

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**DECISÕES DE INVESTIMENTOS EM ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE  
GRÃOS EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS  
TÉCNICAS DE ORÇAMENTO DE CAPITAL E DA TEORIA DO  
COMPORTAMENTO PLANEJADO**

**ELISANGELA DOMINGUES VAZ**

**DOURADOS/MS**

**2019**

ELISANGELA DOMINGUES VAZ

**DECISÕES DE INVESTIMENTOS EM ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE  
GRÃOS EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS  
TÉCNICAS DE ORÇAMENTO DE CAPITAL E DA TEORIA DO  
COMPORTAMENTO PLANEJADO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados - Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, para obtenção do Título de Mestre em Agronegócios.

ORIENTADOR: Prof.º Drº Régio Márcio Toesca Gimenes

COORIENTADOR: Prof.º Drº João Augusto Rossi Borges

DOURADOS/MS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

V393d Vaz, Elisangela Domingues

Decisões de investimentos em estruturas de armazenagem de grãos em propriedades agrícolas: uma análise a partir das técnicas de orçamento de capital e da Teoria do Comportamento Planejado/ Elisangela Domingues Vaz – Dourados: UFGD, 2019.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Régio Marcio Toesca Gimenes.

Coorientador: João Augusto Rossi Borges.

Dissertação (Mestrado em Agronegócios)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019. Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Decisões de investimento. 2. Armazenagem de grãos. 3. Teoria do Comportamento Planejado. 4. Viabilidade econômica.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

ELISANGELA DOMINGUES VAZ

**DECISÕES DE INVESTIMENTOS EM ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE  
GRÃOS EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS  
TÉCNICAS DE ORÇAMENTO DE CAPITAL E DA TEORIA DO  
COMPORTAMENTO PLANEJADO**

**BANCA EXAMINADORA**

ORIENTADOR: Prof.ºDr.º Régio Marcio Toesca Gimenes - UFGD

COORIENTADOR: Prof.º Dr.º João Augusto Rossi Borges - UFGD

Prof.ª Dr.ª Carla Heloisa de Faria Domingues – UFGD

Prof.º Dr.º Odair Alberton - UNIPAR

DOURADOS/MS

2019



**UFGD**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado APRESENTADA POR ELISANGELA DOMINGUES VAZ, ALUNA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM AGRONEGÓCIOS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "EM AGRONEGÓCIOS E DESENVOLVIMENTO".

Aos onze dias do mês de março de dois mil e dezenove, às 13 horas e 30 minutos, em sessão pública, realizou-se na Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada "DECISÕES DE INVESTIMENTOS EM ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS TÉCNICAS DE ORÇAMENTO DE CAPITAL E DA TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO" apresentada pela mestranda Elisângela Domingues Vaz, do Programa de Pós-Graduação em AGRONEGÓCIOS, à Banca Examinadora constituída pelos membros: Prof. Dr. Régio Marcio Toesca Gimenes/UFGD (presidente), Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Heloisa de Faria Domingues/UFGD (membro titular) e Prof. Dr. Odair Alberton/UNIPAR (membro titular). Iniciados os trabalhos, a presidência deu a conhecer a candidata e aos integrantes da Banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após a candidata ter apresentado a sua Dissertação, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições. Terminada a Defesa, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo sido a candidata considerada APROVADA, fazendo *jus* ao título de MESTRE EM AGRONEGÓCIOS. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Dourados, 11 de março de 2019.

Prof. Dr. Régio Marcio Toesca Gimenes

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Heloisa de Faria Domingues

Prof. Dr. Odair Alberton

ATA HOMOLOGADA EM: \_\_/\_\_/\_\_, PELA PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA / UFGD.

Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa  
Assinatura e Carimbo

## AGRADECIMENTOS

*A Deus por sua infinita bondade em minha vida!*

*A minha mãe e filha, pela compreensão, dedicação, incentivo, carinho e principalmente pela paciência, ao meu amado pai (in memoriam) que continua sendo minha força e inspiração para continuar!*

*A minha tão especial amiga Rosely, pelos momentos de companheirismo e dedicação, já choramos juntas, mas rimos muito mais, e será esta a lembrança que levarei para a eternidade, sua alegria e capacidade de tornar tudo mais simples e agradável! Amizade pra vida toda!*

*A minha querida amiga Nayara Blans, companheira de sala, de biblioteca, de alegrias, sempre disposta a ajudar!*

*Ao Professor Régio, nem todas as palavras do mundo seriam suficientes para demonstrar minha gratidão, por suas pontuações precisas, por estar sempre disposto e acessível, pelo esforço em transmitir seus conhecimentos, nada seria possível sem sua ajuda, meu orientador e amigo que levarei com carinho pra vida toda. Admirável!*

*Ao Professor João, que tive a honra de ter como coorientador, que com sabedoria e dedicação me ajudou a enfrentar os desafios da dissertação!*

*Ao grupo “Meninas do Mestrado” composto por: Nay Santos, Nay Blans, Cláudia, Renata, Rosely e Natália, nossos encontros mensais para rir e comer juntas serão inesquecíveis e tornaram a caminhada mais leve!*

*Ao Professor Marcelo, pelos ensinamentos na pesquisa e na escrita, pela paciência e dedicação, um grande amigo!*

*A toda equipe de Professores do Programa, meu respeito e carinho a todos, pelos conhecimentos transmitidos e oportunidade de crescimento profissional!*

*A todos os colegas de turma que tive o prazer e alegria de conviver!*

*Amor eterno por Dourados, cidade que posso chamar de minha!*

*Muito obrigada!!!*

*“De tudo ficaram três coisas: a certeza de que ele estava começando, a certeza de que é preciso continuar e a certeza de que seria interrompido antes de terminar. Fazer da interrupção um caminho novo, fazer da queda um passo de dança, do medo uma escada, do sonho uma ponte, da procura um encontro!”*

*Fernando Sabino*

## RESUMO

Diante de uma produção superior a 230 milhões de toneladas, o agronegócio brasileiro possui expectativas positivas, porém, sua competitividade torna-se comprometida pelos gargalos da armazenagem da produção, cujo déficit determina perdas de mais de 2 milhões de reais por ano. Contudo, o investimento em estrutura de armazenagem é uma decisão complexa e envolve inúmeras variáveis e riscos, cujos resultados e desempenho são demasiadamente difíceis de avaliar. Neste cenário, é que surge o objetivo geral deste estudo, que é identificar e compreender os fatores psicossociais, no âmbito da intenção comportamental, que influenciam as decisões dos produtores em investir numa estrutura de armazenagem de grãos na propriedade rural e se esta decisão de investimento apresenta-se viável sob os aspectos econômico-financeiros. Para tanto, essa dissertação foi estruturada em três capítulos, sendo que no primeiro, objetivou-se levantar o estado da arte sobre armazenagem de soja e milho a partir de uma revisão sistemática, mesclando análise de conteúdo e análise bibliométrica, onde ficou evidente o interesse da comunidade científica em compreender questões relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias que permitem elucidar problemas de contaminação dos grãos por pragas e insetos, diminuir as perdas da produção, amenizar a insegurança alimentar, tanto por perdas quanto por contaminações. Os resultados revelam que, apesar da evolução da produção científica sobre essa temática, ainda existem lacunas a ser preenchidas, principalmente sobre aspectos logísticos e financeiros em relação a implantação de uma estrutura de armazenagem de grãos em nível de propriedade. No Capítulo 2, foi utilizada a Teoria do Comportamento Planejado (TPB) para analisar os fatores psicológicos que influenciam na adoção de estrutura de armazenagem. Os resultados mostram que a intenção dos agricultores em adotar uma estrutura de armazenagem em suas propriedades foi influenciada pela avaliação dos agricultores em relação à adoção de estrutura de armazenagem (atitude), suas percepções sobre a pressão social em adotar este comportamento (norma subjetiva) e suas percepções sobre a sua própria capacidade (controle comportamental percebido). Sete crenças comportamentais foram os direcionadores da atitude. Cinco crenças de controle foram os direcionadores do controle comportamental percebido. As crenças normativas que representam as pessoas ou grupos importantes, não tiveram influência no comportamento do produtor. O capítulo 3, teve como objetivo validar um investimento em estrutura de armazenagem de grãos em propriedade rural sob a ótica das técnicas de orçamento de capital no município de Dourados, estado do Mato Grosso do Sul, com capacidade de 210 mil sacos de 60 kg. O estudo se diferencia dos demais, na forma como o risco do investimento é tratado, ou seja, na determinação da taxa mínima de atratividade do produtor considerou-se o risco do projeto, ajustado para as especificidades de economias emergentes, como é o caso do Brasil. Foram utilizadas as seguintes técnicas de avaliação de investimentos de capital: Valor Presente líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE), *Playback* Descontado (PD), Índice de Lucratividade (IL), Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), Relação Benefício/Custo (B/C), Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (CAPM) e análise de sensibilidade. Os resultados apurados sinalizam a viabilidade econômico-financeira do investimento com áreas a partir de 1.100ha a uma distância de 120 km do local de entrega dos grãos.

**Palavras-chave:** Decisões de investimento; Armazenagem de grãos; Teoria do Comportamento Planejado; Viabilidade econômica.



## ABSTRACT

Ahead of a production of more than 230 million tons, Brazilian agribusiness has positive expectations; however its competitiveness is compromised by the bottlenecks of production storage, whose deficit causes losses of more than 2 million Reais a year. Nevertheless, investment in storage structure is a complex decision and involves many variables and risks, which the results and performance are too difficult to assess. In this scenario, the general objective of this study raises, which is to identify and understand the psychosocial factors, within the scope of behavioral intention, that influence the decisions of the producers to invest in a structure of grain storage in the rural property and if this decision of investment is feasible under the economic-financial aspects. In order to do so, this dissertation was structured in three chapters. In the first one, the objective was to raise the state of the art about soybean and corn storage from a systematic review, merging content analysis and bibliometric analysis, where the interest of the scientific community in understanding issues related to the development of technologies that allow to elucidate problems of contamination of the grains by pests and insect, to reduce the losses of the production, to decrease the alimentary insecurity, as much by losses as by contaminations became evident. The results show that, despite the evolution of the scientific production on this subject, there are still gaps to be filled, mainly on logistical and financial aspects related to the implementation of a grain storage structure at the property level. In Chapter 2, the Theory of Planned Behavior (TPB) was used to analyze the psychological factors that influence the adoption of storage structure. The results show that the farmers' intention to adopt a storage structure in their properties was influenced by the farmers' evaluation of the adoption of storage structure (attitude), their perceptions about the social pressure to adopt this behavior (subjective norm) and their perceptions about their own ability (perceived behavioral control). Seven behavioral beliefs were the drivers of attitude. Five control beliefs were the drivers of perceived behavioral control. The normative beliefs that represent the important people or groups, had no influence on the behavior of the producer. Chapter 3, aimed at validating an investment in grain storage structure in rural property in the city of Dourados, state of Mato Grosso do Sul, with a capacity of 210 thousand 60 kg bags. The study differs from the others in the way the investment risk is treated, that is, the determination of the minimum rate of attractiveness of the producer was considered the risk of the project, adjusted to the specifics of emerging economies, as is the case of the Brazil. The following valuation techniques were used: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Equivalent Uniform Annual Value (VAUE), Discounted Playback (PD), Profitability Index (PI), Internal Rate Modified Return (TIRM), Benefit/Cost Ratio (B/C), Financial Asset Pricing Model (CAPM) and sensitivity analysis. The verified results indicate the economic and financial viability of the investment with areas from 1,100ha at a distance of 120 km from the place of grain delivery.

**Keywords:** Investment decisions; Grain storage; Theory of Planned Behavior; Economic viability.

## LISTA DE FIGURAS

### INTRODUÇÃO GERAL

Figura 1:	Estrutura da dissertação.....	20
-----------	-------------------------------	----

### CAPÍTULO 1

Figura 1:	Procedimento metodológico.....	29
Figura 2:	Evolução das publicações ao longo de 10 anos.....	31
Figura 3:	Distribuição geográfica das publicações.....	32
Figura 4:	Rede de autores e coautores nacionais e internacionais.....	34
Figura 5:	Nuvem de palavras-chaves.....	39
Figura 6:	Distribuição das publicações entre as bases de dados nacionais e internacionais.....	40

### CAPÍTULO 3

Figura 1:	Fluxograma apresentando as etapas da produção e pre-processamento.....	85
Figura 2:	A evolução da capacidade estática de armazenagem e produção de soja e milho.....	89
Figura 3:	Determinação do limite de financiamento suportado pelo investimento.....	106

## LISTA DE QUADROS

### CAPÍTULO 1

Quadro 1: Periódicos intercacionais de acordo com sua classificação SJR com mais de duas publicações.....	36
Quadro 2: Periódicos nacionais de acordo com a classificação Qualis CAPES.....	36
Quadro 3: Quadro resumo identificando as principais linhas de pesquisa das publicações internacionais.....	42
Quadro 4: Classificação dos artigos relacionados a inovação e tecnologia segundo seu foco de pesquisa.....	44

### CAPÍTULO 3

Quadro 1: Diferentes tipos de estruturas de armazenagem.....	86
Quadro 2: Capacidade estática distribuída por regiões do Brasil, anos base 2017.....	88
Quadro 3: Fluxo de caixa livre do produtor.....	103
Quadro 4: Análise de sensibilidade do investimento em relação à área plantada e distância do armazém comercial ou cooperativa.....	107

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

Tabela 1:	Resumo das buscas realizadas nas bases nacionais.....	26
Tabela 2:	Resumo das buscas realizadas nas bases internacionais.....	27
Tabela 3:	Autores e coautores por número de publicações e país de origem.....	32
Tabela 4:	Artigos internacionais mais citados .....	35
Tabela 5:	Artigos nacionais mais citados.....	35
Tabela 6:	Demonstrativo das instituições de pesquisa.....	37
Tabela 7:	Palavras-chaves que se repetiram ao menos sete vezes nos artigos internacionais e duas vezes nos artigos nacionais.....	38

### CAPÍTULO 2

Tabela 1:	Resultados indentificados com as entrevistas na fase qualitativa da pesquisa.....	62
Tabela 2:	Características socioeconômicas da amostra.....	66
Tabela 3:	Médias e desvio padrão dos produtores em relação a idade, experiência na atividade e quantidade de hectares.....	67
Tabela 4:	Porcentagem de respondentes por número de escala (intenções).....	67
Tabela 5:	Coefficiente de Spearman ( $r_s$ ) para correlação entre Atitude, Norma Subjetiva e Controle Comportamental Perdevido e Intenção.....	68
Tabela 6:	Coefficiente de Spearman ( $r_s$ ) para correlação entre Crenças Comportamentais e Atitude.....	69
Tabela 7:	Coefficiente de Spearman ( $r_s$ ) para correlação entre Crenças Normativas e Norma Subjetiva.....	69
Tabela 8:	Coefficiente de Spearman ( $r_s$ ) para correlação entre Crenças de Controle e Controle Comportamental Percebido.....	69

### CAPÍTULO 3

Tabela 1:	Identificação do investimento fixo.....	100
Tabela 2:	Cálculo do custo de capital do produtor.....	101

Tabela 3:	Premissas para a elaboração do fluxo de caixa livre para o produtor.....	101
Tabela 4:	Plano de amortização do financiamento.....	104
Tabela 5:	Resultados dos indicadores de viabilidade econômico-financeira.....	105

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACWI	All Country World Index
APROSOJA/MT	Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado do Mato Grosso
ATT	Atitude
B/C	Relação Benefício/Custo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CAT	Categorias
CC	Crenças Comportamentais
CCP	Controle Comportamental Percebido
CCP	Custo do Capital Próprio
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CN	Crenças Normativas
CCN	Crenças de Controle
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EBT	Earnings Before Taxes
EBIT	Earnings Before Interest, Taxes
EBTIDA	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amorization
EMBI+	Emerging Markets Bond Index Plus
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESALQ	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
FAO	Food and Agricultural Organization
FCO	Fluxo de Caixa Operacional
FCO	Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste
FCP	Fluxo de Caixa Livre do Produtor
FUNRURAL	Fundo de Apoio ao Trabalhador Rural
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IL	Índice de Lucratividade
IMEA	Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INT	Intenção
IRPJ	Imposto sobre a Renda das Pessoas Jurídicas

IRR	Internal Rate of Return
LOL	Lucro Operacional Líquido
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MIRR	Modified Internal Rate of Return
NPV	Net Present Value
NS	Norma Subjetiva
ONU	Organização das Nações Unidas
PCA	Programa de Construção e Ampliação de Armazéns
PD	Payback Descontado
PICS	Purdue Improved Crop Storage
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e Custódia
SGB	GrainPro Super Grain Bags
SPELL	Scientific Periodicals Electronic Library
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SJR	Scientific Journal Rankings
T-BOND	Treasury Bond
TIR	Taxa Interna de Retorno
TIRM	Taxa Interna de Retorno Modificada
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
TPB	Teoria do Comportamento Planejado
TRA	Teoria da Ação Racional
USP	Universidade de São Paulo
VAUE	Valor Annual Uniforme Equivalente
VPL	Valor Presente Líquido

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 01 - LACUNAS E TENDÊNCIAS SOBRE OS ESTUDOS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA .....</b>	<b>21</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>25</b>
2.1 Amostra da pesquisa .....	26
2.1.1 Buscas em bases de publicações científicas .....	26
2.1.2 Seleção dos artigos .....	28
<b>3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
3.1 Análise bibliométrica dos artigos .....	31
3.2 Análise de conteúdo sobre os estudos a cerca da armazenagem de grãos .....	40
3.3 Análise de conteúdo: categorização da principal linha de pesquisa .....	43
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO 02 - INTENÇÃO DOS PRODUTORES EM ADOTAR UMA ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS NA PROPRIEDADE RURAL .....</b>	<b>56</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>57</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>59</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>62</b>
3.1 Procedimentos metodológicos .....	62
3.2 Amostragem e pesquisa .....	64
3.3 Análise de dados .....	65
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>66</b>
4.1 Caracterização da amostra .....	66
4.2 Estatística descritiva .....	67



4.3 Medidas diretas do TBP, crenças comportamentais, crenças normativas e crenças de controle e suas correlações com seus respectivos construtos .....	68
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>70</b>
5.1 Intenção.....	70
5.2 Correlação da intenção com a atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido.....	71
5.3 Correlação da atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido e suas respectivas crenças.....	72
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>74</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>75</b>
<b>CAPÍTULO 03 - VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE INVESTIMENTO EM ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS EM PROPRIEDADE RURAL .....</b>	<b>81</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>82</b>
<b>2 PANORAMA DA ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO BRASIL.....</b>	<b>84</b>
2.1 Técnicas de avaliação de investimentos de capital .....	90
2.1.1 Taxa Mínima de Atratividade .....	95
2.1.2 Análise de sensibilidade .....	97
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>97</b>
3.1 Caracterização do estudo .....	97
3.2 Técnicas da pesquisa.....	98
3.3 Taxa Mínima de Atratividade .....	99
3.4 Elaboração do fluxo de caixa.....	100
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>101</b>
4.1 Levantamento do investimento fixo .....	101
4.2 Determinação da taxa mínima de atratividade.....	101
4.3 Fluxo de caixa livre do produtor.....	102
4.4 Plano de amortização do financiamento do projeto.....	106

4.5 Indicadores de viabilidade econômico-financeira .....	107
4.6 Análise de sensibilidade.....	108
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>110</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>114</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>115</b>
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>123</b>
Apêndice I - Fase qualitativa – Roteiro da entrevista.....	124
Apêndice II - Fase quantitativa – Questionário .....	124
Apêndice III - Declarações e escalas para os itens mensuráveis, que representam os construtos da TPB (intenções). .....	131
Apêndice IV - Declarações e escalas para os itens mensuráveis, que representam os construtos do TPB. Crenças Comportamentais. ....	132
Apêndice V - Declarações e escalas para os itens mensuráveis, que representam os construtos do TPB. Crenças Normativas. ....	134
Apêndice VI - Declarações e escalas para os itens mensuráveis, que representam os construtos do TPB. Crenças de Controle. ....	135
<b>ANEXOS .....</b>	<b>137</b>
Anexo I – Orçamento dos equipamentos.....	138
Anexo II – Orçamento da rede elétrica.....	155
Anexo III – Orçamento da obra civil.....	171

## INTRODUÇÃO GERAL

O crescimento do agronegócio brasileiro tem expectativas cada vez mais positivas, principalmente quando são analisados os dados acerca da produção nacional de grãos, 232,6 milhões de toneladas de grãos, com ganhos de 1,3% em relação a safra anterior, a área plantada, estimada em 61,5 milhões de hectares, crescimento de 1,1% em relação ao ano anterior. O Brasil é considerado um grande *player* mundial na produção de alimentos, a riqueza gerada pelo setor corresponde a uma parcela entre 23% a 24% do PIB (Produto Interno Bruto), as exportações do agronegócio, no primeiro semestre de 2018, acumularam receita de US\$ 49,53 bilhões. O país conta com vantagens em relação a outros produtores agrícolas mundiais, como a capacidade de expansão das fronteiras agrícolas, condições climáticas e tecnologia. Porém, evidências empíricas sugerem que a competitividade do agronegócio de grãos torna-se comprometida pelos gargalos da armazenagem da produção.

O déficit de armazenagem no Brasil, bem como o baixo investimento logístico, é um problema que custa caro, e vem sendo um dos principais gargalos do setor, que representa um déficit econômico do segmento de grãos, com perdas de mais de 2 milhões de reais por ano, que representa 2,381 milhões de toneladas, ou seja, 1,303% de perda da produção. Dessas perdas, 38,81% são provenientes da armazenagem externa, 13,31% no transporte rodoviário e 21,67% no transporte da fazenda para o armazém. O Brasil tem capacidade aproximada para armazenar 160 milhões de toneladas, 70 milhões a menos que a quantidade colhida. Para manter a qualidade do grão, tão importante quanto produzir e colher o produto, é armazenar. Esses dados são importantes, pois de acordo os objetivos para desenvolvimento sustentável da ONU, onde visa assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, para reduzir os desperdícios de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, de modo a reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita, almeja também, por meio de aumento de produtividade e produção, cooperação internacional para investimento em infraestrutura, adotar medidas para garantir o funcionamento adequado dos mercados de *commodities* de alimentos e seus derivados, e facilitar o acesso oportuno à informação de mercado, inclusive sobre as reversas de alimentos, a fim de ajudar a limitar a volatilidade extrema dos preços dos alimentos, com isso acabar com a fome e alcançar a segurança alimentar.

A diminuta parcela de infraestrutura de armazenagem gera vulnerabilidade para os produtores rurais, em razão das características de sazonalidade e perecibilidade dos produtos. Vários fatores como, a umidade, calor e falta de ventilação, afetam a qualidade dos grãos, permitindo o desenvolvimento de fungos e problemas com pragas, assim, resultam em perdas qualitativas e quantitativas. Os grãos são encaminhados para o consumo humano e animal, devido a esse fato, deve preservar a qualidade e melhor adaptação às exigências de consumo/comercialização de acordo com os padrões do mercado internacional de *commodities* para exportação. Sendo que, a manutenção da qualidade do produto, é uma das questões que norteiam a necessidade de elevar a capacidade de armazenar.

Ademais, o aumento da capacidade estática em nível de propriedade, possibilita a comercialização em períodos de entressafra, que permite ao produtor a utilização de estratégias de negociações especulativas, de modo a afugentar-se do período do ano em que a cotação dos grãos atinge os menores patamares.

Diante destas premissas e de estimativas de crescimento da população, conforme apresentado nos relatórios emitidos pelas Organizações das Nações Unidas (ONU), que também apresenta expectativas otimistas quanto a expansão de produção e produtividade dos grãos, justifica-se a necessidade de aumentar a capacidade estática de armazenar grãos no Brasil.

Contudo, o investimento em estrutura de armazenagem é uma decisão complexa e envolve inúmeras variáveis e riscos, cujos resultados e desempenho são demasiadamente difíceis de avaliar. Neste cenário, é que surgem as questões que norteiam este estudo: quais são os fatores psicológicos que determinam a intenção dos agricultores em investir em estrutura de armazenagem de soja e milho em suas propriedades? E, caso o produtor rural decida pelo investimento em uma estrutura de armazenagem de soja e milho em sua propriedade, há viabilidade econômica-financeira para o empreendimento?

Na busca pelas respostas das questões ora propostas, apresenta-se o objetivo geral deste estudo, qual seja, identificar e compreender os fatores psicossociais, no âmbito da intenção comportamental, que influenciam as decisões dos produtores em investir numa estrutura de armazenagem de grãos na propriedade rural e se esta decisão de investimento apresenta-se viável sob os aspectos econômico-financeiros.

É substancial identificar e compreender os fatores psicossociais, no âmbito da intenção comportamental, que influenciam as decisões dos produtores em investir numa

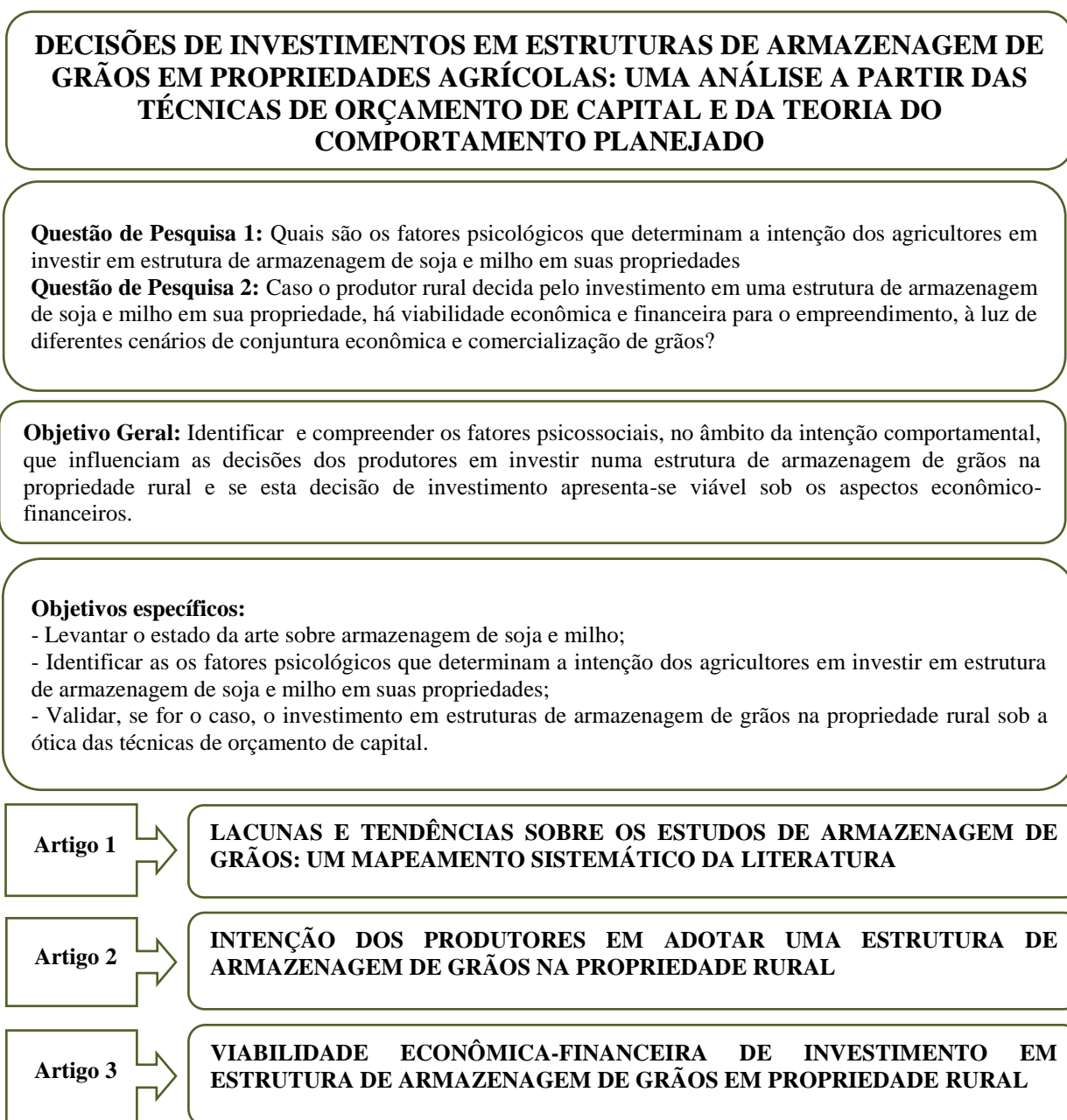
estrutura de armazenagem na propriedade rural. A compreensão desse padrão de comportamento é importante, uma vez que, pode contribuir para a implantação de políticas públicas que colaboram positivamente para diminuir o *déficit* da capacidade estática do país. Para tal compreensão foi utilizada a Teoria do Comportamento Planejado (TPB).

Torna-se inerente à implantação de um projeto de investimento, conhecer seu eventual retorno, estabelecer parâmetros para sua validação e estimular seu desempenho, para tanto, é necessário a aplicação de técnicas de investimento comumente utilizadas na Moderna Teoria de Finanças para avaliar a viabilidade econômica dos projetos. A construção de uma estrutura de armazenagem em nível de propriedade necessita de planejamento e gestão dos custos para analisar a viabilidade da implantação, de modo que, planejar é como romper com a lógica do improvisado ou restringi-la ao mínimo.

Devido à contemporaneidade da temática e ao reduzido número de estudos disponíveis na literatura, espera-se que este trabalho contribua para a ampliação de investimentos em estrutura de armazenagem de grãos em nível de propriedade rural. Ressalta-se ser uma decisão estratégica que envolve incertezas e complexidade, com a existência de fatores conflitantes como risco e retorno da decisão de investimento ora analisada.

A estrutura dessa dissertação é apresentada na Figura 1, sendo que os objetivos específicos estão desdobrados em três capítulos, conforme segue.

Figura 1 - Estrutura da dissertação.



## CAPÍTULO 01 - LACUNAS E TENDÊNCIAS SOBRE OS ESTUDOS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

**Resumo:** De acordo com a FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) cerca de 153 milhões de pessoas (26% da população da África Subsaariana) sofre de insegurança alimentar, e as mudanças climáticas, os conflitos, a falta de políticas apropriadas e investimentos suficientes contribuem para esta ameaça. No discurso sobre armazenagem de grãos este assunto torna-se evidente. Este estudo realiza um mapeamento da literatura com o propósito de encontrar um melhor entendimento no cenário atual sobre pesquisas relacionadas a armazenagem de grãos. Nesse sentido, foi adotado como procedimento metodológico as técnicas de revisão sistemática de literatura, mesclando bibliometria e análise de conteúdo para identificar e interpretar as principais publicações acerca do tema na literatura científica dos últimos dez anos. A amostra partiu das bases de dados *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct*, *Scielo* e *Spell*, resultando num corpus de 73 publicações (60 internacionais e 13 nacionais), evidenciando-se que a partir de 2013 ocorreu um aumento nas publicações, tendo a China e Estados Unidos como os principais países onde os estudos sobre armazenagem de grãos ocorreram. Em relação aos autores e coautores, Baoua, I. (China), Zhang, Y. (Nigéria) e Baributsa, D. (Estados Unidos) foram os que mais publicaram. No levantamento sobre os periódicos o “*Journal of Stored Products Research*” contempla o maior número de publicações (8 artigos); no cenário nacional destacam-se os periódicos “Ciência Rural”, “Engenharia Agrícola” e “Revista Ciência Agronômica”, ambos com 2 publicações. No cenário internacional a *Purdue University* destaca-se entre as universidades, principalmente por estar relacionada ao coautor Baributsa, D. e pela liderança nos estudos para desenvolver a tecnologia PICS (*Purdue Improved Crop Storage*), que favorece pequenos agricultores, eliminando danos causados por insetos sem uso de inseticidas. Após a análise dos *abstracts* foi elencado cada estudo em categorias, de acordo com as linhas de pesquisa de cada estudo. Deste modo, e também com base no resultado dos estudos dos *abstracts*, elaborou-se as subcategorias (CAT1; CAT2; CAT3; CAT4) para distribuir os artigos da categoria de maior relevância. Os resultados permitiram identificar o interesse da comunidade científica em compreender questões relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias que permitem elucidar problemas de contaminação dos grãos por pragas e insetos, diminuir as perdas da produção, amenizar a insegurança alimentar, tanto por perdas quanto por contaminações. Os resultados revelam que, apesar da evolução da produção científica sobre essa temática, ainda existem lacunas a ser preenchidas, principalmente sobre aspectos logísticos e financeiros em relação a implantação de uma estrutura de armazenagem de grãos em nível de propriedade

**Palavras-chave:** Pós-colheita. Revisão sistemática. Bibliometria. Análise de Conteúdo.

**Abstract:** According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations, about 153 million people (26% of the population in sub-Saharan Africa) suffer from food insecurity, and climate change, conflicts, lack of appropriate policies and sufficient investments contribute to this threat. In the discourse on grain storage this subject becomes evident. This study carries out a mapping of the literature with the purpose of

finding a better understanding in the current scenario on research related to grain storage. In this sense, it was adopted as methodological procedure the techniques of systematic literature review, merging bibliometrics and content analysis to identify and interpret the main publications about the subject in the scientific literature of the last ten years. The sample was based on the Scopus, Web of Science, Science Direct, Scielo and Spell databases, resulting in a corpus of 73 publications (60 international and 13 national), showing that there was an increase in publications from 2013 onwards, being China and the United States the main countries where studies on grain storage have taken place. Related to authors and coauthors, Baoua, I. (China), Zhang, Y. (Nigeria) and Baributsa, D. (United States) were the most published. In the survey on the journals the "*Journal of Stored Products Research*" includes the largest number of publications (8 articles); in the national scenario, the "Ciência Rural", "Engenharia Agrícola" and "Revista Ciência Agronômica" journals stand out, the three of them with 2 publications. In the international scenario *Purdue University* stands out among the universities, mainly because it is related to the co-author Baributsa, D. and by the leadership in the studies to develop the *Purdue Improved Crop Storage* (PICS) technology, which favors small farmers, eliminating damages caused by insects without the use of insecticides. After analyzing the abstracts, each study was classified into categories, according to the research lines of each study. In this way, and also based on the result of abstracts studies, the subcategories (CAT1, CAT2, CAT3, CAT4) were elaborated to distribute the articles of the most relevant category. The results allowed to identify the interest of the scientific community in understanding issues related to the development of technologies that allow elucidate problems of contamination of the grains by pests and insects, to reduce the losses of the production, to alleviate the food insecurity, as much by losses as by contaminations. The results show that despite the evolution of the scientific production on this subject, there are still gaps to be filled, mainly on logistical and financial aspects in relation to the implementation of a grain storage structure at the farm level.

**Keywords:** Post-harvest; Systematic review; Bibliometrics; Content analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

Novos conhecimentos têm sido assimilados em paralelo às tecnologias de última geração, criadas e configuradas no contexto da maior produtividade, do controle de qualidade, aumento da margem de segurança, controle de perdas e agricultura de precisão (CRUVINEL *et al.*, 2016).

A armazenagem de grãos tem sido objeto de constantes estudos em países emergentes com os mais variados temas e de diferentes formas de armazenar (MLAMBO *et al.*, 2017). Uma das prioridades não só dos países desenvolvidos, como os em desenvolvimento deve ser a redução do desperdício devido a silos inapropriados, limpeza em instalações mal feitas, secagem imprópria, transporte inadequado, dentre outros fatores relacionados a armazenagem de grãos (EMBRAPA, 2017).



Diante da grande variabilidade edafoclimática e a diversidade sócio-cultural no mundo todo, a decisão por tipos e métodos de armazenagem tem sido tema de estudo e caracterização (WILLIAMS *et al.*, 2017). Assim, as práticas e técnicas de armazenagem de grãos são marcadamente heterogêneas em diferentes países e comunidades agrícolas, o que repercute em diferentes lógicas e estilos de agricultura (PARMAR; JAIN, 2016).

Estudos de caráter experimental para o desenvolvimento tecnológico da armazenagem de grãos apresentam-se de forma crescente, inclusive análises comparativas sobre a eficiência econômica de armazenamento de grãos sob refrigeração por absorção solar (WANG *et al.*, 2012). Tecnologias para detecção *on-line* das quantidades de grãos armazenadas são pontos-chaves para a segurança da quantidade de alimentos e verificação dos estoques de grãos (ZHANG *et al.*, 2014).

Existe uma preocupação global e crescente no que tange a perda e desperdício de alimentos (DOWELL *et al.*, 2017), juntamente com os impactos nos recursos e também meio ambiente, principalmente em países desenvolvidos. Logo, além de maximizar o rendimento das culturas, faz-se necessário minimizar as perdas e desperdícios como estratégia fundamental para combater a fome e a segurança alimentar de forma sustentável em todo mundo (GAO *et al.*, 2016; MENDOZA *et al.*, 2017).

Adebo; Oladele (2014) estudam sobre a conscientização e utilização de métodos não químicos de prevenção e controle de pragas em grãos armazenados, identificando as vantagens relativas dos métodos de controle não químico sobre os métodos químicos como sendo mais baratos, prontamente disponíveis, de fácil aplicabilidade e sendo mais acessível, demonstrando preocupação com a segurança alimentar e desenvolvimento de tecnologias de armazenamento de grãos.

São produzidas bilhões de toneladas de grãos anualmente em todo o globo, e os mesmos são armazenados em diferentes estágios da cadeia de distribuição e de várias formas, o que torna ampla a preocupação com a deterioração desses grãos no processo de armazenagem, resultado da interface de fatores físicos, químicos e biológicos, que ocasionam as perdas pós-colheita, cuja preocupação ocorre em nível mundial (JAYAS, 2012).

Diante da preocupação constante da China com a reserva de alimentos, a qualidade do grão está diretamente relacionada ao armazenamento, logo, medidas e métodos de adequado armazenamento podem prolongar a vida do grão, sendo assim o controle de temperatura e umidade, tanto do grão quanto do ar, devem ser

rigorosamente controlados por meio de avanços tecnológicos e interfaces inteligentes (ZHANG, 2014a).

No tocante a segurança alimentar, principalmente nos trópicos, onde o milho é um grão básico para alimentação, o teor de umidade, infestação de parasitas e contaminação por toxinas, são desafios constantes no que se refere a qualidade da armazenagem (DANSO *et al.*, 2017; LIKHAYO *et al.*, 2016; KRSKA *et al.*, 2016). Os avanços tecnológicos no setor têm permitido reduções no uso indiscriminado de pesticidas nos silos, acarretando menor impacto ambiental e exposição dos trabalhadores aos agrotóxicos, com a manutenção da qualidade do processo de armazenagem e conseqüentemente redução dos custos com controles de pragas (FLINN *et al.*, 2003).

Conforme recomendação da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) a capacidade estática de armazenagem de um país deve ser igual a 1,2 vezes sua produção anual, sendo assim o déficit no Brasil está em torno de 70 milhões de toneladas. Este número pode ser ainda maior se for considerado uma porcentagem da capacidade estática que não atende os preceitos mínimos para uma boa armazenagem (EMBRAPA, 2017).

A infraestrutura em armazenagem de grãos no Brasil necessita de crescer e melhorar significativamente para acompanhar o crescimento das colheitas e vasto potencial agrícola (HARA, 2009).

Uma pesquisa ampla e que remete a diversas formas de abordar o tema armazenagem de grãos justifica-se diante de que os sistemas de armazenamento de grãos dão suporte para a cadeia de produção de alimentos no mundo todo. Este setor já foi considerado um ecossistema do globo, em função da magnitude e importância para a sobrevivência da população humana, considerado um dos quatro principais ecossistemas do mundo (ODUM, 1989; DUNKEL, 1992).

O presente estudo tem por objetivo levantar o estado da arte sobre armazenagem de soja e milho a partir de uma revisão sistemática, mesclando análise de conteúdo e análise bibliométrica e, para tanto, foi estruturado da seguinte forma: a partir da introdução, descreve-se os procedimentos metodológicos, com a abordagem e critérios de seleção das amostras e fluxo da análise das publicações; em seguida os resultados da pesquisa e as análises pertinentes; por fim, as considerações finais, onde são apresentadas as contribuições do estudo, bem como limitações e sugestões para futuras linhas de investigação.

Diante de um escopo amplo e diverso de potencial de aplicação, a pesquisa foi delineada de modo a permitir identificar artigos publicados com relevância e abrangência sobre armazenagem de grãos, desta forma, procura identificar os principais desafios e tendências que instigam os pesquisadores do tema.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo foi realizado de modo a configurar um exercício de apreciação qualitativa e quantitativa da produção científica relacionada com o contexto da armazenagem de grãos no agronegócio mundial. Em se tratando da caracterização de tendências ou determinadas ênfases realizadas por autores da literatura científica, a pesquisa está delineada de modo a permitir a identificação de lacunas ou a definição de oportunidades para futuras contribuições literárias na área de conhecimento em questão, para tanto utilizou a revisão sistemática, mesclando bibliometria e análise de conteúdo como técnicas principais.

Um estudo baseado nos preceitos da revisão sistemática auxilia a identificar, selecionar e analisar de forma crítica pesquisas potencialmente relevantes e realiza uma interpretação dos textos considerando seu alcance em relação a determinados propósitos, de forma a identificar as lacunas e direcionar para trabalhos futuros (COOK, MULROW, HAYNES, 1997; CORDEIRO *et al.*, 2007; LITTEL, CORCORAN, PILLAI, 2008).

A bibliometria apresenta-se de forma multidisciplinar e analisa os aspectos mais relevantes e objetivos da comunidade científica, por meio de aplicação de análises estatísticas e estudos quantitativos, identifica os principais artigos, autores e redes de produção (SPINAK, 1998).

A pesquisa desenvolveu-se a partir de procedimentos metodológicos propostos nos estudos de Hoffmann *et al.* (2015), Ferenhof e Fernandes (2016) e Struecker e Hoffmann (2017), em relação ao processo de revisão sistemática e bibliometria, identificando três fases num conjunto de atividades para desvendar a produção científica, sendo elas: definição de protocolo de pesquisa, análise dos artigos selecionados e síntese dos resultados.

De acordo com Bardin (2010), a análise de conteúdo deve ser organizada como pré-análise, exploração e tratamento do material, seguida da interpretação dos resultados. Nesse processo contempla a definição do universo e amostra, na sequência, a

escolha dos documentos, a codificação dos mesmos e a análise e interpretação dos resultados.

O procedimento de análise de conteúdo foi realizado adaptando-se algumas etapas analíticas (pré-análise, análise e etapa inferencial), conforme o modelo proposto por Martens *et al.* (2013). Em termos gerais, foram realizados alguns ajustes do método clássico de análise de conteúdo, tendo-se como referencial técnico e operacional as metodologias descritas em Bardin (2010).

## 2.1 Amostra da pesquisa

### 2.1.1 Buscas em bases de publicações científicas

As buscas por artigos foram realizadas nas bases de dados - *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct*, *Scielo*, *Spell*, escolhidas mediante a relevância e amplitude na comunidade acadêmica nacional e internacional, o que favorece uma análise mais sistemática do tema proposto. Como delimitação temporal, fora estabelecido o período correspondente de 2008 a 2017, tendo as buscas se concentrado entre os meses de Outubro/Novembro de 2017. A síntese dos resultados das buscas realizadas estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, separadas em bases nacionais e internacionais.

Na base de dados *Scielo*, foram encontrados 69 artigos, dos quais 39 (57%) referem-se a diversas espécies de grãos, portanto fora da temática da pesquisa, armazenagem de soja e milho; 8 estão duplicados entre os cenários, restando, portanto, 22, ou seja, 32% da amostra. Na base *Spell*, foram encontrados 6 artigos; 4 estão fora da temática da pesquisa, portanto restaram 2 artigos, haja vista não estarem duplicados entre os cenários.

**Tabela 1** – Resumo das buscas realizadas nas bases nacionais

PRODUÇÃO NACIONAL			
CENÁRIOS	SCIELO	SPELL	TOTAL
1 - (armazenagem) AND (grãos)	9	1	10
2 - (pós colheita) AND (grãos)	2	0	2
3 - (sistema de armazenagem) AND (grãos)	0	0	0
4 - (armazenamento) AND (grãos)	10	0	10
5 - (armazenagem) AND (viabilidade)	1	0	1
6 - (armazenagem) AND (investimento)	0	1	1

<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>24</b>
--------------	-----------	----------	-----------

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scielo e Spell* (2017).

