidade de armazenamento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. PRODUÇÃO DE GRÃOS

A produção de grãos está diretamente ligada ao mercado mundial, tendo vários países que são destaque nesse cenário, exemplo mesmo do Brasil, que segundo dados da Agrostat fez um total de 101,6 bilhões de dólares no ano 2018 na exportação com o agronegócio. Um dos países com mais participação nas exportações brasileiras é a China, que no ano de 2018 participou com 35% do total das exportações.

Hoje, um dos principais produtos que se comercializa no mundo é a soja, chegando à produção de 346,91 milhões de toneladas, segundo a USDA, em fevereiro de 2018. Dois países têm o destaque dessa produção, o Brasil e os Estados Unidos, que juntos realizam 66,0% da produção total. Outros países vêm crescendo na sua produção nos últimos anos e vale destacar os países da América do Sul - Argentina e Paraguai.

No Brasil, a produção vem em forte desenvolvimento e crescimento. Segundo dados da CONAB (2019), a produção na safra 2017/18 chegou a 227.674,8 mil toneladas, sendo os produtos com maior participação a soja, milho e o arroz.

O Paraná é o segundo estado com maior produção no Brasil, ficando atrás somente do Mato Grosso. Na safra 2017/18, segundo o relatório de abril de 2019 da CONAB, o Paraná produziu 34.991,9 mil toneladas de grãos.

2.2. PRODUÇÃO DE SOJA

Hoje, a soja (*Glycine max*) tem um papel fundamental na economia mundial, sendo uma das principais culturas de produção de grãos. Tais grãos estão sendo utilizados, principalmente, na agroindústria, indústria química e de alimentos. Atualmente, vem sendo empregado também na produção de biocombustível (COSTA NETO; ROSSI, 2000).

Há relatos de que em 1882 houve o surgimento do cultivo da soja no Brasil, no estado da Bahia. Depois de um tempo, chegou-se ao estado do Rio Grande do Sul, em que, com as condições edafoclimáticas, houve uma melhor adaptação da soja (BONETTI, 1981).

Atualmente, os Estados Unidos lideram a produção de soja mundial. Conforme os

dados da USDA (2014), a produção foi de 91,4 milhões de toneladas, enquanto o Brasil, segundo colocado no ranking a produção, foi de 86,6 milhões de toneladas na safra 2013/14.

Segundo a CONAB (2019), no relatório de abril de 2019, a área de plantio de soja aumentou em 1,8%, chegando a 35.775,2 mil hectares, mas houve uma redução na produção de 4,8%, decorrente de adversidades climáticas que atingiram importantes estados produtores, dentre eles o Paraná. A produção de soja chegou a 113,8 milhões de toneladas, destacando-se as regiões Sul e Centro-Oeste, que tiveram a participação de 78% de toda a produção.

Com a melhoria de tecnologias e um maior investimento na cultura da soja, houve grande aumento na produtividade. Conforme a CONAB (2019) evidencia no seu relatório, a produtividade saltou de 2.823 kg/ha na safra 2006/07, para 3.394 kg/ha na safra 2017/18, representando um salto de 20%.

No Paraná, segundo o relatório, a área de plantio de soja passou de 5.464,8 mil hectares na safra 2017/18 para 5.437,5 mil hectares, com uma diminuição de 0,5%. Já com relação à produtividade, a safra 2017/18 foi de 3.508 kg/ha e a safra 2018/19 foi de 3.011 kg/há, tendo uma diminuição de 14,2%. Na produção também houve uma diminuição de 14,6%, relacionado à safra 2017/18, que chegou a 19.170,5 mil toneladas, tendo a safra de 2018/19, 16.372,3 mil toneladas de soja (CONAB 2019).

2.3. PRODUÇÃO DE MILHO

O milho (*Zea mays*) faz parte da família das gramíneas e exige calor e umidade para se desenvolver e ter bons rendimentos de produtividade, tendo características de uma planta de clima tropical (BURANELLO, 2011).

O milho, hoje, é o cereal mais cultivado no mundo e apenas lugares que não possuem condições edafoclimáticas ideais não o cultiva. O milho é um importante cereal que se faz presente, principalmente, na alimentação humana. Contudo, ele tem forte mercado na utilização como insumo industrial, tanto na indústria alimentícia, quanto em indústrias químicas na produção de produtos de limpeza e álcool combustível. Outra utilização muito comum é na fabricação de rações, sobretudo para suínos e aves de corte e pequeno consumo pecuário (BURANELLO, 2011).

O Brasil hoje é o terceiro colocado no ranking de produção de milho, com uma

produção de 82,0 milhões de toneladas na safra 2017/18. Com relação aos países que lideram o ranking, os Estados Unidos possuem uma produção de 371,1 milhões de toneladas e a China tem uma produção de 259,1 milhões de toneladas na safra 2017/18, segundo o 12º levantamento do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos).

No Brasil, o milho pode ser cultivado em duas épocas do ano - o cultivo de verão e de inverno - tal cultivo de inverno é chamado de “safrinha”. O cultivo do milho, segundo a CONAB (2019), na safra 2006/07 foi de 51.369,9 mil toneladas, com área cultivada de 14.054,9 mil hectares, com produtividade de 3.655 kg/há. Já na safra 2017/18, a produção foi de 80.709,5 mil toneladas, com área cultivada de 16.616,4 mil hectares, com produtividade de 4.857 kg/ha. Tem-se como previsão para a safra 2018/19, uma produção de 94.008,5 mil toneladas e área cultivada de 17.255,6 mil hectares, com produtividade de 5.448 kg/ha.

O Paraná hoje é segundo maior produtor de milho do país, conforme relatórios da CONAB (2019), com produção na safra 2017/18 de 11.857,7 mil toneladas de milho, com área cultivada de 2430,9 mil hectares, ficando só atrás do estado do Mato Grosso, que teve produção na safra 2017/18 de 26.400,6 mil toneladas de milho. Segundo a previsão de abril de 2019, o Paraná na safra 2018/19, produziu 15.853,2 mil toneladas de milho, com área cultivada de 2.584,7 mil hectares, tendo como previsão uma produtividade de 6.133 kg/ha.

2.4. UNIDADE ARMAZENADORA

A produção de alimentos ocorre desde os primeiros tempos, com o que há de mais importante em uma sociedade. A produção, o transporte, o beneficiamento, a armazenagem, a comercialização e o consumo de alimentos, são ressaltados por Weber (2005) como uma cadeia de atividades vitais às pessoas, às famílias e às nações, o que leva a armazenagem agrícola a ser uma atividade das mais antigas e importantes.

Weber (2005) destaca que, com o passar do tempo, esse processo de armazenagem evoluiu muito em tecnologia, capacidade e forma, desde os mais simples coletores até os sistemas mais evoluídos, de alta capacidade de armazenagem.

Implementadas por pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou particulares, indústrias, cooperativas ou produtores rurais, as unidades armazenadoras têm como finalidade atender segmentos diferenciados da cadeia produtiva. Com relação às entidades mantenedoras, elas

são divididas em 6 grupos, que são: unidades governamentais, unidades cooperativas, condomínios, produtores rurais, unidades particulares e indústrias (WEBER, 2005).

Com o constante aumento da população, se faz necessário uma expansão agrícola e isso leva ao aumento da demanda de grãos e silos. Assim, Weber (2005) relata que as unidades governamentais investem para minimizar ou eliminar perdas em locais, sem outra opção de guardar os seus produtos, prestando, assim, serviço nessas regiões.

Com o crescimento agrícola, especialmente na Região Centro Sul do País, a partir dos anos 50 e 60, os produtores rurais se organizaram para a criação de cooperativas que, para Weber (2005), reunia um expressivo grupo de produtores, da ordem de um mil, dois mil ou mais associados. Weber (2005) ainda relata que essas unidades cooperativas recebem, limpam, secam, armazenam e conservam armazenados os produtos dos associados até a época de comercialização, para o consumo interno ou para a exportação.

O cooperativismo não se estabeleceu em muitas regiões do país de forma ampla, por motivo de diversas dificuldades, tanto como distância e aspectos culturais, como de preferências. Com isso, há uma figura jurídica chamada condomínio, que é a união de dois ou mais produtores para a implementação de uma unidade armazenadora para atender a demanda dos que nela participam (WEBER, 2005).

Como destacado, ainda existem as unidades particulares, que são de pessoas jurídicas e têm por finalidade prestar serviço para terceiros, tanto na limpeza, secagem e armazenagem. Elas podem, ainda, fazer o beneficiamento do produto e armazena os produzidos ou comprados. Têm como atividade atender o consumo interno ou a exportação (WEBER, 2005). Também podem ser chamadas de *Trading*, participando de todas as atividades agrícolas e na comercialização dos grãos. Tem suas próprias unidades armazenadoras junto aos portos e aos locais de grande produção (GALLARDO, 2010).

2.5. COOPERATIVISMO

O cooperativismo, no Brasil, ganhou força nos anos 50 e 60. O crescimento agrícola segundo Weber (2005), fez com que os produtores se planejassem e fundassem essas organizações, principalmente, na região sul do Brasil.

Hoje, conforme divulgado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento,

o cooperativismo possui forte importância na economia do Brasil, envolvendo mais de um milhão de pessoas e correspondendo a 50% do PIB agrícola.

Ainda sobre o que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento evidencia sobre o cooperativismo, são destacados alguns benefícios, como a inclusão de produtores, a adoção de novas tecnologias e a agregação do valor do produto dos cooperados.

No Paraná, o sistema de cooperativismo está muito presente por todo o estado, tendo como cooperativa, a Coamo, que é a maior cooperativa da América Latina, segundo a Gazeta do Povo. A Coamo fica em 46º lugar no levantamento da Revista Exame das 1000 maiores empresas do Brasil. Faz-se importante se destacar também as cooperativas C. Vale e Lar, que estão na posição 81º e 119º, respectivamente.

2.6. MODELO DE ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM

Segundo Lorini, Miike e Scussel, (2012), os silos podem ser construídos de várias formas e utilizando diversos materiais, como concreto, chapas metálicas, alvenaria e madeira. Os silos de concreto e chapas metálicas são os mais comuns, sendo uma estrutura predominante verticalmente, na qual a sua altura se sobressai.