Na base de dados *Scopus*, foram encontrados 300 artigos, sendo que 101 (33,5%) estão fora da temática da pesquisa; 72 (24%) estão duplicados entre os cenários, restando, assim 127 artigos, ou seja, 42,5% da amostra. Na base *Web of Science*, foram encontrados 142 artigos, sendo que 41 (29%) estão fora da temática da pesquisa, no entanto, 28 (20%) estão duplicados entre os cenários, restando, assim 73 artigos, ou seja, 51% da amostra. Na base *Science Direct* foram encontrados 48 artigos, sendo que 23 (48%) estão fora da temática da pesquisa; 7 (15%) estão duplicados entre os cenários, resultando, portanto, 18 artigos para análise, o que representa 37% da amostra.

**Tabela 2** – Resumo das buscas realizadas nas bases internacionais

PRODUÇÃO INTERNACIONAL				
CENÁRIOS	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	SCIENCE DIRECT	TOTAL
1 - "grain storage" AND "technology"	44	11	5	60
2 - "post harvest" AND "technology" AND "grain"	23	10	1	34
3 - "grain storage" AND "adoption"	2	2	0	4
4 - "post harvest" AND "adoption" AND "grain"	2	1	0	3
5 - "grain storage" AND "food security"	9	7	7	23
6 - "post harvest" AND "food security" AND "grain"	11	11	0	22
7 - "grain storage" AND "food safety"	3	3	0	6
8 - "post harvest" AND "food safety" AND "grain"	1	1	0	2
9 - "grain storage" AND "grain protection"	1	2	2	5
10 - "post harvest" AND "grain protection"	4	3	0	7
11 - "grain storage" AND "optimization"	4	2	1	7
12 - "post harvest" AND "grain" AND "optimization"	3	4	0	7
13 - "grain storage" AND "post harvest losses"	0	0	0	0
14 - "grain storage" AND "feasibility"	2	2	2	6
15 - "post harvest" AND "grain" AND "feasibility"	2	2	0	4
16 - "grain storage" AND "NPV"	0	0	0	0
17 - "grain storage" AND "IRR"	0	0	0	0
18 - "post harvest" AND "NPV"	0	2	0	2
19 - "post harvest" AND "IRR"	0	0	0	0
20 - "grain storage" AND "decision making"	3	2	0	5
21 - "post harvest" AND "decision making" AND "grain"	1	5	0	6
22 - "grain storage" AND "impacts"	7	1	0	8
23 - "post harvest" AND "impacts" AND "grain"	5	2	0	7

Total	127	73	18	218
-------	-----	----	----	-----

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scopus*, *Web of Science* e *Science Direct* (2017).

Utilizando-se do mesmo critério de análise para identificar os artigos que estavam sobrepostos (*overlapping*) entre os cenários, foram analisados os artigos tanto nacionais como os internacionais a fim de identificar duplicidade entre as bases. Nas bases nacionais não foram identificados artigos sobrepostos, desta forma serão analisados 24 artigos conforme apresentado na Tabela 1.

O oposto ocorreu nas bases internacionais, que foram identificados artigos que estavam duplicados entre si e desta forma, após uma criteriosa análise, dos 218 artigos apresentados na Tabela 2, um montante de 150 artigos, o equivalente a 69% da amostra, serão analisados inicialmente, considerando seus títulos, palavras-chaves, áreas de pesquisa e, sobretudo os *abstracts*, com intuito de filtrar ainda mais a amostra dos artigos.

### 2.1.2 Seleção dos artigos

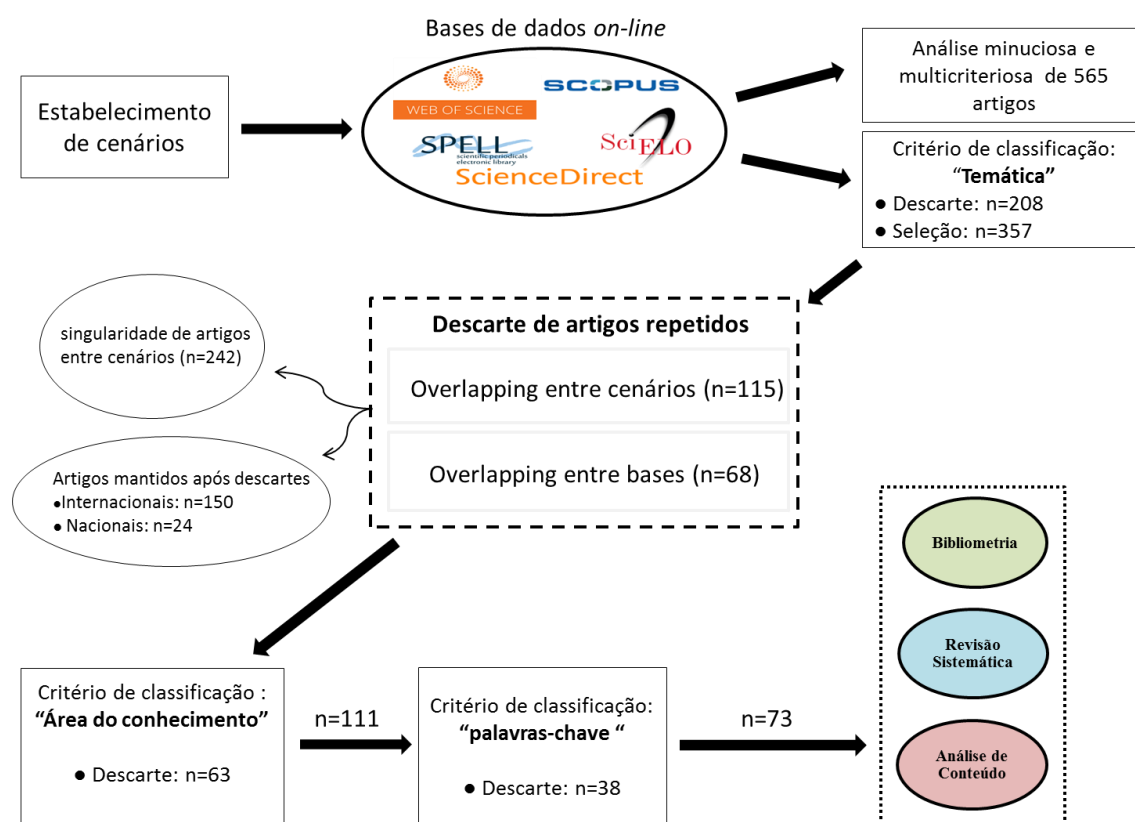
A seleção dos artigos, pautou-se a princípio pelo critério “área de pesquisa”. Na base *Scopus* é descrita como “*subject área*”, na *Web of Science* como “áreas de pesquisa”, a base *Science Direct*, não oferece esta ferramenta, e dentre as nacionais, na base *Scielo* como “áreas temáticas” e na base *Spell* como “áreas de conhecimento”. Foram selecionados dentre os 150 artigos internacionais e os 24 artigos nacionais, os trabalhos relacionados a áreas de agricultura e afins, tais como, “*Agricultural and Biological Sciences*” (*Scopus*), “*Agriculture*” (*Web of Science*), Ciências Agrárias (*Scielo*).

Dentre os 150 artigos selecionados, apenas 5 encontravam-se exclusivamente na base de dados *Science Direct*, como não foi possível obter informação de qual área de pesquisa pertencem, ambos foram selecionados para a próxima etapa de análise. Dentre os artigos nacionais, 2 deles encontram-se na base *Spell*, que por sua vez oferece artigos relacionados as áreas de conhecimento em Administração, Contabilidade, Economia, Engenharia e Turismo, desta forma, ambos foram selecionados para a próxima etapa de análise. Em alguns casos estão classificados em mais de uma área de pesquisa, sendo assim, foram considerados todos que de alguma forma se relacionam com a área agrícola.

Após a análise das áreas de pesquisa, dos 150 artigos internacionais, permaneceram 98 (65%) que passaram para a próxima etapa de classificação; dos 24 artigos nacionais, 22 foram classificados (92%) para a próxima fase da pesquisa.

Os 98 artigos internacionais selecionados anteriormente foram avaliados em relação as “palavras-chaves” e quanto a presença ou proximidade com as palavras-chaves: *grain*, *storage*, *grain storage*, *metal silo* ou *post-harvest*. Os 22 artigos nacionais selecionados para a fase seguinte devem ter a presença das “palavras-chaves”: armazenagem, armazenamento, pós-colheita ou silos, resultando desta forma em uma amostra com 73 artigos.

Dentre os 73 artigos considerados relevantes, 60 são classificados como internacionais (27,5% dos manuscritos selecionados anteriormente), mantidos para a próxima fase da pesquisa. Os artigos nacionais, 13 (54% do montante inicial) foram mantidos para apreciação dos *abstracts*. A Figura 1 apresenta de forma resumida os procedimentos para a seleção dos artigos até esta fase preparatória para o processo de análise (bibliometria, revisão sistemática e análise de conteúdo).



**Figura 1** – Procedimento metodológico.

**Fonte:** Elaborado pelos autores

A fase de análise partiu de um portfólio de 73 artigos. Inicialmente foi feito o mapeamento da produção científica através da bibliometria, onde procurou-se identificar a evolução das publicações por ano, países de maior concentração de estudos, principais autores e coautores, rede autores, artigos potencialmente mais citados, os periódicos em relação a quantidade e classificação, as universidades de maior relevância na pesquisa, as palavras-chaves que mais repetiram, nuvem de palavras e a distribuição dos artigos de acordo com cada base de dados.

De acordo com o que aponta Ferenhof e Fernandes (2013), na revisão sistemática, partiu-se de um protocolo de pesquisa, que abrange um conjunto de regras e parâmetros de seleção dos artigos, descrito anteriormente.

A revisão sistemática pautou-se na análise dos *abstracts* que foi realizada listando-se o conteúdo em planilha no *Excel* em três eixos, sendo eles: metodologia (i), pergunta científica (ii) e conclusões de maior relevância (iii). No eixo metodologia, o estudo foi classificado discriminando-se as abordagens exploratórias, experimentos ou aplicação de questionários. Com objetivo de categorizar (ii) e (iii), as principais tendências de estudo, foram identificados os desafios intrínsecos e possíveis lacunas pertinentes ao tema.

Após o preenchimento de uma planilha no *Excel* de acordo com os eixos (i), (ii) e (iii), separadamente, nacionais e internacionais, obteve-se um quadro resumo contendo as linhas de pesquisa agrupadas por autores. Na fase final da revisão sistemática, adotou-se a ferramenta matriz de síntese, que condensa os resultados da pesquisa e, desta forma, simplifica a construção de ilações sobre o tema em estudo.

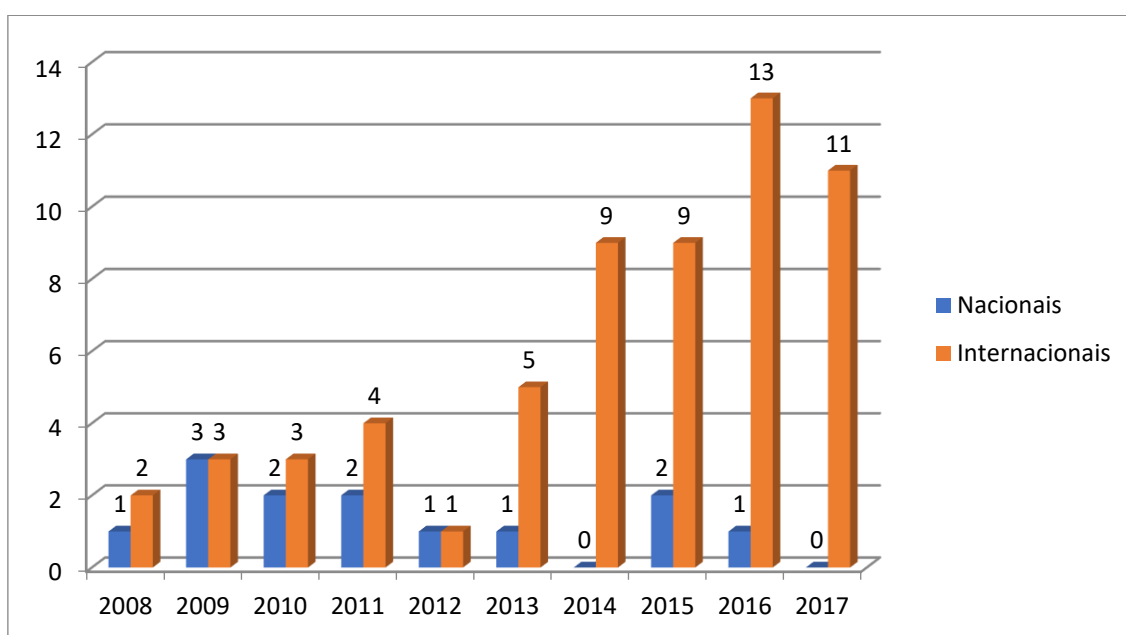
A análise de conteúdo abrange os mesmos critérios de seleção de artigos adotados para desenvolver a bibliometria e revisão sistemática conforme relatado anteriormente por meio da Figura 1. Pautou-se em pré-análise, a exploração do material, bem como interpretação dos resultados (BARDIN, 2010). Após a análise dos *abstracts* foi elencado cada estudo em categorias, de acordo com as linhas de pesquisa de cada estudo. Deste modo, e também com base no resultado dos estudos dos *abstracts*, elaborou-se as subcategorias (CAT1; CAT2; CAT3; CAT4) para distribuir os artigos da categoria de maior relevância, este procedimento é similar ao adotado no trabalho de Teza *et al.* (2016).



### 3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

#### 3.1 Análise bibliométrica dos artigos

Acerca da distribuição das buscas efetuadas em bases de dados nacionais e internacionais, obteve-se 60 artigos publicados em periódicos internacionais e 13 em periódicos nacionais, no período que corresponde de 2008 a 2017. A Figura 2 apresenta a evolução destas publicações no decorrer destes anos.



**Figura 2** – Evolução das publicações ao longo de 10 anos

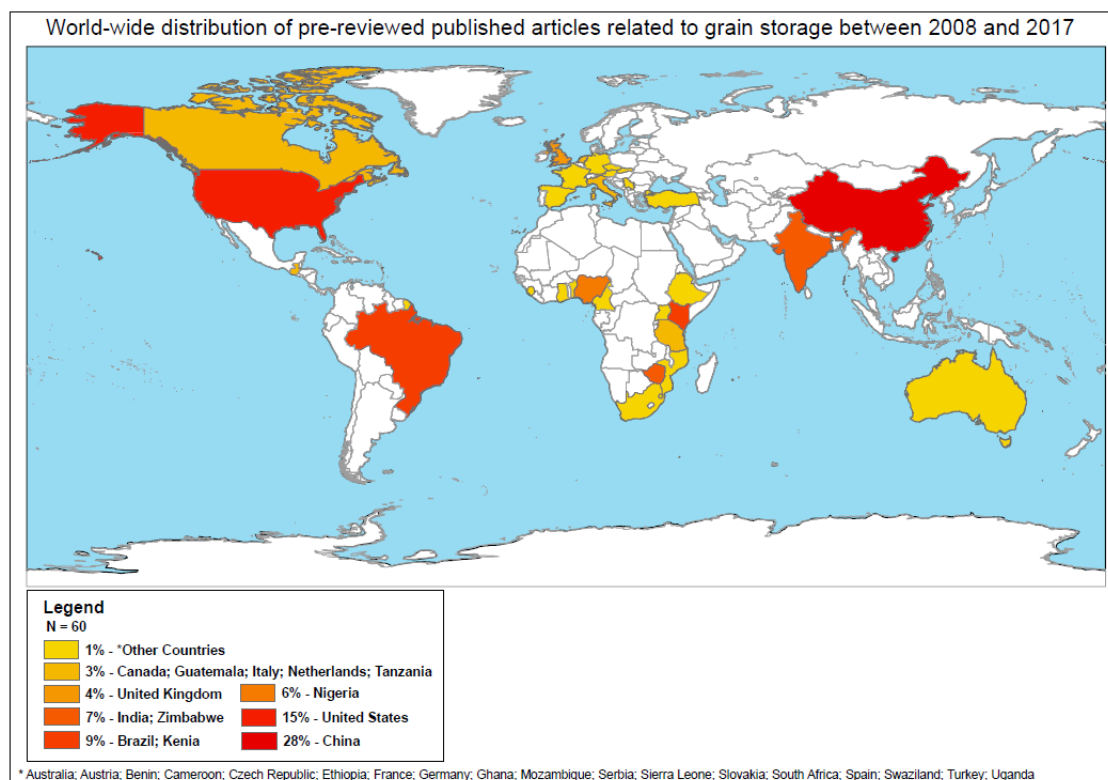
**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scopus*, *Web of Science* e *Science Direct*, *Scielo e Spell* (2017).

\*2017 apenas de janeiro até novembro.

Observa-se que até 2012 tanto a produção nacional quanto internacional obtiveram uma paridade entre as publicações, porém a partir de 2013 as publicações internacionais ganharam destaque tanto em relação as nacionais como de um ano para outro, sinalizando a importância de estudos sobre o tema no que tange a armazenagem de grãos.

Em relação a origem geográfica dos artigos, foram analisadas as publicações das bases de dados *Scopus*, *Web of Science* e *Science Direct*, sendo identificados 31 países que representam a amostra dos 60 artigos, porém, para concentrar as informações, foram representados graficamente os países que possuem ao menos duas publicações,

desta forma a amostra passa a ser de 13 países. A Figura 3 mostra a representatividade das publicações na China que correspondem a 28% dos trabalhos, seguido dos Estados Unidos com 15%. O Brasil aparece ao lado do Kenya, em terceiro lugar nas publicações, ambos com 6 artigos.



**Figura 3** – Distribuição geográfica das publicações.

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir das bases de dados *Scopus*, *Web of Science* e *Science Direct* (2017).

Foi realizada uma análise a cerca dos autores e coautores dos artigos, e diante de uma amostra contendo 58 autores pesquisados, 16 deles tem origem na China e 8 nos Estados Unidos. Dentre os 172 coautores que representam as 60 publicações internacionais, 159 tem apenas uma publicação.

Foram analisados os autores e coautores com mais de duas publicações cada, considerando os artigos publicados nas bases internacionais, uma vez que nas publicações nacionais, os 13 artigos em estudos não repetem autores. A Tabela 3 representa os destaques em publicações, separados por autores e coautores, de acordo com o número de suas publicações e país de origem.

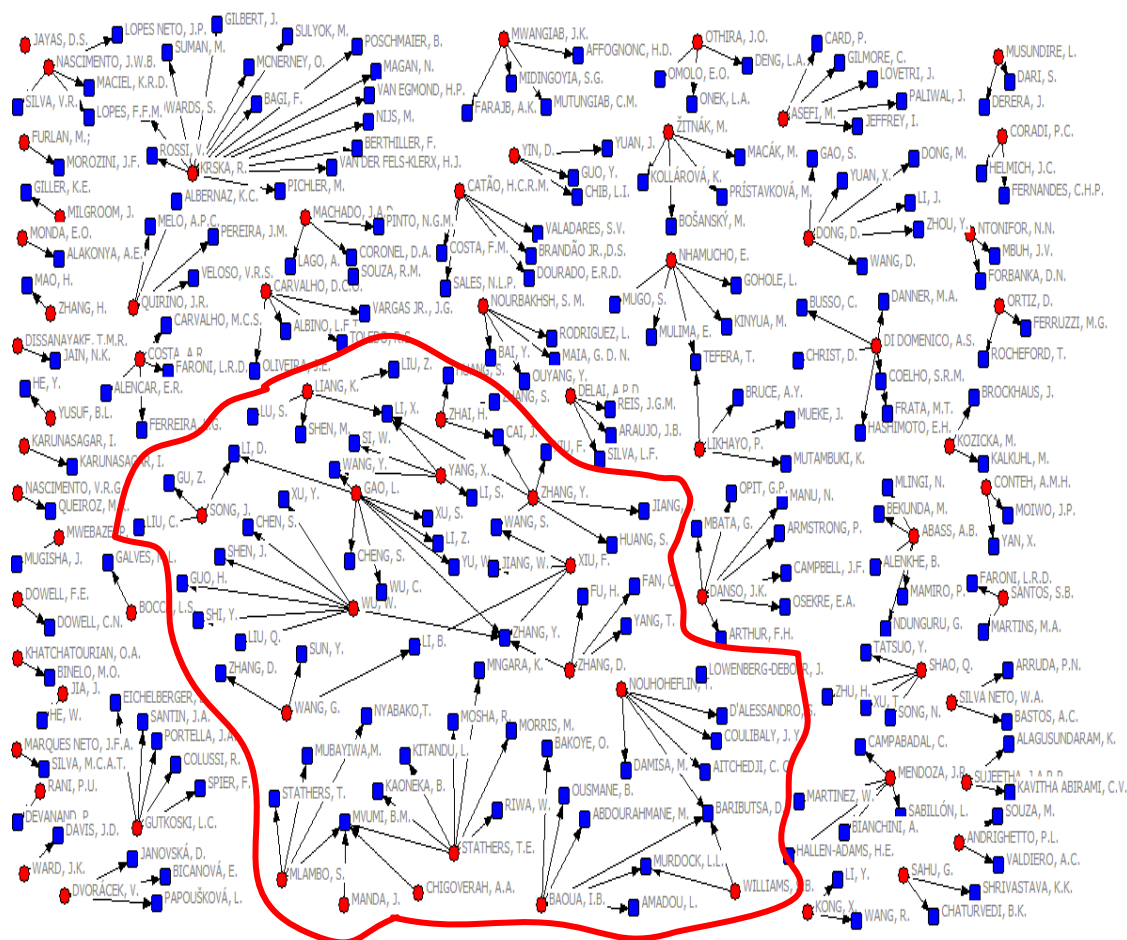
**Tabela 3** – Autores e coautores por número de publicações e país de origem

<b>Autor</b>	<b>País</b>	<b>Publicações</b>	<b>Coautor</b>	<b>País</b>	<b>Publicações</b>
Baoua, I.B.	Nigeria	2	Baributsa, D.	United States	4
Zhang, Y.	China	2	Zhang, Y.	China	4
			Li, X.	China	3
			Murdock, L.L.	United States	3
			Mvumi, B.M.	Zimbabwe	3
			Amadou, L.	Nigeria	2
			Tefera, T.	Kenya	2
			Wang, S.	China	2
			Wang, Y.	China	2
			Cai, J.	China	2
			Li, B.	China	2
			Li, D.	China	2

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scopus, Web of Science e Science Direct* (2017).

Em relação aos autores existe uma paridade entre eles, ambos com duas publicações, sendo dois deles da China. Porém, ZHANG, Y., da China, está presente em mais 4 trabalhos como coautor, outro destaque de coautor é BARIBUTSA, D., dos Estados Unidos, com 4 artigos.

Diante deste estudo, mapeou-se uma rede de autores e coautores em nível mundial, sendo possível verificar como está construída a colaboração de autoria nesta temática. Segue abaixo a Figura 4, que contempla a rede de autores e coautores, sendo que os nós da cor vermelha referem-se a autores e os nós da cor azul, referem-se aos coautores.



**Figura 4** – Rede de autores e coautores nacionais e internacionais.

**Fonte:** Elaborado pelos autores utilizando o *software* Unicet.

A área demarcada na Figura 4 evidencia, que existe uma pequena, porém consistente colaboração entre autores e coautores, como o que ocorre entre ZHANG, Y., LIANG, K., LI, B., WANG, G., MLAMBO, S., STATHERS, T.E., BAOUA, I.B., MURDOCK, L.L., BARIBURSA, D., entre outros, demonstrando um relacionamento de pesquisa entre China, Nigéria, Estados Unidos e Zimbábue que se fortalece no propósito de incentivar a discussão sobre a temática armazenagem de grãos.

A pesquisa apresenta um estudo em relação aos artigos da amostra com maior número de citações. O Tabela 4 apresenta os 10 artigos internacionais mais citados, com destaque para o artigo “*Courting the rain: Rethinking seasonality and adaptation to recurrent drought in semi-arid southern Africa*”, com 29 citações do autor MILGROOM, J. da Wageningen University (Netherlands). Dos 60 artigos internacionais em estudo, 19 trabalhos não tiveram nenhuma citação, o que representa 32% do total da amostra.

**Tabela 4** – Artigos internacionais mais citados.

<b>Título</b>	<b>Citações</b>
<i>Courting the rain: Rethinking seasonality and adaptation to recurrent drought in semi-arid southern África</i>	29
<i>Post-harvest food losses in a maize-based farming system of semi-arid savannah area of Tanzania</i>	24
<i>PICS bags for post-harvest storage of maize grain in West Africa</i>	23
<i>Insecticidal potency of Hyptis spicigera preparations against Sitophilus zeamais (L.) and Tribolium castaneum (herbst) on stored maize grains</i>	20
<i>Do diatomaceous earths have potential as grain protectants for small-holder farmers in sub-Saharan Africa? The case of Tanzania</i>	17
<i>Simulation of three-dimensional airflow in grain storage bins</i>	14
<i>Efficiency of different plant foliar extracts on grain protection and seed germination in maize</i>	14
<i>Grain bin monitoring via electromagnetic imaging</i>	9
<i>Storing Grains for Food Security and Sustainability</i>	8
<i>Influence of Temperature and Humidity on the Stability of Carotenoids in Biofortified Maize (Zea mays L.) Genotypes during Controlled Postharvest Storage</i>	8

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da Scopus, Web of Science e Science Direct (2017).

O Tabela 5 demonstra os 5 artigos nacionais mais citados, o artigo com maior número de citação (6), pertence ao autor MARQUES NETO, J.F. da Unicamp (Campinas/SP). Do total da amostra de 13 artigos, dois tiveram apenas uma citação cada, e os demais (6) publicações não obtiveram nenhuma citação.

**Tabela 5** – Artigos nacionais mais citados.

<b>Títulos</b>	<b>Citações</b>
Aplicação da alvenaria estrutural em sistemas de armazenamento de produtos agrícolas a granel	6
Estratégias de aeração de milho armazenado: temperatura e teor de água	3
Qualidade de grãos de milho armazenados em silos bolsa	3
Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais	2
Resfriamento artificial na conservação da qualidade comercial de grãos de milho armazenados	2

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da Scielo e Spell (2017).

Com relação aos periódicos internacionais foi elaborado um estudo abrangendo a quantidade de artigos publicados em cada revista, sua frequência relativa, o fator de impacto calculado em 2016 segundo o SJR (*Scimago Journal Ranking*), que é uma

medida de influência científica dos periódicos acadêmicos, bem como o país de origem destes periódicos, conforme demonstrado no Quadro 1.

Os 60 artigos encontrados nas bases internacionais foram publicados em um total de 41 periódicos. No Quadro 1 encontram-se os periódicos que publicaram mais de 2 artigos cada, o que representa 42% da amostra.

**Quadro 1** – Periódicos internacionais de acordo com sua classificação SJR com mais de duas publicações.

Periódicos	Nº de artigos	Frequência relativa	Fator de impacto	País sede
<i>Journal of Stored Products Research</i>	8	13%	0,814	United Kingdom
<i>Nongye Gongcheng Xuebao</i>	7	12%	0,372	China
<i>Journal of the Chinese C. and Oil Association</i>	4	7%	0,149	China
<i>Journal of Entomology</i>	2	3%	0,156	Pakistan
<i>Crop Protection</i>	2	3%	0,883	United Kingdom
<i>Biosystems Engineering</i>	2	3%	0,738	United States
	25	42%		

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scopus, Web of Science e Science Direct* (2017).

As publicações nacionais estão distribuídas de forma bastante homogênea entre as revistas; somente três periódicos possuem mais que uma publicação: *Ciência Rural*, *Engenharia Agrícola* e *Revista Ciência Agronômica*, todas classificadas como B1 pela *Qualis CAPES*. O Quadro 2 apresenta todas as revistas nacionais que publicaram os artigos sobre o tema estudado e seu enquadramento no *Qualis CAPES* de 2016, na área Interdisciplinar.

**Quadro 2** – Periódicos nacionais de acordo com a classificação *Qualis CAPES*.

Periódicos	Nº de artigos	Frequência relativa	Qualis CAPES	ISSN
<i>Ciência Rural</i>	2	15%	B1	1678-4596
<i>Engenharia Agrícola</i>	2	15%	B1	0100-6916
<i>Revista Ciência Agronômica</i>	2	15%	B1	1806-6690
<i>Bragantia</i>	1	8%	B1	1678-4499
<i>Food Science and Technology</i>	1	8%	B1	0101-2061
<i>Gestão &amp; Regionalidade</i>	1	8%	B2	2176-5308
<i>Pesquisa Agropecuária Brasileira</i>	1	8%	B1	1678-3921

Reuna	1	8%	B3	2179-8834
Revista Brasileira de Eng. Agrícola e Ambiental	1	8%	B1	1807-1929
Revista Brasileira de Zootecnia	1	8%	B1	1806-9290
	13	100%		

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scielo e Spell* (2017).

O estudo apresenta as universidades internacionais que se destacaram nas publicações analisadas, considerando as universidades de origem dos autores e coautores dos artigos. Desta forma uma amostra de 96 universidades concentram a pesquisa dos 60 artigos internacionais; destas estão representadas na Tabela 6, as que possuem mais de duas publicações. Identificou-se 18 universidades que representam 36% das publicações.

**Tabela 6** – Demonstrativo das instituições de pesquisa.

Instituições de pesquisa	Publicações	Frequência
Purdue University	5	4%
University of Zimbabwe	5	4%
Henan University of Technology	4	3%
Institut National de la Recherche Agronomique du Niger	2	2%
International Maize and Wheat Improvement Center	2	2%
Jilin University	2	2%
Kansas State University	2	2%
Kenyatta University	2	2%
Nanjing Agricultural University	2	2%
Natural Resources Institute	2	2%
Qingdao Agricultural University	2	2%
Qingdao Key Lab of M. Agricultural Quality and Safety Engineering	2	2%
Universidade Estadual de Campinas	2	2%
Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR)	2	2%
University of Greenwich	2	2%
University of Manitoba	2	2%
USDA	2	2%
Wageningen University	2	2%

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scopus, Web of Science e Science Direct* (2017).

No cenário internacional, Purdue University destaca-se entre as universidades, conforme apresenta a Tabela 6, que evidencia o resultado da Tabela 3, onde apresenta BARIBUTSA, D. e MURDOCK, L.L. como principais coautores. Purdue University liderou estudos para desenvolver a tecnologia PICS (*Purdue Improved Crop Storage*),

que favorece pequenos agricultores, oferecendo uma opção de armazenagem com condições herméticas, eliminando danos causados por insetos sem uso de inseticidas.

Posteriormente, foram identificadas as palavras-chaves utilizadas pelos autores nos periódicos nacionais e internacionais. Nos artigos internacionais identificou-se 261 palavras-chaves, que representa o total da amostra; destas palavras, 236 não se repetiram nenhuma vez (90%), 20 palavras repetiram até 6 vezes (8%) e 5 palavras tiveram mais que 7 repetições (2%), estas estão representadas na Tabela 7.

**Tabela 7** - Palavras-chaves que se repetiram ao menos sete vezes nos artigos internacionais e duas vezes nos artigos nacionais.

<b>Artigos internacionais</b>		<b>Artigos nacionais</b>	
<b>Palavra-chave</b>	<b>Repetições</b>	<b>Palavra-chave</b>	<b>Repetições</b>
<i>Food security</i>	10	<i>Zea mays</i>	4
<i>Post harvest</i>	10	Armazenagem	3
<i>Grain storage</i>	9	Armazenamento	3
<i>Storage</i>	8	Grãos	2
<i>Maize</i>	7	Pós-colheita	2
Frequencia	44	Frequencia	14

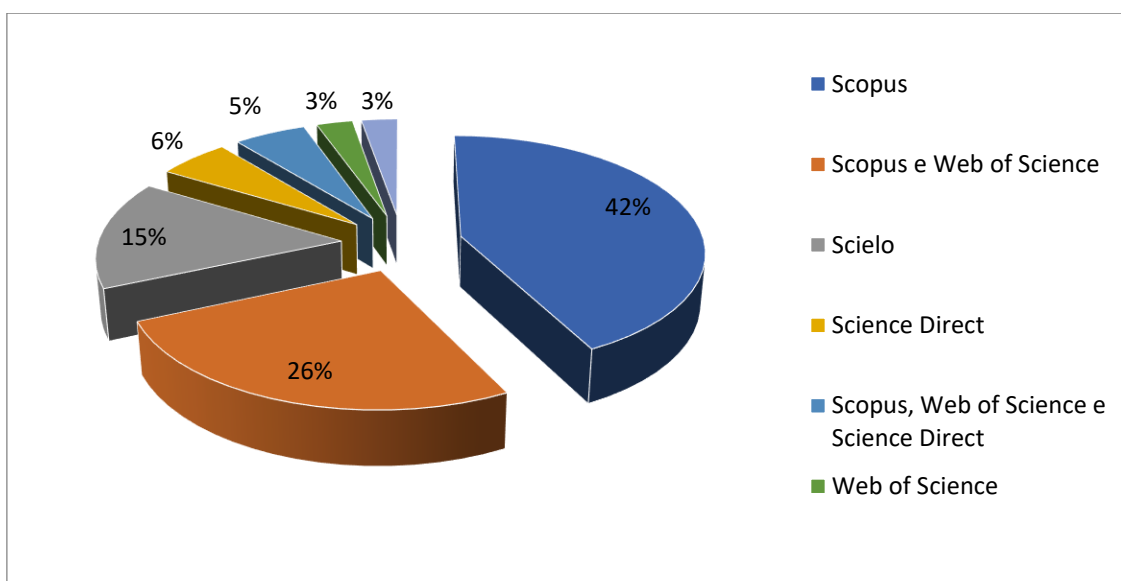
**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct*, *Scielo e Spell* (2017).

Nas publicações nacionais, a amostra foi composta por 41 palavras-chaves, sendo que destas, 36 não se repetiram (88%), as demais, considerando as 5 palavras-chaves (12%), se repetiram entre duas e quatro vezes, que a Tabela 7 também apresenta.

Diante do estudo de um total de 73 artigos, sendo eles 60 de bases internacionais e 13 de bases nacionais, observa-se que as palavras-chaves mais utilizadas estão de acordo com os termos utilizados para a construção dos cenários iniciais da pesquisa, sendo eles: “*post harvest*”, “*food security*” e “*grain storage*”. Com esta informação foi construída a nuvem de palavras conforme demonstrado na Figura 5.







**Figura 6** – Distribuição das publicações entre as bases de dados nacionais e internacionais.

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados da *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct*, *Scielo* e *Spell* (2017).

Ao analisar o arranjo das publicações em bases de dados, observa-se que a *Web of Science* e a *Spell* contam com duas publicações cada, representando 3% da amostra composta por 73 artigos.

### 3.2 Análise de conteúdo sobre os estudos a cerca da armazenagem de grãos

Considerando os princípios que nortearam o planejamento deste estudo, dentre os artigos selecionados, utilizando o mesmo portfólio utilizado na bibliometria, buscou-se identificar o estado da arte em relação ao tema armazenagem de grãos, apresentando as tendências e lacunas relevantes sobre o tema.

A relevância dos estudos nacionais concentram-se no discurso sobre a manutenção da qualidade dos grãos, utilizando estratégias de aeração para homogeneização de temperatura e teor de umidade, avaliações de qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes, armazenamento herméticos em silos bolsa, estimativas de perdas, períodos de armazenamento. Apontam um interesse para as inovações e tecnologias, desenvolvendo estudos sobre técnicas de construção de silos e sistemas de controles automáticos para soluções em automação de instalações armazenadoras. Bem como, a preocupação com o desenvolvimento de ocorrência de aflatoxinas, prevenção contra pragas e insetos, desempenho da qualidade dos grãos

armazenados em relação alimentação animal, avaliação da capacidade estática de armazenagem e decisões de implantação de estruturas de armazenagem

Os pesquisadores internacionais conduzem as pesquisas para aspectos relevantes em inovações e tecnologias, identificação de formas alternativas de armazenamento de grãos para pequenos agricultores, monitoramento em tempo real (*on line*) de grãos armazenados como forma de gerenciar o controle de micotoxinas, utilização de imagens eletromagnéticas visando a segurança alimentar e evitar desperdícios de grãos, tecnologias 3-D para monitoramento de grãos, teste de isolamento térmico para economia de energia, diferentes formas de controle de temperatura e resfriamento dos grão, monitoramento de controle de umidade, simulações de fluxo de ar otimizando os sistemas de armazenagem e sistemas de sensores para ambientes internos.

Alguns estudos apresentam discussões para o avanço de tecnologias relacionadas a otimização de controle de pragas e insetos por meio de testes com inseticidas naturais, produtos orgânicos e plantas tradicionais como alternativa de controle nos silos metálicos e sacos herméticos para armazenagem em pequena escala, bem como a utilização de extratos vegetais evitando infestações.

Destacam-se também os estudos sobre o controle de perdas, evitando a contaminação por pragas e insetos com foco na segurança alimentar, permitindo a identificação do nível destas infestações, a identificação de formas de proteger os grãos armazenados em pequena escala, estudos de diferentes formas e condições de armazenar adotadas por pequenos agricultores bem como as técnicas utilizadas para secagem dos grãos.

A preocupação com a contaminação por micotoxinas, prevenção de fungos e toxinas por monitoramento das taxas de CO<sub>2</sub> em grãos armazenados tem tornado os estudos relevantes na manutenção da segurança alimentar, bem como estratégias agrícolas para evitar a contaminação por aflatoxinas. Alguns estudos realizaram pesquisas que avaliam as várias formas herméticas de armazenar e identificam as suas relações com as perdas de peso dos grãos, por teor de umidade e contaminação por pragas e insetos, como também, estudos relacionados ao gerenciamento dos sistemas de armazenagem para manter a segurança alimentar.

A armazenagem de grãos, bem como a preservação de alimentos é uma sub-disciplina importante da ciência alimentar, e estudos neste campo tem grande relevância para a redução das perdas pós-colheita, sobretudo a garantia de segurança alimentar e o desenvolvimento da indústria de alimentos (YANG, X. *et al.*, 2016). O Quadro 3

apresentam os achados relevantes no tocante a armazenagem de grãos segundo os autores nacionais e internacionais selecionados para este estudo.

**Quadro 3** –Quadro resumo identificando as principais linhas de pesquisa das publicações internacionais.

<b>Linhas de pesquisa</b>	<b>Autores</b>	<b>Frequencia</b>
1 - Adoção de tecnologia/inovação	Mlambo <i>et al.</i> , 2017; Williams <i>et al.</i> , 2017; Krska <i>et al.</i> , 2016; Asefi <i>et al.</i> , 2015; Yusuf e He, 2011; Shao <i>et al.</i> , 2015; Jia e He, 2015; Zhang <i>et al.</i> , 2014; Liang <i>et al.</i> , 2013; Kong <i>et al.</i> , 2009; Khatchatourian e Binelo, 2008; Ward e Davis, 2013; Nascimento <i>et al.</i> , 2009; Andrighetto <i>et al.</i> , 2008; Marques Neto e Silva, 2011. Othira <i>et al.</i> , 2009; Stathers <i>et al.</i> , 2008; Wang <i>et al.</i> , 2014; Zhang <i>et al.</i> , 2014; Chigoverah e Mvumi, 2016; Baoua <i>et al.</i> , 2014; Conteh <i>et al.</i> , 2015; Mwebaze e Mugisha, 2011; Dissanayake e Jain, 2010	24
2 - Prevenção contra pragas e insetos	Dowell e Dowell, 2017; Nhamucho <i>et al.</i> , 2017; Danso <i>et al.</i> , 2017; Baoua <i>et al.</i> , 2015; Musundire <i>et al.</i> , 2015; Quirino <i>et al.</i> , 2013; Ntonifor <i>et al.</i> , 2011; Rani e Devanand, 2011; Zhang e Mao, 2009	9
3 - Controle e manutenção da qualidade dos grãos	Coradi <i>et al.</i> , 2016; Zhang <i>et al.</i> , 2014; Furlan; Morozini, 2013; Santos <i>et al.</i> , 2012; Nascimento e Queiroz, 2011; Catão <i>et al.</i> , 2010; Costa <i>et al.</i> , 2010; Gutkoski <i>et al.</i> , 2009	8
4 - Tecnicas de armazenagem	Mendoza <i>et al.</i> , 2017; Likhayo <i>et al.</i> , 2016; Yang <i>et al.</i> , 2016; Di Domenico <i>et al.</i> , 2016; Sahu <i>et al.</i> , 2015; Wu <i>et al.</i> , 2014	6
5 - Controle de perdas	Mwangiab <i>et al.</i> , 2017; Gao <i>et al.</i> , 2016; Karunasagar e Karunasagar, 2016; Dong <i>et al.</i> , 2014;	4
6 - Segurança alimentar	Monda e Alakonya, 2016; Zhai <i>et al.</i> , 2015; Domenico <i>et al.</i> , 2015; Jayas, 2012	4
7 - Implantação de estruturas de armazenagem e investimento	Bocca; Galves, 2016; Nourbakhsh <i>et al.</i> , 2016; Machado <i>et al.</i> , 2015	3
8 - Qualidade dos grãos armazenados na alimentação animal	Dafei <i>et al.</i> , 2017; Carvalho <i>et al.</i> , 2009	2

9 - Capacidade estática e logística	Nouhoheflin <i>et al.</i> , 2017; Silva Neto <i>et al.</i> , 2016	2
10 - Influencia de generos	Manda; Mvumi, 2010	1
11 - Tecnicas de manejo	Abass <i>et al.</i> , 2014	1
12 - Mudanças climáticas	Milgroom; Giller, 2013	1
13 - Características dos grãos	Song <i>et al.</i> , 2016	1
14 - Análise e prevenção de riscos de acidentes	Žitňák <i>et al.</i> , 2015	1
15 - Influencia sobre a comercialização de grãos	Delai <i>et al.</i> , 2017	1
16 - Estudo sobre carotenóides	Ortiz <i>et al.</i> , 2016	1
17 - Influencias das condições de armazenagem	Dvořáček <i>et al.</i> , 2010	1
18 - Citou "armazenagem"	Kozicka <i>et al.</i> , 2017; Xiu <i>et al.</i> , 2013; Sujeetha <i>et al.</i> , 2014.	3

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de estudos dos *abstracts*.

No cenário diverso que contempla a síntese deste estudo, alguns relatam temas pontuais, não menos importantes, tais como: investimentos em infraestrutura de armazenagem, implantação de ISO 22000 e sua influência no sistema, diferentes técnicas de manejo, segurança no trabalho, logística, adoção de tecnologias e mudança climática.

### 3.3 Análise de conteúdo: categorização da principal linha de pesquisa

Para viabilizar a análise de conteúdo, tomou-se como base o resultado do estudo desenvolvido no tópico anterior, de síntese dos dados, onde por meio de uma revisão dos 73 artigos selecionados, obteve-se uma amostra de 24 publicações, cujo conteúdo está relacionado a inovação e tecnologia.

A partir do portfólio de 24 artigos, foram examinados com o objetivo de identificar o foco principal de cada um dos artigos. Nesse processo, emergiram quatro subcategorias *a posteriori*, sendo (os números entre parênteses representam a frequência de artigos nas subcategorias): CAT 1 segurança alimentar (6); CAT 2 controle e prevenção contra pragas e insetos (8); CAT 3 prevenção de perdas e desperdícios (4); CAT 4 temas específicos, estudos de casos pontuais (6). Todas as publicações estão classificadas em apenas uma dessas subcategorias, no entanto alguns trabalhos tratam de mais de uma, desta forma a classificação pautou no foco predominante.

Cada uma das abordagens identificadas é explicada com o auxílio das pesquisas apresentadas nos artigos da amostra em análise. O Quadro 4 sintetiza a apresentação do número de artigos em cada subcategoria.

Mlambo *et al.* (2017) compara as tecnologias dos silos metálicos, *GrainPro Super Grain Bags* (SGB) IVR, e dos *Purdue Improved Crop Storage* (PICS) para armazenar grãos domésticos em diferentes estações e com a aplicação de diferentes inseticidas, orgânicos e sintéticos, verificando a forma mais eficiente de combater pragas e insetos. Baseado no princípio da tecnologia de hermeticidade do *Purdue Improved Crop Storage* (PICS), desenvolveu-se um estudo sobre a eficiência de armazenar grãos de pequenos agricultores em garrafas PET, monitorando o nível de oxigênio, umidade, danos por insetos, taxa de germinação, tamanho da população dos insetos (WILLIAMS *et al.*, 2017).

Sobre infestação de pragas e insetos, a literatura aponta análises de experimentos em silos metálicos e sacos herméticos, com pesticidas naturais e artificiais, avaliando a eficiência do uso de produtos naturais e plantas, comparando com inseticidas artificiais e mistos, bem como o monitoramento em tempo real dos grãos para impedir as infestações (CHIGOVERAH e MVUMI, 2016; STATHERS *et al.*, 2008; OTHIRA *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2014).