Como forma de classificar o sistema, Weber (2005) o divide dentro do que ele chama de “Projeto e Edificação”:

- a) Silos de tela;
- b) Silo tipo paiol;
- c) Silo tipo bolsa

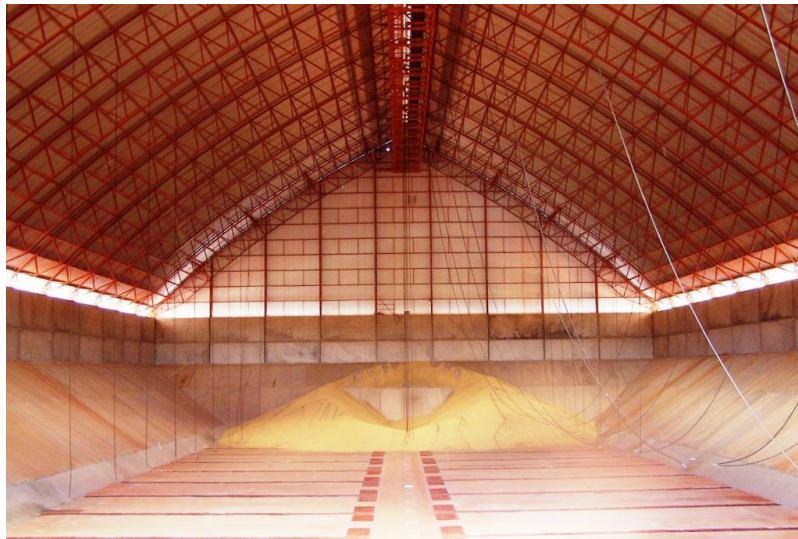
Figura 1 - Silos tipo bolsa



Fonte: AGRONEWS BRASIL (2016)

d) Armazéns granelizados

Figura 2 - Armazém granelizado



Fonte: CERENGE (2004)

e) Silos graneleiros

- a. Silos de fundo plano;
- b. Silos de fundo “V”;
- c. Silos de fundo semi”V”;
- d. Silos de fundo “W”;

f) Silos metálicos

Figura 3 - Bateria de silos metálicos



Fonte: SILOS Cordoba (2019)

- a. Silos de chapas parafusadas;

- b. Silos de chapa contínua recravada;
 - c. Silos de chapas soldadas.
- g) Silo de concreto

Figura 4 - Bateria de silos de concreto



Fonte: CERAÇÁ (2013)

- a. Silos de concreto pré-moldados;
- b. Silos de forma deslizante;
- c. Silos de concreto horizontal no nível do solo;
- d. Silos de concreto horizontal elevados;
- e. Silos elevadores;
- f. Silos tipo cúpula.

2.7. PROJETOS

A definição de projeto, para Hoffmann (1987), vem do propósito de ação definida e organizada de forma racional. O autor ressalta dois pontos de vista, um pela sociedade, que considera os custos e os benefícios sociais da utilização dos recursos públicos na produção de determinados bens e serviços, e outro pelo ponto de vista do empresário privado, em que o projeto é o instrumento que permite avaliar as vantagens do emprego dos seus recursos, face às possibilidades alternativas de investimento.

Para Buarque (1984), o projeto deve conter cinco fases distintas. Segui-las é identificar a ideia. Depois, deve-se realizar um estudo de pré-viabilidade, seguindo para um de viabilidade, posteriormente, parte-se para o detalhamento da engenharia e, por último, a execução. As três primeiras fases permitem estudar o projeto. A primeira fase de identificação é o momento de caracterizar, de forma preliminar, a ideia para tentar justificar a real necessidade do projeto, tendo em vista que a ideia se justifica. Assim, para um estudo mais aprofundado de pré-viabilidade, Buarque evidencia que esse é um projeto preliminar, sem ter todos os dados necessariamente definidos ou completos. Se essa pré-viabilidade se justificar, é recomendado investir em um estudo definitivo para então realizar a elaboração da viabilidade.

Segundo PMI (Project Management Institute), na publicação do Guia PMBOK (2017), o projeto é um esforço que se faz temporário para a criação de um produto ou serviço, mas que, também, pode ser para um resultado único. A realização de projetos tem como função cumprir objetivos. Os projetos podem ser realizados em todos os níveis organizacionais, tendo o envolvimento de um único indivíduo ou de um grupo. Também pode ter uma única organização ou múltiplas unidades organizacionais de diversas organizações.

2.8. MODELOS DE ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Na seleção de um projeto, a tomada de decisão deve conter critérios técnicos, sendo muito importante simular o investimento, seguindo alguns modelos. Diversos modelos podem ser adotados e os principais são os métodos do *payback*, Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Índice de Lucratividade (IL) (BORDEAUX *et al.* 2006).

O *payback* pode ser dividido em dois, o simples e o descontado, segundo Bordeaux et al. (2006). O método do *payback* simples leva somente em conta o tempo de retorno do capital investido e no método *payback* descontado é adicionada uma taxa de atratividade ou de desconto. O método mostra o tempo necessário para que o investimento seja recuperado.

O método do valor presente líquido (VPL), também denominado método do fluxo de caixa descontado, segundo Bordeaux et al. (2006), tem como objetivo trazer os valores do fluxo de caixa futuros para o presente.

Com o método da taxa interna de retorno (TIR), Bordeaux et al. (2006) relatam que essa é a maior concorrente do VPL, que tenta sintetizar todos os méritos do projeto em um único número, uma vez que o TIR torna o VPL nulo.

3. METODOLOGIA

A pesquisa parte de um estudo de caso, sendo um estudo profundo de poucos objetivos, de maneira que o conhecimento seja detalhado. Segundo Yin (1989), o estudo de caso faz a investigação na vida de um fenômeno contemporâneo, no qual várias fontes de evidência podem ser utilizadas.

Os dados foram coletados no município de Três Barras do Paraná, em uma empresa privada, que atua no segmento de armazenagem de grãos. Nessa organização, consultou-se os empregados e os gerentes para a coleta dos dados de recebimento das safras anteriores, sendo nas safras verificadas as quantidades de soja recebida e no período denominado safrinha, a quantidade de milho recebida. A quantidade estática de armazenagem é mostrada por silo que a empresa possui. Outros dados coletados foram as taxas de perdas na armazenagem utilizada pela empresa e a taxa de ganho agregada ao produto comercializado.

Outras fontes consultadas foram órgãos responsáveis por dados oficiais, como CONAB, SEAB, SICARM e IBGE. Foram analisados dados como a capacidade estática de empresas presentes no município de Três Barras do Paraná, a produção de grãos e o histórico de preços comercializados na região oeste do Paraná.

Com os dados de armazenagem e histórico de recebimento da empresa, buscou-se descobrir o déficit apresentado e foi projetado um déficit para a próxima safra, tendo como parâmetro os anos anteriores. Buscando-se minimizar esse déficit, foi elaborada uma cotação de modelos de silos em uma empresa do ramo de fabricação de equipamentos de armazenagem.

Juntando os dados do histórico dos preços, as taxas de perda devido à armazenagem, a taxa de ganho e a quantidade armazenada, elaborou-se o lucro por modelo de silo selecionado, criando-se, assim, o fluxo de caixa.

No processo de análise de viabilidade serão utilizados três métodos que auxiliarão na tomada de decisão, sendo o método do Valor Presente Líquido (VPL), da Taxa Interna de Retorno (TIR) e do *payback*. A utilização do software Excel Microsoft auxiliou para os cálculos dos indicadores.

No processo de análise de viabilidade serão comparadas duas situações, a primeira com o recebimento de soja e milho durante o ano e a segunda com o recebimento de apenas a

soja. Com essa análise, se o VPL for positivo, o projeto é aceito e o capital investido é recuperado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 DADOS DO MUNICÍPIO DE TRÊS BARRAS DO PARANÁ

No município de Três Barras do Paraná, segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2018, a produção da soja, em comparação com os outros grãos, foi muito elevada, como mostra a tabela a seguir, com relação à produção de feijão, milho, soja e trigo.

Tabela 1 - Produção de grãos no município de Três Barras do Paraná

PRODUTO	QUANTIDADE (t)
FEIJÃO	5.800
MILHO	16.050
SOJA	69.000
TRIGO	7.200

Fonte: IBGE (2018)

Buscando ver a capacidade de armazenamento do município com a quantidade de produtos produzidos, observou-se dados da CONAB. Na consulta do SICARM (Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras) se constatou que no município de Três Barras do Paraná, três empresas possuem capacidade de armazenamento. A tabela a seguir mostra os armazéns cadastrados e as capacidades deles.

Tabela 2 - Dados das empresas cadastradas no SICARM

ARMAZENADOR	TIPO	CAPACIDADE (t)
ARMS GERAIS PAGE LTDA	Convencional	2.090
ARMS GERAIS PAGE LTDA	Bateria de Silos	10.030
COOPAVEL COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL	Graneleiro	1.620
COOPAVEL COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL	Bateria de Silos	5.690
JOAO CARLOS KOENE	Bateria de Silos	3.160
TOTAL	Todos	22.590

Fonte: Adaptado de CONAB/SICARM (2019)

Fazendo a comparação entre a produção de soja e a capacidade de armazenamento que tem no município, o déficit de armazenagem é de 46,4 mil toneladas, o que representa 205,4%. Esses números mostram que no município está com um déficit muito elevado. Isso pode levar à perda na produção ou a uma venda prematura, perdendo-se, assim, um potencial de ganho, já que os produtos devem ser transportados rapidamente para suprir a necessidade de armazenamento e recebimento em uma safra. Na empresa estudada, a falta de capacidade para o armazenamento é notável. Os dados coletados da capacidade de armazenagem mostram que na empresa há cinco silos do tipo graneleiros de fundo plano e as suas respectivas capacidades serão mostradas na tabela a seguir.