Krska *et al.* (2016) estudam sobre o monitoramento e gerenciamento dos grãos utilizando tecnologias de tempo real que tem demonstrado ser uma forma eficiente de prevenir a contaminação dos grãos, mantendo a segurança alimentar por meio do controle de micotoxinas.

A utilização de imagens eletromagnéticas para monitorar os grãos armazenados e desenvolvimento de projetos e tecnologias em silos metálicos para pequenos agricultores vem sendo objeto de estudo para evitar perdas na pós-colheita e desperdícios de alimentos, com o objetivo de manter a segurança alimentar (ASEFI *et al.*, 2015; YUSUF e HE, 2011).

**Quadro 4** – Classificação dos artigos relacionados a inovação e tecnologias segundo seu foco de pesquisa.

<b>Autores</b>	<b>Títulos</b>	<b>CAT 1</b>	<b>CAT 2</b>	<b>CAT 3</b>	<b>CAT 4</b>
Nascimento <i>et al.</i> , 2009	Blocos de concreto para construção modular de silos cilíndricos			X	

Andrighetto <i>et al.</i> , 2008	Controle automático de registros de descarga com acionamento pneumático em unidades de armazenagem agrícola				X
Marques Neto; Silva, 2011	Aplicação da alvenaria estrutural em sistemas de armazenamento de produtos agrícolas a granel			X	
Mlambo <i>et al.</i> , 2017	Field efficacy of hermetic and other maize grain storage options under smallholder farmer management		X		
Williams <i>et al.</i> , 2017	Safe storage of maize in alternative hermetic containers		X		
Conteh <i>et al.</i> , 2015	The determinants of grain storage technology adoption in Sierra Leone	X			
Krska <i>et al.</i> , 2016	Safe food and feed through an integrated toolbox for mycotoxin management: The MyToolBox approach	X			
Asefi <i>et al.</i> , 2015	Grain bin monitoring via electromagnetic imaging	X			
Yusuf; He, 2011	Design, development and techniques for controlling grains post-harvest losses with metal silo for small and medium scale farmers	X			
Stathers <i>et al.</i> , 2008	Do diatomaceous earths have potential as grain protectants for small-holder farmers in sub-Saharan Africa? The case of Tanzania		X		
Othira <i>et al.</i> , 2009	Insecticidal potency of <i>Hyptis spicigera</i> preparations against <i>Sitophilus zeamais</i> (L.) and <i>Tribolium castaneum</i> (herbst) on stored maize grains		X		
Shao <i>et al.</i> , 2015	Design and experiment for grain storage monitoring system based on 3-D laser scanning technology				X
Jia; He, 2015	Study on heat insulation performance of external wall of low temperature grain storage granary				X
Wang <i>et al.</i> , 2014	Present situation and prospects of storage pests based on vision inspection technology		X		
Zhang <i>et al.</i> , 2014	Research and application progress on monitoring stored grain security by gas analyzing		X		
Zhang <i>et al.</i> , 2014	An online detection model of granary storage quantity	X			
Liang <i>et al.</i> , 2013	Real-time monitoring system for grain moisture content based on equilibrium moisture model	X			
Kong <i>et al.</i> , 2009	Refrigeration performance of a silica GelWater adsorption chiller driven by				X

	variable heat source				
Khatchatourian; Binelo, 2008	Simulation of three-dimensional airflow in grain storage bins				X
Mwebaze; Mugisha, 2011	Adoption, utilisation and economic impacts of improved post-harvest technologies in maize production in Kapchorwa District, Uganda			X	
Dissanayake; Jain, 2010	Status of post harvest technology of agricultural crops in Sri Lanka			X	
Ward; Davis, 2013	A system to assess grain bag storage internal environment				X
Baoua <i>et al.</i> , 2015	Grain storage and insect pests of stored grain in rural Niger		X		
Chigoverah; Mvumi, 2016	Efficacy of metal silos and hermetic bags against stored-maize insect pests under simulated smallholder farmer conditions		X		

\*CAT 1 = Categoria de Segurança alimentar

\*CAT 2 = Categoria de Controle e prevenção contra pragas e insetos

\*CAT 3 = Categoria de Prevenção de perdas e desperdícios

\*CAT 4 = Categoria de Temas específicos, estudos de casos pontuais

**Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de estudos dos *abstracts*.

A literatura aponta nos estudos que abrangem a segurança alimentar, fatores que influenciam a adoção de tecnologias na pós-colheita, por meio da análise e relação de custo-benefício (MWEBAZE e MUGISHA, 2011), bem como identifica as necessidades que permeiam a adoção de tecnologias para prevenir as perdas e adicionar valor (DISSANAYAKE e JAIN, 2010).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os procedimentos metodológicos aplicados no artigo, composto por revisão sistemática, mesclando bibliometria e análise de conteúdo, além de amparar o mapeamento de um portfólio proporcionou a sistematização do conhecimento científico sobre armazenagem de grãos, especificamente soja e milho.

A análise bibliométrica permitiu o alcance de informações para apreciar a pertinência dos procedimentos empregados na elaboração da revisão. A revisão sistemática possibilitou a síntese e a análise do conhecimento existente na produção científica sobre o tema proposto no estudo. Sendo assim, este estudo contemplou o objetivo proposto de levantar o estado da arte sobre o tema.



A busca pelo entendimento do cenário sobre o tema proposto, no período de 2008 a 2017, com a definição de critérios para realização das buscas, resultou num portfólio de 73 artigos (60 internacionais e 13 nacionais), onde ampliou-se o conhecimento acerca do panorama da produção científica sobre o tema.

Evidenciou-se que a partir de 2013 ocorreu um aumento nas publicações internacionais, sendo que no cenário nacional observa-se uma constante de publicações haja visto o pequeno número de artigos identificados. A China e os Estados Unidos se destacam na produção científica mundial sobre o tema. Em relação aos autores e coautores, Baoua, I. (China), Zhang, Y. (Nigéria) e Baributsa, D. (Estados Unidos) foram os que mais publicaram.

A rede de autores se mostra pouco estruturada, porém consistente, e demonstra um forte engajamento científico entre China, Nigéria, Estados Unidos e Zimbábue. No levantamento sobre os periódicos o “*Journal of Stored Products Research*” contempla o maior número de publicações (8 artigos), no cenário nacional destacam-se os periódicos “Ciência Rural”, “Engenharia Agrícola” e a “Revista Ciência Agronômica”, ambos com 2 publicações.

No cenário internacional a *Purdue University* destaca-se entre as universidades, principalmente por estar relacionada ao coautor Baributsa, D. e pela liderança nos estudos para desenvolver a tecnologia PICS (*Purdue Improved Crop Storage*), que favorece pequenos agricultores, oferecendo uma opção de armazenagem com condições herméticas, eliminando danos causados por insetos sem uso de inseticidas.

A partir da revisão sistemática foi elaborada uma síntese que evidenciou a ênfase conferida pelos autores aos fatores associados a inovação e tecnologia. Após esta revisão, por meio da análise de conteúdo, foi possível categorizar as publicações (segurança alimentar, controle e prevenção contra pragas e insetos, prevenção de perdas e desperdícios e estudos pontuais). Desta forma, identificou-se a preocupação dos estudos com a segurança alimentar e a prevenção contra pragas e insetos. Esta constatação corrobora os discursos da FAO sobre a necessidade de obter resultados para o tema de segurança alimentar, em qualidade e quantidade de alimentos.

Existe, conforme enfatizado no estudo, uma tendência de pesquisas em torno de criar tecnologias a fim de manter a segurança alimentar, evitar perdas, tanto por desperdícios como por contaminações, mantendo a qualidade e quantidades dos grãos. Mas, apesar das várias possibilidades de aprofundamento dos aspectos apresentados no artigo, há lacunas que faz-se necessário ser apresentadas, como questões que envolvem

viabilidade econômica e financeira em relação a implantação de sistemas de armazenagem dentro da propriedade, oferecendo ao produtor, principalmente em regiões carentes desse sistema, estudos que comprovem a viabilidade de sua implantação. Outra linha de investigação que se propõe são os estudos sobre os impactos logísticos da armazenagem de grãos tanto para o produtor como para o país, pois a armazenagem dentro da propriedade torna o tráfego logístico menos intenso em momentos de colheita, amenizando os problemas da falta de infraestrutura que atenda a demanda do setor.

## REFERÊNCIAS

ABASS, A.B.; NDUNGURU, G.; MAMIRO, P.; ALENKHE, B.; MLINGI, N.; BEKUNDA, M.; Post-harvest food losses in a maize-based farming system of semi-arid savannah area of Tanzania. **Journal of Stored Products Research**. v. 57, p. 49-57, 2014.

ADEBO, G.M.; OLADELE, O.I. Awareness and use of non chemical prevention and controlo f storage pests of grains: na internacional audience perpspective. **Mediterranean Journal of Social Sciences**. V. 5, Issue 15, p. 150-155, 2014.

ANDRIGHETTO, P.L.; VALDIERO, A.C.; SOUZA, M. Controle automático de registros de descarga com acionamento pneumático em unidades de armazenagem agrícola. **Ciência Rural**. v. 38, n.9, p. 2626-2629, 2008.

ASEFI, M.; JEFFREY, I.; LOVETRI, J.; GILMORE, C.; CARD, P.; PALIWAL, J. Grain bin monitoring via electromagnetic imaging. **Computers and Electronics in Agriculture**. v. 119, p. 133-141, 2015.

BAOUA, I.B.; AMADOU, L.; ABDOURAHMANE; M.; BAKOYE, O.; BARIBUTSA, D.; MURDOCK, L.L. Grain storage and insect pests of stored grain in rural Niger. **Journal of Stored Products Research**. v.64, p. 8-12, 2015.

\_\_\_\_\_.; AMADOU, L.; OUSMANE, B.; BARIBUTSA, D.; MURDOCK, L.L. PICS bags for post-harvest storage of maize grain in West Africa. **Journal of Stored Products Research**. v. 58, p. 20-28, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal. 5ª Ed. 2010.

BOCCA, L.S.; GALVES, M.L. Technical paper multicriteria decision aid to implement an on-farm storage system for soybeans. **Engenharia Agricola**. v. 36, Issue 6, p. 1250-1260, 2016.

CARVALHO, D.C.O.; ALBINO, L.F.T.; VARGAS JUNIOR, J.G.; TOLEDO, R.S.; OLIVEIRA, J.E.; SOUZA, R.M. Coeficiente de digestibilidade verdadeira dos aminoácidos e valores de aminoácidos digestíveis do milho submetido a diferentes

temperaturas de secagem e períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 38, n.5, p. 850-856, 2009.

CATÃO, H.C.R.M.; VALADARES, S.V.; DOURADO, E.R.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; SALES, N.L.P.; COSTA, F.M. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**. V. 40, n. 10, p. 2060-2066, 2010.

CHIGOVERAH, A.A.; MVUMI, B.M. Efficacy of metal silos and hermetic bags against stored-maize insect pests under simulated smallholder farmer conditions. **Journal of Stored Products Research**. V. 69, p. 179-189, 2016.

CONTEH, A.M.H.; YAN, X.; MOIWO, J.P. The determinants of grain storage technology adoption in Sierra Leone. **Cahiers Agricultures**. V. 24, Issue 1, p. 47-55, 2015.

COOK, D.J., MULROW, C.D., HAYNES, R.B. Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. **Annals of Internal Medicine**. V. 126, Issue 5, p. 376-380, 1997.

CORADI, P.C.; FERNANDES, C.H.P.; HELMICH, J.C. Adjustment of mathematical models and quality of soybean grains in the drying with high temperatures. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V. 20, Issue 4, p. 385-392, 2016.

CORDEIRO, A.M.; OLIVEIRA, G.M.D.; RENTERIA, J.M.; GUIMARÃES, C.A. Revisão Sistemática: uma revisão narrativa. **Ver. Col. Bras. Cir**, 34(6), p. 428-431, 2007.

COSTA, A.R.; FERREIRA, L.G.; CARVALHO, M.C.S.; FARONI, L.R.D.; ALENCAR, E.R. Qualidade de grãos de milho armazenados em silos bolsa. **Revista Ciência Agronômica**. V. 41, n. 2, p. 200-207, 2010.

CRUVINEL, P.E.; KOENIGKAN, L.V.; PEREIRA, M.F.L. Visualizing thermal information and knowledge creation in grain storage Bin based on three-dimensional (3D) interface model and computer graphic techniques. **International Conference on Semantic Computing**, 2016

DAFEI, Y.; JIANMIN, Y.; YUMING, G.; LEE, I. C. Effect of storage time on the characteristics of corn and efficiency of its utilization in broiler chickens. **Animal Nutrition**. V. 3, Issue 3, p. 252-257, 2017.

DANSO, J.K.; OSEKRE, E.A.; MANU, N.; OPIT, G.P.; ARMSTRONG, P.; ARTHUR, F.H.; CAMPBELL, J.F.; MBATA, G. Moisture content, insect pests and mycotoxin levels of maize at harvest and post-harvest in the Middle Belt of Ghana. **Journal of Storage Products Research**. V. 74, p. 46-55, 2017.

DELAI, A.P.D.; ARAUJO, J.B.; REIS, J.G.M.; SILVA, L.F. Storage and logistic profits: A comparative analysis for soybean commercialization in the state of Mato Grosso do Sul. **Revista em Agronegocio e Meio Ambiente**. V. 10, Issue 2, p. 395-414, 2017.

DI DOMENICO, A.S.; BUSSO, C.; HASHIMOTO, E.H.; FRATA, M.T.; CHRIST, D.; COELHO, S.R.M.; Occurrence of *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., and aflatoxins in corn hybrids with different systems of storage. **Acta Scientiarum – Agronomy**. V. 38, Issue 1, p. 111-121, 2016.

\_\_\_\_\_.; BUSSO, C.; CHRIST, D.; COELHO, S.R.M.; DANNER, M.A. Análise de trilha da contaminação por aflatoxinas em grãos de milho armazenados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 50, n.6, p. 441-449, 2015.

DISSANAYAKE, T.M.R.; JAIN, N.K. Status of post harvest technology of agricultural crops in Sri Lanka. **AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America**. V. 41, Issue 4, p. 16-23, 2010.

DONG, D.; DONG, M.; GAO, S.; WANG, D.; ZHOU, Y.; YUAN, X.; LI, J.; Farmers' corn ear storage characteristics and storage losses. **Journal of the Chinese Cereals and Oils Association**. V. 29, Issue 3, p. 74-89, 2014.

DOWELL, F.E.; DOWELL, C.N.; Reducing grain storage losses in developing countries. **Quality Assurance and Safety of Crops & Foods**. V. 9, ed. 01, p. 93-100, 2017.

DVOŘÁČEK, V.; JANOVSÁ, D.; PAPOUŠKOVÁ, L.; BICANOVÁ, E. Post-harvest content of free titratable acids in the grain of proso millet varieties (*Panicum milliaceum* L.), and changes during grain processing and storage. **Czech Journal of Genetics and Plant Breeding**. V. 46, Issue SPEC. ISSUE, p. S90-S95, 2010.

FERENHOF, H.A.; FERNANDES, R.F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB**. V.21, n.3, p. 550-563, 2016.

FLINN, P.W.; HAGSTRUM, D.W.; REED, C.; PHILLIPS, T.W. United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service sotored-grain areawide integrated pest management program. **Pest Management Science**. V. 59, Issue 6-7, p. 614-618, 2003.

FURLAN, M.; MOROZINI, J.F. Implementation of ISO 22000 in a storage unit of a grain cooperative from the midwest region of Paraná. **Custos e Agronegocio**. V. 9, Issue 4, p. 232-256, 2013.

GAO, L.; XU, S.; LI, Z.; CHENG, S.; YU, W.; ZHANG, Y.; Li, D.; WANG, Y.; WU, C. Main grain crop posharvest losses and its reducing potential in China. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**. V. 32, Issue 23, p. 1-11, 2016.

GUTKOSKI, L.C.; EICHELBERGER, L.; SANTIN, J.A.; PORTELLA, J.A.; SPIER, F.; COLUSSI, R. Avaliação da composição química de milho seco e armazenado em silo tipo alambrado com ar natural forçado. **Food Science and Technology**. V. 29, n.4, p. 879-885, 2009.

HARA, T. Brazil's grain storage infrastructure current state and future needs. **Bulk solids Handling**. V. 29, Issue 6, p. 344-345, 2009.

HOFFMANN, M. G.; FERNANDES, R. F.; FEUERSCHUTTE, S. G.; LEMOS, D. C. Fatores condicionantes à inovação: aproximação ao estado da arte por meio da bibliometria e da revisão sistemática. **Pretexto**. V.17, n.2, p. 11-27, 2015.

JAYAS, D.S. Storing grains for food security and sustainability. **Agricultural Research**. V. 1, Issue 1, p. 21-24, 2012.

JIA, J.; HE, W. Study on heat insulation performance of external wall of low temperature grain storage granary. **Advance Journal of Food Science and Technology**. V. 8, Issue 4, p. 306-311, 2015.

KARUNASAGAR, I.; KARUNASAGAR, I. Challenges of Food Security – Need for Interdisciplinary Collaboration. **Procedia Food Science**. V. 6, p. 31-33, 2016.

KHATCHATOURIAN, O.A.; BINELO, M.O.; Simulation of three-dimensional airflow in grain storage bins. **Biosystems Engineering**. V. 101, Issue 2, p. 225-238, 2008.

KONG, X.; WANG, R.; LI, Y.; Refrigeration performance of a silica Gel/Water adsorption chiller driven by variable heat source. **Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery**. Volume 40, Issue 9, September 2009, Pages 127-130-160

KOZICKA, M.; KALKUHL, M.; BROCKHAUS, J. Food Grain Policies in India and their Implications for Stocks and Fiscal Costs: A Dynamic Partial Equilibrium Analysis. **Journal of Agricultural Economics**. V. 68, Issue 1, p. 98-122, 2017.

KRSKA, R.; DE NIJS, M.; MCNERNEY, O.; PICHLER, M.; GILBERT, J.; EDWARDS, S.; SUMAN, M.; MAGAN, N.; ROSSI, V.; VAN DER FELS-KLERX, H.J.; BAGI, F.J, POSCHMAIER, B.; SULYOK, M.; BERTHILLER, F.; Van Egmond, H.P.; Safe food and feed through an integrated toolbox for mycotoxin management: The MyToolBox approach. **World Mycotoxin Journal**. V. 9, Issue 4, p. 487-495, 2016.

LIANG, K.; SHEN, M.; LU, S.; LIU, Z.; LI, X. Real-time monitoring system for grain moisture content based on equilibrium moisture model. **Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery**. V. 44, Issue 1, p. 125-130, 2013.

LIKHAYO, P.; BRUCE, A.Y.; MUTAMBUKI, K.; TEFERA, T.; MUEKE, J. On-Farm Evaluation of Hermetic Technology Against Maize Storage Pests in Kenya. **Journal of Economic Entomology**. V. 109, Issue 4, p. 1943-1950, 2016.

LITTELL, J.H.; CORCORAN, J.; PILLAI, V. **Systematic Reviews and Meta-Analysis**. Oxford University Press, New York, 2008.

MACHADO, J.A.D.; CORONEL, D.A.; PINTO, N.G.M.; LAGO, A. O Processo Decisório na Implantação de Estrutura para Armazenagem de Soja ao nível de propriedade rural: o caso da microrregião de Santo Angelo – RS. **Reuna**, 2015.

MANDA, J.; MVUMI, B.M. Gender relations in household grain storage management and marketing: The case of Binga District, Zimbabwe. **Agriculture and Human Values**. V. 27, Issue 1, p. 85-103, 2010.

MARQUES NETO, J.F.A.; SILVA, M.C.A.T. Aplicação da alvenaria estrutural em sistemas de armazenamento de produtos agrícolas a granel. **Engenharia Agrícola**. V. 31, n.1, p. 201-210, 2011.

MARTENS, M.L.; BRONES, F.; CARVALHO, M.M. Lacunas e tendências na literatura de sustentabilidade no gerenciamento de projetos: uma revisão sistemática mesclando bibliometria e análise de conteúdo. **Revista de Gestão e Projetos – GeP**. o. V.4, n.1, p. 165-195, 2013.

MENDOZA, J.R.; SABILLÓN, L.; MARTINEZ, W.; CAMPABADAL, C.; HALLEN-ADAMS, H.E.; BIANCHINI, A. Traditional maize post-harvest management practices amongst smallholder farmers in Guatemala. **Journal of Stored Products Research**. V. 71, p. 14-21, 2017.

MILGROOM, J.; GILLER, K.E. Courting the rain: Rethinking seasonality and adaptation to recurrent drought in semi-arid southern África. **Agricultural Systems**. V. 118, p. 91-104, 2013.

MLAMBO, S.; MVUMI, B.M.; STATHERS, T.; MUBAYIWA, M.; NYABAKO, T. Field efficacy of hermetic and other maize grain storage options under smallholder farmer management. **Crop Protection**. V. 98, p. 198-210, 2017.

MONDA, E.O.; ALAKONYA, A.E. A review of agricultural aflatoxin management strategies and emerging innovations in sub-Saharan Africa. **African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development**. V. 16, Issue 3, p. 11126-11138, 2016.

MWANGIAB, J.K.; MUTUNGIAB, C.M.; MIDINGOYIA, S.G.; FARAJB, A.K.; AFFOIGNONC, H.D. An assessment of the magnitudes and factors associated with postharvest losses in off-farm grain stores in Kenya. **Journal of Stored Products Research**. V. 73, p. 7-20, 2017.

MWEBAZE, P.; MUGISHA, J. Adoption, utilisation and economic impacts of improved post-harvest technologies in maize production in Kapchorwa District, Uganda. **International Journal of Postharvest Technology and Innovation**. V. 2, Issue 3, p. 301-327, 2011.

NASCIMENTO, J.W.B.; LOPES NETO, J.P.; LOPES, F.F.M.; MACIEL, K.R.D.; SILVA, V.R. Blocos de concreto para construção modular de silos cilíndricos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V. 13, p. 991-998, 2009.

NASCIMENTO, V.R.G.; QUEIROZ, M.R. Estratégias de aeração de milho armazenado: temperatura e teor de água. **Engenharia Agrícola**. V. 31, n.4, p. 745-759, 2011.

NHAMUCHO, E.; MUGO, S.; GOHOLE, L.; TEFERA, T.; KINYUA, M.; MULIMA, E. Control of the larger grain borer *prostephanus truncatus* (horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in different maize seed and grain storage methods. **Journal of Entomology**. V.14, Issue 4, p. 136-147, 2017.

NOUHOHEFLIN, T.; COULIBALY, J.Y.; D'ALESSANDRO, S.; AITCHEDJI, C.C.; DAMISA, M.; BARIBUTSA, D.; LOWENBERG-DEBOER, J. Management lessons learned in supply chain development: the experience of PICS bags in West and Central Africa. **International food and agribusiness management review**. V. 20, n. 3, p. 427-438, 2017.

NOURBAKSH, S.M.; BAI, Y.; MAIA, G.D.N.; OUYANG, Y.F.; RODRIGUEZ, L. Grain supply chain network design and logistics planning for reducing post-harvest loss. **Biosystems engineering**. V. 151, p. 105-115, 2016.

NTONIFOR, N.N., FORBANKA, D.N., MBUH, J.V. Potency of *Chenopodium ambrosioides* powders and its combinations with wood ash on *Sitophilus zeamais* in stored maize. **Journal of Entomology**. V. 8, Issue 4, p. 375-383, 2011.

ORTIZ, D.; ROCHEFORD, T.; FERRUZZI, M.G. Influence of Temperature and Humidity on the Stability of Carotenoids in Biofortified Maize (*Zea mays* L.) Genotypes during Controlled Postharvest Storage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. V. 64, Issue 13, 20, p. 2727-2736, 2016.

OTHIRA, J.O.; ONEK, L.A.; DENG, L.A.; OMOLO, E.O. Insecticidal potency of *Hyptis spicigera* preparations against *Sitophilus zeamais* (L.) and *Tribolium castaneum* (herbst) on stored maize grains. **African Journal of Agricultural Research**. V. 4, Issue 3, p. 187-192, 2009.

PARMAR, M.J.; JAIN, B.K. Indigenous storage practices and related traditional knowledge – a case study from Gujarat (India). **International Journal of Pharma and Bio Sciences**. V. 7, Issue 4, p. B485-B489, 2016.

QUIRINO, J.R.; MELO, A.P.C.; VELOSO, V.R.S.; ALBERNAZ, K.C.; PEREIRA, J.M. Resfriamento artificial na conservação da qualidade comercial de grãos de milho armazenados. **Bragantia**. V. 72, n.4, p. 378-386, 2013.

RANI, P.U., DEVANAND, P. Efficiency of different plant foliar extracts on grain protection and seed germination in maize. **Research Journal of Seed Science**. V. 4, Issue 1, p. 1-14, 2011.

SAHU, G.; SHRIVASTAVA, K.K.; CHATURVEDI, B.K. Adoption of storage practices of food grains among the farmers of northern hills of Chhattisgarh, India. **Plant Archives**. V. 15, Issue 2, p. 813-815, 2015.

SANTOS, S.B.; MARTINS, M.A.; FARONI, L.R.D.; BRITO JUNIOR, V.R. Perda de matéria seca em grãos de milho armazenados em bolsas herméticas. **Revista Ciência Agrônômica**. V. 43, n.4, p. 674-682, 2012.

SHAO, Q.; XU, T.; TATSUO, Y.; SONG, N., ZHU, H. Design and experiment for grain storage monitoring system based on 3-D laser scanning technology. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**. V. 31, Issue 20, p. 262-267, 2015.

SILVA NETO, W.A.; ARRUDA, P.N.; BASTOS, A.C. O Déficit na Capacidade Estática de Armazenagem de Grãos no Estado de Goiás. **Gestão & Regionalidade**. V. 32, n.96, p. 151-169, 2016.

SONG, J.; LIU, C.; LI, D.; GU, Z.; Postharvest changes in physicochemical characteristics and free amino acids content of immature vegetable soya bean (*Glycine max L.*) grains. **International Journal of Food Science and Technology**. V. 51, Issue 2, p. 461-469, 2016.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**. Brasília. V. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.

STATHERS, T.E.; RIWA, W.; MVUMI, B.M.; MOSHA, R.; KITANDU, L.; MNGARA, K.; KAONEKA, B.; MORRIS, M. Do diatomaceous earths have potential as grain protectants for small-holder farmers in sub-Saharan Africa? The case of Tanzania. **Crop Protection**. V. 27, Issue 1, p. 44-70, 2008.

STRUECKER, D. R.; HOFFMANN, M. G. Participação social nos serviços públicos: caracterização do estado da arte por meio da bibliometria e da revisão sistemática. **REGE – Revista de Gestão**. V. 24, p. 371-380, 2017.

SUJEETHA, J.A.R.P.; KAVITHA ABIRAMI, C.V.; ALAGUSUNDARAM, K. Biointensive safe storage methods for pulses: Review. **Journal of Biopesticides**. V. 7, Issue 1, p. 98-103, 2014.

TEZA, P.; MIGUEZ, V.B.; FERNANDES, R.F.; DANDOLINI, G.A.; SOUZA, J.A. Ideias para a inovação: um mapeamento sistemático da literatura. **Gestão e Produção (UFSCAR)**. V.23, n.1, p. 60-83, 2016.

WANG, G., ZHANG, D., LI, B., SUN, Y. Present situation and prospects of storage pests based on vision inspection technology. **Journal of the Chinese Cereals and Oils Association**. V. 29, Issue 4, p. 124-128, 2014.

WANG, J.; LIU, Z.; YAN, C. Comparative analysis of economic efficiency of grain storage by solar absorption refrigeration. **Advances in Information Science and Seervice Sciences**. V. 4, Issue 14, p. 342-348, 2012.

WARD, J.K.; DAVIS, J.D. A system to assess grain bag storage internal environment. **Transactions of the ASABE**. V. 56, Issue 4, p. 1503-1509, 2013.



WILLIAMS, S.B.; MURDOCK, L.L.; BARIBUTSA, D. Safe storage of maize in alternative hermetic containers. **Journal of Stored Products Research**. V. 71, p. 125-129, 2017.

WU, W.; GUO, H.; XU, Y.; ZHANG, Y.; CHEN, S.; SHEN, J.; LIU, Q.; SHI, Y.; Ecological regionalization of grain storage in Jilin based on water and heat balance model of grain. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**. V. 30, Issue 21, p. 286-292, 2014.

XIU, F.; ZHANG, Y.; WANG, S.; LI, B.; JIANG, W.; Temperature characteristic and inhibition effect on insect pest in grain storehouse based on heat pipe technology. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**. V. 29, Issue 14, p. 256-261, 2013.

YANG, X.; SI, W.; LI, X.; LI, S.; WANG, Y. Basic research status of food storage and preservation in China – based on the analysis of applied and approved NSFC – funded projects. **Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology**. V. 16, Issue 3, p. 1-12, 2016.

YUSUF, B.L.; HE, Y. Design, development and techniques for controlling grains post-harvest losses with metal silo for small and medium scale farmers African. **Journal of Biotechnology**. V. 10, Issue 65, p. 14552-14561, 2011.

ZHAI, H.; ZHANG, S.; HUANG, S.; CAI, J. Prevention of toxigenic fungal growth in stored grains by carbon dioxide detection. **Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment**. V. 32, Issue 4, 3 p. 596-603, 2015.

ZHANG, H.; MAO, H. Comparison of four methods for deciding objective weights of features for classifying stored-grain insects based on extension theory. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**. V. 25, Issue 1, p. 132-136, 2009.

ZHANG, D.; YANG, T. FU, H.; FAN, C. An online detection modelo of granary storage quantity. **Zidonghua Xueba/Acta Automatica Sinica**. V. 40, Issue 10, p. 2213-2220, 2014.

ZHANG, Y.; CAI, J.; JIANG, P.; HUANG, S.; Research and application progress on monitoring stored grain security by gas analyzing. **Journal of the Chinese Cereals and Oils Association**. Volume 29, Issue 10, p. 122-128, 2014a.

\_\_\_\_\_.; XIU, F.; LI, X.; WANG, S.; Research on cooling methods for heat pipe-based grain storehouse in Summer. **Journal of the Chinese Cereals and Oils Association**. V. 29, Issue 5, p. 106-124, 2014b.

ŽITŇÁK, M.; KOLLÁROVÁ, K.; MACÁK, M.; PRÍSTAVKOVÁ, M.; BOŠANSKÝ, M. Assessment of risks in the field of safety, quality and environment in post-harvest line. **Research in Agricultural Engineering**. V. 61, p. S26-S36, 2015.

## **CAPÍTULO 02 - INTENÇÃO DOS PRODUTORES EM ADOTAR UMA ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS NA PROPRIEDADE RURAL**

**Resumo:** Compreender o contexto e os fatores que influenciam na tomada de decisão dos produtores rurais é fundamental para ampliar a adoção de estruturas de armazenagem em nível de propriedade. Este estudo utiliza a Teoria do Comportamento Planejado (TPB) para analisar os fatores psicológicos que influenciam na adoção de estrutura de armazenagem. A TPB estabelece que a adoção é impulsionada pela intenção, que por sua vez é determinada por três construtos psicológicos: atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido. Estes três construtos psicológicos são derivados das crenças comportamentais, normativas e de controle, respectivamente. O referencial teórico sobre TPB subsidiou a elaboração de um questionário aplicado a uma amostra de 170 agricultores no Estado do Mato Grosso do Sul e Paraná. Os resultados mostram que a atitude, a norma subjetiva e controle comportamental percebido foram positiva e significativamente correlacionados com a intenção. A intenção dos agricultores em adotar uma estrutura de armazenagem em suas propriedades foi, portanto, influenciada pela avaliação dos agricultores em relação adoção de estrutura de armazenagem (atitude), suas percepções sobre a pressão social em adotar este comportamento (norma subjetiva) e suas percepções sobre a sua própria capacidade (controle comportamental percebido). Sete crenças comportamentais foram os direcionadores da atitude: independência em relação às empresas receptoras de grãos; melhor qualidade e rendimento da colheita; economia com transporte e armazenagem; comercialização com melhores preços na entressafra; controle no momento da classificação e pesagem dos grãos; diminuição das perdas quali/quantitativas dos grãos nas filas de espera; e comercialização ou reaproveitamento dos subprodutos. Cinco crenças de controle foram os direcionadores do controle comportamental percebido: conseguir mão-de-obra especializada; ter toda a área plantada próxima da estrutura de armazenagem; ter garantias suficientes para conseguir financiamento; ter boas condições de financiamento; e adotar parcerias com outros produtores rurais. As crenças normativas que representam as pessoas ou grupos importantes, não tiveram influência no comportamento do produtor. Os formuladores de políticas podem enfatizar os benefícios percebidos na adoção de estrutura de armazenagem em nível de propriedade, de maneira a contribuir com a diminuição do déficit da capacidade estática no Brasil.

**Palavras-chave:** Teoria do comportamento planejado; Decisões dos produtores; Atitudes.

**Abstract:** Understanding the context and factors that influence rural producers' decision-making is critical to expanding the adoption of stockholding structures at the property level. This study uses the Theory of Planned Behavior (TPB) to analyze the psychological factors that influence the adoption of storage structure. The TPB states that adoption is driven by intention, which in turn is determined by three psychological constructs: attitude, subjective norm and perceived behavioral control. These three psychological constructs are derived from behavioral, normative, and control beliefs, respectively. The theoretical reference on TPB subsidized the elaboration of a questionnaire applied to a sample of 170 farmers in the State of Mato Grosso do Sul and Paraná. The results show that attitude, subjective norm and perceived behavioral control

were positively and significantly correlated with intention. The farmers' intention to adopt a storage structure on their properties was, thus, influenced by farmers' evaluation of the adoption of storage structure (attitude), their perceptions about social pressure to adopt this behavior (subjective norm) and their perceptions on their own ability (perceived behavioral control). Seven behavioral beliefs were the drivers of attitude: independence in related to grain receiving companies; better quality and yield of the crop; economy with transportation and storage; better prices in the off season; control at the time of grain classification and weighing; reduction of the qualitative/quantitative losses of the grains in the waiting queues; and marketing or reuse of by-products. Five beliefs of control were the drivers of perceived behavioral control: obtain skilled labor; have all planted area near the storage structure; have sufficient guarantees to secure funding; have good financing conditions; and adopt some partnership with other farmers. The normative beliefs that represent the important people or groups, had no influence on the producers' behavior. Policymakers can emphasize perceived benefits in adopting a storage structure at the property level in order to contribute to the reduction of the static capacity deficit in Brazil.

**Keywords:** Theory of planned behavior; Decisions of producers; Attitudes.

## 1 INTRODUÇÃO

A armazenagem de grãos aparece na literatura internacional como destaque em estudos sob aspectos relevantes, tais como: inovações e tecnologias, formas alternativas de armazenamento para agricultura familiar, monitoramentos dos grãos em tempo real, segurança alimentar no âmbito de evitar desperdícios dos grãos, isolamento térmico, utilização de economia de energia, controle de temperaturas, resfriamento dos grãos, controle de umidade, controle de pragas e insetos, sacos herméticos para armazenagem em pequena escala, utilização de extratos vegetais evitando infestações (MLAMBO *et al.*, 2017; WILLIAMS *et al.*, 2017; KRŠKA *et al.*, 2016; CHIGOVERAH e BRIGHTON, 2016; ASEFI *et al.*, 2015; SHAO *et al.*, 2015; JIA e HE, 2015; ZHANG *et al.*, 2014; WANG *et al.*, 2014 LIANG *et al.*, 2013; YUSUF e HE, 2011; NTONIFOR *et al.*, 2011; RANI e DEVANAND, 2011; KONG *et al.*, 2009; KHATCHATOURIAN e BINELO, 2008; STATHERS *et al.*, 2008; OTHIRA *et al.*, 2009).

O Brasil é conhecido mundialmente como um grande produtor de grãos com uma produção de 228,3 milhões de toneladas de grãos na safra 2017/18. (CNA, 2017; CONAB, 2018; MAPA, 2018). As exportações do agronegócio, no primeiro semestre de 2018, acumularam receita de US\$ 49,53 bilhões, e o complexo soja foi responsável por 53,5% das exportações. Porém, evidências empíricas sugerem que a

competitividade do agronegócio de grãos torna-se comprometida pelos gargalos da armazenagem da produção (MAIA *et al.*, 2013). Além disso, a armazenagem de grãos aparece entre desafios que o país enfrenta, tais como: estresses hídricos, mudanças climáticas, emissões de carbono na agropecuária, desperdício de alimentos, escassez de mão de obra no campo, segurança biológica, energia, burocracia, falta de orientação na gestão, complexidade tributária, custo de produção, ineficiência logística e a baixa capacidade de armazenagem. Estes desafios devem estar na lista de prioridades do agronegócio brasileiro a serem superados (SANTANDER, 2018; EMBRAPA, 2017; LOPES *et al.*, 2017; AGRODEX, 2016; FIORONI *et al.*, 2015; KUSSANO e BATALHA, 2012; DUBKE e PIZZOLATO, 2011; FRIEND e LIMA, 2011; BRANCO e CAIXETA-FILHO, 2011; ENOMOTO e LIMA, 2007).

A falta de infraestrutura de armazenagem gera vulnerabilidade para os produtores rurais, em razão das características de sazonalidade e perecibilidade dos produtos e, na negociação de preços dos grãos, o que impede a utilização de estratégias de comercialização especulativa e torna mais complexo o processo de escoamento dos grãos para as regiões portuárias (BEHZADI *et al.*, 2018; EMBRAPA, 2014; MARTINI *et al.*, 2009). Todavia, o aumento da capacidade estática em nível de propriedade, possibilita a comercialização em períodos de entressafra, economia com transportes, aproveitamento total dos produtos, preservação da qualidade e melhor adaptação às exigências de consumo/comercialização e, além disso, contribui para minimizar perdas quali/quantitativas da produção (PUZZI, 2000).

Desta maneira, é substancial identificar e compreender os fatores psicossociais, no âmbito da intenção comportamental, que influenciam as decisões dos produtores em investir numa estrutura de armazenagem na propriedade rural. A compreensão desse padrão de comportamento é importante, uma vez que, pode contribuir para a implantação de políticas públicas que colaboram positivamente para diminuir o *déficit* da capacidade estática do país. Para tal compreensão, uma teoria é pertinente para análise das decisões e comportamento dos agricultores: a Teoria do Comportamento Planejado (TPB) (AJZEN, 1991). Na TPB, o comportamento origina-se das intenções dos indivíduos, que por sua vez são determinados por três construtos psicológicos centrais: atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido, sendo que estas construções são derivadas das crenças.

Modelos baseados na TPB são amplamente utilizados para compreender as mudanças de comportamento nas decisões dos agricultores em adotar tecnologias em

diversas áreas: adoção de biocombustíveis (YAGHOUBI *et al.*, 2019); energias renováveis na produção de gado (BOZORGPANVAR *et al.*, 2018); substituição de fertilizantes químicos por orgânicos (WANG *et al.*, 2018); adoção de novas tecnologias (KAMRATH *et al.*, 2018; ADNAN *et al.*, 2017); práticas de pastagens melhoradas (BORGES *et al.*, 2014); práticas agrícolas sustentáveis (ZEWELD *et al.*, 2017); diversificação da produção agrícola (SENGER *et al.*, 2017); conservação (BEEDELL e REHMAN, 2000); empreendedorismo (BERGEVOET *et al.*, 2004); práticas do bem-estar animal (LAUWERE *et al.*, 2012; BRUIJNIS *et al.*, 2013); práticas de conservação da água (YAZDANPANAHI *et al.*, 2014). Para práticas de pastagens e adoção de inovação, Martinez-Garcia *et al.*, 2018 e 2013, utilizou a versão anterior da TPB, a Teoria da Ação Racional, no entanto, esta oferece uma explicação menos abrangente das intenções dos agricultores, pois não considera o papel do controle comportamental percebido.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi identificar os fatores psicológicos que determinam a intenção dos agricultores em investir em estrutura de armazenagem de soja e milho em suas propriedades.

Este estudo contribui com a literatura sobre o tema ao explorar a intenção dos produtores em implantar uma estrutura de armazenagem de grãos em sua propriedade, haja vista a importância da armazenagem para a cadeia produtiva primária, que além de agregar valor gera benefícios econômicos ao produtor. Espera-se que os resultados encontrados proporcionem uma visão dos fatores psicológicos que influenciam a adoção de estrutura de armazenagem em nível de propriedade, o que pode auxiliar em ajuste e desenvolvimento de iniciativas que colaborem com a diminuição do déficit de capacidade estática do país. A utilização da TPB ainda não foi encontrada na literatura no que se refere, especificamente às decisões sobre o investimento em estrutura de armazenagem de grãos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Uma abordagem para estudar o papel dos fatores psicológicos nas decisões humanas é a Teoria do Comportamento Planejado (TPB) (AJZEN, 1991) ou ainda a Teoria da Ação Racional (TRA) (FISHBEIN e AJZEN, 1975; AJZEN e FISHBEIN, 1980).

Fishbein e Ajzen (1975) desenvolveram a Teoria da Ação Racional (TRA), a primeira na linha das teorias da ação racional. Na TRA, houve duas inovações conceituais: primeiro, supõe-se que a atitude influencia a intenção de executar o comportamento, em vez do comportamento em si; em segundo, a intenção de realizar o comportamento é determinada por dois construtos sócio-psicológicas: atitude e norma subjetiva.

Para explicar melhor os comportamentos que não estão sob o controle volitivo das pessoas, com base no construto de auto-eficácia de Bandura (1977), Ajzen (1991) acrescentou um terceiro determinante da intenção: o controle comportamental percebido, denominado esse modelo de Teoria do Comportamento Planejado (TPB). O controle comportamental percebido desempenha um papel importante na Teoria do Comportamento Planejado. De fato, a Teoria do Comportamento Planejado difere da Teoria da Ação Racional em sua adição de controle comportamental percebido (AJZEN, 1991).

A TPB tornou-se necessária diante das limitações do modelo original ao lidar com comportamentos sobre os quais as pessoas têm controle volitivo incompleto. Da mesma maneira como na teoria original da ação racional, um fator central na TPB é a intenção do indivíduo de realizar um determinado comportamento. As intenções captam os fatores motivacionais que influenciam um comportamento; são indícios de quanto as pessoas estão dispostas a tentar, de quanto esforço estão planejando exercer, a fim de realizar o comportamento. Como regra geral, quanto mais forte a intenção de envolver-se em um comportamento, maior a probabilidade de seu desempenho (AJZEN, 1991).

Uma intenção comportamental só pode encontrar expressão no comportamento se o comportamento em questão estiver sob controle volitivo, ou seja, se a pessoa puder decidir à vontade para executar ou não o comportamento. Alguns comportamentos podem atender a esse requisito, mas o desempenho da maioria depende, pelo menos em algum grau, de fatores não-motivacionais como disponibilidade de oportunidades e recursos necessários (AJZEN, 1985).

A intenção é determinada por três construtos sócio-psicológicos: atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido. Esses construtos, por sua vez, são determinados por crenças. Em geral, os agricultores têm maior intenção de adotar uma inovação quando eles avaliam os resultados de adoção de inovação como sendo bom (atitude), quando percebem muita pressão social para adotar (norma social), e quando

sentem que são capazes de adotar determinada prática em suas propriedades (controle comportamental percebido) (BORGES *et al.*, 2014b).

As crenças comportamentais, normativas e de controle fundamentam a atitude, as normas percebidas e o controle comportamental percebido, respectivamente. As teorias de ação racional não objetivam, a origem dessas crenças. Crenças são probabilidades subjetivas, e formadas em encontros diários no mundo real a partir da observação direta, aceitando informações de alguma fonte externa ou de um processo de inferência de alguma outra fonte crença (FISHBEIN e AJZEN, 1975, 2010). Diante disso, as crenças seguem descritas da seguinte forma:

- Crenças comportamentais (i): determinam a atitude em relação ao comportamento por meio da percepção das possíveis consequências, logo, cada crença comportamental liga o comportamento a determinado resultado, sendo ele favorável ou não.
- Crenças normativas (j): determinam a norma subjetiva, estão relacionadas a pessoas ou grupos de podem aprovar ou não um determinado comportamento.
- Crenças de controle (k): determinam o controle comportamental percebido, relacionam-se com as experiências das pessoas, ou por influência de informações, por meio de experiências de amigos ou conhecidos, ou por meio de outros fatores que podem aumentar ou diminuir a facilidade ou dificuldade percebida.