Tabela 3 - Dados de armazenagem

SILO	ANO DE CONSTRUÇÃO	QUANTIDADE (sacas 60 kg)
1	1995	31.000
2	1995	31.000
3	2005	37.000
4	2012	40.000
5	2016	47.000
TOTAL		186.000

Fonte: Autor (2019)

Na empresa se pode notar que sempre houve déficit de armazenagem e que a proposta agora é minimizar ou até mesmo zerar o déficit. Coletando dados das safras de milho, que geralmente ocorre entre o final de maio ao final de agosto no município, obteve-se um histórico dos últimos quatro anos. Nesse histórico foi previsto um aumento para o ano de 2020, levando-se em consideração o aumento em relação ao ano anterior. O ano de 2019 foi atípico para o cálculo de uma média nas porcentagens de aumento, visto que o crescimento foi de 56,12% em relação ao ano anterior. Nesse caso foi utilizado um valor de 5%, que fica mais próximo dos anos anteriores, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 4 - Dados de recebimento do milho

SAFRA	QUANTIDADE (sacas 60 kg)	Porcentagem de aumento (%)
2016	90.000	
2017	95.000	5,56
2018	98.000	3,16
2019	153.000	56,12
2020	160.050	5,00

Fonte: Autor (2019)

Nas produções de soja, os dados coletados mostraram que a colheita da safra ocorre de janeiro a abril no município. As quantidades recebidas tendem a um aumento parecido no

decorrer das safras. Nesse caso, para uma previsão desse aumento para a próxima safra, de 2019/20, utilizou-se uma média aritmética para o cálculo dessa porcentagem de aumento que ficou em 14,42%, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 5 - Dados de recebimento da soja

SAFRA	QUANTIDADE (sacas 60 kg)	Porcentagem de aumento (%)
2015/16	195.000	
2016/17	220.000	12,82
2017/18	250.000	13,64
2018/19	292.000	16,80
2019/20	334.100	14,42

Fonte: Autor (2019)

Com os dados da capacidade estática de armazenamento da empresa e com os dados de recebimentos nas safras, calculou-se o déficit de armazenagem da empresa, referente às safras de soja. Os déficits sempre foram negativos, mostrando sempre que o recebimento é maior que a capacidade de armazenagem. Foi usado o valor previsto para a safra de 2019/2020, para mostrar o déficit que vai ocorrer sem uma ampliação, com mostra a tabela abaixo.

Tabela 6 - Dados do déficit de armazenagem da soja

SAFRA	QUANTIDADE (sacas 60 kg)
2015/16	-56.000
2016/17	-34.000
2017/18	-64.000
2018/19	-106.000
2019/20	-148.100

Fonte: Autor (2019)

Com os dados previstos para a safra 2019/20 de soja, ficou em um déficit de -148.100

sacas de soja. A partir disso, analisou-se que o melhor seria um estudo para diminuir aproximadamente em 50% esse déficit, o que mostra que seria necessário um silo com capacidade de 74.050 sacas de soja. Com a análise dos catálogos dos fabricantes de equipamentos de armazenagem, retirou-se dois modelos que atendessem à capacidade prevista para suprir o déficit em 50%. Foram mostrados na tabela a seguir, os dados dos silos selecionados.

Tabela 7 - Dados dos silos selecionados

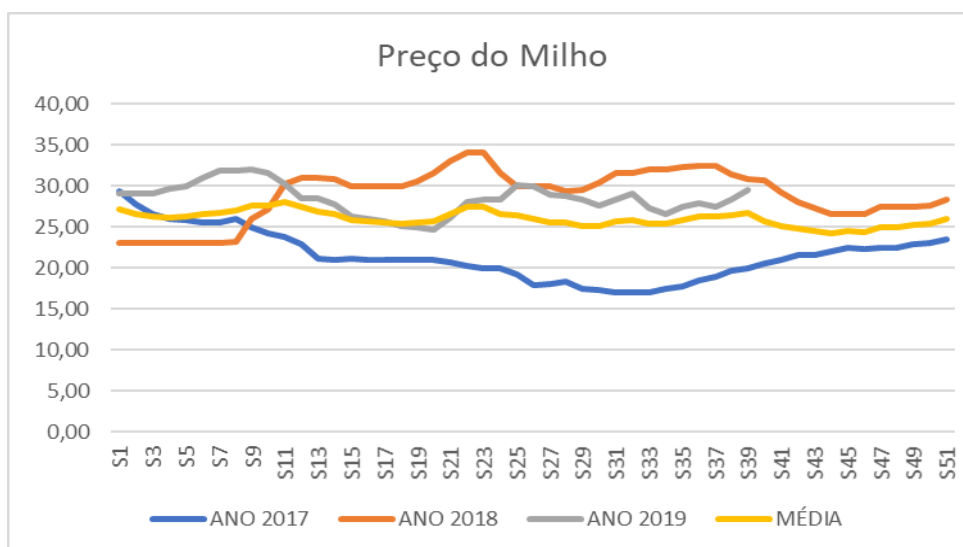
MODELO	DIAMETRO (m)	VOLUME (m ³)	QUANTIDADE DE SOJA (SACAS 60KG)	VALOR (REAIS)
SL 20119	20,1	6.966,9	75.854	R\$752.930,00
SL 22016	22,0	5.924,0	74.050	R\$727.188,00

Fonte: Autor (2019)

4.2 PREÇOS

Com a análise dos preços do milho dos anos de 2017, até o mês de setembro de 2019, elaborou-se um gráfico, mostrando a flutuação do preço pelas semanas dos anos e traçando uma média para retirar o valor máximo de R\$ 28,09 e o valor mínimo de R\$24,25.

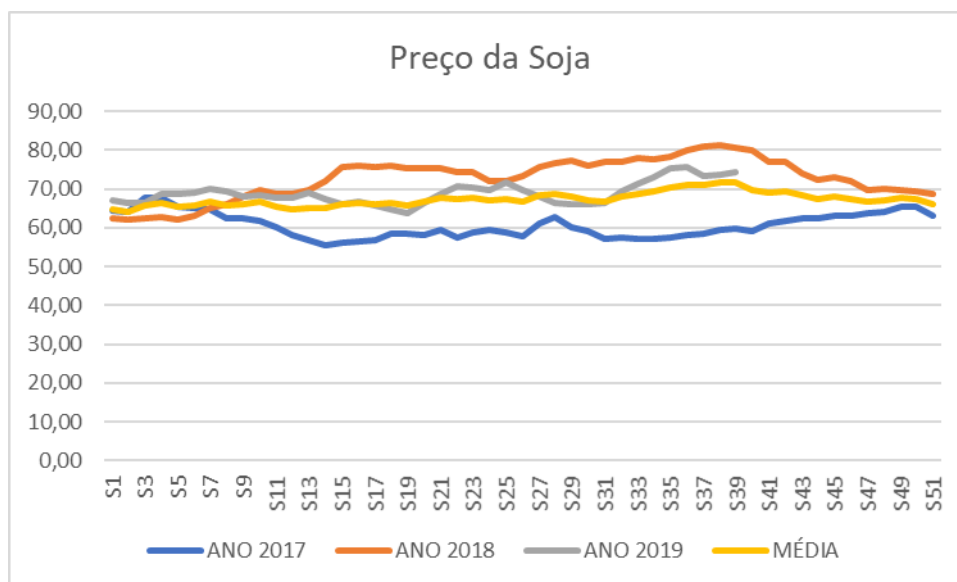
Figura 5 - Gráfico dos preços do milho



Fonte: Adaptado de SEAB (2019)

Também se analisou os preços da soja dos anos de 2017 até o mês de setembro de 2019. Elaborou-se um gráfico mostrando a flutuação do preço pelas semanas dos anos e traçando uma média para retirar o valor máximo de R\$ 71,68 e o valor mínimo de R\$ 64,27.

Figura 6 - Gráfico dos preços da soja



Fonte: Adaotado de SEAB (2019)

4.3 FLUXOS DE CAIXAS

Com os silos selecionados, realizou-se a elaboração dos fluxos de caixas para dois cenários. No primeiro se pode armazenar tanto o milho quanto a soja no mesmo ano e no segundo somente a armazenagem de soja. Coletou-se, na empresa, as taxas de perdas utilizadas para cada produto, bem como as de ganho. O valor do produto, nesse caso, só influencia na despesa gerada pela perda. Por esse motivo, foi adotado o maior valor.

O cálculo do lucro dos produtos foi elaborado pela equação abaixo:

$$Lucro = (Ql * Txg) - (Qp * Pre) \quad (1)$$

Em que:

Lucro: lucro obtido em reais.

Ql: quantidade de produto aproveitado para venda em sacas de 60 kg.

Qp: quantidade de produto perdido devido à armazenagem em sacas de 60 kg.

Txg: taxa de ganho em reais por saca de 60 kg de produtos.

Pre: maior preço médio para o produto.

4.3.1 Primeiro cenário

Para o cálculo do lucro do milho, adotou-se o valor das perdas devido à armazenagem de 1% e a taxa de ganho de R\$1,50 por saca de 60kg de milho. O maior valor médio adotado para o milho foi de R\$28,10 por saca de 60kg. Para cada um dos modelos dos silos, foram obtidos valores de lucro diferente, devido a suas capacidades de armazenamento, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 8 - Cálculo do lucro para o milho

MODELO	QUANTIDADE DE MILHO (SACAS 60KG)	PERDAS (%)	TAXA DE GANHO (REAIS)	PREÇO (REAIS)	LUCRO (REAIS)
SL 20119	75.854	1,00	1,50	28,10	R\$91.328,22
SL 22016	74.050	1,00	1,50	28,10	R\$89.156,20

Fonte: Autor (2019)

Já no cálculo da soja, adotou-se o valor para as perdas devido à armazenagem de 0,50% e taxa de ganho de R\$ 2,00 para cada saca de soja de 60 kg. O maior valor médio obtido foi R\$ 71,68 para cada saca de soja de 60 kg. Os valores de lucro foram maiores em comparação com o milho devidos à taxa de ganho e perdas por armazenagem menores, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 9 - Cálculo do lucro para a soja

MODELO	QUANTIDADE DE SOJA (SACAS 60KG)	PERDAS (%)	TAXA DE GANHO (REAIS)	PREÇO (REAIS)	LUCRO (REAIS)
SL 20119	75.854	0,50	2,00	71,68	R\$123.763,39
SL 22016	74.050	0,50	2,00	71,68	R\$120.819,98

Fonte: Autor (2019)

4.3.2 Segundo cenário

No segundo cenário, somente a soja é armazenada no silo durante o ano. Isso faz com que a taxa de ganho possa ser maior, devido ao período de comercialização poder ser mais favorável. Por isso, adotou-se a taxa de ganho de R\$ 4,50 por saca de 60 kg. Em contrapartida, as perdas também aumentam devido ao tempo de armazenamento ser maior. Essas perdas são adotadas com 1,50%. Quanto ao maior valor médio, mantém-se o mesmo, de R\$ 71,68 por saca de 60 kg de soja. A tabela abaixo demonstra os lucros obtidos.