Na TPB, a intenção é determinada por três construtos psicológicos: atitude, que é a avaliação positiva ou negativa do comportamento; norma subjetiva que refere-se a percepção da pessoa sobre a pressão social para realizar ou não o comportamento; e o controle comportamental percebido, que identifica a própria capacidade de realizar com sucesso o comportamento. De modo que, a intenção de realizar determinado comportamento é mais forte quando a atitude e a norma subjetiva são mais favoráveis, e quando o controle comportamental percebido é maior. A atitude é derivada das crenças comportamentais ( $b_i \times e_i$ ), onde  $b_i$  é a probabilidade de resultado do comportamento (i), e  $e_i$  é avaliação do resultado. A norma subjetiva deriva das crenças normativas ( $n_j \times m_j$ ), onde  $n_j$  são as expectativas dos referentes importantes (j) e  $m_j$  é a motivação para cumprir a opinião desses referentes. E o controle comportamental percebido derivado das crenças de controle ( $c_k \times p_k$ ), onde  $c_k$  são fatores (k) que podem facilitar ou dificultar

o desempenho do comportamento e  $p_k$  é o poder percebido destes fatores para facilitar ou dificultar o comportamento (WAUTERS *et al.*, 2010; BORGES *et al.*, 2014).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo contou com duas fases, sendo os questionários da 1ª e 2ª fase já estabelecidos e validados pela teoria utilizada, adaptando-os ao tema e objetivos do estudo. Para isso, a elaboração das declarações para a aplicar a TPB seguem as normas sugeridas por Ajzen (1991).

#### 3.1 Procedimentos metodológicos

A primeira etapa diz respeito à pesquisa qualitativa, com o objetivo de identificar as possíveis consequências, os referentes importantes e os possíveis fatores que facilitam ou impedem o comportamento, isto é,  $i$ ,  $j$ , e  $k$ , conforme explicado na seção 2. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 15 agricultores de grande porte, que não possuem estrutura de armazenagem de grãos em suas propriedades. As entrevistas aconteceram no período de maio a junho de 2018 na região do estudo. Foram utilizadas seis perguntas que norteiam a entrevista aplicada (Apêndice I). Para as crenças comportamentais duas perguntas foram utilizadas para identificar as possíveis consequências do comportamento ( $i$ ); para as crenças normativas foram utilizadas duas perguntas que mostram possíveis pessoas ou grupos que poderiam influenciar o comportamento ( $j$ ); e as crenças de controle por meio de duas perguntas que indicam fatores que poderiam facilitar ou dificultar o comportamento ( $k$ ). Os resultados da 1ª etapa da pesquisa seguem apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados identificados com as entrevistas na fase qualitativa da pesquisa.

Consequências (i)	Referentes importantes (j)	Fatores (k)
Economia com transporte e armazenagem;	Cooperativas;	Condições de financiamentos;
Comercialização com melhores preços na entressafra;	Produtores vizinhos;	Quantidade e localização da área plantada;



Melhor qualidade e rendimento da colheita;	Bancos;	Prioridade em outros investimentos;
Desconfiança de empresas receptoras de grãos;		Necessidade de mão-de-obra especializada;
Controle no momento da classificação e pesagem dos grãos;		Exigência de garantias;
Comercialização ou reaproveitamento dos subprodutos;		Parceria com outros agricultores;
Diminuição das perdas quali/quantitativas dos grãos nas filas de espera;		

Nas entrevistas realizadas, sete possíveis consequências foram identificadas (Tabela 01). Estas sete possíveis consequências foram utilizadas no estudo para medir as crenças comportamentais. Para cada possível consequência identificada, os agricultores foram questionados por duas perguntas, com escala de cinco pontos ancorada nos pontos extremos, sendo um a resposta mais negativa e cinco a mais positiva. Primeira pergunta: “Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: [consequência  $i$ ] (pouco provável – muito provável)”. Segunda pergunta: “Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter: [consequência  $i$ ] (pouco importante – muito importante)”. Para cada resultado  $i$ , as duas perguntas obtiveram  $b_i$  e  $e_i$ . Para cada possível consequência  $i$ , o produto de  $b_i$  e  $e_i$  foi calculado, resultando nas sete crenças comportamentais ( $b_i \times e_i$ ), que foram utilizadas para medir a atitude.

Foram identificados três referentes importantes  $j$  apresentados na segunda coluna da Tabela 1. Estes referentes foram utilizados no estudo para medir as crenças normativas. Para cada referente identificado, os agricultores foram questionados por duas perguntas, estas possuíam escala de cinco pontos ancorada nos pontos extremos, sendo um a resposta mais negativa e cinco a mais positiva, e a alternativa “não se aplica”. Primeira pergunta: “Quanto provável é, que cada uma das seguintes pessoas/grupos pensaria que você deveria adotar estrutura de armazenagem em sua

propriedade nos próximos anos? [referente importante  $j$ ] (pouco provável – muito provável – não se aplica)”. Segunda pergunta: “Quanto você se importa com o que as seguintes pessoas/grupos pensam sobre o que você deveria fazer em sua vida? [referente importante  $j$ ] (não me importo – me importo – não se aplica)”. Para cada referente importante  $j$ , duas perguntas obtiveram  $n_j$  e  $m_j$ . Para cada referente  $j$ , o produto de  $n_j$  e  $m_j$  foi calculado, resultando em três crenças normativas ( $n_j \times m_j$ ), que foram utilizadas para medir as normas subjetivas.

As entrevistas apresentaram seis fatores  $k$ , que estão na terceira coluna da Tabela 1. Estes seis fatores foram utilizados para medir as crenças de controle. Para cada fator  $k$  identificado, os agricultores foram questionados por duas perguntas, estas possuíam escala de cinco pontos ancorada nos pontos extremos, sendo um a resposta mais negativa e cinco a mais positiva. Primeira pergunta: “Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá? [fator  $k$ ] (pouco provável – muito provável)”. Segunda pergunta: “Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão forte é a influência de cada um dos fatores abaixo na sua decisão? [fator  $k$ ] (muito fraco – muito forte)”. Para cada fator  $k$  as duas perguntas obtiveram  $c_k$  e  $p_k$ . Para cada fator  $k$ , o produto de  $c_k$  e  $p_k$  foi calculado, resultando em seis crenças de controle ( $c_k \times p_k$ ), que foram utilizados para medir o controle comportamental percebido.

### 3.2 Amostragem e pesquisa

A pesquisa foi realizada no estado do Mato Grosso do Sul e no estado do Paraná, com agricultores que cultivam soja e milho, que não possuem estrutura de armazenagem em suas propriedades. O tamanho da propriedade foi definido de acordo com os parâmetros do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)<sup>1</sup>, ou seja, para o Mato Grosso do Sul propriedades acima de 520ha, e no estado do Paraná, propriedades acima de 120ha, poderiam participar da amostra.

---

<sup>1</sup> De acordo com o INCRA o módulo fiscal serve de parâmetro para a classificação fundiária do imóvel rural quanto a sua dimensão, de conformidade com o art. 4º da Lei nº 8.629/93 sendo: média propriedade: imóvel rural de área compreendida entre 4 (quatro) e 15 (quinze) módulos fiscais e grande propriedade: imóvel rural de área superior a 15 (quinze) módulos fiscais. O módulo fiscal é uma unidade de medida, expressa em hectare, fixada para cada município. De acordo com as médias dos municípios, no Paraná são acima de 120ha e no Mato Grosso do Sul acima de 520ha.

A pesquisa priorizou regiões mais próximas ou circunvizinhas à unidade de atuação da equipe de pesquisa proponente, como, o estado do Mato Grosso do Sul que conta com uma produção de 16,279 milhões de toneladas de grãos e o estado do Paraná, com uma produção de 31,154 milhões de toneladas de grãos. Juntos, esses estados, representam 23,6% da produção de soja e milho do Brasil.

A partir dos resultados das entrevistas foi elaborado o questionário da 2ª fase da pesquisa. A 2ª fase da pesquisa diz respeito ao questionário com caráter quantitativo (Apêndice II). Foi realizado um pré-teste com quinze agricultores. O pré-teste possibilitou adequações semânticas e ajustes em prol de maior facilidade de entendimento por parte do entrevistado.

Foram usados 16 itens para mensurar os construtos: intenção, atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido. Os itens foram medidos com uma escala de cinco pontos ancorada nos pontos extremos, sendo o primeiro ponto a resposta mais negativa e o quinto ponto a resposta mais positiva. As informações e escalas utilizadas para mensurar todos os itens estão apresentadas no Apêndice III.

Foram usados 30 itens para mensurar os construtos: crenças comportamentais (14), crenças normativas (6) e crenças de controle (10). Os itens foram medidos com uma escala de cinco pontos ancorada nos pontos extremos, sendo o primeiro ponto a resposta mais negativa e o quinto ponto a resposta mais positiva. As informações e escalas utilizadas para mensurar todos os itens estão apresentadas nos Apêndices IV, V e VI.

O questionário foi aplicado a 170 produtores, que foram selecionados considerando sua proximidade com os pesquisadores, associada ao método *snowball sampling*, onde foi solicitado aos participantes que indicassem, sempre que possível, outros produtores com o perfil mais adequado a pesquisa. Também foram utilizados funcionários de empresas relacionadas com o setor agrícola, instituições de ensino e cooperativas para a aplicação dos questionários. Os questionários foram aplicados pessoalmente com o produtor ou por endereço de e-mail. A coleta de dados ocorreu no período de junho a novembro de 2018.

### **3.3 Análise de dados**

Em um primeiro momento, foi utilizada a estatística descritiva. Na sequência, investigou-se a confiabilidade das escalas utilizadas para medir os construtos da TPB,

utilizando o  $\alpha$  de Cronbach. Um coeficiente  $\alpha$  de Cronbach superior a 0,6 indica que as diferentes crenças podem ser somadas para calcular a atitude indireta, a norma subjetiva indireta e o controle comportamental percebido indireto (BORGES *et al.*, 2014, BRUIJINIS *et al.*, 2013). Foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) para identificar qual o impacto da atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido na intenção do produtor em adotar uma estrutura de armazenagem em nível de propriedade. Da mesma maneira, o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) identificou as correlações entre as crenças comportamentais, crenças normativas e crenças de controle com seus respectivos construtos. Para análise dos dados foi usado o *software* Stata 14.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Caracterização da amostra

As características socioeconômicas da amostra de agricultores podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características socioeconômicas da amostra.

Variáveis	Porcentagens
Gênero	Masculino= 92%; Feminino= 8%
Nível educacional	Sem escolaridade – 2% Primeiro grau incompleto – 5% Primeiro grau completo – 11% Segundo grau incompleto – 8% Segundo grau completo – 25% Graduação incompleto – 10% Graduação completo – 28% Pós-graduação – 16%
Atividades desenvolvidas	Lavoura – 72% Lavoura e pecuária – 28%
Estado	MS – 48% PR – 51% MS e PR – 1%

Atua em cooperativa	Sim – 79%
	Não – 21%

A Tabela 2 mostra um perfil de maioria do sexo masculino, com diversidade na escolaridade, onde a maioria possui acima de segundo grau completo, o que representa 79% dos agricultores, dos quais 28% concluiu a graduação.

A Tabela 3 apresenta as médias e desvio padrão das variáveis idade, anos de experiência na atividade e quantidade de hectares que possui.

Tabela 3 – Médias e desvio padrão dos produtores em relação a idade, experiência na atividade e quantidade de hectares.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Idade	48	13,12	22	73
Experiência	22	12,10	1	51
Hectares	1026	832,89	120	7000

## 4.2 Estatística descritiva

A Tabela 4, demonstra o percentual para cada escala (1 – 5) que cada respondente assinalou para as declarações das intenções. As escalas 4 e 5, representam uma alta intenção em adotar a estrutura de armazenagem, neste caso os produtores possuem intenções positivas em relação ao investimento em estrutura de armazenagem de grãos em suas propriedades. A declaração (INT<sub>1</sub>) “Você tem a intenção de adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos? por exemplo, teve 70% dos respondentes assinalando de forma positiva sua intenção em adotar uma estrutura de armazenagem. A escala que diz respeito às pressões sociais, também são positivas, somente a NS<sub>3</sub>, que diz respeito a opinião em relação aos outros produtores, apresenta-se mais distribuída, com tendência para a escala 3-4. Quanto ao controle comportamental percebido, ou seja, a capacidade e autonomia, as escalas apresentam-se bastante distribuídas, porém, com uma tendência positiva, a declaração (CCP<sub>4</sub>) por exemplo, que diz: “Para você, adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos será muito fácil?”, apresenta a maioria das respostas na escala 3-4, o que corresponde a 57% dos respondentes.

Tabela 4 – Porcentagem de respondentes por número de escala (intenções).

Item	1	2	3	4	5
INT <sub>1</sub>	10%	5%	15%	41%	29%
INT <sub>2</sub>	9%	9%	26%	30%	26%
INT <sub>3</sub>	11%	6%	26%	36%	21%
ATT <sub>1</sub>	5%	3%	11%	42%	39%
ATT <sub>2</sub>	6%	9%	15%	30%	40%
ATT <sub>3</sub>	7%	8%	16%	41%	28%
ATT <sub>4</sub>	6%	2%	11%	32%	49%
ATT <sub>5</sub>	8%	3%	18%	31%	40%
NS <sub>1</sub>	8%	7%	17%	34%	34%
NS <sub>2</sub>	7%	6%	24%	36%	27%
NS <sub>3</sub>	12%	12%	28%	31%	17%
NS <sub>4</sub>	4%	5%	22%	43%	26%
CCP <sub>1</sub>	12%	11%	27%	28%	22%
CCP <sub>2</sub>	11%	16%	17%	28%	28%
CCP <sub>3</sub>	12%	15%	22%	22%	29%
CCP <sub>4</sub>	12%	19%	32%	25%	12%

#### 4.3 Medidas diretas do TBP, crenças comportamentais, crenças normativas e crenças de controle e suas correlações com seus respectivos construtos

Os resultados para os coeficientes de Spearman ( $r_s$ ) dos construtos e a correlação com a intenção estão apresentados na Tabela 5. Os resultados demonstram que as medidas diretas da TBP se apresentam positiva e significativamente correlacionadas com a intenção.

Tabela 5 - Coeficiente de Spearman ( $r_s$ ) para correlação entre Atitude, Norma Subjetiva e Controle Comportamental Percebido e Intenção.

Medidas diretas	Correlação com a Intenção ( $r_s$ )
Atitude	0,70
Norma Subjetiva	0,67
Controle Comportamental Percebido	0,59

\*Somente variáveis com  $P < 0,05$  são apresentadas.

Os resultados para os coeficientes de Spearman apresentados na Tabela 6 demonstram que as crenças comportamentais ( $b_i \times e_i$ ) foram positivas e significativamente correlacionada com a atitude.

Tabela 6 - Coeficiente de Spearman ( $r_s$ ) para correlação entre Crenças Comportamentais e Atitude.

Crenças Comportamentais ( $b_i \times e_i$ )	Correlação com a Atitude ( $r_s$ )
Economia com transporte e armazenagem	0,62
Comercialização com melhores preços na entressafra	0,57
Melhor qualidade e rendimento da colheita	0,64
Independência em relação às empresas receptoras de grãos	0,65
Controle no momento da classificação e pesagem dos grãos	0,55
Comercialização ou reaproveitamento dos subprodutos	0,43
Diminuição das perdas quali/quantitativas dos grãos nas filas de espera	0,47

\*Somente variáveis com  $P < 0,05$  são apresentadas.

Os resultados para os coeficientes de Spearman apresentados na Tabela 7 demonstram que as crenças normativas ( $n_j \times m_j$ ) não foram significativamente correlacionada com as normas subjetivas.

Tabela 7 - Coeficiente de Spearman ( $r_s$ ) para correlação entre Crenças Normativas e Norma Subjetiva.

Crenças Normativas ( $n_j \times m_j$ )	Correlação com Norma Subjetiva ( $r_s$ )
Cooperativas	0,05
Produtores vizinhos	0,09
Bancos	0,14

Os resultados para os coeficientes de Spearman apresentados na Tabela 8 demonstram que as crenças de controle ( $c_k \times p_k$ ) foram positivas e significativamente correlacionada com o controle comportamental percebido.

Tabela 8 - Coeficiente de Spearman ( $r_s$ ) para correlação entre Crenças de Controle e Controle Comportamental Percebido.

Crenças de Controle ( $c_k$ x $p_k$ )	Correlação com Controle Comportamental Percebido ( $r_s$ )
Boas condições de financiamento	0,35
Toda a área plantada próxima a estrutura de armazenagem	0,46
Mão-de-obra especializada	0,47
Garantias suficientes para conseguir o financiamento	0,36
Parcerias com outros produtores rurais	0,29

\*Somente variáveis com  $P < 0,05$  são apresentadas.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Intenção

Nas declarações que medem a intenção dos produtores em adotar uma estrutura de armazenagem de grãos em suas propriedades, mais de 50% dos entrevistados demonstraram uma intenção favorável a adoção para os próximos anos. Mensurou-se a intenção dos produtores em adotar uma estrutura de armazenagem em suas propriedades nos próximos anos, portanto, é uma realização do comportamento futuro, sendo uma abordagem ideal, aplicar outros questionários, em outros períodos (anos) com estes produtores para acompanhar se esta intenção se concretizou, uma vez que, não foi aplicado nenhum estudo anterior utilizando a TPB para entender a intenção dos produtores em adotar estruturas de armazenagem em suas propriedades, o que potencializaria uma comparação com os resultados, tal aplicação futura está além do escopo deste artigo. A TPB assume que as intenções são o mais importante preditor de um dado comportamento, mas reconhece que as pessoas nem sempre tem controle suficiente sobre a execução do comportamento para concretizar suas intenções (AJZEN, 1991). Consequentemente, os agricultores podem ter a intenção de adotar uma estrutura de armazenagem na propriedade, mas ainda não o fizeram na prática.



## **5.2 Correlação da intenção com a atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido.**

A correlação positiva e significativa entre a atitude e a intenção, indica que a avaliação dos agricultores sobre adotar uma estrutura de armazenagem de grãos em sua propriedade, influencia a intenção de assumir este comportamento futuro. A maioria dos produtores avaliaram que adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade seria bom e importante, de maneira que a forte correlação com a intenção de concretizar esta adoção torna-se um fator positivo que deve ser melhor explorado, tornando-se um incentivo para impulsionar a diminuição do déficit da capacidade estática de armazenagem de grãos no país. Outros estudos também encontraram este impacto da atitude na intenção, como Martinez-Garcia *et al.* (2013) e Borges *et al.* (2014) que investigaram sobre a adoção de pastagens melhoradas; Yazdanpanah *et al.* (2014) sobre a intenção de conservar água; Stojcheska *et al.* (2016) sobre a intenção dos agricultores em utilizar apoio ao desenvolvimento rural e Garforth *et al.* (2004), que descobriram a relação da atitude na intenção de adotar tecnologias. Logo, o resultado encontrado é semelhante aos demais presentes na literatura quando utiliza TPB no meio rural.

A norma subjetiva apresentou correlação positiva e significativa com a intenção, indicando que a pressão social que os agricultores percebem sobre adotar uma estrutura de armazenagem na propriedade influencia na intenção futura deste comportamento. A maioria dos produtores concordam que a pressão social é importante no momento de tomar decisões, ou seja, a aprovação de pessoas que são importantes para eles, pessoas relacionadas a cadeia produtiva da soja e milho, tem influência correlacionada com a intenção de adotar uma estrutura de armazenagem de grãos, diante disso, existe forte evidência que os produtores não agem de maneira independente. E quanto maior for esta pressão social, quanto mais estas pessoas colaborarem com esta decisão, maior será a intenção dos produtores em adotar uma estrutura de armazenagem de grãos em suas propriedades, de modo que, influenciadores deste comportamento devem considerar não somente os produtores, mas também as pessoas envolvidas na sociedade e todos envolvidos na cadeia produtiva da soja e milho. Stojcheska *et al.* (2016), Rehman *et al.* (2007) e Martinez-Garcia *et al.* (2013) também encontraram que as normas subjetivas influenciam as intenções dos indivíduos em seus resultados.

A correlação positiva e significativa entre o controle comportamental percebido e a intenção, indica que as percepções dos agricultores sobre a sua própria capacidade

de adotar estrutura de armazenagem de grãos nas propriedades influencia a intenção de adotar este comportamento no futuro. A pesquisa revela que, para o produtor também é importante ter controle, ter recursos e independência sobre a decisão de adotar uma estrutura de armazenagem em sua propriedade. E quanto maior for a sua capacidade percebida, maior será sua intenção de adotar este comportamento na prática. Estudos de Stojcheska *et al.* (2016) e Borges *et al.* (2014) indicaram a influência do controle comportamental percebido na intenção, Sok *et al.* (2016) encontraram uma influência mediana entre controle comportamental percebido e a intenção. Estes resultados contrastam com as pesquisas de Rehman *et al.* (2007) e Martinez-Garcia *et al.* (2013), que não consideram o papel do controle comportamental percebido, uma vez que utilizam uma versão anterior do TPB, a Teoria da Ação Racional.

### **5.3 Correlação da atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido e suas respectivas crenças.**

A atitude foi positiva e significativamente correlacionada com as sete crenças comportamentais. Neste estudo as crenças comportamentais possuem uma avaliação impulsionadora dos agricultores em adotar uma estrutura de armazenagem em sua propriedade. As seguintes crenças, apresentaram correlação positiva e são listadas por ordem da maior para a menor correlação: independência em relação às empresas receptoras de grãos; melhor qualidade e rendimento da colheita; economia com transporte e armazenagem; comercialização com melhores preços na entressafra; controle no momento da classificação e pesagem dos grãos; diminuição das perdas quali/quantitativas dos grãos nas filas de espera; e comercialização ou reaproveitamento dos subprodutos. Estas crenças poderiam nortear os formuladores de políticas na implantação de incentivos para adoção de estruturas de armazenagem em nível de propriedade, contribuindo para a diminuição do déficit de capacidade estática no país. Sentir-se dono do próprio negócio, ter total autonomia sobre seu produto, é uma crença que impulsiona a atitude dos agricultores. Os produtores de grãos prezam por obter as melhores tecnologias desde a semeadura até a colheita, adquirem as melhores sementes, tratam da lavoura com os melhores produtos oferecidos no mercado, com os melhores equipamentos. A pós-colheita deve ser tratada com a mesma importância, de modo a manter a qualidade do produto, e a armazenagem em nível de propriedade oferece isso ao produtor, uma vez que terá total controle do seu produto. Ter economia com

transporte e armazenagem, é uma outra crença que influencia a atitude do produtor e deve ser considerada importante aos impulsionadores do comportamento de adoção de estrutura de armazenagem em nível de propriedade, uma vez que os custos logísticos são onerados no período de colheita, subtraindo grande fatia dos lucros adquiridos. Seguindo a TPB, ressaltar estes fatores aumentará a intenção dos produtores em adotar estrutura de armazenagem de grãos em suas propriedades.

A norma subjetiva não se correlacionou com nenhuma das crenças normativas. As crenças normativas representam pessoas ou grupos em que a opinião era supostamente importante para os agricultores na decisão de adotar uma estrutura de armazenagem em suas propriedades. A literatura apresenta resultados diversos em relação ao papel das crenças normativas na intenção de adotar e na adoção de inovações no meio rural. Martinez-Garcia *et al.* (2013) identificaram somente a influência dos pais na intenção de adotar a inovação, enquanto que outros membros da família, governo, veterinários e entre agricultores não tiveram influência. Em um estudo recente, Martinez-Garcia *et al.* (2018) constatou que a intenção foi fortemente influenciada pelas crenças normativas, onde a pressão social por referentes importantes como pais, tios e veterinários desempenham um importante papel. Brujijinis *et al.* (2013) encontraram que os assessores influenciam na intenção de melhorar a saúde dos pés das vacas leiteiras, e que os membros da família, amigos e colegas não o fazem. Rehman *et al.* (2007), detectaram que os outros agricultores e veterinários influenciam na intenção da aceitação de novas tecnologias nas propriedades de gado de leite. De acordo com Nolan *et al.* (2008) as pessoas tendem a negar a influência das outras pessoas em suas ações, de maneira a sugerir que as pessoas não têm consciência da influência sobre elas da norma subjetiva e das crenças normativas, o que poderia explicar a falta de correlação da norma subjetiva com as crenças comportamentais encontradas neste estudo.

O controle comportamental percebido foi positiva e significativamente correlacionado com as cinco crenças de controle identificadas. As crenças de controle representam a percepção de fatores que podem facilitar ou inibir a adoção de um comportamento. Neste estudo as crenças que podem impulsionar o controle comportamental, são listadas por ordem da maior para a menor correlação: conseguir mão-de-obra especializada; ter toda a área plantada próxima da estrutura de armazenagem; ter garantias suficientes para conseguir financiamento; ter boas condições de financiamento; e adotar parcerias com outros produtores rurais. Considerando que o déficit de capacidade estática no Brasil gera transtornos estruturais

e financeiros ao país, e aos produtores, que está diretamente relacionado com perda de qualidade do produto e dispêndio significativo dos custos logísticos, seria conveniente incentivos do governo, não somente nas questões de financiamento das unidades armazenadoras, bem como na qualificação de profissionais para gerenciar estas unidades, contribuindo também com a geração de empregos e renda do país. Outra questão que poderia impulsionar a intenção dos agricultores em adotar uma estrutura de armazenagem em nível de propriedade, seria tornar mais acessível as condições de garantias que são exigidas no ato do financiamento, pensar em planos diferenciados para produtores de grande, médio e pequeno porte, fornecendo mais condições ao produtor. Espera-se que, com estratégias voltadas a estas crenças, aumente a intenção dos produtores em adotar uma estrutura de armazenagem em nível de propriedade.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados demonstraram que a intenção dos produtores em adotar uma estrutura de armazenagem de grãos em suas propriedades foi influenciada pela atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido. A intenção de adotar uma estrutura de armazenagem na propriedade também foi influenciada pelas crenças comportamentais e crenças de controle sobre os fatores que poderiam facilitar ou inibir o produtor em adotar uma estrutura de armazenagem na sua propriedade. Porém, o estudo não encontrou que as crenças normativas têm influência no comportamento do produtor.

Sete crenças comportamentais foram identificadas como direcionadoras da atitude. A intenção dos produtores em adotar uma estrutura de armazenagem de grãos poderia aumentar se os formuladores de políticas públicas ou estratégias privadas enfatizassem ou reforçassem para os produtores estes benefícios identificados na adoção da armazenagem em nível de propriedade. Além disso, foram identificados os cinco direcionadores do controle comportamental percebido. As crenças normativas que o estudo representou como pessoas ou grupos (bancos, produtores vizinhos e cooperativas) em que a opinião era supostamente importante para os agricultores na decisão de adotar uma estrutura de armazenagem em suas propriedades não teve influência no comportamento do produtor. O estudo revelou que os produtores consideram importante a pressão social nas suas decisões, porém, não foi possível

identificar quem são as pessoas/grupos importantes que influenciam estas decisões, uma vez que as pessoas tendem a negar estas influências.

## REFERÊNCIAS

ADNAN, N.; NORDIN, S.M.D; RAHMAN, I.; NOOR, A. Adoption of green fertilizer technology among paddy farmers: A possible solution for Malaysian food security. **Land Use Policy**. V.63, p. 38-52, 2017.

AGRODEX CONSULTORIA. Disponível em: <<http://agrodex.com.br>>. Acesso em setembro de 2018.

AJZEN, I. **From intentions to actions: A theory of planned behavior**. In J. Kuhi & J. Beckmann (Eds.), *Actioncontrol: From cognition to behavior* (pp. 1139). Heidelberg: Springer, 1985.

\_\_\_\_\_.: **The theory of planned behavior. Organization Behavior and Human Decision Processes**, 50, 179-211, 1991.

\_\_\_\_\_.; FISHBEIN, M. **Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall**, 1980.

ASEFI, M.; JEFFREY, I.; LOVETRI, J.; GILMORE, C.; CARD, P.; PALIWAL, J. Grain bin monitoring via electromagnetic imaging. **Computers and Electronics in Agriculture**. V. 119, p. 133-141, 2015.

BANDURA, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, p. 191-215, 1977.

BRANCO, J.E.H.; CAIXETA-FILHO, J.V. Estimating freight demand for North South Railway. **Journal of Transport Literature**, v. 4, p. 17-50, 2011.

BEEDELL, J.; REHMAN, T. Using social-psychology models to understand farmers' conservation behaviour. **Journal of Rural Studies**, v. 16, p. 117-127, 2000.

BERGEVOET, R.H.M.; ONDERSTEIJN, C.J.M.; SAATKAMP, H.W.; VAN WOERKUM, C.M.J.; HUIRNE, R.B.M. Entrepreneurial behaviour of dutch dairy farmers under a milk quota system: goals objectives and attitudes. **Agricul. Syst**. V. 80, p. 1-21, 2004.

BEHZADI, G.; O'SULLIVAN, M.J; OLSEN, T.L.; ZHANG, A. Agribusiness supply chain risk management: A review of quantitative decision models. **Omega**. V. 79, p. 21-42, 2018.

BORGES, J.A.R., OUDE LANSINK, A.G.J.M., MARQUES RIBEIRO, C., LUTKE, V., Understanding farmers' intention to adopt improved natural grassland using the theory of planned behavior. **Livestock Science**. V. 169, p. 163-174, 2014.

BOZORGPANVAR, E.; YAZDANPANAH, M.; FOROUZANI, M.; KHOSRAVIPOUR, B. Cleaner and greener livestock production: Appraising producers' perceptions regarding renewable energy in Iran. **Journal of Cleaner Production**. V. 203, p. 769-776, 2018.

BRUIJNIS, M.; HOGEVEEN, H., GARFORTH, C., & STASSEN, E. Dairy farmers' attitudes and intentions towards improving dairy cow foot health. **Livestock Science**, v. 155, n. 1, p. 103-113, 2013.

CHIGOVERAH, A.A.; MVUMI, B.M. Efficacy of metal silos and hermetic bags against stored-maize insect pests under simulated smallholder farmer conditions. **Journal of Stored Products Research**. V. 69, p. 179-189, 2016.

CNA – CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.cnabrazil.org.br>>. Acesso em setembro de 2018.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.org.br>>. Acesso em setembro de 2018.

DUBKE, A.F.; PIZZOLATO, N.D. Location model of specialized terminals for soybean exports in Brazil. **Pesquisa Operacional**, v. 31, p. 21-40, 2011.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em setembro de 2018.

\_\_\_\_\_. O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, 2014.

ENOMOTO, L.M.; LIMA, R.S. **Análise da distribuição física e roteirização em um atacadista**. Production, São Paulo, 17, 94-108, 2007.

FISHBEIN, M. e AJZEN, I. **Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research**. Reading, MA: AddisonWesley, 1975.

\_\_\_\_\_. AJZEN, I. **Predicting and Changing Behavior: The Reasoned Action Approach**. Psychology Press, New York, 2010.

FIORONI, M.M.; FRANCEZA, L.A.; LELIS, P.E.P.; SILVA, C.B.; TELLES, G.D.; VARANI, R. **From farm to port: simulation of the grain logistics in Brazil**. **Proceedings of the Winter Simulation Conference**, 2015.

FRIEND, J.D., LIMA R.S. From Field to Port: The Impact of Transportation Policies on the Competitiveness of Brazilian and U.S. Soybeans. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. **Transportation Research Board of the National Academies**, Washington, D.C. v. 2238, p. 61-67, 2011.

GRUPO SANTANDER. Disponível em: <<http://www.santander.com.br>>. Acesso em setembro de 2018.

GARFORTH, C.; MCKEMEY, K.; REHMAN, T.; TRANTER, R.; COOKE, R.; PARK, J. Farmers' attitudes towards techniques for improving oestrus detection in dairy herds in South West England. **Livestock Science**, v. 103, p.158-168, 2006.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br>>. Acesso em agosto de 2018.

JIA, J.; HE, W. Study on heat insulation performance of external wall of low temperature grain storage granary. **Advance Journal of Food Science and Technology**. V. 8, Issue 4, p. 306-311, 2015.

KAMRATH, C. RAJENDRAN, S.; NENGUWO, N.; AFARI-SEFA, V.; BRÖRING, S. Adoption behavior of Market traders: na analysis based on technology acceptance model and Theory of Planned Behavior. **International Food and Agribusiness Management Review**. V. 21, p. 771-790, 2018.

KHATCHATOURIAN, O.A.; BINELO, M.O.; Simulation of three-dimensional airflow in grain storage bins. **Biosystems Engineering**. V. 101, Issue 2, p. 225-238, 2008.

KONG, X.; WANG, R.; LI, Y.; Refrigeration performance of a silica GelWater adsorption chiller driven by variable heat source. **Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery**. V. 40, Issue 9, p. 127-130, 2009.

KRSKA, R.; DE NIJS, M.; MCNERNEY, O.; PICHLER, M.; GILBERT, J.; EDWARDS, S.; SUMAN, M.; MAGAN, N.; ROSSI, V.; VAN DER FELS-KLERX, H.J.; BAGI, F.J, POSCHMAIER, B.; SULYOK, M.; BERTHILLER, F.; Van Egmond, H.P.; Safe food and feed through an integrated toolbox for mycotoxin management: The MyToolBox approach. **World Mycotoxin Journal**. V. 9, Issue 4, p.s 487-495, 2016.

KUSSANO, M.R.; BATALHA, M.O. Agribusiness logistics costs: Evaluation of Mato Grosso state's soybean export. **Production management**, São Carlos, v.19, p. 619-632, 2012.

LAUWERE, C.; VAN ASSELDONK, M.; VAN'T RIET, J.; HOOP, J.; TEMPIERICK, E. Understanding farmers' decisions with regard to animal welfare: the case of changing to group housing for pregnant sows. **Livestock Science**. V. 143, p. 151-161, 2012.

LIANG, K.; SHEN, M.; LU, S.; LIU, Z.; LI, X. Real-time monitoring system for grain moisture content based on equilibrium moisture model. **Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery**. V. 44, Issue 1, p. 125-130, 2013.

LOPES, H. S.; R. S.; LIMA, R.S.; LEAL, F.; NELSON, A.C. Scenario analysis of Brazilian soybean exports via discrete event simulation applied to soybean transportation: the of Mato Grosso State. **Research in Transportation Business & Management**. V. 25, p. 66-75, 2017.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em abril de 2018.

MAIA, G. B. S.; PINTO, A. R.; MARQUES, C. Y. T.; LYRA, D.; ROITMAN, F. B. Panorama da armazenagem de produtos agrícolas no Brasil. **Revista do BNDES**. V. 40, 2013.

MLAMBO, S.; MVUMI, B.M.; STATHERS, T.; MUBAYIWA, M; NYABAKO, T. Field efficacy of hermetic and other maize grain storage options under smallholder farmer management. **Crop Protection**. V. 98, p. 198-210, 2017.

MARTÍNEZ-GARCÍA, C. G.; DORWARD, P.; REHMAN, T. Factors influencing adoption of improved grassland management by small-scale dairy farmers in central Mexico and the implications for future research on smallholder adoption in developing countries. **Livestock Science**. v. 152, n. 2, p. 228-238, 2013.

\_\_\_\_\_.; DORWARD, P.; REHMAN, T.; ARRIAGA-JORDÁN, C.M.; RAYAS-AMOR, A.A. Using a sócio-psychological model to identify and understand factors influencing the use and adoption of a successful innovation by small-scale dairy farmers of central Mexico. **Experimental Agriculture**. v. 54, p. 142-159, 2018.

MARTINI, R. E.; PRICHOA, V. P.; MENEGAT, C. R. Vantagens e desvantagens da implantação de silo de armazenagem de grãos na Granja de Martini. **Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU**. V. 4, n.8, 2009.

NOLAN, J.M.; SCHULTZ, P.W.; GIALDINI, R.B.; GOLDSTEIN, N.J.; GRISKEVICIUS, V. Normative social influence is underdetected. **Pers. Coc. Psychol. Bull.** V. 34, p. 913-923, 2008.

NTONIFOR, N.N., FORBANKA, D.N., MBUH, J.V. Potency of *Chenopodium ambrosioides* powders and its combinations with wood ash on *Sitophilus zeamais* in stored maize. **Journal of Entomology**. V. 8, Issue 4, p. 375-383, 2011.

PUZZI, D. Abastecimento e armazenagem de grãos. **Instituto Campineiro de Ensino Agrícola**, Campinas, 2000.

RANI, P.U., DEVANAND, P. Efficiency of different plant foliar extracts on grain protection and seed germination in maize. **Research Journal of Seed Science**. V. 4, Issue 1, p. 1-14, 2011.

REHMAN, T.; McKEMEY, K.; YATES, C.M.; COOKE, R.J.; GARFORTH, C.J.; TRANTER, R.B.; PARK, J.R.; DORWARD, P.T. Identifying and understanding factors influencing the uptake of new Technologies na dairy farms in SW England using the theory of reasoned action. **Agric. Syst.** V. 94, p. 281-293, 2007.

SENGER, I.; BORGES, J.A.R.; MACHADO, J.A.D. Using structural equation modeling to identify the psychological factors influencing dairy farmers' intention to diversify agricultural production. **Livestock Science**. V. 203, p. 97-105, 2017.



SHAO, Q.; XU, T.; TATSUO, Y.; SONG, N., ZHU, H. Design and experiment for grain storage monitoring system based on 3-D laser scanning technology. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**. V. 31, Issue 20, p. 262-267, 2015.

SOK, J., HOGEVEEN, H., ELBERS, A.R.W., OUDE LANSINK, A.G.J.M. Using farmers' attitude and social pressures to design voluntary Bluetongue vaccination strategies. **Preventive veterinary medicine**. V. 133, p. 114-119, 2016.

STATHERS, T.E.; RIWA, W.; MVUMI, B.M.; MOSHA, R.; KITANDU, L.; MNGARA, K.; KAONEKA, B.; MORRIS, M. Do diatomaceous earths have potential as grain protectants for small-holder farmers in sub-Saharan Africa? The case of Tanzania. **Crop Protection**. V. 27, Issue 1, p. 44-70, 2008.

STOJCHESKA, A. M.; KOTEVSKA, A.; BOGDANOV, N.; NIKOLIĆ, A. How do farmers respond to rural development policy challenges? Evidence from Macedonia, Serbia and Bosnia and Herzegovina. **Land Use Policy**. v. 59, p. 71-83, 2016.

WAUTERS, E.; BIELDERS, C.; POESEN, J.; GOVERS, G.; MATHIJS, E. Adoption of soil conservation practices in Belgium: an examination of the theory of planned behaviour in the agri-environmental domain. **Land use policy**. v. 27, n. 1, p. 86-94, 2010.

WANG, G., ZHANG, D., LI, B., SUN, Y. Present situation and prospects of storage pests based on vision inspection technology. **Journal of the Chinese Cereals and Oils Association**. V. 29, Issue 4, p. 124-128, 2014.

WANG, Y.; ZHU, Y.; ZHANG, S.; WANG, Y. What could promote farmers to replace chemical fertilizers with organic fertilizers? **Journal of Cleaner Production**. V. 199, p. 882-890, 2018.

WILLIAMS, S.B.; MURDOCK, L.L.; BARIBUTSA, D. Safe storage of maize in alternative hermetic containers. **Journal of Stored Products Research**. V. 71, p. 125-129, 2017.

YAGHOUBI, J.; YAZDANPANA, M.; KOMENDANTOVA, N. Iranian agriculture advisors' perception and intention toward biofuel: Green way toward energy security, rural development and climate change mitigation. **Renewable Energy**. V. 130, p. 452-459, 2019.

YAZDANPANA, M.; HAYATI, D. HOCHRAINER-Stigler, S.; zamani, G.H. Understanding farmers' intention and behavior regarding water conservation in the middle-East and North Africa: a case study in Iran. **Journal of Environmental Management**. V. 135, p. 63-72, 2014.

YUSUF, B.L.; HE, Y. Design, development and techniques for controlling grains post-harvest losses with metal silo for small and medium scale farmers African. **Journal of Biotechnology**. V. 10, Issue 65, p. 14552-14561, 2011.

ZEWELD, W.; HUYLENBROECK, G.V.; TEFAY, G.; SPEELMAN, S. Smallholder farmers' behavioural intentions towards sustainable agricultural practices. **Journal of Environmental Management**. V. 187, p. 71-81, 2017.

ZHANG, D.; YANG, T. FU, H.; FAN, C. An online detection model of granary storage quantity. **Zidonghua Xueba/Acta Automatica Sinica**. V. 40, Issue 10, p. 2213-2220, 2014.

### **CAPÍTULO 03 - VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE INVESTIMENTO EM ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS EM PROPRIEDADE RURAL**

**Resumo:** O sucesso da implantação de uma estrutura de armazenagem de grãos em uma propriedade, depende de vários fatores: os ganhos que o investimento proporcionará, taxas de juros, vida útil comparada ao payback, bem como a capacidade estática do armazém, considerando a produção da propriedade e a distância da área plantada em relação as cooperativas e cerealistas. Nesse sentido, o estudo objetiva validar, se for o caso, o investimento em estrutura de armazenagem de grãos em propriedade rural sob a ótica das técnicas de arçamento de capital no município de Dourados, estado do Mato Grosso do Sul. Como referencial de dados para a pesquisa, foram utilizadas fontes oficiais do setor como: CONAB, IBGE, IMEA, APROSOJA e Banco do Brasil S.A., entrevistas com produtores rurais, gerentes de cooperativas, diretores de empresas do ramo do agronegócio, bem como buscas na literatura científica sobre o tema proposto neste estudo. A empresa Kepler Weber S.A, disponibilizou um orçamento de uma unidade armazenadora com capacidade de 210 mil sacos de 60 kg que serviu de suporte ao estudo. O estudo se diferencia dos demais, na forma como o risco do investimento é tratado, ou seja, na taxa mínima de atratividade do investidor considerou-se o risco do projeto de investimento proposto, ajustando os modelos teóricos elaborados no contexto de mercados financeiros mais maduros, para as especificidades de economias emergentes, como é o caso do Brasil. Foram utilizadas técnicas de avaliação de investimentos de capital como: Valor Presente líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE), *Playback* Descontado (PD), Índice de Lucratividade (IL), Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), Relação Benefício/Custo (B/C), Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (CAPM) e análise de sensibilidade. Os resultados apurados sinalizam a viabilidade econômico-financeira do investimento com áreas a partir de 1.100ha a uma distância de 120 km do local de entrega dos grãos.

**Palavras-chave:** Armazenagem de grãos; Viabilidade econômica; Projetos de investimento; Decisões de investimento.

**Abstract:** The successful implementation of a grain storage structure in a property depends on several factors: the gains that the investment will provide, interest rates, useful life compared to the payback, as well as the static capacity of the warehouse, considering the production of the property and the distance of the planted area in relation to the cooperatives and cereal dealer. In this sense, the study aims to validate, if appropriate, the investment in grain storage structure in rural property in the city of Dourados, state of Mato Grosso do Sul. As a data reference for the research, official sources of the sector were used, such as: CONAB, IBGE, IMEA, APROSOJA and Banco do Brasil SA, interviews with rural producers, cooperative managers, directors of agribusiness companies, as well as searches in the literature on the theme proposed in this study. The company Kepler Weber S.A, made available a budget of a warehouse unit with capacity of 210 thousand bags of 60 kg that served as support to the study. The study differs from the others in the way the investment risk is treated, that is, in the

minimum rate of attractiveness of the investor was considered the risk of the proposed investment project, adjusting the theoretical models elaborated in the context of more mature financial markets, for the specificities of emerging economies, as is the case in Brazil. Capital valuation techniques such as: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Equivalent Uniform Annual Value (VAUE), Discounted Playback (PD), Profitability Index (PI), Internal Rate of Return Modified Return (TIRM), Benefit/Cost Ratio (B/C), Financial Asset Pricing Model (CAPM) and sensitivity analysis were used. The verified results indicate the economic and financial viability of the investment with areas from 1,100ha at a distance of 120 km from the place of grain delivery.

**Keywords:** Grain storage; Economic viability; Investment projects; Decisions of investment.

## 1 INTRODUÇÃO

As exportações brasileiras de produtos agropecuários atingiram novo recorde, tanto em valor como em volume, em 2018. Durante quase todo o ano, os embarques se mantiveram acima dos volumes mensais observados em 2017. De acordo com Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP), o volume exportado no setor agrícola cresceu 4,7% no ano. Em dezembro de 2017 comparativamente ao mês de dezembro de 2018, ocorreu crescimento de 29% das exportações de soja em grãos. Os produtos do complexo da soja foram os que mais contribuíram para o crescimento das exportações do agronegócio brasileiro (CEPEA). Este bom desempenho se deve a oferta agrícola de 2018, de aproximadamente 230 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2018), fatos que tornam o Brasil um dos grandes *players* do agronegócio mundial.

Diante destas premissas e de estimativas de crescimento da população, conforme apresentado nos relatórios emitidos pelas Organizações das Nações Unidas (ONU), que também apresenta expectativas otimistas quanto a expansão de produção e produtividade de alimentos, justifica-se a eminente necessidade de aumentar a capacidade estática de armazenar grãos no Brasil, que é inferior ao volume de produção (GALLARDO *et al.*, 2010).