Tabela 10 - Cálculo do lucro para a Soja

MODELO	QUANTIDADE DE SOJA (SACAS 60KG)	PERDAS (%)	TAXA DE GANHO (REAIS)	PREÇO (REAIS)	LUCRO (REAIS)
SL 20119	75.854	1,50	4,50	71,68	R\$254.664,63
SL 22016	74.050	1,50	4,50	71,68	R\$248.608,07

Fonte: Autor (2019)

4.4 ANÁLISE PELOS INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS

4.4.1 Análise pelo modelo do Silo SL 20119

No modelo SL 20119, o primeiro cenário armazenando soja e milho ficou com um valor de investimento de R\$ 752.930,00 e os lucros de entrada para os próximos oito anos ficaram em R\$ 215.091,60. Com uma taxa mínima de atratividade aplicada de 12%, o VPL ficou em R\$ 315.567,60 e o TIR em 23,18%, o que mostra que o sistema é viável, com *payback* de 4,81 anos.

Tabela 11 - Fluxo de caixa no primeiro cenário - modelo SL 20119

ANO	VALOR	VPs	DESCONTO
0	-R\$ 752.930,00	-R\$ 752.930,00	-R\$ 752.930,00
1	R\$215.091,60	R\$192.046,07	-R\$560.883,93

ANO	VALOR	VPs	DESCONTO
2	R\$215.091,60	R\$171.469,71	-R\$389.414,22
3	R\$215.091,60	R\$153.097,95	-R\$236.316,26
4	R\$215.091,60	R\$136.694,60	-R\$99.621,66
5	R\$215.091,60	R\$122.048,75	R\$22.427,09
6	R\$215.091,60	R\$108.972,10	R\$131.399,19
7	R\$215.091,60	R\$97.296,52	R\$228.695,71
8	R\$215.091,60	R\$86.871,89	R\$315.567,60

Fonte: Autor (2019)

No modelo SL 20119, o segundo cenário armazenando somente a soja ficou com um valor de investimento de R\$ 752.930,00 e os lucros de entrada para os próximos oito anos ficaram em R\$ 254.664,64. Com uma taxa mínima de atratividade aplicada de 12%, o VPL ficou em R\$ 512.152,16 e o TIR em 29,56%, o que mostra que o sistema é viável, com *payback* 3,8 anos.

Tabela 12 - Fluxo de caixa no segundo cenário - modelo SL 20119

ANO	VALOR	VPs	DESCONTO
0	-R\$ 752.930,00	-R\$ 752.930,00	-R\$ 752.930,00
1	R\$254.664,63	R\$227.379,14	-R\$525.550,86
2	R\$254.664,63	R\$203.017,09	-R\$322.533,78
3	R\$254.664,63	R\$181.265,26	-R\$141.268,52
4	R\$254.664,63	R\$161.843,98	R\$20.575,46
5	R\$254.664,63	R\$144.503,55	R\$165.079,01
6	R\$254.664,63	R\$129.021,03	R\$294.100,04
7	R\$254.664,63	R\$115.197,35	R\$409.297,39
8	R\$254.664,63	R\$102.854,77	R\$512.152,16

Fonte: Autor (2019)

4.4.2 Análise pelo modelo do silo SL 22119

No modelo SL 22016, o primeiro cenário, armazenando soja e milho, ficou com um valor de investimento de R\$ 727.188,00. Os lucros de entrada para os próximos oito anos ficaram em R\$ 209.976,18. Com uma taxa mínima de atratividade aplicada de 12%, o VPL ficou em R\$ 315.898,00 e o TIR em 23,56%, o que mostra que o sistema é viável, com *payback* 4,75 anos.

Tabela 13 - Fluxo de caixa no primeiro cenário - modelo SL 22016

ANO	VALOR	VPs	DESCONTO
0	-R\$ 727.188,00	-R\$ 727.188,00	-R\$ 727.188,00
1	R\$209.976,18	R\$187.478,73	-R\$539.709,27
2	R\$209.976,18	R\$167.391,73	-R\$372.317,54
3	R\$209.976,18	R\$149.456,90	-R\$222.860,65
4	R\$209.976,18	R\$133.443,66	-R\$89.416,99
5	R\$209.976,18	R\$119.146,12	R\$29.729,14
6	R\$209.976,18	R\$106.380,47	R\$136.109,60
7	R\$209.976,18	R\$94.982,56	R\$231.092,16
8	R\$209.976,18	R\$ 84.805,86	R\$315.898,02

Fonte: Autor (2019)

No modelo SL 22016, o segundo cenário, armazenando somente soja, ficou com um valor de investimento de R\$ 727.188,00 e os lucros de entrada para os próximos oito anos ficaram em R\$ 248.608,07. Com uma taxa mínima de atratividade aplicada de 12%, o VPL ficou em R\$ 507.807,31 e o TIR em 30,00%, o que mostra que o sistema é viável, com *payback* de 3,82 anos.

Tabela 14 - Fluxo de caixa do segundo cenário - modelo SL 22016

ANO	VALOR	VPs	DESCONTO
0	-R\$ 727.188,00	-R\$ 727.188,00	-R\$ 727.188,00
1	R\$ 248.608,07	R\$221.971,49	-R\$505.216,51
2	R\$ 248.608,07	R\$198.188,83	-R\$307.027,69
3	R\$ 248.608,07	R\$176.954,31	-R\$130.073,38
4	R\$ 248.608,07	R\$157.994,92	R\$27.921,54
5	R\$ 248.608,07	R\$141.066,89	R\$168.988,44
6	R\$ 248.608,07	R\$125.952,58	R\$294.941,02
7	R\$ 248.608,07	R\$112.457,66	R\$407.398,68
8	R\$ 248.608,07	R\$100.408,63	R\$507.807,31

Fonte: Autor (2019)

5. CONCLUSÃO

O trabalho teve como objetivo observar a viabilidade de uma ampliação no sistema de armazenagem em uma empresa que já atua no ramo de recebimento e beneficiamento de grãos de soja e milho.

No âmbito geral, foi atendida a validação da pesquisa sobre a avaliação de viabilidade da expansão da unidade armazenadora. Como justificativa, os dados coletados na empresa sobre o armazenamento mostraram o déficit que a empresa apresenta durante os anos, comparando-os com os recebimentos de safras passadas. Visando a elaboração de uma cotação de projetos, tentando minimizar esse déficit de armazenagem, a cotação foi elaborada em dois modelos de silos similares em capacidade, mas com dimensões diferentes.

Pelos projetos apresentados, os indicadores econômicos como TIR, VPL e *payback* foram favoráveis em todos os cenários. Isso mostra que o capital investido vai ser recuperado. Os indicadores econômicos no primeiro cenário o silo modelo SL 22016, obteve-se um TIR de 23,56% e VPL de R\$ 315.898,00 em comparação com o modelo SL 20119 em que se obteve um TIR de 23,18% e um VPL de R\$ 315.567,60. Já no segundo cenário o silo modelo SL 22016, obteve-se um TIR de 30,00% e VPL de R\$ 507.807,31 em comparação com o modelo SL 20119 em que se obteve um TIR de 29,56% e um VPL de R\$ 512.152,16. Mostrando-se que o modelo SL 22016 teve indicadores maiores e mais favoráveis como TIR e VPL, ao modelo SL 20119 no primeiro cenário. Como a proposta é implementação do projeto na expansão da capacidade de armazenamento de uma unidade armazenadora já existente, os equipamentos secundários seriam reaproveitados e a diminuição do déficit de armazenagem seria no mínimo em 50%, nisso a seleção do silo ficaria pelos melhores indicadores econômicos.

Com a crescente melhoria na tecnologia e nos métodos da agricultura, observa-se que o percentual de aumento nas produções dos últimos anos, teve sempre safras recordes. Comparando isso com a deficiência em armazenagem que o município de Três Barras do Paraná apresenta, a realização de uma ampliação na armazenagem se justifica.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Estudo de melhora na eficiência no recebimento de produtos.

Análise de viabilidade econômica de unidades filiais.

Pesquisa sobre as percas devido a armazenagem dos grãos.

REFÊRENCIAS

AGRONEWS BRASIL: **Confinamentos adotam silo-bolsa**. 2016. Imagem. Disponível em: <https://agronewsbrasil.com.br/confinamentos-adotam-silo-bolsa>. Acesso em: 31 out. 2019.

AGROSTAT - ESTATÍSTICAS DE COMERCIO EXTERIOR DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. **Indicadores Gerais Agrostat**. 2019. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 8 jun. 2019.

BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo: origem, história e distribuição. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981.

BORDEAUX-RÊGO, Ricardo *et al.* **Viabilidade econômica-financeira de projetos**. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

BUARQUE, Cristovam. **Avaliação econômica de projetos**. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

BURANELLO, R. M. **Sistema privado de financiamento do agronegócio**. São Paulo: Quartier Latin do Brasil, 2011.

CERAÇÁ: **Silos**. 2013. Imagem. Disponível em: http://www.ceraca.com.br/solucoes_construcao/silos.php. Acesso em: 31 out. 2019.

CERENGE: **Cerenge Armazéns Gerais – Barra do Garças - 2004/2005**. 2004/2005. Imagem. Disponível em: <http://www.cerenge.com.br/index.php/engenharia/obradetalhe/30>. Acesso em: 31 out. 2019

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim de grãos completo - Abril 2019**. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 8 jun. 2019.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Série Histórica de Capacidade Estática**. 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/armazenagem/serie-historica-da-armazenagem>. Acesso em: 8 jun. 2019.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura**. Química Nova, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola 2018**. Rio de Janeiro, 2019.

HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

GALLARDO, A. P. *et al.* **Avaliação da capacidade da infra-estrutura de armazenagem**

para os graneis agrícolas produzidos no CentroOeste brasileiro. Local: Editora, 2010.

PMI - Project Management Institute, **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.** 6º ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2017.

SILOS Cordoba: **Silos metálicos para armazenagem de grãos.** 2019. Imagem. Disponível em: <https://siloscordoba.com/pt-br/produtos/silos/>. Acesso em: 31 out. 2019.

WEBER, Érico Aquino. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos.** Panambi, RS: SALLES Editora, 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de caso.** São Paulo: Ática, 1989.