Na safra 2017/18, quando o Brasil produziu 230 milhões de toneladas de grãos, seu *déficit* de capacidade estática foi de 61 milhões de toneladas. Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), um país deve possuir capacidade estática de 20% acima da produção por safra, deste modo o Brasil teria um *déficit* ainda maior, ou seja, 106 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

A diminuta parcela de infraestrutura de armazenagem gera vulnerabilidade para os produtores rurais, em razão das características de sazonalidade e perecibilidade dos produtos e, na negociação de preços dos grãos, o que impede a utilização de estratégias de comercialização especulativa, forçando a venda na safra, período do ano em que a cotação dos grãos atinge os menores patamares. Ademais, torna mais complexo o processo de escoamento dos grãos para as regiões portuárias, devido o congestionamento da cadeia logística (MARTINI *et al.*, 2009; EMBRAPA, 2014; GALLARDO *et al.*, 2010). Todavia, o aumento da capacidade estática em nível de propriedade, possibilita a comercialização em períodos de entressafra, economia com transportes, aproveitamento total dos produtos, preservação da qualidade e melhor adaptação às exigências de consumo/comercialização de acordo com os padrões do mercado internacional de *commodities* para exportação e, além disso, contribui para minimizar perdas quali/quantitativas da produção (PUZZI, 2000; D'ARCE, 2004; CRISTIANO e RODRIGUES, 2006; HATA *et al.*, 2008).

Porém, o investimento em estrutura de armazenagem é uma decisão complexa e envolve inúmeras variáveis e riscos, cujos resultados e desempenho são demasiadamente difíceis de determinar. A análise da viabilidade econômico-financeira de um projeto de investimento desta natureza se torna essencial para subsidiar os agentes financeiros, os técnicos e os produtores envolvidos neste tipo de aplicação de recursos. A construção de uma estrutura de armazenagem em nível de propriedade necessita de planejamento e gestão dos custos para analisar a viabilidade da implantação, de modo que, planejar é como romper com a lógica do improvisado ou restringi-la ao mínimo (PEREIRA e OLIVEIRA, 2016). Torna-se inerente à implantação de um projeto de investimento, conhecer seu eventual retorno, estabelecer parâmetros para sua validação e estimular seu desempenho, para tanto, é necessário a aplicação de técnicas de investimento comumente utilizadas na Moderna Teoria de Finanças para avaliar a viabilidade econômica dos projetos (NORONHA, 1987; SOARES, 2006; BORDEAUX-RÊGO *et al.*, 2013).

Estudos baseados na aplicação de técnicas de viabilidade econômico-financeira são utilizados para compreender a validação e rentabilidade de investimentos no setor agrícola, dentre os quais, se destacam: produção de biocombustíveis (VICCARO *et al.*, 2019), usinas de energia (HUANG *et al.*, 2019), água de irrigação (DOLAN *et al.*, 2018), produção de leite (SOSCHINSKI *et al.*, 2018), energia fotovoltaica (NARVARTE *et al.*, 2018), agricultura de precisão (BAIO *et al.*, 2017), entre outros.

Trabalhos especificamente sobre viabilidade na implantação de estrutura de armazenagem de grãos, foram encontrados: CRISTIANO *et al.* (2006), GOTTARDO e CESTARI JUNIOR (2008), DESSBESELL (2014), PIZZATTO (2014), PAZ e ARAGÃO (2016), PEREIRA e OLIVEIRA (2016) e VORPAGEL *et al.* (2017).

Contudo, a implantação de estruturas de armazenagem de grãos em propriedades depende do avanço desses estudos. Utilizar e aprimorar o uso de técnicas de investimento, de maneira mais completa, que mensurem os riscos e as incertezas contribuem com a literatura nesse aspecto, buscando preencher as lacunas existentes nestes estudos, e contribuindo com a ampliação da capacidade estática do país.

Nesse contexto, a questão que norteia este estudo é: para o produtor rural, é economicamente viável investir em uma estrutura de armazenagem de grãos? À luz do exposto, o objetivo geral do estudo é validar, se for o caso, o investimento em estrutura de armazenagem de grãos na propriedade rural sob a ótica das técnicas de orçamento de capital.

Devido à contemporaneidade da temática e ao reduzido número de estudos disponíveis na literatura, espera-se que este trabalho contribua para a ampliação de investimentos em estrutura de armazenagem de grãos em nível de propriedade rural. Ressalta-se ser uma decisão estratégica que envolve incertezas e complexidade, com a existência de fatores conflitantes como risco e retorno da decisão de investimento ora analisada.

## **2 PANORAMA DA ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO BRASIL**

Além da flutuação do nível de produção, sazonal, no caso dos grãos, existem razões básicas que justificam a armazenagem de grãos, quais sejam: minimizar perdas quali/quantitativas em razão dos atrasos na colheita, ou durante o armazenamento em locais inadequados; reduzir custos e transportes e produção, pois o frete costuma atingir seu valor máximo no período de colheita da safra; alavancar mais agilidade na colheita, pois elimina o tempo perdido nas filas das unidades coletoras; coordenação de suprimentos e demanda (a produção de grãos é sazonalizada e seu consumo é homogêneo ao longo do tempo); considerações de marketing (garantia de qualidade e procedência); escalonar a comercialização, aproveitando a sazonalidade de preços da entressafra; padronização da colheita, principalmente no que diz respeito à umidade, grãos avariados e impurezas, melhorando a qualidade da classificação do produto

(BALLOU, 1993; APROSOJA, 2017).

As unidades armazenadoras de grãos, podem ser unidades governamentais, unidade cooperativas, condomínios (armazéns comunitários e/ou sociedade de produtores agrícolas), unidades em propriedades rurais, unidades particulares (prestação de serviços de armazenagem a terceiros) e indústrias. Geograficamente podem ser distribuídas nas propriedades rurais (pequeno ou médio portes), unidades coletoras (médio e grande porte, localizadas em áreas rurais e recebem a produção das propriedades), unidades subterminais (localizadas em áreas urbanas e próximas aos centros consumidores) e unidades terminais (localizadas junto aos cais e portos) (WEBER, 2005).

As unidades podem ser classificadas quanto ao sistema de aeração: aeração de manutenção (silos que utilizam sistema de aeração com a finalidade de manter a qualidade dos produtos estocados); aeração de resfriamento (quando o sistema de aeração permite a saída dos grãos do secador a uma temperatura maior, aumentando sua capacidade de operação); aeração de secagem (quando o sistema de aeração – ar natural ou aquecido – tem tanto a capacidade de controlar a temperatura do produto estocado quanto a de secá-lo, dispensando ou complementando o secador (WEBER, 2005).

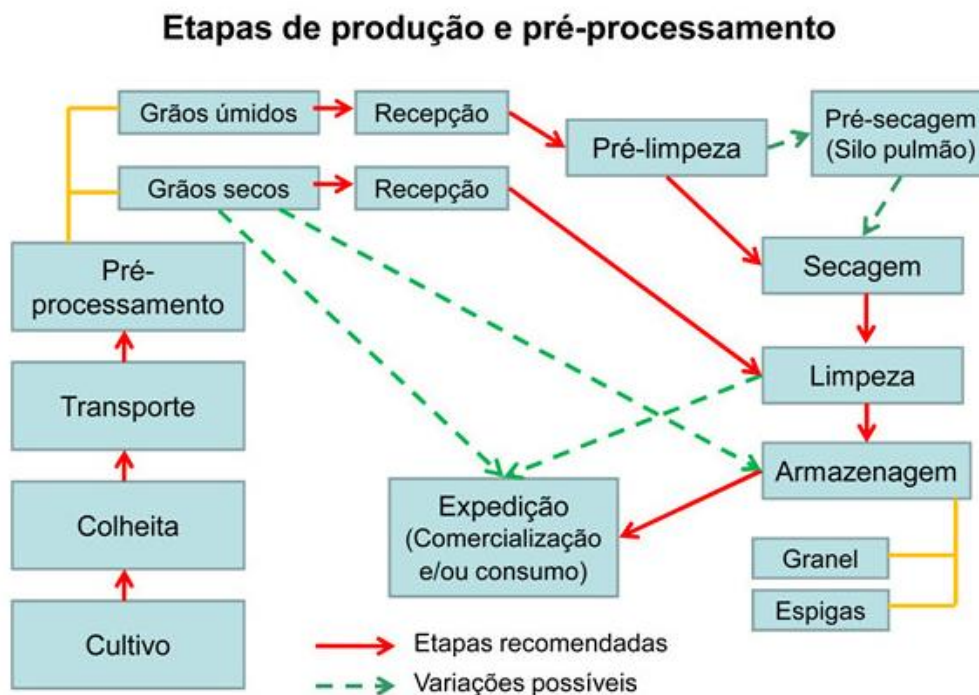
A aeração consiste na movimentação do ar através da massa de grãos, tem por objetivo modificar o microclima intergranular evitando o desenvolvimento de fungos e insetos, de maneira a proporcionar a redução do uso de agrotóxicos nos grãos. É um controle ambiental muito usado, pois mantém a qualidade da massa dos grãos por longos períodos (PUZZI, 2000; LORINI *et al.*, 2012).

As estruturas de armazenagem são classificadas quanto a aplicação, ou seja, sua finalidade: silo armazenador (principal função é a de armazenar a granel os grãos limpos e secos, seu sistema de aeração é somente dimensionado para manutenção do sistema e resfriamento dos grãos); silo secador (função de secar e armazenar); silo de espera/pulmão (são utilizados como unidades armazenadoras de apoio ao recebimento de grãos, ou ainda, temporárias, recebem os grãos limpos, porém úmidos, que ficam armazenados por poucas horas até o momento de sua secagem); silo de expedição( silos utilizados temporariamente, pois sua função é de expedir os grãos por gravidade em caminhões ou vagões ferroviários, sua maior diferenciação em relação aos demais é sua construção sobre estrutura que permite a veículos transportadores serem carregados rapidamente por gravidade) (PUZZI, 2000; WEBER, 2005).

Os produtores devem integrar a fase de colheita ao sistema de produção, de

modo que o grão colhido apresente bom padrão de qualidade. Logo, as várias etapas, como implantação da cultura, até o transporte, secagem e armazenamento dos grãos devem estar diretamente relacionadas. Os grãos armazenados, são materiais sujeitos a transformações, deteriorações e perdas devido a interações entre os fenômenos físicos, químicos e biológicos. Fatores como temperatura, umidade, disponibilidade de oxigênio, microrganismos, insetos, roedores e pássaros, exercem grande influência no ambiente, necessitando de cuidados especiais na secagem e armazenamento. O processo de limpeza dos grãos antes do armazenamento é prática recomendada para assegurar a qualidade dos produtos. A Figura 1 apresenta as etapas de produção e pré-processamento dos grãos (WEBER, 1995, 2005; SILVA, 2008).

Figura 1: Fluxograma apresentando as etapas da produção e pré-processamento.



Fonte: Pimentel (2011).

A escolha do tipo e do nível tecnológico do armazenamento será estabelecido de acordo com o volume a ser armazenado e a disponibilidade de recursos para a construção e equipamento que constituirão a unidade armazenadora. O Quadro 1 representa os diferentes tipos de armazenagem, quanto suas características, vantagens e desvantagens.



Quadro 1 - Diferentes tipos estruturas de armazenagem.

<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Silos elevados de concreto	Depósitos de concreto de média e grande capacidades, constituídos por duas partes fundamentais: torre (elevadores secadores, exaustores, máquinas de limpeza, distribuidores e demais componentes) e conjunto de células e entrecélulas (grãos, pós secagem e limpeza)	Ocupam menos espaços por serem verticais; tem paredes espessas que evitam transmissão de calor para a massa de grãos; tem melhor conservação dos grãos que conferem mais tempo de armazenagem.	Alto custo e longo tempo de instalação; alto custo de manutenção; alta incidência de quebra do grão devido a altura do silo.
Silos metálicos	Silos de média e pequena capacidade, em geral metálicos, de chapas lisas ou corrugadas, de ferro galvanizado ou alumínio, fabricação em série e montados sobre um piso de concreto	Fundações mais simples e menor custo; custo por tonelada inferior ao silo de concreto; célula de capacidade média que possibilita mais flexibilidade operacional.	Possível infiltração de umidade; possibilidade de vazamento de gases durante o processo de expurgo; transmissão de calor para dentro da célula, podendo ocorrer condensação; maior custo de instalação que os graneleiros.
Armazéns graneleiros	Apresentam estruturação bastante simplificada e o método de estocagem é vantajoso: os produtos são estocados em montes, sobre lajes de	Baixo custo por tonelada instalada; rapidez de execução; grande capacidade em pequeno espaço.	Pequena versatilidade na movimentação de grãos; pequeno número de células; grande possibilidade de infiltração de água; possibilidade de

	concreto executadas diretamente sobre o terreno.		ocorrer dificuldade de aeração.
Silos bolsas	Túneis de polietileno de alta densidade constituídos por camadas internas e uma camada exterior branca de dióxido de titânio, responsável por conferir mais resistência e reflexão dos raios solares, que poderiam causar ressecamento da lona plástica.	Baixo custo operacional; possibilitam separar a safra por lotes e qualidades diferentes; otimizam a logística durante a colheita; protegem os grãos armazenados de agentes externos e de pragas; conservam a qualidade dos grãos.	Necessidade de adquirir as máquinas embutidoras, extratoras e trator (manutenção e treinamento); vulnerabilidade de predadores que podem furar a superfície plástica; tempo de armazenagem menor que os outros sistemas de armazenamento; certa dificuldade para descarregar os grãos armazenados.
Silos móveis	Estruturas metálicas com lonas de alta resistência e telemetria com automação autônoma e remota; sua modularidade é flexível e expansível conforme a necessidade.	Baixo custo em relação aos demais sistemas; baixo custo de manutenção; rapidez de instalação e desmontagem com baixa necessidade de mão-de-obra; possibilidade de separar a safra por lotes.	Capacidade de armazenagem limitada; necessidade de equipamentos moveis para carga e descarga; vida útil menor em relação aos sistemas de armazenagem fixo.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados disponíveis em APROSOJA (2017).

A armazenagem é uma área estratégica na logística do abastecimento e, a atividade vai além de estoque e conservação de produtos agrícolas. São ações e

articulações que envolvem estudo, planejamento e administração. A armazenagem de grãos brasileira é demonstrada conforme os seguintes dados. Primeiro, o total de capacidade disponível no Brasil para armazenamento de grãos no segundo semestre de 2017, foi de 167 milhões toneladas, resultado 0,6% menor que o do primeiro semestre de 2017 (168 milhões de toneladas). Segundo os silos predominaram, alcançando 78,8 milhões de toneladas no segundo semestre de 2017, correspondendo a 47,2% da capacidade útil total. Terceiro, os armazéns graneleiros e granelizados, responsáveis por 37,8% da armazenagem nacional, atingiram 63,1 milhões de toneladas de capacidade útil armazenável, apresentando crescimento de 0,1%. Por fim, os armazéns convencionais, estruturais e infláveis, somaram 25,1 milhões de toneladas, uma queda de 2,5% em relação ao primeiro semestre de 2017 (CONAB, 2018).

O Quadro 2 apresenta a distribuição da capacidade estática do Brasil, em quantidade de unidades e quantidade de toneladas, separadamente por regiões.

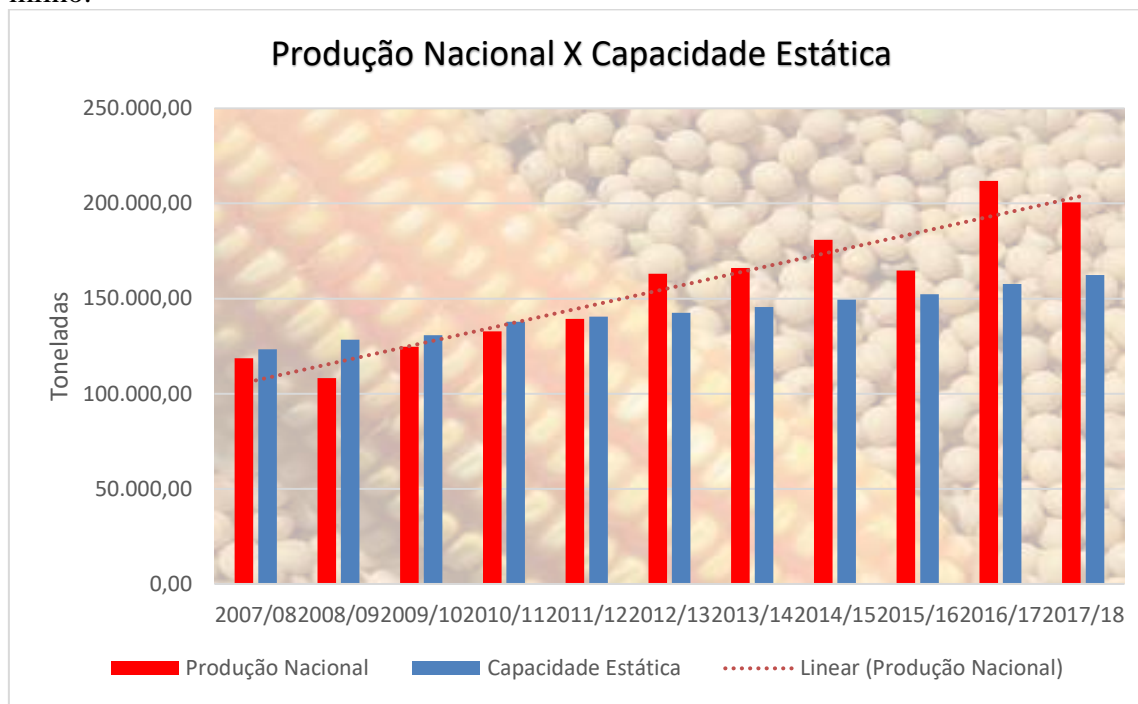
Quadro 2: Capacidade estática distribuída por regiões do Brasil, ano base 2017.

Localização	Armazéns convencionais		Armazéns graneleiros		Total	
	Unidades	Capacidade estática (t)	Unidades	Capacidade estática (t)	Unidades	Capacidade estática (t)
Norte	257	825.491	237	3.498.343	494	4.323.834
Nordeste	598	1.694.250	619	8.859.792	792	10.554.042
Centro-oeste	819	3.442.990	3.271	54.248.207	4.090	57.691.197
Sudeste	1.734	8.574.434	986	15.214.939	2.720	23.789.373
Sul	2.257	6.925.302	6.428	57.895.003	8.686	64.820.495

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados disponíveis em CONAB (2017).

A Figura 2 demonstra a evolução da produção de soja e milho em relação a capacidade estática, desde a safra 2007/08 até 2017/18.

Figura 2: A evolução da capacidade estática de armazenagem e produção de soja e milho.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados disponíveis em CONAB (2018).

## 2.1 Técnicas de avaliação de investimentos de capital

Para conhecer o eventual retorno de um projeto de investimento é necessário aplicar as técnicas de viabilidade econômico-financeira, que permitem antes de um projeto ser implantado, averiguar sua possibilidade de sucesso ou insucesso (NORONHA, 1987; BORDEAUX-RÊGO *et al.*, 2013).

Um projeto de investimento pode ser financiado por capital próprio ou de terceiros, assegurando retornos de médio e longo prazo, de modo que é imprescindível estimar seu desempenho. Assim, a avaliação de um projeto de investimento estabelece parâmetros de viabilidade, cuja essência é garantir retorno sobre o capital investido (SOARES, 2006).

A rentabilidade de um projeto de investimento influencia diretamente a tomada de decisão no que se refere a investir ou não os recursos necessários para sua efetiva implantação (PAGIOLA, 2001; SHARAWI, 2006). Para tanto, serão conceituadas algumas técnicas de investimento comumente utilizadas na Moderna Teoria de Finanças

para avaliar a viabilidade econômico-financeira desses projetos.

A avaliação de um investimento é executada a partir de fluxos de caixa, medidos para cada período do intervalo de tempo, pela diferença entre os fluxos de entradas e saídas, o dimensionamento desses valores são considerados como os aspectos mais importantes de uma decisão. A representatividade dos resultados de um investimento é bastante dependente do rigor e confiabilidade com que os fluxos de caixa foram estimados. Os fluxos de caixa são computados em seus valores incrementais, ou seja, pelos fluxos de entrada e saída que se originam da decisão de investimento em consideração (ASSAF NETO, 1992).

Os fluxos de caixa incrementais são fluxos adicionais, entradas ou saídas, que se espera obter como sendo de uma proposta de dispêndio de capital. O fluxo de caixa residual, é não-operacional, apurado após o imposto de renda, e ocorrem ao final do projeto, em geral em decorrência de sua liquidação (GITMAN, 2002).

O período de tempo necessário para a empresa recuperar o investimento inicial de um projeto, a partir das entradas de caixa, geralmente é usado como critério de avaliação de um investimento e denomina-se *Payback*.

O *payback* embora seja muito usado, é visto como uma técnica não-sofisticada de orçamento de capital, pois não considera explicitamente o valor do dinheiro no tempo, através do desconto do fluxo de caixa para se obter o valor presente. O *payback* atualizado ou descontado, procura corrigir esta distorção quando, por meio de uma taxa de desconto, calcula o valor presente de todos os fluxos de caixa e a partir daí determina com maior precisão o tempo necessário para a recuperação do capital investido (LONGMORE, 1989; RASOTO *et al.*, 2012)

Como critério de decisão, sendo o *payback* menor que o limite de tempo estabelecido pelo investidor, aceita-se o projeto, se o *payback* for maior que o tempo determinado, haja vista o nível do risco do investimento, rejeita-se o projeto (GITMAN, 2002).

A equação utilizada para calcular o *payback* atualizado se resume em:

$$Payback = \text{mínimo } \{j\} \sum_{k=1}^j \frac{FC_k}{(1 + TMA)^k} \geq FC_0 \quad (1)$$

Onde:  $FC_k$  = Fluxo de caixa do projeto no tempo  $k$ ; TMA = taxa de desconto do projeto,

representada pela rentabilidade mínima requerida;  $FC_0$  = Fluxo de caixa do projeto no tempo zero.

O Valor Presente Líquido (VPL) ou *Net Present Value* (NPV) apresenta-se como uma técnica sofisticada e tradicional, porém muito eficiente. de análise de orçamentos de capital, pois considera explicitamente o valor do dinheiro no tempo (SCHROEDER *et al.*, 2005). Este tipo de técnica, de uma forma ou de outra, desconta os fluxos de caixa da empresa a uma taxa especificada, que frequentemente é denominada taxa de desconto, custo de oportunidade ou custo de capital, referindo-se ao retorno mínimo que deve ser obtido por um projeto, de forma que mantenha o valor de mercado da empresa inalterado (ASSAF NETO, 1992; LAPONI, 2000; GITMAN, 2002).

O VPL é uma técnica vista como confiável, pois analisa o investimento considerando os fluxos de caixa estimáveis e o custo de oportunidade de capital. Qualquer método de análise de investimento que não considere o valor temporal do dinheiro, não é visto como adequado (BREALEY *et al.*, 2013).

Como critério de decisão, se o VPL for maior que zero, aceita-se o projeto, quando for menor que zero, rejeita-se o projeto. Sendo o VPL maior que zero o investidor obterá um retorno maior que seu custo de capital, logo aumentaria seu valor de mercado e conseqüentemente a riqueza dos proprietários. Quanto maior o VPL, maior atratividade tem o projeto (GITMAN, 2002; MARQUEZAN, 2006; ASSAF NETO, 2010).

A equação utilizada para calcular o VPL se resume em:

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

Onde:  $FC_t$  = fluxo (benefício) de caixa de cada período;  $K$  = taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida;  $I_0$  = investimento previsto no momento zero;  $I_t$  = valor do investimento previsto em cada período subsequente.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) ou *Internal Rate of Return* (IRR) é uma taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial de um projeto, resultando, desta forma em um  $VPL=0$ . É consideravelmente mais difícil de calcular do que o VPL, sendo uma técnica sofisticada, muito usada para a avaliação de alternativas de investimentos (GITMAN, 2002; BALARINE, 2004; ASSAF, 2010;

BREALEY *et al.*, 2013).

A TIR é o VPL na forma de taxa, sendo seu critério baseado no aceite do projeto se o custo de oportunidade do capital for menor que a TIR, este método representa a taxa que iguala, em estimado momento, as entradas e saídas previstas em caixa (BREALEY *et al.*, 2013).

No critério de decisão, se a TIR for maior que o custo de capital, aceita-se o projeto, sendo menor, rejeita-se o projeto. Este critério garante que a empresa esteja obtendo, pelo menos, sua taxa requerida de retorno, tal resultado deve aumentar o valor de mercado da empresa e conseqüentemente a riqueza dos proprietários (GITMAN, 2002; MARQUEZAN, 2006; BREALEY *et al.*, 2013).

No momento de avaliar uma proposta de investimento, o cálculo da TIR deve admitir o montante de dispêndio de capital dos fluxos de caixa líquidos incrementais gerados pela decisão (ASSAF NETO, 2011). A TIR proporciona encontrar uma única taxa de retorno, que resume o resultado do projeto, além no mais, esta taxa depende somente dos fluxos de caixa determinados no investimento, e não das taxas oferecidas em outro lugar (ROSS *et al.*, 2008).

A equação utilizada para calcular a TIR se resume em:

$$TIR = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} - I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \quad (3)$$

Onde:  $I_0$  = montante do investimento no momento zero (início do projeto);  $I_t$  = montantes previstos de investimento em cada momento subsequente;  $K$  = taxa de rentabilidade anual equivalente periódica (IRR);  $FC$  = fluxos previstos de entradas de caixa em cada período de vida do projeto (benefícios de caixa).

A Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) ou *Modified Internal Rate of Return* (MIRR) representa a atualização de todos os fluxos de saída de caixa ao valor presente e de todos os fluxos de entrada de caixa ao valor futuro por meio da utilização da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2010). Quando se utiliza essa técnica de investimento é possível prever uma taxa mais realística, ou seja, sendo esta uma versão melhorada da TIR (LIN, 1976). A equação utilizada para calcular o TIRM se resume em:

$$TIRM = \sum_{j=0}^n [Y_j / (1+i)^{n-j}] / \sum_{j=0}^n [C_j / (1+i)^j] = (1 + TIRM)^n \quad (4)$$

Onde:  $Y_j$  = Fluxo de caixa positivo no período  $j$ ;  $C_j$  = Fluxo de caixa negativo no período  $j$ ;  $i$  = taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida.

O Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE) é aplicado comumente em investimentos renováveis. Esse elemento serve para determinar uma série anual uniforme que representa o fluxo de caixa descontado, considerando-se uma dada Taxa Mínima de Atratividade (TMA), na qual o cenário com maior desempenho, ou seja, maior valor do VAUE, se torna o melhor (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 1998). A equação utilizada para calcular o VAUE se resume em:

$$VAUE = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (5)$$

Onde:  $FC_t$  = fluxo de caixa do projeto;  $i$  = taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida;  $n$  = tempo de vida do projeto.

O Índice de Lucratividade (IL) obtém a relação entre os benefícios líquidos de caixa que são gerados pelo projeto e o seu investimento inicial (HOJI, 2012). Sendo uma ferramenta que avalia o custo/benefício do projeto, medindo assim o valor criado por real investido (ROSS *et al.*, 2008). Considerado uma variante do VPL, é determinado por meio da divisão entre valor presente líquido de caixa por desembolso de capital, de forma que indica quanto será o retorno para cada unidade monetária investida (ASSAF NETO; LIMA, 2011; BRIGHAN; HOUSTON, 1999).

O índice de lucratividade oferece a medida do retorno esperado por unidade monetária investida, sendo usado como critério de decisão para aceitar a proposta quando seu valor for maior que um; quando seu valor é menor que um a proposta deve ser rejeitada (BRAGA, 2011). A equação utilizada para calcular o IL se resume em:

$$IL = \frac{\text{Valor presente dos benefícios}}{\text{Valor presente dos desembolsos de caixa}} \quad (6)$$



O método Benefício/Custo (B/C) ou *Benefit-Cost Ratio* (BCR) reflete em maior ou menor conveniência de um projeto, sendo este, o resultado de uma divisão do valor dos benefícios pelo valor atualizado dos custos do projeto, não descartando o investimento inicial. Neste sentido o critério para aceitar o projeto deve ser quando B/C for maior que um, e quanto mais distante de um, mais rentável, identificando um projeto economicamente viável (SAMANEZ, 2009; REZENDE; OLIVEIRA, 2001; SOARES *et al.*, 2003).

A equação utilizada para calcular o B/C é dada por:

$$B/C = \frac{VB(i)}{VC(i)} \quad (7)$$

Onde: B/C = relação Benefício/Custo; VB (*i*) valor presente a taxa *i*, taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida, da sequência de benefícios; VC (*i*) valor presente a taxa *i* dos custos do projeto.

### 2.1.1 Taxa Mínima de Atratividade

O Modelo de Precificação de Ativos Financeiros também conhecido como Capital Asset Price Model (CAPM) é utilizado para estimar a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), também denominada de Custo de Oportunidade (CO), Custo do Capital Próprio (CCP) ou Cost of Equity (Ke) do produtor rural. Este método por meio de uma relação linear entre o risco e o retorno dos projetos de investimento, possibilita apurar, para cada nível de risco assumido, a taxa de retorno que premia este risco (ROSS *et al.*, 2002; PÓVOA, 2007).

No modelo CAPM o retorno esperado de um ativo é igual ao retorno de um título livre de risco acrescido do risco sistemático (beta) multiplicado pela diferença entre o retorno esperado de uma carteira de mercado e o retorno de um título livre de risco (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2015), conforme apresentado na equação a seguir:

$$E(\tilde{R}_i) = R_f + \beta_i [E(\tilde{R}_M) - R_f] \quad (8)$$

Onde:

$E(\tilde{R}_i)$  = retorno esperado do ativo *i*

$R_f$  = título livre de risco

$E(\tilde{R}_M)$  = retorno esperado da carteira de mercado

$\beta_i$  = risco relativo do título  $i$

Devido às premissas ou condições que necessitam ser atendidas para que o modelo seja válido, sendo elas a concorrência perfeita, custos de transação nulos, aversão ao risco, crenças e horizontes de investimento idênticos por parte dos investidores, além da distribuição normal dos retornos dos títulos, o modelo CAPM recebe algumas críticas da academia (DAMODARAN, 2007; HENDRIKSEN; VAN BREDA, 2015), principalmente para os mercados emergentes, estas condições são de difícil atendimento.

Partindo do modelo original, diversos modelos foram desenvolvidos adaptando-se as particularidades dos mercados emergentes, como é o caso do CAPM Ajustado Híbrido proposto por Pereiro (2001). A volatilidade dos mercados emergentes torna os dados instáveis, o que dificulta a mensuração dos betas e do prêmio pelo risco de mercado, implicando inclusive na perda de confiabilidade da informação gerada com base nesses dados (PEREIRO, 2001).

Para minimizar esses problemas Pereiro (2001) propôs o modelo CAPM Ajustado Híbrido, que utiliza dados do mercado global e do mercado local, conforme apresentado na equação a seguir.

$$K_e = Rf_g + R_c + \beta_{C_{LG}}[\beta_{GG}(R_{MG} - Rf_g)](1 - R^2) \quad (9)$$

Onde:

$K_e$  = Custo do capital próprio;

$Rf_g$  = Taxa livre de risco global;

$R_c$  = Risco país;

$\beta_{C_{LG}}$  = Beta do país;

$\beta_{GG}$  = Beta desalavancado médio de empresas comparáveis no mercado global;

$R_{MG}$  = Retorno do mercado global;

$R^2$  = Coeficiente de determinação.

O modelo CAPM Ajustado Híbrido ajusta o prêmio de mercado global para o mercado interno utilizando um beta país, sendo representado matematicamente pela inclinação da regressão entre o índice de mercado local e o índice de mercado global (TEIXEIRA; CUNHA, 2017). De acordo com Pereiro (2001), permite incluir dados do mercado global de forma simplificada, contudo, ele assume que existe uma estabilidade entre os betas globais e os betas do mercado local, sendo essa uma limitação do modelo.

### **2.1.2 Análise de sensibilidade**

A análise de sensibilidade é uma abordagem comportamental que utiliza inúmeros valores possíveis para uma determinada variável (inputs/outputs), a fim de avaliar seu impacto no retorno da empresa, medido pelo VPL, busca-se desta maneira minimizar as incertezas e riscos de um determinado projeto, analisando a sensibilidade diante de variáveis endógenas e exógenas (GITMAN, 2002; NORONHA, 1987; BUARQUE, 1994; CASAROTTO; KOPITTKKE, 2000; COELHO JUNIOR *et al.*, 2008).

A análise de cenário é uma abordagem comportamental similar à de sensibilidade, com um escopo mais amplo, utilizada para avaliar o impacto de variáveis circunstanciais no retorno da empresa. Avalia o impacto no retorno da empresa, de mudanças simultâneas em inúmeras variáveis, como entradas de caixa, saídas de caixa e custo de capital, resultantes de diferentes suposições acerca das condições econômicas e competitivas (GITMAN, 2002).

## **3 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS**

### **3.1 Caracterização do estudo**

O trabalho baseou-se em dados do município de Dourados, situado no sul do estado do Mato Grosso do Sul na região Centro-Oeste. Possui área territorial de 4.086,387 km<sup>2</sup>, com população de 218.067 habitantes (IBGE, 2017). Com clima tropical úmido no verão e seco no inverno, com algumas geadas. O município de Dourados divisa as suas terras: com os municípios: Rio Brilhante, Maracaju, Douradina, Itaporã, Fátima do Sul, Caarapó, Laguna Carapã, Ponta Porã, Deodápolis. Pertence à bacia hidrográfica do Rio Paraná, está uma distância aproximada de 220 km da capital do

estado, Campo Grande, e 120 km da fronteira com o Paraguai. Destaca-se pela agricultura, com produção de grãos de soja e milho, e a pecuária, com criação de bovinos. Também se destaca na produção de aves, ovos e mel de abelha.

Como referencial de dados para a pesquisa, foram utilizadas fontes oficiais do setor como: CONAB, IBGE, IMEA, APROSOJA e Banco do Brasil S.A. Entrevistas com produtores rurais, gerentes de cooperativas, diretores de empresas do ramo do agronegócio, também serviram como referencial para o estudo, bem como buscas na literatura científica sobre o tema proposto neste estudo. A empresa Kepler Weber, que possui fábricas no Rio Grande do Sul e no Mato do Grosso do Sul, atua no setor de agronegócios na etapa de pós-colheita da cadeia produtiva de grãos, disponibilizou um orçamento de uma unidade armazenadora com capacidade de 210 mil sacos de 60 kg que serviu de suporte ao estudo.

A pesquisa não utilizou nenhuma propriedade rural específica, sendo que a coleta dos coeficientes técnicos referente às unidades armazenadoras basearam-se nos parâmetros e indicadores citados a cima. A escolha da área de estudo se deve a proximidade da equipe de pesquisa e pelo seu potencial agrícola, que conta com a produção de 720 propriedades que plantam milho e 706 propriedades de soja, conta com 1.191.706 toneladas de produção de soja e milho, em 300.379,09 hectares de área plantada (IBGE, 2017), com capacidade estática de armazenagem estimada em 1.142.633 toneladas de acordo com a CONAB (2018). Embora haja um equilíbrio entre produção e capacidade estática na cidade, existe grande potencial de crescimento das fronteiras agrícolas da região.

### **3.2 Técnicas da pesquisa**

Para o desenvolvimento do estudo de viabilidade econômico-financeira foram realizadas quatro etapas. Primeiramente, foram efetuados os cálculos para encontrar a taxa do custo do capital próprio, que leva em consideração o risco do investimento e servirá de base para todos os demais cálculos do estudo. A segunda etapa, consistiu na elaboração do fluxo de caixa livre para o produtor. Na terceira etapa, como proposto pela teoria de finanças, aplicou-se técnicas de avaliação de investimentos: VPL, TIR, VAUE, *Playback* atualizado, IL, TIRM, relação B/C. Na quarta e última etapa, foram feitas as análises de sensibilidade do investimento em uma estrutura de armazenagem de grãos de soja e milho em propriedade rural.

A análise de viabilidade econômico-financeira considera o seguinte cenário: financiamento de 50% do investimento, a uma taxa de 10% a.a., utilizando a linha de financiamento do Banco do Brasil denominada “Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste – FCO Rural”.

A estrutura de armazenagem foi projetada para uma capacidade de produção de 210.000 sacos, a considerar a safra de soja e milho, e conta com unidade de recebimento, secagem e armazenagem de grãos, o que garante melhor flexibilidade e operação mais eficiente.

### 3.3 Taxa Mínima de Atratividade

O custo do capital próprio ( $K_e$ ) neste estudo foi estimado por meio do modelo CAPM-Ajustado Híbrido proposto por Pereiro (2001), pois diante dos modelos de precificação de ativos que explicam como os investidores avaliam o risco, o CAPM é o modelo mais utilizado na prática (BLANK *et al.*, 2014; GRAHAM; HARVEY, 2001).

Para o cálculo do custo de capital próprio foi necessário saber a taxa livre de risco global ( $Rf_g$ ), esta taxa representa o retorno sobre um investimento livre de risco, logo, optou-se pela taxa de juros paga pelos títulos emitidos pelo Tesouro do Governo dos Estados Unidos (*T-bond*) com prazo de resgate em 30 anos (U.S. DEPARTMENT OF THE TREASURY, 2018).

Para estimar o Risco país ( $R_c$ ), utilizou-se o EMBI + Brasil, mensurado pelo banco norte-americano JP Morgan (2018) este indicador avalia os títulos da dívida externa brasileira. Segundo Teixeira e Cunha (2017, p. 6), "a cada 100 pontos expressos pelo EMBI + Brasil é pago uma sobretaxa, que funciona como um prêmio pelo risco, de 1% sobre os papéis dos Estados Unidos".

Para o encontrar o Beta do país ( $\beta_{C_{LG}}$ ) foi feita uma regressão entre o índice de mercado de ações locais e o índice de mercado global. Como índice de mercado de ações locais, utilizou-se a variação mensal do IBOVESPA, índice que representa a volatilidade do mercado acionário brasileiro, no período de 2005 a janeiro de 2018 (INVESTING, 2018). O MSCI ACWI (*All Country World Index*) foi escolhido para estimar o índice de retorno global. Este índice é divulgado pelo *Morgan Stanley Capital International* e mensura o desempenho do mercado acionário de 46 países (23 desenvolvidos e 23 emergentes). A variação mensal do MSCI ACWI, obviamente, pelo uso da regressão, foi coletada no mesmo período do índice IBOVESPA.

Quanto ao Beta desalavancado de empresas comparáveis no mercado global ( $\beta_{GG}$ ): para desalavancar o beta médio de um grupo de empresas comparáveis (DAMODARAN, 2002), utiliza-se a seguinte equação:  $\beta_{NA} = \left\{ \beta_A / \left[ 1 + (1 - t) \times \left( \frac{D}{E} \right) \right] \right\}$ , sendo:  $\beta_A$  – beta alavancado;  $t$  – alíquota de imposto de renda;  $D$  – valor do capital de terceiros ou passivo oneroso;  $E$  – capital próprio. Após a obtenção do beta desalavancado ( $\beta_{NA}$ ), alavanca-se o beta para a nova estrutura de capital  $\left( \frac{D}{E} \right)$ , a partir da aplicação da equação:  $\beta_A = \left\{ \beta_{NA} \times \left[ 1 + (1 - t) \times \left( \frac{D}{E} \right) \right] \right\}$ , onde  $\beta_A$  é o beta alavancado. Nesse estudo foi utilizado o beta desalavancado do setor *Farming/Agriculture* ( $\beta_A = 0,60$ ), calculado por Aswath Damodaran, obtido em 31/01/2019.

Para encontrar o Retorno do mercado global ( $R_{MG}$ ): como *proxy* do retorno do mercado global utilizou-se o MSCI ACWI - *All Country World Index*, para tanto, apurou-se o retorno médio anual do período 2005 a 2018. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ): é calculado a partir da regressão entre a volatilidade das ações do mercado local, neste estudo identificada pela variação mensal do índice IBOVESPA, contra a variação do risco país, dado pela variação mensal do índice EMBI + Brasil, no período de abril de 1994 a dezembro de 2018.

### 3.4 Elaboração do fluxo de caixa

Para a projeção do fluxo de caixa levou-se em consideração informações subtraídas da literatura científica, cooperativas, produtores rurais, Aprosoja, IMEA e Banco do Brasil S.A. O fluxo de caixa apresenta ganhos e custos estimados por sacas, sendo considerada a capacidade total da estrutura de armazenagem, ou seja, a safra de soja e milho. Foi apresentado o tributo de 1,5% sobre as vendas de resíduos de soja e milho referente ao Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural – FUNRURAL. Para calcular a alíquota do Imposto de Renda Pessoa Física (IRPF) considerou-se 27,5%.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Levantamento do investimento fixo

A estrutura foi projetada contendo uma balança rodoviária; quatro silos metálicos com sistema de aeração e termometria para controle da qualidade e temperatura dos grãos; um silo secador com entrada de umidade 18% e saída a 13%, temperatura de secagem a 110 graus, com capacidade de 104 t/h; um silo de expedição rodoviária com capacidade 1.470 sacas de 60 kg. Uma máquina de limpeza e pré-limpeza, com entrada de impurezas a 2% e saída a 1%, capacidade de 120 ton/h.; cinco elevadores com caçambas de 4,6m metros e sete transportadores de corrente e uma fornalha. Os detalhes do projeto encontram-se disponíveis no Anexo I,II e III.

O investimento fixo do projeto foi orçado pela empresa Kepler Weber S.A conforme discriminado na Tabela 1. Para esta instalação o valor do orçamento ficou em R\$ 9.931.833, 00, com capacidade estática de 210.000 sacas de 60 kg, sendo o custo de implantação de R\$ 47,30 por saco armazenado.

Tabela 1 – Identificação do investimento fixo.

Descrição resumida	Valor Total (R\$)
Obras civis	4.935.600,00
Rede elétrica	516.233,00
Máquinas e equipamentos	4.360.000,00
Balança rodoviária	120.000,00
<b>Investimento fixo</b>	<b>9.931.833,00</b>

Fonte: Kepler Weber (2019).

### 4.2 Determinação da taxa mínima de atratividade

Conforme descrito nas seções 2.1.1. e 3.3, optou-se pela utilização do Modelo CAPM Ajustado Híbrido (AH-CAPM) de Pereiro (2001) para a estimativa do custo do capital próprio. Inicialmente definiu-se todas as premissas necessárias para o cálculo, como segue. Para a taxa livre de risco global ( $Rf_g$ ) foi utilizada a taxa de 3,04% ao ano de acordo com o rendimento dos T - Bonds de 30 anos, obtido em 31/01/2019. Em relação ao Risco País ( $R_c$ ), o valor utilizado para a taxa EMBI + Brasil é de 2,45% ao ano, sendo obtida em 31/01/2019. O beta do país ( $\beta_{C_{LG}}$ ) foi obtido pela regressão entre o índice de mercado de ações locais (IBOVESPA) e o índice de mercado global (MSCI

ACWI) no período de 2005 a 2018, o resultado do coeficiente angular (inclinação) desta regressão é de 0,8756.

Para o Beta desalavancado de empresas comparáveis no mercado global ( $\beta_{GG}$ ) nesse estudo foi utilizado o beta desalavancado do setor *Farming/Agriculture* ( $\beta_A = 0,60$ ), calculado por Aswath Damodaran (<http://pages.stern.nyu.edu>) e obtido em 31/01/2019. Como *proxy* do retorno do mercado global ( $R_{MG}$ ) utilizou-se o MSCI ACWI, onde apurou-se o retorno médio anual do período 2005 a 2018, cujo valor é de 12,06% ao ano.

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) foi calculado a partir da regressão entre a volatilidade das ações do mercado local (IBOVESPA) contra a variação do risco país (EMBI + Brasil), no período de abril de 1994 a dezembro de 2018. O valor apurado para o coeficiente de determinação a partir da regressão proposta no Modelo AH-CAPM é de 0,0079.

A partir das premissas do Modelo AH-CAPM e dos dados e informações obtidas e apresentadas nos parágrafos anteriores, obtêm-se o valor do custo do capital do produtor, demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Cálculo do custo de capital do produtor.

Descrição	Total
Taxa livre de risco global	3,04% a.a.
Risco país	2,45% a.a.
Beta do país	0,8756
Beta desalavancado	0,60
Retorno do mercado global	12,06% a.a.
Coeficiente de determinação	0,0079
<b>Custo de Capital do Produtor (CCP)</b>	<b>10,1913% a.a.</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

### 4.3 Fluxo de caixa livre do produtor

A Tabela 3 demonstra as premissas utilizadas para a elaboração do fluxo de caixa livre para o produtor. Apresenta de maneira detalhada as possibilidades de ganhos e custos com as safras de soja e milho, por sacas, bem como produção e produtividade. As condições gerais do financiamento, alíquotas e juros utilizados.



Tabela 3 – Premissas para a elaboração do fluxo de caixa livre para o produtor.

<b>Indicadores</b>	<b>Unidade</b>	<b>Dados</b>
1. Soja		
1.1 Área	ha	3.818
1.2 Produtividade	Sc/ha	55
1.3 Produção	sc	210.000
1.4 Umidade média dos grãos	%	20
1.5 Ganhos de comercialização	R\$/sc	4,00
1.6 Redução de custos com secagem	R\$/sc	1,81
1.7 Redução de custos com fretes	R\$/sc	1,80
1.8 Ganhos de qualidade	R\$/sc	0,56
1.9 Ganhos com resíduos	R\$/sc	0,21
2. Milho		
2.1 Área	ha	2.625
2.2 Produtividade	sc/ha	80
2.3 Produção	sc	210.000
2.4 Umidade média dos grãos	%	16
2.5 Ganhos de comercialização	R\$/sc	1,00
2.6 Redução de custos com secagem	R\$/sc	2,26
2.7 Redução de custos com fretes	R\$/sc	1,80
2.8 Ganhos de qualidade	R\$/sc	0,47
2.9 Ganhos com resíduos	R\$/sc	0,10
3. Total da produção em sacas	sc	420.000
4. Distância média do local de entrega (Trade)	Km	100
5. Porcentagem da produção a ser armazenada	%	100
6. Necessidade de armazenagem estática	t	25.200
7. Capacidade do silo	t	25.200
8. Capacidade de processamento	t/h	40
9. Capacidade de sacas	sc	420.000
10. Vida útil	Anos	25
11. Valor residual	%	20
12. Linha de financiamento	Programa	FCO Rural
13. Porcentagem a ser financiada	%	50%
14. Valor do investimento fixo	R\$	9.931.833,00
15. Valor financiado	R\$	4.965.916,50
16. Taxa de juros do financiamento	% a.a.	10,00%
17. Custo de capital do produtor	% a.a.	10,1913%
18. Número de tombos	Tombo	2
19. Funrural	%	1,5
20. Imposto de renda	%	27,5

Fonte: Elaborado pela autora com base em informações de fornecedores, produtores rurais, cooperativas, IMEA – Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária, Aprosoja Mato Grosso - Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso, Banco do Brasil S.A, Martins *et al.* (2005), Silva, Queiroz e Flores (2006), Cristiano, Rodrigues e Souza (2006), Gottardo e Cestari Júnior (2008), Pizzatto (2014), Dressbessel (2014), Gentil e Martin (2014), Paz e Aragão (2016).

Após estabelecidos os parâmetros e com o cálculo do custo de capital próprio do produtor, como descrito na seção 4.2 foi construído o fluxo de caixa livre do produtor. O FCP estima o investimento circulante, ou seja, o capital de giro necessário para

suportar as despesas de uma estrutura de armazenagem até o momento que se iniciam as receitas. O FCP foi calculado para 25 anos, que é a vida útil do investimento. O FCP segue demonstrado no Quadro 3.

## Quadro 3 – Fluxo de caixa livre do produtor.

Quadro 5 - Fluxo de caixa do investimento											
Contas	Ano 0	Anos 1 - 12	Anos 13 - 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Anos 21 - 24	Ano 25
1. Receita Operacional Bruta	0,00	3.034.500,00	3.034.500,00	3.034.500,00	3.034.500,00	3.034.500,00	3.034.500,00	3.034.500,00	3.034.500,00	3.034.500,00	3.034.500,00
1.1 Soja	0,00	1.852.200,00	1.852.200,00	1.852.200,00	1.852.200,00	1.852.200,00	1.852.200,00	1.852.200,00	1.852.200,00	1.852.200,00	1.852.200,00
1.1.1 Ganhos de comercialização	0,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00	840.000,00
1.1.2 Redução de custos com secagem	0,00	380.100,00	380.100,00	380.100,00	380.100,00	380.100,00	380.100,00	380.100,00	380.100,00	380.100,00	380.100,00
1.1.3 Redução de custos com frete	0,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00
1.1.4 Ganhos de qualidade	0,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00
1.1.5 Ganhos com resíduos	0,00	44.100,00	44.100,00	44.100,00	44.100,00	44.100,00	44.100,00	44.100,00	44.100,00	44.100,00	44.100,00
1.2 Milho	0,00	1.182.300,00	1.182.300,00	1.182.300,00	1.182.300,00	1.182.300,00	1.182.300,00	1.182.300,00	1.182.300,00	1.182.300,00	1.182.300,00
1.2.1 Ganhos de comercialização	0,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00	210.000,00
1.2.2 Redução de custos com secagem	0,00	474.600,00	474.600,00	474.600,00	474.600,00	474.600,00	474.600,00	474.600,00	474.600,00	474.600,00	474.600,00
1.2.3 Redução de custos com frete	0,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00	378.000,00
1.2.4 Ganhos de qualidade	0,00	98.700,00	98.700,00	98.700,00	98.700,00	98.700,00	98.700,00	98.700,00	98.700,00	98.700,00	98.700,00
1.2.5 Ganhos com resíduos	0,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00	21.000,00
2. Impostos sobre a venda	0,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00
3. Receita Operacional Líquida	0,00	3.034.185,00	3.034.185,00	3.034.185,00	3.034.185,00	3.034.185,00	3.034.185,00	3.034.185,00	3.034.185,00	3.034.185,00	3.034.185,00
4. Custo Operacional do Armazém	0,00	491.892,45	491.892,45	491.892,45	491.892,45	491.892,45	491.892,45	491.892,45	491.892,45	491.892,45	491.892,45
5. Lucro Bruto	0,00	2.542.292,55	2.542.292,55	2.542.292,55	2.542.292,55	2.542.292,55	2.542.292,55	2.542.292,55	2.542.292,55	2.542.292,55	2.542.292,55
6. Custo Administrativo do Armazém	0,00	469.133,70	469.133,70	469.133,70	469.133,70	469.133,70	469.133,70	469.133,70	469.133,70	469.133,70	469.133,70
7. EBTIDA (1)	0,00	2.073.158,85	2.073.158,85	2.073.158,85	2.073.158,85	2.073.158,85	2.073.158,85	2.073.158,85	2.073.158,85	2.073.158,85	2.073.158,85
8. Depreciação	0,00	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32
9. EBIT (2)	0,00	1.675.885,53	1.675.885,53	1.675.885,53	1.675.885,53	1.675.885,53	1.675.885,53	1.675.885,53	1.675.885,53	1.675.885,53	1.675.885,53
10. Pagamento do financiamento	0,00	422.102,90	1.042.842,47	937.316,74	884.553,88	831.791,01	779.028,15	726.265,29	673.502,43	0,00	0,00
11. EBT (3)	0,00	1.253.782,63	633.043,07	738.568,79	791.331,65	844.094,52	896.857,38	949.620,24	1.002.383,10	1.675.885,53	1.675.885,53
12. Imposto de renda	0,00	5.775,00	5.775,00	5.775,00	5.775,00	5.775,00	5.775,00	5.775,00	5.775,00	5.775,00	5.775,00
13. Lucro Operacional Líquido (LOL)	0,00	1.248.007,63	627.268,07	732.793,79	785.556,65	838.319,52	891.082,38	943.845,24	996.608,10	1.670.110,53	1.670.110,53
14. Depreciação	0,00	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32	397.273,32
15. Fluxo de Caixa Operacional (FCO)	0,00	1.645.280,95	1.024.541,39	1.130.067,11	1.182.829,97	1.235.592,84	1.288.355,70	1.341.118,56	1.393.881,42	2.067.383,85	2.067.383,85
16. Investimento fixo	9.931.833,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.986.366,60
17. Investimento circulante	961.026,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	961.026,15
<b>18. Fluxo de Caixa do Produtor (FCP)</b>	<b>-10.892.859,15</b>	<b>1.645.280,95</b>	<b>1.024.541,39</b>	<b>1.130.067,11</b>	<b>1.182.829,97</b>	<b>1.235.592,84</b>	<b>1.288.355,70</b>	<b>1.341.118,56</b>	<b>1.393.881,42</b>	<b>2.067.383,85</b>	<b>5.014.776,60</b>

Nota: (1) Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization. (2) Earnings Before Interest, Taxes. (3) Earnings Before Taxes.

Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.4 Plano de amortização do financiamento do projeto

O investimento foi calculado considerando a linha de financiamento – Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO Rural), que tem como objetivo um conjunto de financiamentos voltados para o atendimento ao setor agropecuário e agroindustrial, almejando o desenvolvimento econômico e social da região Centro-Oeste. São beneficiários do programa as cooperativas, produtores rurais, pessoas físicas ou jurídicas e associações, desde que os empreendimentos estejam localizados na região Centro-Oeste.

De acordo com o programa FCO Rural cada operação tem o valor máximo de financiamento de R\$ 20.000.000,00, conta com prazo de 20 anos para quitação, considerando a carência de 12 anos. Para o contratante enquadrado como grande produtor a taxa de juros corresponde a 10% ao ano. Se efetuado o pagamento da parcela até o vencimento, de forma integral ou parcial, é devido um desconto de 15% sobre o pagamento de juros, a título de bônus de adimplência.

A Tabela 4 mostra o plano de amortização do financiamento para 20 anos. O financiamento será de 50% do valor do projeto, um total de R\$ 4.965.916,50; taxa de juros de 10% ao ano, que será paga inclusive no período de carência. Ao longo dos 20 anos, serão gastos com juros o valor de R\$ 6.964.697,89.

Tabela 4 – Plano de amortização do financiamento.

Ano	Principal (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)	Saldo devedor (R\$)
1	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
2	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
3	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
4	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
5	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
6	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
7	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
8	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
9	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
10	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
11	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
12	4.965.916,50	0,00	422.102,90	422.102,90	4.965.916,50
13	4.965.916,50	620.739,56	422.102,90	1.042.842,47	4.345.176,94
14	4.345.176,94	620.739,56	369.340,04	990.079,60	3.724.437,38
15	3.724.437,38	620.739,56	316.577,18	937.316,74	3.103.697,81
16	3.103.697,81	620.739,56	263.814,31	884.553,88	2.482.958,25
17	2.482.958,25	620.739,56	211.051,45	831.791,01	1.862.218,69

18	1.862.218,69	620.739,56	158.288,59	779.028,15	1.241.479,13
19	1.241.479,13	620.739,56	105.525,73	726.265,29	620.739,56
20	620.739,56	620.739,56	52.762,86	673.502,43	0,00

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.5 Indicadores de viabilidade econômico-financeira

Após aplicar as técnicas de avaliação econômico-financeira no fluxo de caixa livre do produtor, cujo investimento, está sendo avaliado neste estudo, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 5.

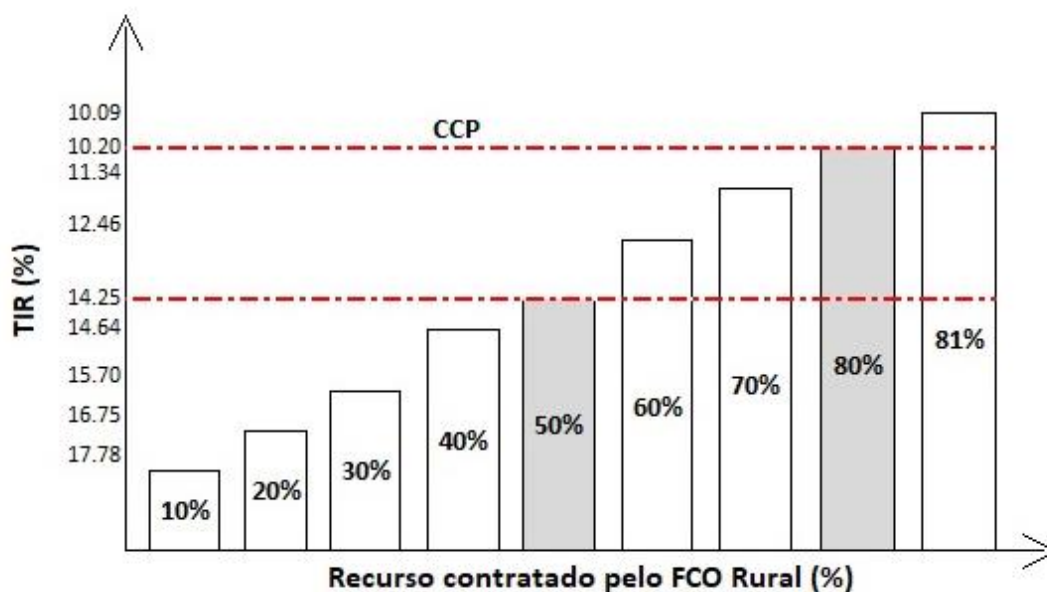
Tabela 5 – Resultados dos indicadores de viabilidade econômico-financeira.

<b>Indicadores</b>	<b>Resultado</b>
Taxa Inter de Retorno (TIR)	14,25%
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$ 3.535.008,32
Índice de Lucratividade (IL)	1,32
Payback Descontado (PD)	13,08 anos
Relação Benefício/Custo (B/C)	3,16
Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE)	R\$ 395.186,98
Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM)	11,44%

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 3 apresenta uma simulação para determinar o limite de financiamento suportado pelo projeto de investimento ora proposto. Pelos resultados apurados sugere-se que o produtor limite seu financiamento a no máximo 80% do valor total a ser investido.

Figura 3: Determinação do limite de financiamento suportado pelo investimento.



Legenda: CCP: Custo de Capital do Produtor

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.6 Análise de sensibilidade

O Quadro 4 demonstra a análise de sensibilidade do investimento que avaliou as estimativas de área plantada em diferentes distâncias do armazém comercial ou cooperativa. Considerando cenários onde as propriedades possuem áreas de 500ha até 1.700ha, com distancias da propriedade até o local de entrega dos grãos, de 20km até 120km.

Quadro 4 – Análise de sensibilidade do investimento em relação à área plantada e distância do armazém comercial ou cooperativa.

Área (ha)	Distância do armazém comercial ou cooperativa (Km)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120
500	(R\$1.606.111,31)	(R\$1.575.803,41)	(R\$1.545.495,51)	(R\$1.515.187,61)	(R\$1.484.879,71)	(R\$1.454.571,81)	(R\$1.424.263,91)	(R\$1.393.956,01)	(R\$1.363.648,11)	(R\$1.303.032,31)
700	(R\$1.262.877,70)	(R\$1.220.446,64)	(R\$1.178.015,58)	(R\$1.135.584,52)	(R\$1.093.153,46)	(R\$1.050.722,40)	(R\$1.008.291,34)	(R\$965.860,29)	(R\$923.429,23)	(R\$838.567,11)
900	(R\$919.644,09)	(R\$865.089,88)	(R\$810.535,66)	(R\$755.981,44)	(R\$701.427,22)	(R\$646.873,00)	(R\$592.318,78)	(R\$537.764,56)	(R\$483.210,34)	(R\$374.101,90)
1.100	(R\$576.410,49)	(R\$509.733,11)	(R\$443.055,73)	(R\$376.378,35)	(R\$309.700,97)	(R\$243.023,59)	(R\$176.346,22)	(R\$109.668,84)	(R\$42.991,46)	R\$90.363,30
1.300	(R\$233.176,88)	(R\$154.376,34)	(R\$75.575,81)	R\$3.224,73	R\$82.025,27	R\$160.825,81	R\$239.626,35	R\$318.426,89	R\$397.227,43	R\$554.828,50
1.500	(R\$87.078,90)	R\$3.844,80	R\$94.768,49	R\$185.692,19	R\$276.615,89	R\$367.539,59	R\$458.463,29	R\$549.386,99	R\$640.310,69	R\$822.158,08
1.700	R\$256.154,70	R\$359.201,56	R\$462.248,42	R\$565.295,28	R\$668.342,14	R\$771.388,99	R\$874.435,85	R\$977.482,71	R\$1.080.529,57	R\$1.286.623,29

Legenda:  Optar por um armazém comercial, cooperativa ou condomínio de armazenagem.  
 É viável economicamente no silo próprio.

Fonte: Elaborado pela autora.

## 5 DISCUSSÃO

A análise do investimento foi realizada a partir de uma proposta de orçamento enviado pela empresa Kepler Weber S.A., empresa que atua no mercado de agronegócios na etapa de pós-colheita de grãos. O projeto envolve a somatória de R\$ 9.931.833,00, incluindo gastos com obras civis, máquinas e equipamentos, rede elétrica e balança rodoviária. Ao observar o orçamento, verifica-se que 55% do investimento refere-se a obras civis e rede elétrica, R\$ 5.451.833,00. O projeto estima uma capacidade estática de 210.000 sacas de 60 kg, ou seja, ao considerar a produção de soja e milho, a propriedade terá uma capacidade de armazenar 420.000 sacas de grãos durante o ano.

A modalidade de financiamento adotada no estudo, utiliza a linha crédito do Banco do Brasil, FCO Rural, tem o prazo de quitação de até 20 anos com taxa de 10% ao ano, com 12 anos de carência. No período de carência o produtor se obriga a pagar somente os juros inerentes ao financiamento, com valor de R\$ 422.102,90 ao ano. Após o período de carência, ou seja, no décimo terceiro ano, inicia a amortização do investimento, considerando uma parcela equivalente a R\$ 620.739,56 ao ano mais juros do período. Em outros estudos, é comum encontrar financiamentos utilizando a linha de crédito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), denominada Programa para Construção e Ampliação de Armazéns – PCA, como Pizzatto (2014), Paz *et al.* (2016), Vorpapel *et al.* (2017).

Observa-se que, em alguns estudos de viabilidade econômica, associa-se a taxa mínima de atratividade à taxa derivada da linha de crédito adotada pelo estudo, no caso de Paz *et al.* (2016) e Gottardo e Cestari Junior (2008). Outros projetos que envolvem a viabilidade de implantação de estrutura de armazenagem a taxa utilizada é a Taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Taxa Selic), como nos estudos de Pizzatto (2014) e Vopapel *et al.* (2017), embora esta prática tem recebido muitas críticas, por compreender que sua série histórica ao longo dos anos sofre variações constantes, inibindo a credibilidade de sua utilização como títulos soberanos livres de riscos pelos mercados (ASSAF NETO; LIMA; ARAÚJO, 2008). Diante do exposto, optou-se por não utilizar essa taxa como referência neste estudo, devido, além da sua instabilidade, pelo fato de ao ser utilizada para o desconto do fluxo de caixa, assume-se como premissa que o risco do investimento ora proposto é o mesmo de uma aplicação em títulos públicos, o que de fato não é verdadeiro. Deste modo, a



estimativa do custo do capital próprio, de 10,1913% a.a., que serviu de base para descontar o fluxo de caixa livre do produtor foi calculada com base no Modelo CAPM Ajustado Híbrido (AH-CAPM) de Pereira (2001).

O fluxo de caixa livre do produtor considerou um horizonte de tempo de exploração de vinte e cinco anos, contendo todas as receitas que o investimento proporciona, como ganhos com comercialização e melhora da qualidade do produto, bem como a venda de resíduos, ganhos com a redução dos custos com secagem e fretes, como também demais valores relativos a tributos, investimento fixo e circulante, depreciação, entre outros elementos inerentes ao investimento, que se fazem necessário para avaliar o investimento.

No ano zero foi considerado o investimento fixo, R\$ 9.931.833,00, e ainda o investimento circulante, R\$ 961.026,15, ou seja, o capital de giro necessário para arcar com as despesas do armazém até o momento de iniciar a geração de receitas, sendo representado no fluxo de caixa pela somatória dos custos operacionais e custos administrativos do armazém.

O fluxo de caixa livre do produtor (FCLP), com valor positivo de R\$ 1.645.250,95, segue inalterado ao longo de 12 anos. Durante o período de carência, o produtor deve honrar somente com pagamento dos juros do financiamento, que corresponde a R\$ 422.102,90 ao ano.

No ano 13, inicia-se o pagamento das parcelas do financiamento, de maneira que o FCLP diminui o valor para R\$ 1.024.541,39, porém, mantém-se positivo. Ao ocorrer a amortização das parcelas, gradativamente o valor do FCLP vai se elevando até o final do financiamento, no ano 20. Ao final de 25 anos, a vida útil estimada da estrutura de armazenagem, o investimento retoma ao FCLP descontando-se seu valor residual, 20% sobre o valor investido, R\$ 1.986.366,00, bem como o capital de giro do investimento, R\$ 961.026,15. Ao final do ano 25, o FCLP apresenta um valor positivo de R\$ 5.014.776,60.

Trabalhos que analisam a viabilidade econômico-financeira de implantação de estruturas de armazenagem, normalmente apresentam os fluxos de caixa de maneira resumida, que dificulta a interpretação e o que foi considerado para se chegar ao resultado como proposto neste estudo.

Para avaliar a viabilidade econômico-financeira de implantação de uma estrutura de armazenagem de grãos foram desenvolvidas as seguintes técnicas: VPL, TIR, IL, Payback descontado, Relação B/C, VAUE e TIRM. Diferente do que ocorre em outros estudos de viabilidade, que consideram somente VPL, TIR e Payback como Cristiano *et al.* (2006),

Gottardo e Cestari Junior (2008), Dessbesell (2014), Pereira e Oliveira (2016). Em seu estudo, Pizzatto (2014) analisou somente VPL e TIR, Vorpapel *et al.* (2017), além de VPL, TIR e Payback, avaliou a Relação B/C. E no estudo de Paz e Aragão (2016) observa-se as técnicas de VPL, TIR, Payback e Análise de Sensibilidade.

O investimento em estrutura de armazenagem de grãos proposto no estudo apresentou VPL de R\$ 3.535.008,32, com resultado positivo, sinaliza ser um investimento executável e que o investidor terá ganhos financeiros e conseguirá valorizar seu dinheiro. Outros estudos encontraram VPL positivo, e desta forma consideraram o investimento viável, como: Gottardo e Cestari Junior (2008), Pereira e Oliveira (2016), Paz e Aragão (2016) e Vorpapel *et al.* (2017). Cristiano *et al.* (2006), analisa a viabilidade econômica de implantar uma estrutura de armazenagem investigando a redução de despesas e benefícios na comercialização em diversos cenários de capacidade estática, e conclui que apenas acima de 100.000 sacas o VPL é positivo, sinalizando a viabilidade. Pizzatto (2014) compara dois cenários de investimento, primeiro com 75% do investimento sendo financiado, no qual apresenta VPL positivo e viável, no segundo cenário onde o produtor investe 100% com capital próprio, apresenta VPL negativo, onde rejeita-se o projeto por ser inexecutável. Dessbesell (2014), analisou um investimento de estrutura de armazenagem em uma propriedade de 140ha de área produtiva, constatando que o VPL neste caso é negativo, tornando o investimento inviável, no mesmo estudo desenvolveu uma simulação de investimento considerando uma área de 215ha, e que a partir desta área o investimento se torna viável.

A TIR obteve como resultado 14,25%, logo, superior a TMA, 10,1913%, de maneira a evidenciar que o investimento é atrativo. Outros estudos encontraram atratividade no investimento proposto ao analisar a TIR, como Gottardo e Cestari Junior (2008), Pereira e Oliveira (2016), Paz e Aragão (2016), Vorpapel *et al.* (2017). Cristiano *et al.* (2006) indica viabilidade considerando a TIR em casos de capacidade estática acima de 100.000 sacas. Pizzatto (2014), analisando a TIR reforça o resultado encontrado de acordo como o VPL, somente no primeiro cenário que o investimento é viável. Dessbesell (2014), também confirma o resultado encontrado em relação ao VPL, com TIR a baixo do esperado, indicando inviabilidade do investimento.

Em relação ao prazo de recuperação do investimento, o retorno ocorre em 13,08 anos, favorável se for comprado a vida útil do investimento, 25 anos. No estudo de Gottardo e Cestari Junior (2008), encontraram um retorno de 5,89 anos, Pereira e Oliveira (2016),

encontraram um retorno de 7,3 anos, no estudo de Paz e Aragão (2016) o retorno foi em 5 anos. Cristiano *et al.* (2006) que identificou viabilidade somente em casos de capacidade estática acima de 100.000 sacas, encontrou para este caso o retorno do investimento em 19 anos. Dessbesell (2014), encontrou um retorno de investimento de 8 anos, que considerou longo em relação ao valor do investimento.

Ao calcular o IL do projeto, foi encontrado o valor de R\$ 1,32, logo, para cada R\$ 1,00 investido, o projeto gera R\$ 1,32 de fluxo de caixa. Este índice manifesta a relação entre os benefícios gerados pelo investimento e o investimento inicial, medindo assim o valor criado por cada real investido.

Os resultados para a Relação B/C foi de 3,16, esta relação reflete a maior ou menor conveniência de um projeto, sendo o resultado da divisão dos benefícios pelos custos gerados, o resultado desta operação deve ser maior que um, e quanto mais distante for de um, mais rentável é o projeto. Neste caso, corrobora com os demais resultados enunciados anteriormente de viabilidade do investimento. No estudo de Vorpapel *et al.* (2017) encontraram a Relação B/C no patamar de 1,1586, que mantem a sinalização de viabilidade do investimento, onde a cada R\$ 1,00 aplicado no projeto, espera-se um montante bruto de R\$ 1,1586 bruto e R\$ 0,1586 líquido.

O valor encontrado ao calcular o VAUE foi de R\$ 395.186,98, representa a tradução do VPL em valores de anuais, neste caso teria um ganho de R\$ 395.186,98 por ano. Para aceitar o projeto o resultado do VAUE deve ser positivo, neste caso é recomendado economicamente o investimento.

A TIRM, foi calculada com a finalidade de encontrar uma taxa mais realista ao analisar o reinvestimento dos fluxos de caixa intermediários. Diante do pressuposto teórico da TIR, onde se postula que os fluxos de caixa intermediários devem ser reinvestidos ao final de cada, neste caso, a uma taxa de 14,25% ao ano, propôs-se que a taxa de reaplicação seja a mesma taxa cobrada no financiamento a ser contratado (FCO – Rural), obtendo-se uma TIRM de 11,44% ao ano, portanto um valor superior ao custo de capital a ser contratado, reforçando a viabilidade do investimento.

O sucesso de uma estrutura de armazenagem de grãos em uma propriedade, depende de vários fatores: os ganhos que o investimento proporcionará, como receitas futuras ou diminuição de custos, taxas de juros, vida útil comparada ao Payback, bem como a capacidade estática do armazém, considerando a produção da propriedade e a distância da área plantada

em relação as cooperativas e cerealistas.

A análise de sensibilidade permite ao investidor, uma avaliação do risco do investimento, em relação ao resultado econômico, quando este se modifica diante de alterações em variáveis estimadas no fluxo de caixa.

Diante dessas premissas, a análise de sensibilidade, avaliou o risco do investimento em relação a área plantada e a distância percorrida até armazém comercial ou cooperativas. Foram analisadas propriedades com área plantada de 500ha a 1.700ha, com distâncias médias de 20km a 120km.

O investimento passa a ser viável a partir de 1.100ha, desde que esteja a estrutura de armazenagem esteja a uma distância de 120km da unidade de entrega dos grãos. Com uma área plantada de 1.300ha o investimento torna-se viável a partir de uma distância de 50km da unidade de entrega dos grãos. Para uma área de 1.500ha, o investimento é viável a partir de 30km de distância da unidade de entrega dos grãos. Propriedades com áreas plantadas a partir de 1.700ha, suportam o investimento a qualquer distância da unidade de entrega dos grãos.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Brasil atinge a cada ano novos recordes de produção e de exportação no setor de grãos, de maneira que a realidade do déficit de armazenagem de grãos insiste em fazer parte do cenário logístico do país. A armazenagem é um dos principais itens da logística de escoamento da safra e representa ganhos financeiros ao produtor rural e aumento da renda na produção. Uma das principais vantagens da armazenagem está em possibilitar a redução de custos com fretes e transportes, que tem valores inflacionados durante a safra, logo, investir em armazenagem garante maior valorização dos grãos, pois mantém a qualidade advinda da produção e possibilita atender aos altos níveis de exigência do mercado, e ainda possibilita a melhor administração do negócio, proporcionando liberdade de escolha ao proprietário na escolha do momento ideal para a venda e escoamento da colheita.

Assim, dentro das condições que o estudo se desenvolveu, conclui-se que, com base na análise de viabilidade econômico-financeira e de sensibilidade, que o investimento em estrutura de armazenagem de grãos em propriedades é uma alternativa promissora e contribui com a geração de lucratividade.

Dentre as situações testadas neste trabalho ambas apresentaram viabilidade econômica

para o investimento proposto, uma vez que as técnicas de investimento empregadas se posicionaram positivamente em todas as situações. O VPL apresentou-se com valor maior do que zero, a TIR e a TMIR superiores a taxa de desconto, a relação B/C maior do que um, o IL superior ao desembolso inicial, o VAUE com valor positivo e o tempo de retorno do capital investido no prazo de 13 anos.

O resultado do estudo poderá auxiliar os produtores no processo de tomada de decisão para a implantação de uma estrutura de armazenagem de grãos na propriedade, bem como, os influenciadores deste investimento, como governo e bancos, a operacionalizar as linhas de créditos existentes e ajustar para produtores com menor produção.

Após a realização do estudo, fica evidente que a armazenagem de grãos é uma alternativa viável de agregação de valor a produção agrícola e contribui com a competitividade do agronegócio brasileiro a partir de uma determinada área plantada e distância das unidades de recepção dos grãos.

## REFERÊNCIAS

APROSOJA/MT – ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA E MILHO DO ESTADO DO MATO GROSSO. Disponível em: <<http://aprosoja.com.br>>. Acesso em janeiro de 2019.

ASSAF NETO, A.L. **Finanças corporativas e valor**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

\_\_\_\_\_. **Curso de administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BAIO, F.H.R.; SILVA, S.P.; CAMOLESE, H.S.; NEVES, D.C. Análise financeira do investimento em técnicas de agricultura de precisão na cultura de algodão. **Engenharia Agrícola**. V. 37, n.4, 2017.

BALARINE, O. F. O. O uso da análise de investimentos em incorporações imobiliárias. **Revista Produção**. v. 14, n. 2, p. 47-57, 2004.

BANCO DO BRASIL. Disponível em: <https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/cooperativas/fco-rural>. Acesso em janeiro de 2019.

BLANK, F. F. *et al.* CAPM Condicional: Betas Variantes no Tempo no Mercado Brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**. v. 12, n. 2, p. 163–199, 2014.

BORDEAUX-REGO, R; PAULO, G.P.; SPRITZER, I.M.P.A.; ZOTES, L.P. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. 4 edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

BREALEY, R.A.; MYERS, S.C.; ALLEN, F. **Principios de finanças corporativas**. 10. ed.

Porto Alegre; AMGH, 2013.

BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. **Fundamentos da moderna administração financeira**. Rio de Janeiro: Campus, p. 713, 1999.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisões, estratégia empresarial**. 11. Ed. Sao Paulo, SP: Atlas, p. 408, 2010.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em janeiro de 2019.

COELHO-JUNIOR, L. M.; REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D.; COIMBRA, L. A. B.; SOUZA, Á. N. Análise de investimento de um sistema agroflorestal sob situação de risco. **Cerne**. v. 14, n. 4, p. 368-378, 2008.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.org.br>>. Acesso em setembro de 2018.

CRISTIANO, A.C.; RODRIGUES, F.S.; SOUZA, J.P. Viabilidade econômica do armazenamento de soja na propriedade rural: vantagem competitiva via redução de despesas e benefícios para a estratégia de comercialização. **Análise Econômica**. V. 45, 2006.

DAMODARAN, A **Betas by sector**. Disponível em: <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betas.xls>. Acesso em: 31/01/2019.

D'ARCE, M.A.B.R. **Pós-colheita e armazenamento de grãos**. Disponível em: <<http://www.ealq.usp.br>>. Acesso em: agosto de 2018.

DESSBESELL, R. Viabilidade da implantação de uma unidade de armazenamento de grãos. Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS. **Departamento de Estudos Agrários**, 2014.

DOLAN, F. TERRI, T.; HOGUE, S. Assessing the feasibility of using produced water for irrigation in Colorado. **Science of the Total Environment**. V. 640-641, p. 619-628, 2018.

EMBRAPA. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, 2014.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em outubro de 2018.

GALLARDO, A.P.; STUPELLO, B.; GOLDBERG, D.J.K. *et al.* **Avaliação da capacidade da infraestrutura de armazenagem para os grãos agrícolas produzidos no Centro-Oeste brasileiro**. Disponível em: <<http://www.ipen.org.br>>. Acesso em setembro de 2018.

GRAHAM, J. R.; HARVEY, C. R. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. **Journal of Financial Economics**. v. 60, n. 2-3, p. 187-243, 2001.

GOTTARDO, F.A.; CESTARI JUNIOR, H. Viabilidade econômico-financeira de implantação de um sistema de armazenagem de grãos: um estudo de caso em uma média propriedade rural em Campo Mourão – PR. **Revista Agronegócio e Meio Ambiente**. V.1, n.1, p. 55-76, 2008.

GITMAN, L.J. **Princípios de Administração Financeira**. 7. ed. Harbra. São Paulo, 2002.

HATA, T.; GONELI, A.L.D.; CANEPPELE, M.A.B. *et al.* **Projeto classificação de grãos**. 2. Ed. Aprosoja-MT. 2008. Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br>>. Acesso em novembro de 2018.

HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da Contabilidade**. 17 reimpr. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

HOJI, M. **Administração financeira e orçamentária: matemática financeira aplicada, estratégias financeiras, orçamento empresarial**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

HUANG, Y.; ZHAO, Y.; HAO, Y. WEI, G. *et al.* A feasibility analysis of distributed power plants from agricultural residues resources gasification in rural China. **Biomass and Bioenergy**. V. 121, p. 1-12, 2019.

IMEA – INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <<http://www.imea.com.br>>. Acesso em janeiro de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: janeiro 2019.

INVESTING.COM. T-Bond 30 Anos. URL: <http://br.investing.com/rates-bonds/us-30-yr-t-bond>. Acesso em 31/01/2019.

\_\_\_\_\_. MSCI ACWI. URL: <http://pt.investing.com/etfs/ishares-msci-acwi-index-fund-historical-data>. Acesso em 31/01/2019.

IPEADATA. **Dados macroeconômicos e regionais**. 2006. Disponível em: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>. Acesso em 31/01/2019.

LIN, S. A. The Modified Internal Rate of Return and Investment Criterion. *The Engineering Economist: A Journal Devoted to the Problems of Capital Investment*. v.21, n. 4, p. 237-247, 1976.

LONGMORE, D. The persistence of the Payback Method: a time-adjusted decision rule perspective. *The Engineering Economist*. v. 34, n. 3, p. 185-194, 1989.

LORINI, I.; MIIKE, L.H.; SCUSSEL, V.M. **Armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Bio Geneziz, 2012.

MARQUEZAN, L. H. F. Análise de Investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade**. v.3, n.1, 2006.

MARTINI, R. E.; PRICHOA, V. P.; MENEGAT, C. R. Vantagens e desvantagens da implantação de silo de armazenagem de grãos na Granja de Martini. **Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU**. V.4, n.8, 2009.

MSCI. *MSCI All Country World Index*. URL: [http://www.msci.com/resources/factsheets/index\\_fact\\_sheet/msci-acwi.pdf](http://www.msci.com/resources/factsheets/index_fact_sheet/msci-acwi.pdf). Acesso em: 31/01/2019.

NAVARTE, L.; FERNANDEZ, J. R.; MORENO, F.M.; CARRASCO, M.; ALMEIDA, R.H.; CARRÊLO, I.B. Solutions for adapting photovoltaics to large power irrigation systems for agriculture. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**. V. 29, p. 119-130, 2018.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeir, orçamento e viabilidade economica**. 2 ed. São Paulo, Atlas, p. 269, 1987.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em: <http://www.nacoesunidas.org>. Acesso em novembro 2018.

PAGIOLA, S. Economic analysis of incentives for soil conservation. In: Incentives in soil conservation: From theory to practice sanders, D.W., Huszar, P.C., Sombatpanit, S. and Enters, T., (Eds.), World Association of Soil and Water Conservation, Oxford and IBM Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, India, 2001.

PAZ, M.V.; ARAGÃO, T.R.P. Viabilidade econômica da construção de uma unidade armazenadora em propriedade rural de Lagoa Vermelha (RS). **Revista Ipecege**. V.2, p. 66-79, 2016.

PEREIRA, L.F.R.; OLIVEIRA, V. Viabilidade econômica para a implantação de uma unidade armazenadora de grãos em uma propriedade no município de Nova Cantu – PR. **Revista Cultivando o Saber**. Ed. Especial, p. 81-91, 2016.

PEREIRO, L.E. The valuation of closely-held companies in Latin America. **Emerging Markets Review**. v.2, n.4, p. 330-370, 2001.

PIZZATTO, J. **Diagnóstico da produção e armazenamento de grãos de milho e soja para implantação de uma unidade armazenadora no município de Tabaporã – MT**. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, 2014.

PÓVOA, A. **Valuation: Como precificar ações**. 2. ed. São Paulo: Globo, 2007.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos**. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas, 2000.

RASOTO, A.; GNOATTO, A.A.; OLIVEIRA, A.G. de; ROSA, C.F. da; ISHIKAWA, G.; CARVALHO, H.A. de; LIMA, I.A. de; LIMA, J.D. de; TRENTIN; M.G.; RASOTO, V.I. **Gestão Financeira: enfoque em inovação**. **Aymar**. 1. ed. Curitiba:, v. 6, p. 140, 2012.



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

SCHROEDER, J. T.; SCHROEDER, I.; COSTA, R. P.; SHINODA, C. O custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento. **Revista Gestão Industrial**. v.1, n.2, 2005.

SHARAWI, H.A. Optimal land-use allocation in central Sudan. **Forest Policy and Economics**. V.8, n.1, p.10-21, 2006.

SOARES, T.S.; CARVALHO, R.M.M.A.VALE, A.B. Avaliação econômica de um povoamento de Eucalyptus grandis destinado a multiprodutos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.5, p.689-694, 2003.

SOSCHINSKI, C.K.; SCHLOTEFELDT, J.O.; BASSO, L.; BRIZOLLA, M.M.B.; FILIPIN, R. Análise de viabilidade econômica de investimento para produção de leite. **Custos e Agronegócios**. V. 14, p. 194-222, 2018.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. Análise Econômica e Social de Projetos Florestais. Viçosa: **Universidade Federal Viçosa**, p. 389, 2001.

ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JORDAN, B.D. **Administração Financeira**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

TEIXEIRA, V.P. M.; CUNHA, M. F.; MACHADO, C. A.. Aplicabilidade dos modelos CAPM Local, CAPM Local Ajustado e CAPM Ajustado Híbrido ao mercado brasileiro. (2017). 14º Congresso de Contabilidade e Controladoria da USP, São Paulo: 2017. Anais. <http://www.congressousp.fipecafi.org/anais/AnaisCongresso2017/ArtigosDownload/134.pdf>

VICCARO, M.; COZZI, M.; ROCCHI, B.; ROMANO, S. Conservation agriculture to promote inland biofuel production in Italy: An economic assessment of rapessed straight vegetable oil as a self-supply agricultural biofuel. **Journal of Cleaner Production**. V. 217, p. 153-161, 2019.

VOPAGEL, F.; COSTA, N.L.; SANTANA, A.C.; MATTOS, C.A.C.; OLIVEIRA, G.N. Análise de viabilidade econômica da implantação de unidade de armazenamento de grãos com linha de crédito subsidiada pelo Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA). **Custo e Agronegócio on line**. V. 13, n.2, 2017.

WEBER, E.A. **Armazenagem Agrícola**. Porto Alegre: Kepler Weber Industrial, 1995.

\_\_\_\_\_. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos**. Canoas: Salles, 2005.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Brasil tem obtido resultados expressivos com relação ao aumento da produtividade e qualidade dos grãos, principalmente de soja e milho. Para compensar o esforço dispensado no plantio, é necessária uma adequada gestão na armazenagem da colheita de modo a conservar os alimentos de acordo com os padrões de qualidade exigidos pelo mercado de exportação e consumo. A armazenagem de grãos constitui em um importante fator para economia, contribuindo no controle da produção, circulação e disponibilidade de alimentos à população.

No Capítulo 1 fica perceptível a evolução da produção científica sobre a temática armazenagem de grãos de soja e milho, sendo que foi possível identificar o interesse da comunidade científica, tanto nacional, quanto internacional em compreender questões que levam a segurança alimentar por meio do desenvolvimento de tecnologias que permitem elucidar problemas tanto por contaminações devido pragas e insetos ou por perdas quantitativas, dessa maneira, a pesquisa foi capaz de conhecer as tendências de estudos sobre esta temática. Contudo, existem lacunas a serem preenchidas, principalmente na literatura nacional, que vem de encontro ao constante crescimento da produção e produtividade de grãos, acerca de pesquisas relacionadas a aspectos logísticos e financeiros em relação a implantação de unidades armazenadoras em nível de propriedade, um dos principais gargalos do agronegócio brasileiro.

Foi possível identificar no Capítulo 2, que os produtores tem intenções positivas em relação ao investimento em estrutura de armazenagem de grãos, e que estas intenções são influenciadas pela avaliação dos agricultores em relação adoção de estrutura de armazenagem, pelas percepções sobre a pressão social em adotar este comportamento e suas percepções sobre a sua própria capacidade para adotar com sucesso o comportamento. As crenças comportamentais possuem uma avaliação impulsionadora dos agricultores em adotar uma estrutura de armazenagem em sua propriedade, principalmente quando se trata das crenças que permitem independência em relação às empresas receptoras de grãos; melhor qualidade e rendimento da colheita e economia com transporte e armazenagem. A norma subjetiva não se correlacionou com nenhuma das crenças normativas. As crenças normativas representam pessoas ou grupos em que a opinião era supostamente importante para os agricultores na decisão de adotar uma estrutura de armazenagem em suas propriedades, porém, as pessoas

tendem a negar a influência das outras pessoas em suas ações, de maneira a sugerir que as pessoas não têm consciência da influência sobre elas da norma subjetiva e das crenças normativas, o que poderia explicar a falta de correlação da norma subjetiva com as crenças comportamentais encontradas no estudo. Foi identificado também que, as crenças que podem impulsionar o controle comportamental, são: conseguir mão-de-obra especializada; ter toda a área plantada próxima da estrutura de armazenagem; ter garantias suficientes para conseguir financiamento. Espera-se que, com estratégias voltadas a estas crenças, aumente a intenção dos produtores em adotar uma estrutura de armazenagem em nível de propriedade.

No Capítulo 3, que avaliou um projeto de investimento em uma estrutura de armazenagem, dentro das condições propostas no estudo, conclui-se que, com base na análise de viabilidade econômico-financeira e de sensibilidade, que o investimento em estrutura de armazenagem de grãos em propriedades é uma alternativa promissora e contribui com a geração de lucratividade. Os resultados apurados sinalizam a viabilidade econômico-financeira do investimento com áreas a partir de 1.100ha a uma distância de 120 km do local de entrega dos grãos.

Na construção da pesquisa foi possível observar questões importantes, como: a interface dos três capítulos vem ao encontro dos objetivos para o desenvolvimento sustentável da ONU, que visa acabar com a fome e alcançar a segurança alimentar, aumentar a produtividade, adotar medidas para garantir o funcionamento adequado dos mercados de *commodities* de alimentos e seus derivados, e facilitar o acesso oportuno à informação de mercado, inclusive sobre as reversas de alimentos, a fim de ajudar a limitar a volatilidade extrema dos preços dos alimentos, promover o crescimento econômico com geração de emprego e renda, fomentar investimentos em infraestrutura e desenvolver tecnologias, permitindo o acesso a serviços financeiros, incluindo crédito acessível e integração em cadeias de valor e mercado, bem como assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis, reduzir o desperdício de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, inclusive nas perdas pós-colheitas. Outro ponto importante é que para aumentar a participação do Brasil no mercado mundial de grãos, é necessário políticas de comercialização e estratégias de produção e exportação, e, investimento em armazenagem de grãos em nível de propriedade, com políticas de financiamento específicos para pequenos, médio e grandes produtores.

O estudo apresenta algumas limitações. No Capítulo 1, foram efetuadas buscas nas bases *Scielo* e *Spell* somente para artigos em português, e diante da internacionalização dos periódicos, talvez tenha restringido o número de artigos encontrados. No Capítulo 2, foram enfrentados alguns desafios em relação a coleta de dados, a amostra seria maior se tivesse, por exemplo, uma associação de grandes produtores que facilitasse a comunicação, desta maneira a pesquisa poderia ser aplicada por endereço eletrônico ou redes sociais. No Capítulo 3, embora tenha utilizado ferramentas econômicas e financeiras apropriadas, e o estudo tenha avaliado cenários em que foi possível identificar em que circunstâncias a viabilidade do projeto é possível, alguns fatores de risco não foram considerados, tais como: riscos naturais, que exige do produtor seguro por parte de infraestrutura, ocasionando maiores custos; problemas de manutenção que podem atrasar ou inviabilizar o funcionamento do armazém em plena safra, desta maneira não gerando receitas no período em que fique paralisado.

Como sugestões de futuras linhas de investigações, poderia-se ampliar a pesquisa para outras regiões, principalmente as regiões do Brasil com maior potencial de produção de grãos, para avaliar a intenção dos produtores em adotar uma estrutura de armazenagem em suas propriedades, e verificar se as diferenças regionais impactam nas intenções dos produtores. Outra oportunidade de estudo seria aplicar as técnicas de orçamento de capital analisando diferentes estratégias de comercialização. E diante do grande potencial da agricultura familiar no país na geração de alimentos e renda, seria desejável conhecer as intenções dos produtores em relação a implantação de unidades armazenadoras em regime de condomínios, bem como conhecer as crenças que influenciariam suas decisões.

É importante ressaltar que produtores empreendedores e com visão de gestores se diferenciam em relação aos demais, ao aproveitarem os ganhos financeiros e qualitativos que uma estrutura de armazenagem na propriedade proporciona. Diminuir o déficit de capacidade estática do país de forma estratégica fornece soluções para o sistema produtivo reduzir custos e expandir fronteiras. Tornar o complexo do agronegócio sustentável e equilibrado é um desafio, e a armazenagem de grãos é considerada fator determinante.

## APÊNDICES

### **Apêndice I - Fase qualitativa – Roteiro da entrevista**

- 01) Em seu ponto de vista, quais são as vantagens de possuir uma estrutura de armazenagem de grãos em sua propriedade rural?
- 02) Em seu ponto de vista, quais são as desvantagens de possuir uma estrutura de armazenagem de grãos em sua propriedade rural?
- 03) Por favor, liste fatores que você acredita que facilitariam ou permitiriam a implantação de uma estrutura de armazenagem de grãos em sua propriedade rural:
- 04) Por favor, liste fatores que você acredita que dificultariam ou impossibilitariam a implantação de uma estrutura de armazenagem de grãos em sua propriedade rural:
- 05) Por favor, liste pessoas ou grupos que aprovariam ou pensariam que você deve implantar uma estrutura de armazenagem de grãos em sua propriedade rural:
- 06) Por favor, liste pessoas ou grupos que desaprovaram ou pensariam que você não deve implantar uma estrutura de armazenagem de grãos em sua propriedade rural:

### **Apêndice II - Fase quantitativa – Questionário**

**1- Quantos anos você tem?**

..... Anos

**2- Há quantos anos você é produtor rural?**

..... Anos

**3- Gênero:**

( ) Masculino

( ) Feminino

**4- Qual é o seu nível educacional?**

( ) Sem escolaridade

- ( ) Primeiro grau incompleto      ( ) Primeiro grau completo  
 ( ) Segundo grau incompleto      ( ) Segundo grau completo  
 ( ) Graduação incompleta      ( ) Graduação completa  
 ( ) Pós-graduação

**5- Qual é o tamanho total da sua propriedade?**

..... Hectares

**6- Quais as atividades são desenvolvidas na propriedade?**

- ( ) Lavoura      ( ) Pecuária      ( ) Outra

Detalhar:.....

**7- Sua propriedade está localizada em qual Estado?**

**8- Atualmente você é membro de alguma cooperativa?**

**TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO (TPB)**

**INTENÇÃO**

**9- Você tem a intenção de adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?**

*Definitivamente não*    1    2    3    4    5    *Definitivamente sim*

**10- Quanto forte é a sua intenção de adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?**

*Muito fraca*                    1    2    3    4    5    *Muito forte*

**11- Quanto provável é que você irá adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?**

*Pouco provável*            1    2    3    4    5    *Muito provável*

**ATITUDE**

**12- Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:**

*Ruim*                                    1      2      3      4      5      *Bom*

**13- Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:**

*Desvantajoso*                    1      2      3      4      5      *Vantajoso*

**14- Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:**

*Desnecessário*                1      2      3      4      5      *Necessário*

**15- Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:**

*Sem importância*            1      2      3      4      5      *Importante*

**16- Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:**

*Não aceitável*                1      2      3      4      5      *Aceitável*

#### **NORMA SUBJETIVA**

**17- A maioria das pessoas que são importantes para você, acham que você deveria adotar a estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?**

*Discordo plenamente*    1      2      3      4      5      *Concordo plenamente*

**18- A maioria das pessoas das quais você escuta opiniões, aprovariam que você adotasse a estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?**

*Discordo plenamente*    1      2      3      4      5      *Concordo plenamente*

**19- A maioria dos produtores como você, adotarão estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?**

*Discordo plenamente*    1      2      3      4      5      *Concordo plenamente*

**20- Pessoas ligadas a cadeia produtiva da soja e milho, aprovariam que você adotasse a estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?**

*Discordo plenamente*    1      2      3      4      5      *Concordo plenamente*



## CONTROLE COMPORTAMENTAL PERCEBIDO

**21- Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos depende somente de você?**

*Discordo plenamente* 1 2 3 4 5 *Concordo plenamente*

**22- Para você, adota estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos está sob seu controle?**

*Discordo plenamente* 1 2 3 4 5 *Concordo plenamente*

**23- Se você quiser adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, você tem recursos (financeiro, conhecimento, etc.) suficientes.**

*Discordo plenamente* 1 2 3 4 5 *Concordo plenamente*

**24- Para você, adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos será muito fácil:**

*Discordo plenamente* 1 2 3 4 5 *Concordo plenamente*

## CRENÇAS COMPORTAMENTAIS

**25- Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá:**

**Economia com transporte e armazenagem:**

*Pouco provável* 1 2 3 4 5 *Muito provável*

**Comercialização com melhores preços na entressafra:**

*Pouco provável* 1 2 3 4 5 *Muito provável*

**Melhor qualidade e rendimento da colheita:**

*Pouco provável* 1 2 3 4 5 *Muito provável*

**Independência em relação às empresas receptoras de grãos:**

*Pouco provável* 1 2 3 4 5 *Muito provável*

**Controle no momento da classificação e pesagem dos grãos:**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*

**Comercialização ou reaproveitamento dos subprodutos:**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*

**Diminuição das perdas quali/quantitativas dos grãos nas filas de espera:**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*

**26- Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter?**

**Economia com transporte e armazenagem:**

*Pouco importante*      1      2      3      4      5      *Muito importante*

**Comercialização com melhores preços na entressafra:**

*Pouco importante*      1      2      3      4      5      *Muito importante*

**Melhor qualidade e rendimento da colheita:**

*Pouco importante*      1      2      3      4      5      *Muito importante*

**Independência em relação às empresas receptoras de grãos:**

*Pouco importante*      1      2      3      4      5      *Muito importante*

**Controle no momento da classificação e pesagem dos grãos:**

*Pouco importante*      1      2      3      4      5      *Muito importante*

**Comercialização ou reaproveitamento dos subprodutos:**

*Pouco importante*      1      2      3      4      5      *Muito importante*

**Diminuição das perdas quali/quantitativas dos grãos nas filas de espera:**

*Pouco importante*      1      2      3      4      5      *Muito importante*

**CRENÇAS NORMATIVAS**

**27- Quanto provável é, que cada uma das seguintes pessoas/grupos pensaria que você deveria adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?**

**Cooperativas**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*   **6** *Não se aplica.*

**Produtores vizinhos**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*   **6** *Não se aplica.*

**Bancos**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*   **6** *Não se aplica.*

**28- Quanto você se importa com o que as seguintes pessoas/grupos pensam sobre o que você deveria fazer em sua vida?**

**Cooperativas**

*Não me importo*      1      2      3      4      5      *Me importo*   **6** *Não se aplica.*

**Produtores vizinhos**

*Não me importo*      1      2      3      4      5      *Me importo*   **6** *Não se aplica.*

**Bancos**

*Não me importo*      1      2      3      4      5      *Me importo*   **6** *Não se aplica.*

**CRENÇAS****DE****CONTROLE**

**29- Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá?**

**Boas condições de financiamento:**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*

**Toda a área plantada próxima a estrutura de armazenagem:**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*

**Mão-de-obra especializada:**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*

**Garantias suficientes para conseguir o financiamento:**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*

**Parcerias com outros produtores rurais:**

*Pouco provável*      1      2      3      4      5      *Muito provável*

**30- Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão forte é a influência de cada um dos fatores abaixo na sua decisão?**

**Ter boas condições de financiamento:**

*Muito fraco*      1      2      3      4      5      *Muito forte*

**Ter toda a área plantada próxima a estrutura de armazenagem:**

*Muito fraco*      1      2      3      4      5      *Muito forte*

**Conseguir mão-de-obra especializada:**

*Muito fraco*      1      2      3      4      5      *Muito forte*

**Ter garantias suficientes para conseguir o financiamento:**

*Muito fraco*      1      2      3      4      5      *Muito forte*

**Adotar parcerias com outros produtores rurais:**

*Muito fraco*      1      2      3      4      5      *Muito forte*

**Apêndice III - Declarações e escalas para os itens mensuráveis, que representam os construtos da TPB (intenções).**

Item	Declarações	Escala (1-5)
INT <sub>1</sub>	Você tem a intenção de adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?	definitivamente não – definitivamente sim
INT <sub>2</sub>	Quanto forte é a sua intenção de adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?	muito fraca – muito forte
INT <sub>3</sub>	Quanto provável é que você irá adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?	pouco provável – muito provável
ATT <sub>1</sub>	Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:	ruim - bom
ATT <sub>2</sub>	Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:	desvantajoso – vantajoso
ATT <sub>3</sub>	Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:	desnecessário – necessário
ATT <sub>4</sub>	Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:	sem importância - importante
ATT <sub>5</sub>	Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos seria:	não aceitável - aceitável
NS <sub>1</sub>	A maioria das pessoas que são importantes para você, acham que você deveria dotar a estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?	discordo plenamente – concordo plenamente
NS <sub>2</sub>	A maioria das pessoas das quais você escuta opiniões, aprovariam que você adotasse a estrutura de armazenagem nos próximos anos?	discordo plenamente – concordo plenamente
NS <sub>3</sub>	A maioria dos produtores como você, adotarão estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?	discordo plenamente –

		concordo	
		plenamente	
NS <sub>4</sub>	Pessoas ligadas a cadeia produtiva da soja e milho, aprovariam que você adotasse a estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos?	discordo	
		plenamente	–
		concordo	
		plenamente	
CCP <sub>1</sub>	Adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos depende somente de você?	discordo	
		plenamente	–
		concordo	
		plenamente	
CCP <sub>2</sub>	Para você, adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos está sob o seu controle?	discordo	
		plenamente	–
		concordo	
		plenamente	
CCP <sub>3</sub>	Se você quiser adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, você tem recursos (financeiros, conhecimento, etc.) suficiente?	discordo	
		plenamente	–
		concordo	
		plenamente	
CCP <sub>4</sub>	Para você, adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos será muito fácil?	discordo	
		plenamente	–
		concordo	
		plenamente	

**Apêndice IV - Declarações e escalas para os itens mensuráveis, que representam os construtos do TPB. Crenças Comportamentais.**

Item	Declarações	Escala (1-5)
CC <sub>p1</sub>	Caso você adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: economia com transporte e armazenagem.	pouco provável – muito provável
CC <sub>p2</sub>	Caso você adotar estrutura de armazenagem em sua	pouco provável –

---

	propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: comercialização com melhores preços na entressafra.	muito provável
CC <sub>p3</sub>	Caso você adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: melhor qualidade e rendimento da colheita.	pouco provável – muito provável
CC <sub>p4</sub>	Caso você adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: independência em relação às empresas receptoras de grãos.	pouco provável – muito provável
CC <sub>p5</sub>	Caso você adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: controle no momento da classificação e pesagem dos grãos.	pouco provável – muito provável
CC <sub>p6</sub>	Caso você adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: comercialização ou reaproveitamento dos subprodutos.	pouco provável – muito provável
CC <sub>p7</sub>	Caso você adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: diminuição das perdas quali/quantitativas dos grãos nas filas de espera.	pouco provável – muito provável
CC <sub>i8</sub>	Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter: economia com transporte e armazenagem.	pouco importante – muito importante
CC <sub>i9</sub>	Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter: comercialização com melhores preços na entressafra.	pouco importante – muito importante
CC <sub>i10</sub>	Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter: Melhor qualidade e rendimento da colheita.	pouco importante – muito importante

---

---

CC <sub>i11</sub>	Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter: Independência em relação às empresas receptoras de grãos.	pouco importante – muito importante
CC <sub>i12</sub>	Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter: Controle no momento da classificação e pesagem dos grãos.	pouco importante – muito importante
CC <sub>i13</sub>	Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter: Comercialização ou reaproveitamento dos subprodutos.	pouco importante – muito importante
CC <sub>i14</sub>	Caso você adote estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão importante é para você ter: Diminuição das perdas quali/quantitativas dos grãos nas filas de espera.	pouco importante – muito importante

---

**Apêndice V - Declarações e escalas para os itens mensuráveis, que representam os construtos do TPB. Crenças Normativas.**

---

CN <sub>p1</sub>	Quanto provável é, que cada uma das seguintes pessoas/grupos pensaria que você deveria adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos: Cooperativas.	pouco provável – muito provável – não se aplica
CN <sub>p2</sub>	Quanto provável é, que cada uma das seguintes pessoas/grupos pensaria que você deveria adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos: Produtores vizinhos.	pouco provável – muito provável – não se aplica
CN <sub>p3</sub>	Quanto provável é, que cada uma das seguintes pessoas/grupos pensaria que você deveria adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos: Bancos.	pouco provável – muito provável – não se aplica

---



---

CN <sub>i4</sub>	Quanto você se importa com o que as seguintes pessoas/grupos pensam sobre o que você deveria fazer em sua vida? Cooperativas	não me importo – me importo – não se aplica
CN <sub>i5</sub>	Quanto você se importa com o que as seguintes pessoas/grupos pensam sobre o que você deveria fazer em sua vida? Produtores vizinhos.	não me importo – me importo – não se aplica
CN <sub>i6</sub>	Quanto você se importa com o que as seguintes pessoas/grupos pensam sobre o que você deveria fazer em sua vida? Bancos.	não me importo – me importo – não se aplica

---

**Apêndice VI - Declarações e escalas para os itens mensuráveis, que representam os construtos do TPB. Crenças de Controle.**

---

CCN <sub>p1</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: Boas condições de financiamento.	pouco provável – muito provável
CCN <sub>p2</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: Toda área plantada próxima a estrutura de armazenagem.	pouco provável – muito provável
CCN <sub>p3</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: Mão-de-obra especializada.	pouco provável – muito provável
CCN <sub>p4</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: Garantias suficientes para conseguir o financiamento.	pouco provável – muito provável
CCN <sub>p5</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão provável é que você terá: Parcerias com outros produtores rurais.	pouco provável – muito provável
CCN <sub>i6</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão forte é a	muito fraco – muito forte

---

---

	influência de cada um dos fatores abaixo na sua decisão: Ter boas condições de financiamento.		
CCN <sub>i7</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão forte é a influência de cada um dos fatores abaixo na sua decisão: Ter toda área plantada próxima a estrutura de armazenagem.	muito fraco	– muito forte
CCN <sub>i8</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão forte é a influência de cada um dos fatores abaixo na sua decisão: Conseguir mão-de-obra especializada.	muito fraco	– muito forte
CCN <sub>i9</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão forte é a influência de cada um dos fatores abaixo na sua decisão: Ter garantias suficientes para conseguir financiamento.	muito fraco	– muito forte
CCN <sub>i10</sub>	Caso você decida adotar estrutura de armazenagem em sua propriedade nos próximos anos, quão forte é a influência de cada um dos fatores abaixo na sua decisão: Adotar parcerias com outros produtores rurais.	muito fraco	– muito forte

---

**ANEXOS**

**Anexo I – Orçamento dos equipamentos**Cliente: **XXXXXXXXXX**Endereço: **XXXXXXXXXX**

Cidade: DOURADOS

Estado: **MS**

Prezado Senhor,

Conforme sua solicitação, apresentamos a PROPOSTA TÉCNICA E COMERCIAL de número XXXXX para fornecimento de EQUIPAMENTOS da marca KEPLER WEBER, contendo as especificações técnicas dos equipamentos e as condições comerciais.

Permanecemos à disposição para quaisquer informações adicionais que se façam necessárias.

Atenciosamente,

---

**Supervisor Comercial****Nome:** ADRIANO WILGES**Telefone:** (65) 8116-3979**e-mail:** [adriano.wilges@kepler.com.br](mailto:adriano.wilges@kepler.com.br)

---

**Responsável pela venda****Nome:** ITA REPRESENTAÇÕES**Telefone:** (67) 3301-8784**e-mail:** [canhoto@itarep.com.br](mailto:canhoto@itarep.com.br)

**PROPOSTA TÉCNICA E COMERCIAL****SECADOR**

Ref.	Qtde	Código
SC-1	1	SC
CONFIGURAÇÃO SAP LINHA DO SECADOR : SECADORES KW ADS 2010 / PRODUTO A SER UTILIZADO : SOJA (0,75 t/m <sup>3</sup> ) / MODELO DO SECADOR : SECADOR KW 80 ADS / FLUXO DO AR DE SECAGEM : COLUNA INTEIRA RECIRCULADO / SÉRIE DO SECADOR : SÉRIE MEDIO PORTE / UMIDADE DE ENTRADA DO PRODUTO : 18,0 % / UMIDADE DE SAIDA DO PRODUTO : 13,0 % / TEMPERATURA DE SECAGEM (°C) : 110 °C / TEMPERATURA AMBIENTE (°C) : 20 °C / UMIDADE RELATIVA AMBIENTE (%) : 60 % / CAPACIDADE REAL SECAGEM (t/h) : 104,0 TO / TORRE DE SECAGEM : TORRE TIPO COLUNA / TIPO DA DESCARGA : DESCARGA MECÂNICA / SAÍDA PARA O CANO LADRÃO : SAÍDA LADRÃO DIÂMETRO 200mm / ENTRADA PARA O SECADOR : ENTRADA DIÂMETRO 240mm / FUNIL DE DESCARGA REVESTIDO : FUNIL SEM REVESTIMENTO / IDIOMA : MATERIAL TÉCNICO EM PORTUGUÊS / SISTEMA CAPTAÇÃO DE PARTÍCULAS : CAPTAÇÃO CICLONADA / DESTINO CAPTAÇÃO DE PARTÍCULAS : ENSAQUE EM CICLONE / FREQUENCIA ELETRICA DA OBRA : 60 Hz / PAINEL DE CONTROLE : QUADRO BASICO / CONTROLE DE NIVEL : CONTROLE DE NIVEL MINIMO / ESCADAS/PLATAFORMAS DE ACESSO : ESCADAS/PLATAFORMAS COMPLETAS / PROLONGAMENTO PARA O DIFUSOR : SEM PROLONGAMENTO DO DIFUSOR / SAIDA PARA O FUNIL DE DESCARGA : SAÍDA SEM REGISTRO - GRAVIDADE / TINTA PARA ACABAMENTO : COM TINTA ACABAMENTO / GERADOR DE CALOR (kcal) : GERADOR DE CALOR NÃO INCLUSO / TENSÃO NOM OBRA (QC-TRIFÁSICO) : 380 V / CALORIA NOMINAL (kcal/h) : 5.490.000 / CALORIA REAL (kcal/h) : 5.490.000 / FORNALHA RECOMENDADA : 6.400.000 / ACABAMENTO DO SECADOR : GALVANIZADO / POTÊNCIA DA DESCARGA (CV) : 1,0 / POTÊNCIA DOS VENTILADORES (CV) : 3 X 25,0CV / CÓDIGO DA FORNALHA ALVENARIA : 9139956011 / CÓDIGO BASE CIVIL - SECADOR : 9138973249 / DIMENSÕES DO SECADOR (mm) : 20.663 X 6.580 X 7.655 / VAZÃO DE AR DO SECADOR (m <sup>3</sup> /h) : 213.000 m <sup>3</sup> /h / SISTEMA TRAVA QUEDAS : COM SISTEMA DE TRAVA QUEDAS / CAPACIDADE NOMINAL SEC (t/h) : 80,0 TO / TIPO DO MOTOR : PRIMEIRA LINHA / TUBOS ADICIONAIS NA PLATAFORMA : 2 TUBOS / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: SC ADS2010 NÚMERO DO ITEM: 60		

**SILO**

Ref.	Qtde	Código
SA-1/2	2	SL
CONFIGURAÇÃO SAP LINHA : PLANO / SILO PARA ARROZ : NÃO / MODELO : 60 / NUMERO DE ANEL : 15 / SACAS DE 50 KG : 48.009 / SACAS DE 60 KG : 50.009 / VOLUME (m <sup>3</sup> ) : 4.000,72 / ESPALHADOR DE GRÃOS : GRAVITACIONAL / CAPACIDADE DO ESPALHADOR: : 120 - 200 ton/h / AERAÇÃO : SIM / PRODUTO A SER AERADO : MILHO / AMPLIACAO PARA AERAÇÃO : 0 / UMIDADE DO PRODUTO : 16,0 % / QTD DE VENTILADORES : 2 / COBERTURA DE AERAÇÃO : CANAL MENOR / DESCARGA LATERAL : NÃO / TIPO DE REGISTRO DE DESCARGA : TÚNEL ACION. MANIVELA / ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO : LAJE ATE 25CM / PORTA PRIMEIRO ANEL : SIM / TERMOMETRIA : SIM / TIPO DE TERMOMETRIA : PORTÁTIL / TIPO DE APARELHO PARA LEITURA : MICRO-PROCESSADO / ROSCA VARREDORA : NÃO / ESCADA CARACOL : NÃO / PLATAFORMA DE INTERLIGAÇÃO : SIM / TELHADO : SIM / PROTEÇÃO NO TELHADO : NÃO / CORRIMÃO ADICIONAL : NÃO / MOTOR / VENTILADOR : PRIMEIRA LINHA / FREQUÊNCIA : 60 Hz / DIÂMETRO DA TAMPA CENTRAL : DIÂMETRO 240 / DIÂMETRO DA CANALIZAÇÃO : DIÂMETRO 240 / LISTAR APOIO PASSARELA : NÃO / ARGOLAS ANCORAGEM (NPT027) : NÃO / MONOVIA PARA TROLE : NÃO / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / FINALIDADE DO PRODUTO : COMERCIAL / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / NÚMERO DE RESPIROS : 41 UN / CHAPAS POR ANEL : 20 UN / NÚMERO DE MONTANTES : 60 UN / POTÊNCIA		

**São Paulo / SP**  
Sede Administrativa / Head Office  
Rua do Rocio, 84 - 3º andar  
Vila Olímpica - CEP 04552-000  
Tel.: +55 (11) 4873.0300

**Panambi / RS**  
Fábrica / Factory  
Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
Piratini - CEP 98280-000  
Tel/Fax: +55 (55) 3375.9800

**Campo Grande / MS**  
Fábrica / Factory  
Av. Sólon Padilha, 4169 - BR-262  
Núcleo Industrial - CEP 79108-550  
Tel.: +55 (67) 3368.9200

**ROSCA VARREDORA**

Ref.	Qtde	Código
RV-1/2	2	RV
CONFIGURAÇÃO SAP CAPACIDADE ROSCA VARREDORA : 100,00 / FREQUENCIA : 60 Hz / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUES / PESO ESPECIFICO DO PRODUTO : 0,75 t/m3 / SELECAO DO MODELO DO SILO : 60 / SERA ARMazenado ARROZ : NÃO / MODELO ROSCA VARREDORA : 100 ton/h - RV250 / INCLUIR FUNIL CENTRAL : NÃO / TENSÃO NOM OBRA (QC-TRIFÁSICO) : 380 V / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / POTÊNCIA RV : 20 CV / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: RV 2016 NÚMERO DO ITEM: 20		

**SILO**

Ref.	Qtde	Código
SA-3	1	SL
CONFIGURAÇÃO SAP LINHA : PLANO / SILO PARA ARROZ : NÃO / MODELO : 72 / NUMERO DE ANEL : 21 / SACAS DE 50 KG : 95.155 / SACAS DE 60 KG : 99.120 / VOLUME (m³) : 7.929,61 / ESPALHADOR DE GRÃOS : GRAVITACIONAL / CAPACIDADE DO ESPALHADOR: : 120 - 200 ton/h / AERAÇÃO : SIM / PRODUTO A SER AERADO : MILHO / AMPLIACAO PARA AERAÇÃO : 0 / UMIDADE DO PRODUTO : 16,0 % / QTD DE VENTILADORES : 2 / COBERTURA DE AERAÇÃO : CANAL MAIOR / DESCARGA LATERAL : NÃO / TIPO DE REGISTRO DE DESCARGA : TÚNEL ACION. MANIVELA / ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO : LAJE ATE 25CM / PORTA PRIMEIRO ANEL : SIM / TERMOMETRIA : SIM / TIPO DE TERMOMETRIA : PORTÁTIL / TIPO DE APARELHO PARA LEITURA : MICRO-PROCESSADO / ROSCA VARREDORA : NÃO / ESCADA CARACOL : NÃO / PLATAFORMA DE INTERLIGAÇÃO : NÃO / TELHADO : SIM / PROTEÇÃO NO TELHADO : NÃO / CORRIMÃO ADICIONAL : NÃO / MOTOR / VENTILADOR : PRIMEIRA LINHA / FREQUÊNCIA : 60 Hz / DIÂMETRO DA TAMPA CENTRAL : DIÂMETRO 240 / DIÂMETRO DA CANALIZAÇÃO : DIÂMETRO 240 / LISTAR APOIO PASSARELA : SIM / MODELO DE PASSARELA : ABERTA NORMAL / MEIA PASSARELA : SIM / ARGOLAS ANCORAGEM (NPT027) : NÃO / MONOVIA PARA TROLE : NÃO / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / FINALIDADE DO PRODUTO : COMERCIAL / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / NÚMERO DE RESPIROS : 50 UN / CHAPAS POR ANEL : 24 UN / NÚMERO DE MONTANTES : 72 UN / POTÊNCIA VENTILADOR : 20,0 CV / ESPESSURA 1,25 MM (ANÉIS) : 3 / ESPESSURA 1,55 MM (ANÉIS) : 2 / ESPESSURA 1,95 MM (ANÉIS) : 2 / ESPESSURA 2,30 MM (ANÉIS) : 2 / ESPESSURA 2,70 MM (ANÉIS) : 3 / ESPESSURA 3,00 MM (ANÉIS) : 2 / ESPESSURA 3,50 MM (ANÉIS) : 4 / ESPESSURA 4,25 MM (ANÉIS) : 3 / ANEL DE REFORÇO : 4 / ENVIAR PARA QUARENTENA : ENVIAR PARA QUARENTENA / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: SILO 2017 NÚMERO DO ITEM: 30		

**ROSCA VARREDORA**

Ref.	Qtde	Código
RV-3	1	RV
CONFIGURAÇÃO SAP CAPACIDADE ROSCA VARREDORA : 100,00 / FREQUENCIA : 60 Hz / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUES / PESO ESPECIFICO DO PRODUTO : 0,75 t/m3 / SELECAO DO MODELO DO SILO : 72 / SERA ARMazenado ARROZ : NÃO / MODELO ROSCA VARREDORA : 100 ton/h - RV250 / INCLUIR FUNIL CENTRAL : NÃO / TENSÃO NOM OBRA (QC-TRIFÁSICO) : 380 V / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / POTÊNCIA RV : 25 CV / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: RV 2016 NÚMERO DO ITEM: 40		

**São Paulo/SP**  
Sede Administrativa/Head Office  
Rua do Rocio, 84 - 3º andar  
Vila Olímpica - CEP 04552-000  
Tel.: +55 (11) 4873.0300

**Panambi/RS**  
Fábrica / Factory  
Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
Piratini - CEP 98280-000  
Tel/Fax: +55 (55) 3375.9800

**Campo Grande/MS**  
Fábrica / Factory  
Av. Sólon Padilha, 4169 - BR-262  
Núcleo Industrial - CEP 79108-550  
Tel.: +55 (67) 3368.9200

Ref.	Qtde	Código
------	------	--------

GM	1	GM
CONFIGURAÇÃO SAP MODELO DE PASSARELA : ABERTA SOBRE SILO / TIPO PASSARELA : PADRÃO / QUANTIDADE DE SILOS : 1 / TIPO DE EQUIPAMENTO : TCRA250S / TRANS CASCATA (ENTRE SILOS) : NÃO / QUANTIDADE DE TRANSPORTADOR : 0 UN / LARGURA GALERIA METALICA (mm) : 1.050 / CARREGAMENTO ADMISSIVEL(kgf/m) : 120 / MODELO DO SILO : 72 / COMP TRANSP INCLINADO 1 : 0,00 M / QUANTIDADE DE MEIA PASSARELA : UMA / INCLUIR BALANCO CENTRAL 1M : SIM / INCLUIR BALANCO EXTREMIDADE : SIM / QUANT MODULO BALANÇO 2,0M : 1 / MANUAIS OPERAÇÃO E MANUTEN : PORTUGUES / CORRIMAOS ADICIONAIS : NÃO / ESPESSURA DA LONGARINA (mm) : 1,95 / QUANTIDADE APOIOS GM MEIA : 1,00 / QTD PISO DE 4 METROS : 4,0000 / COMPRIMENTO GM INTEIRA : 24,0000 / COMPRIMENTO GM MEIA : 13,0000 / COMPRIMENTO GM BALANCO : 2,0000 / COMPRIMENTO GM TOTAL : 16,0000 / QUANTIDADE BALANÇO CENTRAL : 1,00 / PASSARELA DEVERÁ : ENCAMINHAR P ADEQ. DE CAVALETE / APOIOS GM LISTADOS NO SILO : CONFERIR / TUBO CORRIMÃO : 2 / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: GM 2015 NÚMERO DO ITEM: 50		

## SILO

Ref.	Qtde	Código
SEXP-1	1	SL
CONFIGURAÇÃO SAP LINHA : ELEVADO / MODELO : 18 / NUMERO DE ANEL : 4 / SACAS DE 50 KG : 1.411 / SACAS DE 60 KG : 1.470 / VOLUME (m³) : 117,62 / ESPALHADOR DE GRÃOS : NENHUM / AERAÇÃO : NÃO / TIPO DE FUNIL : NORMAL / TIPO DE ESTRUTURA : EXPEDIÇÃO RODOVIÁRIA / CANO FLEXÍVEL : SIM / TIPO DE REGISTRO DO FUNIL : QUADRADO 340 / TIPO DE ACION. DO REGISTRO : CORRENTE / TELHADO : SIM / PROTEÇÃO NO TELHADO : NÃO / CORRIMÃO ADICIONAL : NÃO / FREQUÊNCIA : 60 Hz / DIÂMETRO DA TAMPA CENTRAL : DIÂMETRO 240 / DIÂMETRO DA CANALIZAÇÃO : DIÂMETRO 240 / LISTAR APOIO PASSARELA : NÃO / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / COLUNA E ANEL DO FUNIL (ACAB) : GALVANIZADO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / NÚMERO DE RESPIROS : 8 UN / CHAPAS POR ANEL : 6 UN / NÚMERO DE MONTANTES : 12 UN / ESPESSURA 0,95 MM (ANÉIS) : 4 / ENVIAR PARA QUARENTENA : ENVIAR P/ QUARENTENA / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: SILO 2017 NÚMERO DO ITEM: 70		

## ML-MAQUINA DE LIMPEZA

Ref.	Qtde	Código
PL-1	1	ML
CONFIGURAÇÃO SAP TIPO DA MÁQUINA DE LIMPEZA : LINHA ML/LC / TIPO DE LIMPEZA : PRÉ-LIMPEZA / MODELO DA MÁQUINA : ML 120 / IMPUREZA NA ENTRADA : 2,0 % / UMIDADE DE ENTRADA : 18,0 % / CAPACIDADE PRÉ-LIMPEZA (ton/h) : 120,0 / IMPUREZA NA SAÍDA : 1,00 % / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / TENSÃO NOM OBRA (QC-TRIFÁSICO) : 380 V TRIFÁSICA / FREQUÊNCIA : 60 Hz / LINHA DO MOTOR : MOTOR WEG / LADO DA BANCA DE ENSAQUE : DIREITO / INCLUIR PENEIRAS : SIM / QUANTIDADE E DIST CORRIMÃO : 2 UN - 500mm / TIPO DA SAÍDA : CICLONE / INCLUIR CANALIZAÇÃO : SIM / TINTA PARA ACABAMENTO : SIM / MANUAIS DE OPERAÇÃO E MAN. : PORTUGUÊS / SELEÇÃO DO PRODUTO : SOJA (0,75t/m³) / INCLUIR QUADRO DE COMANDO : SIM / INCLUIR VENTILADOR : SIM / TIPO DA CÂMARA : COM RECIRCULAÇÃO / TIPO DO FUNIL DE SAÍDA : FUNIL NORMAL / PENEIRA P/ MILHO - LIMPEZA : NÃO / PENEIRA P/ MILHO - PRÉ-LIMP : SIM / PENEIRA P/ SOJA - LIMPEZA : NÃO / PENEIRA P/ SOJA - PRÉ-LIMPEZA : SIM / PENEIRA P/ SORGO - LIMPEZA : NÃO / PENEIRA P/ SORGO - PRÉ-LIMPEZA : NÃO / PENEIRA P/ TRIGO - LIMPEZA : NÃO / PENEIRA P/ TRIGO - PRÉ-LIMPEZA : NÃO / POSIÇÃO DO CICLONE : VERTICAL / SEPARADOR DE IMPUREZAS : SIM / CANO D350 x 1000 (SAÍDA MAQ) : 3 PEC / CANO D350 x 1500 (SAÍDA MAQ) : 3 PEC / CANO D350 x 2000 (SAÍDA MAQ) : 3 PEC / CANO D550 x 1000 (CIC AMB) : 5 PEC / CURVA D350 45 GR (SAÍDA MAQ) : 3 PEC / CURVA D350 90 GR (SAÍDA MAQ) : 3 PEC / CURVA D550 45 GRAUS (CIC AMB) : 3 PEC / CURVA D550 90 GRAUS (CIC AMB) : 3		

**São Paulo/SP**  
 Sede Administrativa/Head Office  
 Rua do Rocio, 84 - 3º andar  
 Vila Olímpica - CEP 04552-000  
 Tel.: +55 (11) 4873.0300

**Panambi/RS**  
 Fábrica/Factory  
 Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
 Piratini - CEP 98280-000  
 Tel/Fax: +55 (55) 3375.9800

**Campo Grande/MS**  
 Fábrica/Factory  
 Av. Sólon Padilha, 4169 - BR-262  
 Núcleo Industrial - CEP 79108-550  
 Tel.: +55 (67) 3368.9200



**SILO**

Ref.	Qtde	Código
SP-1	1	SL
CONFIGURAÇÃO SAP LINHA : ELEVADO / MODELO : 30 / NUMERO DE ANEL : 15 / SACAS DE 50 KG : 12.472 / SACAS DE 60 KG : 12.992 / VOLUME (m³) : 1.039,36 / ESPALHADOR DE GRÃOS : NENHUM / AERAÇÃO : SIM / PRODUTO A SER AERADO : MILHO / AMPLIACAO PARA AERAÇÃO : 0 / UMIDADE DO PRODUTO : 19,0 % / QTD DE VENTILADORES : 1 / ESCADA CARACOL : NÃO / PLATAFORMA DE INTERLIGAÇÃO : NÃO / TIPO DE FUNIL : NORMAL / TIPO DE ESTRUTURA : PADRÃO / CANO FLEXÍVEL : NÃO / TIPO DE REGISTRO DO FUNIL : QUADRADO 340 / TIPO DE ACION. DO REGISTRO : CORRENTE / TELHADO : SIM / PROTEÇÃO NO TELHADO : NÃO / CORRIMÃO ADICIONAL : NÃO / MOTOR / VENTILADOR : PRIMEIRA LINHA / FREQUÊNCIA : 60 Hz / DIÂMETRO DA TAMPA CENTRAL : DIÂMETRO 240 / DIÂMETRO DA CANALIZAÇÃO : DIÂMETRO 240 / LISTAR APOIO PASSARELA : NÃO / ARGOLAS ANCORAGEM (NPT027) : NÃO / MONOVIA PARA TROLE : NÃO / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / FINALIDADE DO PRODUTO : COMERCIAL / COLUNA E ANEL DO FUNIL (ACAB) : GALVANIZADO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / NÚMERO DE RESPIROS : 21 UN / CHAPAS POR ANEL : 10 UN / NÚMERO DE MONTANTES : 20 UN / POTÊNCIA VENTILADOR : 25,0 CV / ESPESSURA 0,95 MM (ANÉIS) : 6 / ESPESSURA 1,25 MM (ANÉIS) : 7 / ENVIAR PARA QUARENTENA : ENVIAR P/ QUARENTENA / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: SILO 2017 NÚMERO DO ITEM: 90		

**ELEVADOR AGRICOLA**

Ref.	Qtde	Código
E-1	1	EA
CONFIGURAÇÃO SAP PRODUTO : GRÃO COMERCIAL / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / MODELO DA CAÇAMBA : NORMAL / QUANT DE CAÇAMBAS POR METRO : 4,60 / FREQUENCIA : 60 Hz / CAIXA DE ENTRADA : SEM CAIXA DE ENTRADA / ELEVADOR NO POÇO : SIM / DIAMETRO DA CANALIZAÇÃO : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / ALTURA : 31 M / POTENCIA CALCULADA : 19,66 / JANELA DE ALÍVIO DE PRESSÃO : SIM / QUANTIDADE DE CALHA EXPLOSÃO : 4 / TIPO DA CAÇAMBA : CAÇAMBAS PLÁSTICAS / ALTURA C/ TERMINAÇÃO : 31,67 M / TIPO DA CORREIA : ANTI-CHAMAS E ANTI-ESTÁTICA / TIPO DO PÉ : DUAS BICAS / PLATAFORMA INTERMEDIÁRIA : SIM / TRAVA QUEDAS : SIM / LADO DO ACIONAMENTO : DIREITO / ENTRADA : PADRÃO / ALTURA DA AMPLIAÇÃO : 0,00 M / POTENCIA INSTALADA : 20,0000 / CAPACIDADE (T/H) : 120,00 / MODELO : EA-3 / PROFUNDIDADE DO POÇO : 7,00 M / NECESSIDADE PLATAF INTERM : 3,00 UN / CORRIMAO ADICIONAL : NÃO / TIPO DE ACIONAMENTO : EIXO OCO / DIFERENCA ALTURA POCO : 24,00 / PLATAFORMA SUPERIOR : SIM / ESCADAS : SIM / LANCES PARA TRAVA QUEDAS : 3 / SUGESTAO QTD PLATAF INTERM : 3 / PLATAFORMA DE ACESSO : SIM / PLATAFORMA DE MANUTENÇÃO : SIM / VELOCIDADE DA CORREIA : 2,95 / INCLUIR SENSOR : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / ROTAÇÃO (RPM) : 88 / LARGURA DA CORREIA (POL) : 12 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: EA 2015 NÚMERO DO ITEM: 100		

**ELEVADOR AGRICOLA**

Ref.	Qtde	Código
E-2	1	EA
CONFIGURAÇÃO SAP PRODUTO : GRÃO COMERCIAL / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / MODELO DA CAÇAMBA : NORMAL / QUANT DE CAÇAMBAS POR METRO : 4,60 / FREQUENCIA : 60 Hz / CAIXA DE ENTRADA : SEM CAIXA DE ENTRADA / ELEVADOR NO POÇO : SIM / DIAMETRO DA CANALIZAÇÃO : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / ALTURA : 39 M / POTENCIA CALCULADA : 24,08 / JANELA DE ALÍVIO DE PRESSÃO : SIM / QUANTIDADE DE CALHA EXPLOSÃO : 5 / TIPO DA CAÇAMBA : CAÇAMBAS PLÁSTICAS / ALTURA C/ TERMINAÇÃO : 39,67 M / TIPO DA CORREIA : ANTI-CHAMAS E ANTI-ESTÁTICA / TIPO DO PÉ : DUAS BICAS / PLATAFORMA INTERMEDIÁRIA : SIM / TRAVA QUEDAS : SIM / LADO DO ACIONAMENTO : DIREITO / ENTRADA : PADRÃO / ALTURA DA AMPLIAÇÃO : 0,00 M / POTENCIA INSTALADA : 25,0000 / CAPACIDADE (T/H) : 120,00 /		

MODELO : EA-3 / PROFUNDIDADE DO POÇO : 5,00 M / NECESSIDADE PLATAF INTERM : 4,00 UN / CORRIMAO ADICIONAL : NÃO / TIPO DE ACIONAMENTO : EIXO OCO / DIFERENCA ALTURA POCO : 34,00 / PLATAFORMA SUPERIOR : SIM / ESCADAS : SIM / LANCES PARA TRAVA QUEDAS : 4 / SUGESTAO QTD PLATAF INTERM : 4 / PLATAFORMA DE ACESSO : SIM / PLATAFORMA DE MANUTENÇÃO : SIM / VELOCIDADE DA CORREIA : 2,95 / INCLUIR SENSOR : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / ROTAÇÃO (RPM) : 88 / LARGURA DA CORREIA (POL) : 12 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: EA 2015 NÚMERO DO ITEM: 110

## ELEVADOR AGRICOLA

Ref.	Qtde	Código
E-3/5	2	EA
<p>CONFIGURAÇÃO SAP PRODUTO : GRÃO COMERCIAL / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / MODELO DA CAÇAMBA : NORMAL / QUANT DE CAÇAMBAS POR METRO : 4,60 / FREQUENCIA : 60 Hz / CAIXA DE ENTRADA : SEM CAIXA DE ENTRADA / ELEVADOR NO POÇO : SIM / DIAMETRO DA CANALIZAÇÃO : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / ALTURA : 39 M / POTENCIA CALCULADA : 24,08 / JANELA DE ALÍVIO DE PRESSÃO : SIM / TIPO DA CAÇAMBA : CAÇAMBAS PLÁSTICAS / ALTURA C/ TERMINAÇÃO : 39,67 M / TIPO DA CORREIA : ANTI-CHAMAS E ANTI-ESTÁTICA / TIPO DO PÉ : DUAS BICAS / LADO DO ACIONAMENTO : DIREITO / ENTRADA : PADRÃO / ALTURA DA AMPLIAÇÃO : 0,00 M / POTENCIA INSTALADA : 25,0000 / CAPACIDADE (T/H) : 120,00 / MODELO : EA-3 / PROFUNDIDADE DO POÇO : 5,00 M / CORRIMAO ADICIONAL : NÃO / TIPO DE ACIONAMENTO : EIXO OCO / DIFERENCA ALTURA POCO : 34,00 / PLATAFORMA SUPERIOR : SIM / ESCADAS : NÃO / PLATAFORMA DE ACESSO : SIM / PLATAFORMA DE MANUTENÇÃO : SIM / VELOCIDADE DA CORREIA : 2,95 / INCLUIR SENSOR : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / ROTAÇÃO (RPM) : 88 / LARGURA DA CORREIA (POL) : 12 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: EA 2015 NÚMERO DO ITEM: 220</p>		

## ELEVADOR AGRICOLA

Ref.	Qtde	Código
E-4	1	EA
<p>CONFIGURAÇÃO SAP PRODUTO : GRÃO COMERCIAL / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / MODELO DA CAÇAMBA : NORMAL / QUANT DE CAÇAMBAS POR METRO : 4,60 / FREQUENCIA : 60 Hz / CAIXA DE ENTRADA : SEM CAIXA DE ENTRADA / ELEVADOR NO POÇO : SIM / DIAMETRO DA CANALIZAÇÃO : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / ALTURA : 42 M / POTENCIA CALCULADA : 25,74 / JANELA DE ALÍVIO DE PRESSÃO : SIM / QUANTIDADE DE CALHA EXPLOSÃO : 6 / TIPO DA CAÇAMBA : CAÇAMBAS PLÁSTICAS / ALTURA C/ TERMINAÇÃO : 42,67 M / TIPO DA CORREIA : ANTI-CHAMAS E ANTI-ESTÁTICA / TIPO DO PÉ : DUAS BICAS / PLATAFORMA INTERMEDIÁRIA : SIM / TRAVA QUEDAS : SIM / LADO DO ACIONAMENTO : ESQUERDO / ENTRADA : PADRÃO / ALTURA DA AMPLIAÇÃO : 0,00 M / POTENCIA INSTALADA : 30,0000 / CAPACIDADE (T/H) : 120,00 / MODELO : EA-3 / PROFUNDIDADE DO POÇO : 5,00 M / NECESSIDADE PLATAF INTERM : 5,00 UN / CORRIMAO ADICIONAL : NÃO / TIPO DE ACIONAMENTO : EIXO OCO / DIFERENCA ALTURA POCO : 37,00 / PLATAFORMA SUPERIOR : SIM / ESCADAS : SIM / LANCES PARA TRAVA QUEDAS : 5 / SUGESTAO QTD PLATAF INTERM : 5 / PLATAFORMA DE ACESSO : SIM / PLATAFORMA DE MANUTENÇÃO : SIM / VELOCIDADE DA CORREIA : 2,95 / INCLUIR SENSOR : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / ROTAÇÃO (RPM) : 88 / LARGURA DA CORREIA (POL) : 12 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: EA 2015 NÚMERO DO ITEM: 210</p>		

São Paulo/SP  
Sede Administrativa/Head Office

Rua do Rocio, 84 - 3º andar  
Vila Olímpica - CEP 04552-000  
Tel.: +55 (11) 4873.0300

Papambi/RS  
Fábrica/Factory

Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
Biratini - CEP 98780-000  
Tel/Fax: +55 (55) 3375.9800

Campo Grande/MS  
Fábrica/Factory

Av. Sólon Padilha, 4169 - BR-262  
Núcleo Industrial - CEP 79108-550  
Tel.: +55 (67) 3368.9200

Ref.	Qtde	Código
TC1	1	TC

PRODUTO : SOJA / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m<sup>3</sup> / INCLINAÇÃO : 0 grau / FREQUÊNCIA : 60 Hz / COMPRIMENTO AMPLIAÇÃO : 0,00 M / LADO ACIONAMENTO : DIREITO / TIPO DE FIXAÇÃO : FIXAÇÃO PISO / ALTURA DO PÉ (PISO) : 230 mm / MODELO

DO CORPO : CORPO PADRÃO / TIPO DE CORPO : CORPO SIMPLES / ACIONAMENTO : ACIONAMENTO PADRÃO / KIT CAÇAMBA : SEM KIT CAÇAMBA / KIT UHMW : SIM / CORPO COM VISOR : COM VISOR / MODELO DO VISOR : VISOR PADRÃO / QUANTIDADE DE ENTRADAS : 2,00 UN / MODELO DE ENTRADA : DIÂMETRO 240 / FÚNIL DE SAÍDA DA CABEÇA : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / POTÊNCIA (CV) : 4,0 / CAPACIDADE (t/h) : 120,00 / QUANT. MODULOS SIMPLES 3m TCRA : 4 / COMPRIMENTO : 14,00 M / REGISTRO INTEMEDIÁRIO : 0,00 UN / COMPRI. TOTAL DAS CORRENTES : 6,00 M / COMPRI. CORRENTE 2 MTS : 2,00 M / COMPRI. CORRENTE 6 MTS : 4,00 M / INCLUIR SENSOR : NÃO / REVERSÍVEL : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / VELOCIDADE (M/S) : 0,69 / ROTAÇÃO (RPM) : 44 / PASSO CORRENTE (MM) : 125 / ALTURA PRODUTO (MM) : 269 / LARGURA CALHA (MM) : 250 / ALTURA CAIXA (MM) : 425 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: TC 2016 NÚMERO DO ITEM: 150

### TRANSPORTADOR DE CORRENTE

Ref.	Qtde	Código
TC-3/4	1	TC
PRODUTO : SOJA / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / INCLINAÇÃO : 0 grau / FREQUÊNCIA : 60 Hz / COMPRIMENTO AMPLIAÇÃO : 0,00 M / LADO ACIONAMENTO : DIREITO / TIPO DE FIXAÇÃO : FIXAÇÃO PISO / ALTURA DO PÉ (PISO) : 230 mm / MODELO DO CORPO : CORPO PADRÃO / TIPO DE CORPO : CORPO SIMPLES / ACIONAMENTO : ACIONAMENTO PADRÃO / KIT CAÇAMBA : SEM KIT CAÇAMBA / KIT UHMW : SIM / CORPO COM VISOR : COM VISOR / MODELO DO VISOR : VISOR PADRÃO / QUANTIDADE DE ENTRADAS : 3,00 UN / MODELO DE ENTRADA : DIÂMETRO 240 / FÚNIL DE SAÍDA DA CABEÇA : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / POTÊNCIA (CV) : 3,0 / CAPACIDADE (t/h) : 120,00 / QUANT. MODULOS SIMPLES 2m TCRA : 1 / QUANT. MODULOS SIMPLES 3m TCRA : 2 / COMPRIMENTO : 10,00 M / REGISTRO INTEMEDIÁRIO : 0,00 UN / COMPRI. TOTAL DAS CORRENTES : 4,00 M / COMPRI. CORRENTE 2 MTS : 1,00 M / COMPRI. CORRENTE 6 MTS : 3,00 M / INCLUIR SENSOR : NÃO / REVERSÍVEL : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / VELOCIDADE (M/S) : 0,69 / ROTAÇÃO (RPM) : 44 / PASSO CORRENTE (MM) : 125 / ALTURA PRODUTO (MM) : 269 / LARGURA CALHA (MM) : 250 / ALTURA CAIXA (MM) : 425 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: TC 2016 NÚMERO DO ITEM: 160		

### TRANSPORTADOR DE CORRENTE

Ref.	Qtde	Código
TC-2	1	TC
PRODUTO : SOJA / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / INCLINAÇÃO : 0 grau / FREQUÊNCIA : 60 Hz / COMPRIMENTO AMPLIAÇÃO : 0,00 M / LADO ACIONAMENTO : DIREITO / DIREÇÃO ACIONAMENTO : PARA CIMA / TIPO DE FIXAÇÃO : FIXAÇÃO PISO / ALTURA DO PÉ (PISO) : 230 mm / MODELO DO CORPO : CORPO PADRÃO / TIPO DE CORPO : CORPO SIMPLES / ACIONAMENTO : ACIONAMENTO PADRÃO / KIT CAÇAMBA : SEM KIT CAÇAMBA / KIT UHMW : SIM / CORPO COM VISOR : COM VISOR / MODELO DO VISOR : VISOR PADRÃO / QUANTIDADE DE ENTRADAS : 4,00 UN / MODELO DE ENTRADA : DIÂMETRO 240 / FÚNIL DE SAÍDA DA CABEÇA : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / POTÊNCIA (CV) : 20,0 / CAPACIDADE (t/h) : 120,00 / QUANT. MODULOS SIMPLES 2m TCRA : 1 / QUANT. MODULOS SIMPLES 3m TCRA : 17 / COMPRIMENTO : 55,00 M / REGISTRO INTEMEDIÁRIO : 0,00 UN / COMPRI. TOTAL DAS CORRENTES : 19,00 M / COMPRI. CORRENTE 2 MTS : 1,00 M / COMPRI. CORRENTE 6 MTS : 18,00 M / INCLUIR SENSOR : NÃO / REVERSÍVEL : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / VELOCIDADE (M/S) : 0,69 / ROTAÇÃO (RPM) : 44 / PASSO CORRENTE (MM) : 125 / ALTURA PRODUTO (MM) : 269 / LARGURA CALHA (MM) : 250 / ALTURA CAIXA (MM) : 425 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: TC 2016 NÚMERO DO ITEM: 160		

**São Paulo / SP**  
 Sede Administrativa / Head Office  
 Rua do Rocio, 84 - 3º andar  
 Vila Olímpica - CEP 04552-000  
 Tel.: +55 (11) 4873.0300

**Panambi / RS**  
 Fábrica / Factory  
 Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
 Piratini - CEP 98280-000  
 Tel./Fax: +55 (55) 3375.9800

**Campo Grande / MS**  
 Fábrica / Factory  
 Av. Sólon Padilha, 4169 - BR-262  
 Núcleo Industrial - CEP 79108-550  
 Tel.: +55 (67) 3368.9200

Ref.	Qtde	Código
TC-5	1	TC
PRODUTO : SOJA / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / INCLINAÇÃO : 0 grau / FREQUÊNCIA : 60 Hz / COMPRIMENTO AMPLIAÇÃO : 0,00 M / LADO ACIONAMENTO : DIREITO / TIPO DE FIXAÇÃO : FIXAÇÃO PASSARELA / MODELO DO CORPO : CORPO PADRÃO / TIPO DE CORPO : CORPO SIMPLES / ACIONAMENTO : ACIONAMENTO PADRÃO / KIT CAÇAMBA : SEM KIT CAÇAMBA / KIT UHMW : SIM / CORPO COM VISOR : COM VISOR / MODELO DO VISOR : VISOR PADRÃO / QUANTIDADE DE ENTRADAS : 1,00 UN / MODELO DE ENTRADA : DIÂMETRO 240 / FÚNIL DE SAÍDA DA CABEÇA : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / POTÊNCIA (CV) : 4,0 / CAPACIDADE (t/h) : 120,00 / QUANT. MODULOS SIMPLES 3m TCRA : 3 / COMPRIMENTO : 11,00 M / REGISTRO INTEMEDIÁRIO : 0,00 UN / COMPRI. TOTAL DAS CORRENTES : 5,00 M / COMPRI. CORRENTE 2 MTS : 2,00 M / COMPRI. CORRENTE 6 MTS : 3,00 M / INCLUIR SENSOR : NÃO / REVERSÍVEL : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / VELOCIDADE (M/S) : 0,69 / ROTAÇÃO (RPM) : 44 / PASSO CORRENTE (MM) : 125 / ALTURA PRODUTO (MM) : 269 / LARGURA CALHA (MM) : 250 / ALTURA CAIXA (MM) : 425 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: TC 2016 NÚMERO DO ITEM: 240		

**TRANSPORTADOR DE CORRENTE**

Ref.	Qtde	Código
TC-6	1	TC
PRODUTO : SOJA / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / INCLINAÇÃO : 0 grau / FREQUÊNCIA : 60 Hz / COMPRIMENTO AMPLIAÇÃO : 0,00 M / LADO ACIONAMENTO : DIREITO / TIPO DE FIXAÇÃO : FIXAÇÃO PISO / ALTURA DO PÉ (PISO) : 230 mm / MODELO DO CORPO : CORPO PADRÃO / TIPO DE CORPO : CORPO SIMPLES / ACIONAMENTO : ACIONAMENTO PADRÃO / KIT CAÇAMBA : SEM KIT CAÇAMBA / KIT UHMW : SIM / CORPO COM VISOR : COM VISOR / MODELO DO VISOR : VISOR PADRÃO / QUANTIDADE DE ENTRADAS : 7,00 UN / MODELO DE ENTRADA : DIÂMETRO 240 / FÚNIL DE SAÍDA DA CABEÇA : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / POTÊNCIA (CV) : 7,5 / CAPACIDADE (t/h) : 120,00 / QUANT. MODULOS SIMPLES 2m TCRA : 2 / QUANT. MODULOS SIMPLES 3m TCRA : 6 / COMPRIMENTO : 24,00 M / REGISTRO INTEMEDIÁRIO : 0,00 UN / COMPRI. TOTAL DAS CORRENTES : 8,00 M / COMPRI. CORRENTE 2 MTS : 0,00 M / COMPRI. CORRENTE 6 MTS : 8,00 M / INCLUIR SENSOR : NÃO / REVERSÍVEL : NÃO / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / TIPO DE DOCUMENTO DE VENDAS : ZCOT / VELOCIDADE (M/S) : 0,69 / ROTAÇÃO (RPM) : 44 / PASSO CORRENTE (MM) : 125 / ALTURA PRODUTO (MM) : 269 / LARGURA CALHA (MM) : 250 / ALTURA CAIXA (MM) : 425 / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: TC 2016 NÚMERO DO ITEM: 250		

**TRANSPORTADOR DE CORRENTE**

Ref.	Qtde	Código
TC-7/8	2	TC
PRODUTO : SOJA / PESO ESPECÍFICO : 0,75 t/m3 / INCLINAÇÃO : 0 grau / FREQUÊNCIA : 60 Hz / COMPRIMENTO AMPLIAÇÃO : 0,00 M / LADO ACIONAMENTO : DIREITO / TIPO DE FIXAÇÃO : FIXAÇÃO PISO / ALTURA DO PÉ (PISO) : 230 mm / MODELO DO CORPO : CORPO PADRÃO / TIPO DE CORPO : CORPO SIMPLES / ACIONAMENTO : ACIONAMENTO PADRÃO / KIT CAÇAMBA : SEM KIT CAÇAMBA / KIT UHMW : SIM / CORPO COM VISOR : COM VISOR / MODELO DO VISOR : VISOR PADRÃO / QUANTIDADE DE ENTRADAS : 7,00 UN / MODELO DE ENTRADA : DIÂMETRO 240 / FÚNIL DE SAÍDA DA CABEÇA : DIÂMETRO 240 / IDIOMA DO MANUAL : PORTUGUÊS / POTÊNCIA (CV) : 7,5 / CAPACIDADE (t/h) : 120,00 / QUANT. MODULOS SIMPLES 3m TCRA : 7 / COMPRIMENTO : 23,00 M / REGISTRO INTEMEDIÁRIO : 0,00 UN / COMPRI. TOTAL DAS CORRENTES : 9,00 M /		

**São Paulo / SP**  
Sede Administrativa / Head Office  
Rua do Rocio, 84 - 3º andar  
Vila Olímpica - CEP 04552-000  
Tel.: +55 (11) 4873.0300

**Panambi / RS**  
Fábrica / Factory  
Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
Piratini - CEP 98280-000  
Tel/Fax: +55 (55) 3375.9800

**Campo Grande / MS**  
Fábrica / Factory  
Av. Sólon Padilha, 4169 - BR-262  
Núcleo Industrial - CEP 79108-550  
Tel.: +55 (67) 3368.9200

**Canalização – CN**

Ref.	Descrição
CN	CN - CANALIZACAO

O sistema de interligação para esta obra é composto de itens como: canos, curvas, anéis, presilhas, bifurcadas, amortecedores, cabos de aço, esticadores, entre outros, dependendo da necessidade do projeto.

O sistema de interligação e fixação dos canos e demais elementos é por anel, presilha e massa de calafetar, que impede a infiltração de umidade nos canos.

Nas curvas, transições e pontos sujeitos a maior desgaste são utilizados materiais mais resistentes.

Para minimizar quebras e eventuais choques mecânicos aos grãos, são utilizados em nosso sistema componentes tais como: amortecedores de linha e amortecedores do tipo "fim de curso", que são auto limpantes reduzindo possíveis contaminações e o acúmulo de grãos no interior da canalização.

Os canos são fabricados em aço carbono com espessura 2,65 mm para os diâmetros de 150 e 200 mm e espessura de 3,35 mm para os diâmetros de 240 e 320 mm.

As curvas são fabricadas em ferro fundido com 5,00 mm de espessuras.

**FORNALHA**

Ref.	Qtde	Código
FN	1	FN

CONFIGURAÇÃO SAP CODIGO DA FORNALHA : 9139956011 - 2011 / DIMENSÕES DA FORNALHA (mm) : 518 X 1098 X 408 / IDIOMA : MATERIAL TÉCNICO EM PORTUGUÊS / MATERIAIS FORNECIDOS : REFRAATÓRIOS E FERRAGENS / MODELO : 6.400.000 kcal/h / PROLONGAMENTO DA CHAMINE : 1,2 METROS / TINTA PARA ACABAMENTO : COM TINTA ACABAMENTO / LINHA : FORNALHA SOJA/MILHO/TRIGO / REVESTIMENTO EXTERNO : EM ALVENARIA / ALIMENTAÇÃO : MANUAL / COTAÇÃO SAP: 29276 KMAT: FN ADS2011 NÚMERO DO ITEM: 260

**São Paulo / SP**  
Sede Administrativa / Head Office  
Rua do Rocio, 84 – 3º andar  
Vila Olímpica – CEP 04552-000  
Tel.: +55 (11) 4873.0300

**Panambi / RS**  
Fábrica / Factory  
Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
Piratini – CEP 98280-000  
Tel/Fax: +55 (55) 3375.9800

**Campo Grande / MS**  
Fábrica / Factory  
Av. Sólon Padilha, 4169 – BR-262  
Núcleo Industrial – CEP 79108-550  
Tel.: +55 (67) 3368.9200

**COMPILAÇÃO DE PREÇOS**

Ref.	Qty	Descrição	Moeda	Valor Equip
SC-1	1	SC-1	R\$	408.853,56
SA-1/2	2	SA-1/2	R\$	687.588,14
RV-1/2	2	RV-1/2	R\$	107.311,43
SA-3	1	SA-3	R\$	725.199,58
RV-3	1	RV-3	R\$	54.838,16
GM	1	GM	R\$	20.375,40
SEXP-1	1	SEXP-1	R\$	93.450,15
PL-1	1	PL-1	R\$	152.615,09
SP-1	1	SP-1	R\$	263.912,02
E-1	1	E-1	R\$	82.181,93
E-2	1	E-2	R\$	95.364,85
E-3/5	2	E-3/5	R\$	168.242,68
E-4	1	E-4	R\$	103.135,42
TC-1	1	TC-1	R\$	23.765,14
TC-3/4	1	TC-3/4	R\$	19.454,86
TC-2	1	TC-2	R\$	88.852,97
TC-5	1	TC-5	R\$	20.062,09
TC-6	1	TC-6	R\$	35.673,05
TC-7/8	2	TC-7/8	R\$	69.263,04
CN	1	CN	R\$	130.876,84
FN	1	FN	R\$	104.772,61

**VALOR TOTAL POSTO FÁBRICA****R\$****3.455.789,00****SUBTOTAL****R\$****3.455.789,00****FRETE****R\$****165.210,99****VALOR ADICIONAL  
(INCLUSO MONTAGEM KW)****R\$****739.000,00****VALOR TOTAL DA PROPOSTA - CIF - NOVA ANDRADINA - MS****R\$****4.360.000,00**

**São Paulo / SP**  
Sede Administrativa / Head Office  
Rua do Rocio, 84 - 3º andar  
Vila Olímpica - CEP 04552-000  
Tel.: +55 (11) 4873.0300

**Panambi / RS**  
Fábrica / Factory  
Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
Piratini - CEP 98280-000  
Tel/Fax: +55 (55) 3375.9800

**Campo Grande / MS**  
Fábrica / Factory  
Av. Sólon Padilha, 4169 - BR-262  
Núcleo Industrial - CEP 79108-550  
Tel.: +55 (67) 3368.9200

**CONDIÇÕES GERAIS DA PROPOSTA:**

1 - O preço é para a condição de entrega:

( ) EQUIPAMENTO DESMONTADO

( X ) EQUIPAMENTO MONTADO

2 - No preço estão incluídos os tributos em vigor na data da emissão desta proposta. As alterações, surgimento de novos, ou outros que vierem a ser cobrados na época do embarque serão suportados pelo cliente.

2.1 - O diferencial de alíquota de ICMS entre Estados corre por conta do CLIENTE/COMPRADOR, que poderá requerer dispensa do pagamento junto a SEFAZ de seu Estado. O documento que comprove não ser devida a diferença de alíquota do ICMS ao Estado de destino ou sua dispensa de pagamento deve ser apresentado antes do início dos embarques. Se não dispensado, o cliente deverá recolher antecipadamente a diferença de ICMS, estando com o valor quitado antes da data do embarque, sob pena de arcar com os custos de caminhão e pessoal parado em Posto Fiscal de Fronteira.

3 - O prazo para a entrega será determinado nas CONDIÇÕES ESPECIAIS a ser assinada.

4 - As condições constantes nesta proposta técnica e comercial são válidas pelo prazo de 20 (vinte) dias, contados da data de sua emissão.

5 - A condição de pagamento do preço é para pagamento:

( X ) COM RECURSOS PRÓPRIOS

( ) COM FINANCIAMENTO

6 - Quando o pagamento parcelado ocorrer com recursos próprios, os equipamentos garantirão a dívida através de reserva de domínio até a quitação. Quando o pagamento ocorrer através de financiamento, será adotado o que for previsto pelo banco ou instituição financiadora, de escolha do cliente.

6.1 - Os embarques somente ocorrerão se as condições financeiras estiverem sendo cumpridas, do contrário serão suspensos até regularização.

7 - As parcelas não pagas no vencimento sofrerão encargos.

8 - **CONDIÇÕES PARA O CANTEIRO DE OBRAS:** O cliente deverá fornecer canteiro de obras preparado de acordo com as seguintes condições: (i) disponibilizar ponto de energia elétrica 220v/380v a uma distância não superior a 50 metros do local de montagem dos equipamentos; (ii) disponibilizar ponto de água potável a uma distância não superior a 50 metros do local de montagem dos equipamentos; (iii) o local de armazenagem dos equipamentos deve estar locado a uma distância não superior a 50 metros do local de montagem; (iv) o local de armazenagem dos equipamentos deve ser nivelado, compactado, coberto com pedra brita e em local não alagadiço; (v) o local deve prever acesso e circulação para maquinário e caminhões para descarga.

9 - **MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS:** Para venda de equipamento desmontado é do cliente a responsabilidade exclusiva de contratar empresa de montagem para executar.

10 - **SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA:** Em caso de venda de equipamento desmontado, o COMPRADOR, se assim desejar, deverá contratar, sob sua responsabilidade, seguro de risco de engenharia para a execução da obra, pois este NÃO será contratado pela KEPLER WEBER. Para venda de equipamento montado, a KEPLER WEBER contratará, sob sua responsabilidade, seguro de risco de engenharia **que cessará quando da entrada em operação de cada equipamento**. Expirado o seguro de risco de engenharia, o COMPRADOR poderá, a seu critério, contratar seguro patrimonial para os equipamentos.

11 - Quando o frete dos equipamentos for de responsabilidade da KEPLER WEBER, o valor correspondente ao transporte estará incluído no preço, sendo que qualquer alteração nos valores constantes na Tabela de Preço Mínimo de Frete publicada pela Resolução nº 5.820, de 30 de maio de 2018, ocorrida até a data de início do embarque dos materiais, será repassada ao



12 - Com a finalidade de preservar o equilíbrio econômico/financeiro, as partes convencionam que os aumentos de aço que excedam a 5% serão objeto de alteração do preço ajustado pelas partes. Somente serão corrigidas as parcelas ainda não pagas pelo CLIENTE/COMPRADOR, no percentual que exceder a 5% e desde que a KEPLER WEBER comprove a eventual alteração de preço demonstrando o aumento no preço de custo do aço.

**13 - Distribuição de OBRIGACÕES de responsabilidade de cada parte:**

OBRIGACÕES <small>(OBRIGACÕES)</small>	RESPONSÁVEL
1. Lay out de localização, dimensões, fluxograma e cargas para projeto civil.	KW
2. Projeto de base dos equipamentos com as cargas e dimensões.	KW
3. ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) referente ao projeto de Lay out.	KW
4. Cálculos estruturais e projeto.	CLIENTE
5. Execução de terraplanagem e escavações.	CLIENTE
6. Execução das obras civis e blocos de estaiamentos de acordo ao projeto de Lay out e ao projeto de bases dos equipamentos com as cargas e dimensões.	CLIENTE
7. ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) referente às obras civis.	CLIENTE
8. Pagamento dos impostos e taxas que incidirem sobre as obras civis.	CLIENTE
9. Diferencial de ICMS entre Estados	KW
10. Outros equipamentos, adaptações, alterações, serviços adicionais ao escopo definido na Proposta Comercial e Técnica.	CLIENTE
11. Transporte dos equipamentos.	KW
12. Seguro rodoviário.	KW
13. Representante e custos para acompanhar a carga FOB.	KW
14. Escritório / almoxarifado de obra (escritório/ferramental).	CLIENTE
15. Preparação de terreno compactado e empedrado para organiz. das peças no canteiro.	CLIENTE
16. Local coberto para guarda de materiais que não poderão estar na intempérie.	CLIENTE
17. Descarga dos equipamentos em obra.	KW
18. Conferencia dos volumes ao descarregar os caminhões.	KW
19. Empilhadeira, munck ou guindaste para descarga das peças / equipamentos.	KW
20. Organização das peças / materiais / equipamentos no canteiro de obra.	KW
21. Conferencia das peças / materiais / equipamentos no canteiro de obra.	KW
22. Material refratário para a fornalha do secador.	KW
23. Ferragem para a fornalha do secador.	KW
24. Fornecimento de materiais comuns para Fornalha (areia, cimento, tijolos, concreto e ferro de construção).	CLIENTE
25. Execução da fornalha do secador.	CLIENTE
26. Execução da base civil da fornalha.	CLIENTE
27. Construção das paredes refratárias.	CLIENTE
28. Termometria.	KW

São Paulo/SP  
Sede Administrativa/Head Office

Rua do Rock, 84 - 3º andar  
Vila Olímpica - CEP 04552-000  
Tel.: +55 (11) 4973-0300

Panamby/RS  
Fábrica/Factory

Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
Piratini - CEP 98280-000  
Tel./Fax: +55 (51) 3375.9800

Campo Grande/MS  
Fábrica/Factory

Av. Solon Padilha, 4169 - BR-262  
Núcleo Industrial - CEP 79108-550  
Tel.: +55 (67) 3368.9200

29. Montagem da termometria.	KW
30. Galeria Metálica.	KW
31. Torre para elevadores.	CLIENTE
32. Ligação elétrica do(s) motor(es) aos cabos alimentadores.	CLIENTE
33. Rede de força entre o quadro de comando e o(s) motor(es).	CLIENTE
34. Quadro de proteção e comando.	CLIENTE
35. Iluminação de toda a instalação.	CLIENTE
36. Fornecimento de Sensores em transportadores.	CLIENTE
37. Instalação elétrica do(s) sensor(es) ao quadro de comando.	CLIENTE
38. Execução de balizamento aéreo e para-raios.	CLIENTE
39. Montadores.	KW
40. Auxiliares.	KW
41. Ferramental para montagem.	KW
42. Munck e guindaste para montagem dos equipamentos.	KW
43. Hospedagem para montadores.	KW
44. Hospedagem para auxiliares de montagem.	KW
45. Alimentação dos montadores.	KW
46. Alimentação dos auxiliares.	KW
47. Deslocamento para montadores.	KW
48. Deslocamento para auxiliares.	KW
49. ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) referente à montagem.	KW
50. Técnico de segurança	CLIENTE
51. Instalação elétrica entre o quadro de comando da máquina de limpeza e os motores	CLIENTE
52. Alimentação elétrica do quadro de comando da máquina de limpeza	CLIENTE
53. Instalação elétrica entre o quadro de comando do secador e os motores	CLIENTE
54. Alimentação elétrica do quadro de comando do secador	CLIENTE
55. Instalação dos cabos sensores ao quadro de comando do secador	CLIENTE

## **TERMO DE APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO E FLUXOGRAMA**

A KEPLER WEBER INDUSTRIAL S/A, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 87.288.940/0001-06, com sede na Av. Adolfo Kepler Júnior, nº 1.500, Panambi/RS, e sua filial inscrita no CNPJ sob o nº 87.288.940/0031-21, com sede na Av. Solon Padilha, nº 4.169, Rodovia BR 262, Núcleo Industrial, Campo Grande/MS (“Kepler Weber”), vem por meio deste, efetuar a entrega do anteprojeto e do fluxograma que seguem abaixo relacionados, com todas as especificações solicitadas pelo(a) Comprador(a), para sua análise e aprovação.

Após a Kepler Weber receber a aprovação formal do anteprojeto e do fluxograma, através da assinatura deste termo pelo Comprador(a), o projeto será finalizado, agregando todos os detalhes necessários para execução da obra e emitida a versão final de execução, junto com demais projetos de bases civis necessários. Além disso, os equipamentos serão liberados para fabricação.

Toda e qualquer alteração que venha a ser solicitada pelo(a) Comprador(a) ou terceiro interessado após a aprovação do anteprojeto e do fluxograma, acarretará a necessidade de alteração dos equipamentos no processo fabril da Kepler Weber e implicará em custo adicional e alteração dos prazos previstos para o início e término da entrega dos equipamentos e/ou de sua montagem.

### **Anteprojeto e fluxograma:**

? **Código do Anteprojeto:**

Desde já agradecemos a confiança na aquisição de produtos Kepler Weber e solicitamos a observação dos itens acima, que são importantes para o cumprimento dos prazos acordados para a entrega dos equipamentos.

Data da aprovação: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Nome do cliente: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

**INFORMAÇÕES**

**DDG 0800-512104**  
[www.kepler.com.br](http://www.kepler.com.br)  
[marketing@kepler.com.br](mailto:marketing@kepler.com.br)

**São Paulo / SP**  
**Sede Administrativa / Head Office**  
Rua do Rocio, 84 – 3º andar  
Vila Olímpica – CEP 04552-000  
Tel.: +55 (11) 4873.0300

**Panambi / RS**  
**Fábrica / Factory**  
Av. Adolfo Kepler Jr., 1500  
Piratini – CEP 98280-000  
Tel/Fax: +55 (55) 3375.9800

**Campo Grande / MS**  
**Fábrica / Factory**  
Av. Sólon Padilha, 4169 – BR-262  
Núcleo Industrial – CEP 79108-550  
Tel.: +55 (67) 3368.9200

## Anexo II – Orçamento da rede elétrica



### *SISTEMAS ELÉTRICOS*

CAMPO GRANDE, 23 de maio de 2018.

PROPOSTA N.: SB/DE-6175.1/18

CLIENTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

LOCAL:

MUNICÍPIO: DOURADOS/ MS

#### **Proposta orçamentária composta de:**

##### **ITEM 1 - INSTALAÇÃO DE FORÇA**

- Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de força para 45 motores elétricos, num total de 690,25 CV.

A alimentação dos motores partirá do quadro de proteção e comando com cabos tetrapolares do tipo sintenax-flex (isolação para 1.000V), até a bitola de 16 mm<sup>2</sup>. Para bitolas superiores, serão utilizados cabos unipolares com a mesma isolação.

Para o dimensionamento dos condutores foram consideradas correntes a plena carga dos motores, utilizando-se os critérios de máxima corrente e máxima queda de tensão admissíveis em função do comprimento de cada circuito, conforme a NBR-5410.

Nas instalações aparentes os condutores serão protegidos mecanicamente por **eletrodutos de ferro galvanizados à fogo, tipo pesado**, fixados com braçadeiras galvanizadas do tipo “D” e intercalados com caixas de passagem do tipo condulettes, conectados aos eletrodutos através de rosca BSP.

Onde houver maior concentração de cabos serão utilizados **leitos metálicos galvanizados à fogo, tipo aramado**, fixados com suportes adequados.

O acabamento junto às caixas de ligação dos motores será feito com conectores do tipo “box- reto-giratório” e mangueiras metálicas flexíveis revestidas com PVC, do tipo tecnoflex ou similar.

As conexões dos condutores aos bornes de ligação dos motores serão feitas com

terminais de compressão estanhados e isolados com fita isolante e fita auto-fusão.  
A tensão de alimentação dos motores será de 380 volts, 60 ciclos.

IMPORTA EM ..... **R\$**  
**158.950,00**  
(Cento e cinquenta e oito mil, novecentos e cinquenta reais.....)

<b>ITEM 2 - INSTALAÇÃO DE COMANDOS</b>
--

- Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a alimentação dos controles-de-nível e comandos à distância, conforme relação descrita mais abaixo.

As alimentações dos diversos comandos serão feitas com cabos múltiplos do tipo cordplast ou de controle (isolação para 750 volts), na bitola de 1 mm<sup>2</sup>.

A proteção mecânica dos condutores será feita com **eletrodutos de ferro galvanizados à fogo, tipo pesado**, fixados com braçadeiras galvanizadas do tipo “D” e intercalados com caixas de passagem do tipo condulettes, conectadas aos eletrodutos através de rosca BSP.

Os comandos de nível de silos armazenadores, silos pulmão e silos de expedição terão sinalização áudio/visual junto ao quadro de comando.

Relação dos comandos a serem alimentados:

- 01 controle de nível secador
- 03 controle de nível silo armazenador
- 01 controle de nível silo pulmão
- 01 controle de nível silo expedição
- 01 comando à distância para 04 motores (comando expedição)
- 04 comandos roscas varredoras

IMPORTA EM ..... R\$  
**4.850,00**  
(Quatro mil, oitocentos e cinquenta reais. .... )

<b>ITEM 3 - INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS</b>
--

- Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de 85 (oitenta e cinco) pontos de iluminação e tomadas com a finalidade de atender as necessidades da unidade, conforme descrição mais abaixo.

Os condutores serão do tipo cabo flexível, isolação para 750 volts.

A proteção mecânica dos condutores será feita com **eletrodutos de ferro galvanizados à fogo, tipo pesado**, fixados com braçadeiras galvanizadas do tipo “D” e intercalados com caixas de passagem do tipo condulettes, fixados aos eletrodutos através de rosca BSP.

A proteção de todos os circuitos será feita através de disjuntores de amperagem e polaridade adequados, instalados em centros de distribuição instalados em pontos estratégicos na unidade.

Relação e distribuição dos pontos:

- 08 (oito) pts com aparelhos refletores blindados do tipo LED de 50W, instalados na casa de máquinas/moegas.
- 02 (dois) pts com aparelhos refletores blindados do tipo LED de 15W, instalados embaixo do secador.
- 03 (três) pts com aparelhos refletores blindados do tipo LED de 30W, instalados na cobertura da fornalha.
- 09 (nove) pts com aparelhos refletores blindados do tipo LED de 50W, instalados externamente junto a casa de máquinas, silo pulmão e silo de expedição.
- 03 (três) pts com aparelhos refletores blindados do tipo LED de 30W, instalados junto aos silos.
- 04 (quatro) pts com aparelhos refletores blindados do tipo LED de 30W, instalados externamente junto às escadas dos silos armazenadores e silo pulmão.
- 05 (cinco) pts com aparelhos refletores blindados de LED de 15W, instalados nos poços dos elevadores.



- 02 (dois) pts com aparelhos refletores blindados do tipo LED de 15W, instalados nas coberturas dos poços dos elevadores externos.
- 10 (dez) pts com aparelhos blindados à **prova de explosão**, com lâmpadas de LED de 15W, instalados no túnel dos silos.
- 03 (três) pts com aparelhos blindados à **prova de explosão**, com lâmpadas de LED de 15W, instalados no túnel da moega.
- 07 (sete) pts com aparelhos blindados à **prova de explosão**, com lâmpadas de LED de 15W, instalados no túnel de interligação.
- 03 (três) pts com aparelhos blindados à **prova de explosão**, com lâmpadas de LED de 15W, instalados no túnel do silo pulmão.
- 07 (sete) pts com aparelhos blindados do tipo FI-510 com lâmpadas de LED de 15W instalados na passarela dos silos.
- 01 (um) pt com aparelho refletor blindado do tipo LED de 30W, instalado embaixo do silo de expedição.
- 02 (dois) pts com aparelhos do tipo calha hermética com 2 lâmpadas de LED de 10W, instalados na sala de comando.
- 01 (um) pt com aparelho sinalizador antiaéreo do tipo AS-2 com lâmpadas de LED de 15W, comandado automaticamente por relé fotoelétrico, instalado no elevador mais alto da unidade.
- 02 (dois) pts com conjuntos 3-06 (interruptor e tomada monofásica) instalados junto ao poço do elevador da moega e cobertura da fornalha.
- 10 (dez) pts com conjuntos 5-01 (tomada monofásica) instalados junto a sala de comando, silo de expedição para alimentação da balança de fluxo e passarela dos silos.
- 03 (três) pts com caixas de tomadas com 1 tomada industrial trifásicas 32ª, 380V, e 2 tomadas monofásicas universais de 10ª instaladas junto a sala de comando e junto aos poços dos elevadores dos silos e do secador para ligação de sugadores de limpeza dos poços.

IMPORTA EM ..... **R\$**  
**69.028,00**  
 (Sessenta e nove mil e vinte e oito reais.....)

<b>ITEM 4 – INSTALAÇÃO DE UM QUADRO DE PROTEÇÃO E COMANDO SINÓTICO</b>
--

- Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de um quadro de proteção e comando *SINÓTICO* para o acionamento de 45 motores elétricos, num total de 690,25 CV.

O quadro será montado em 04 (quatro) caixas metálicas autoportantes, elaboradas em chapas e perfis de aço n. 14 BSG, decapadas e tratadas contra oxidações, pintadas com tinta epóxi à pó, aplicada por processo eletrostático, com acabamento na cor cinza RAL-7032.

Os cabos gerais de alimentação serão conectados a um disjuntor geral de proteção do tipo 3VT800A.

Para supervisão de tensão e corrente serão instalados no painel frontal do quadro, 01 (um) voltímetro com chave comutadora de fases e 01 (um) amperímetro com transformador de corrente.

Para bloqueio geral do comando, haverá uma chave que permitirá o desligamento total da tensão de comando, inibindo o acionamento de qualquer máquina.

A liberação de tensão para o comando também estará subordinada a um relé eletrônico industrial, modelo FF, que bloqueará o comando toda vez que ocorrer a falta de uma das fases ou oscilação de energia.

O painel de comando será do tipo sinótico, com a representação das máquinas e fluxograma do produto desenhado em policarbonato. O acionamento das máquinas será feito através de botões

de comando do tipo “liga-desliga” com sinalização instalados junto a representação de cada máquina, obedecendo a um sistema de bloqueios do tipo “cascata”, previamente programado através de chaves de programação de fluxo, conforme o fluxo a ser seguido pelo produto. Haverá uma chave de desbloqueio que permitirá acionar cada máquina individualmente, livre de qualquer condicionamento (**TESTE**).

As fiações de comando serão feitas com condutores do tipo pirastic-flex, na bitola de 1 mm<sup>2</sup> (isolação para 750 volts), acondicionadas em canaletas de PVC rígido, auto-extinguíveis.

Os motores terão proteção contra curto-circuitos, sobrecarga e falta de fase através de dispositivos do tipo **disjuntor/motor**.

Os motores com potencia superior à **10 CV** terão partida através de chaves **eletrônicas** do tipo **soft-starter**. Os demais motores terão partida através de chaves magnéticas (partida direta).

As conexões dos condutores ao quadro de comando serão feitas em uma régua de bornes localizada na parte inferior do quadro, dimensionada conforme a quantidade e bitola dos condutores a serem ligados.

A tensão nominal do quadro será de 380 volts, 60 ciclos. A tensão de comando será de 220 volts.

Relação dos motores elétricos a serem acionados:

- 03 – exaustor secador	40 CV - chave eletrônica soft-starter
- 03 – elevador	40 CV - “ “ “ “
- 02 – elevadores	30 CV - “ “ “ “
- 06 – ventiladores	20 CV - “ “ “ “
- 02 – ventiladores	15 CV - “ “ “ “
- 01 – transp. corrente	20 CV - “ “ “ “
- 05 – transp. corrente	12,5 CV - “ Magnético
	a
- 04 – transp. corrente	7,5 CV - “ “
- 01 – transp. corrente	5,5 CV - “ “
- 03 – roscas varredoras	26 CV - proteção por disjuntor
63 <sup>a</sup>	
- 01 – rosca varredoras	15,5 CV - proteção por disjuntor
40 <sup>a</sup>	
- 01 – pré limpeza	27,25 CV - “ “ “ 70 <sup>a</sup>
- 01 – eclusa secador	1,5 CV - “ “ “ 16 <sup>a</sup>

OBS.: O material a ser empregado será da marca **SIEMENS**.

IMPORTA EM ..... R\$

**161.843,00**

(Cento e sessenta e um mil, oitocentos e quarenta e três reais ..... )

<b>ITEM 5 – INSTALAÇÃO DE CABO GERAL</b>
--

- Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de 15 (quinze) metros de cabo geral do tipo sintenax (isolação para 1.000 volts), 6 X 300 mm<sup>2</sup> (fases)

+ 1 X 300 mm<sup>2</sup> (neutro) para a interligação do quadro de proteção e comando até o posto de transformação ou geração.

A instalação será subterrânea em tubos de PVC flexíveis do tipo peveduto, intercalados com caixas de passagem em alvenaria (não incluídas).

Acompanham terminais, parafusos, materiais isolantes, etc ...

IMPORTA EM ..... **R\$**  
**23.342,00**

(Vinte e três mil, trezentos e quarenta e dois reais ..... )

**ITEM 6 – INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS -  
OPCIONAL**

- Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de um sistema de aterramento das estruturas, num total de 30 pontos.

O aterramento será feito com hastes cobreadas do tipo coperweld 5/8”, interligadas entre si e às estruturas com cabos de cobre nú na bitola de 50 mm<sup>2</sup>.

Acompanham suportes, isoladores, conectores, etc...

IMPORTA EM ..... **R\$**  
**19.200,00**

(Dezenove mil e duzentos reais.....)

**ITEM 7 – INSTALAÇÃO DE UM CONJUNTO AUTOMÁTICO PARA CORREÇÃO DO  
FATOR DE POTENCIA – O P C I O N A L**

- Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de um conjunto automático para correção do fator de potência, elevando o cós.fi para 0,96, num total de 241,5 KVAr.

O conjunto será montado em caixa metálica autoportante, elaborada em chapas e perfis de aço

n. 14, decapadas e tratadas contra oxidações, pintada com tinta epóxi à pó na cor cinza RAL- 7032, com venezianas de ventilação.

Os capacitores serão do tipo células trifásicas. Para cada capacitor será instalado um módulo de descarga rápida (MDRC), que descarregará o capacitor num espaço de tempo inferior à 10 segundos, evitando que os mesmos sejam religados ainda com carga, ampliando a vida útil dos capacitores.

O acionamento dos capacitores será automático através de um regulador automático de energia reativa (12 estágios), que acionará os capacitores automática e unitariamente, conforme necessidade. A energização e proteção dos capacitores serão feitas através de contactores específicos e disjuntores.

Serão instalados:

- 08 – pç - capacitores trifásicos 24,0 KVAR
- 03 – pç - “ “ 12,0 KVAR
- 01 – pç - “ “ 7,5 KVAR
- 01 – pç - “ “ 6,0 KVAR

IMPORTA EM ..... **R\$**  
**33.917,00**

(Trinta e três mil, novecentos e dezessete reais.....)

<b>ITEM 8 – ADEQUAÇÃO À NR-12 – O P C I O N A L</b>
---

8.1 - Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de:

- 09 (nove) chaves do tipo sensor magnético instalados junto aos alçapões que dão acesso aos poços dos elevadores e túneis.

A função dos sensores será a desligar os equipamentos instalados em ambiente classificado quando ocorrer a abertura dos alçapões.

IMPORTA EM ..... **R\$**  
**10.095,00**  
(Dez mil e noventa e cinco reais.....)

8.2 - Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de:

- 25 (dezesesseis) chaves do tipo emergência com chave instalados junto aos motores dos equipamentos.

A função das chaves será a de bloquear o acionamento dos equipamentos quando estes estiverem em manutenção.

IMPORTA EM ..... **R\$**  
**21.328,00**  
(Vinte e um mil, trezentos e vinte e oito reais.....)

8.3 - Compreende o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária para a instalação de:

- 18 (dezoito) luminárias de emergência instaladas nos poços dos elevadores, túneis, fornalha, casa de máquinas e sala de comando.

IMPORTA EM ..... **R\$**  
**13.680,00**  
(Treze mil, seiscentos e oitenta reais.....)

TOTAL DO ITEM IMPORTA EM..... **R\$**  
**45.103,00**  
(Quarenta e cinco mil, cento e três reais.....)

<b>COMPILAÇÃO DE PREÇOS</b>
-----------------------------

ITEM 1 .....	R\$ 158.950,00
ITEM 2 .....	R\$ 4.850,00
ITEM 3 .....	R\$ 69.028,00
ITEM 4 .....	R\$ 161.843,00
ITEM 5 .....	R\$ 23.342,00
ITEM 6 .....	R\$ 19.200,00
ITEM 7 .....	R\$ 33.917,00
ITEM 8 .....	<u>R\$ 45.103,00</u>

IMPORTA EM..... **R\$ 516.233,00**  
(Quinhentos e dezesseis mil, duzentos e trinta e três reais. ....)



#### CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

- 40% - entrada com o pedido
- 25% - 30 dias após o pedido
- 25% - 60 dias após o pedido
- 10% - na conclusão dos serviços

#### OBSERVAÇÕES

- Os preços acima se entendem para os equipamentos **postos e montados** na obra, no município de NOVA ANDRADINA / MS.
- **Não** estão incluídos serviços de **pedreiro e abertura e fechamento** de canaletas.
- O cliente deverá fornecer **alimentação e alojamento** para os técnicos na obra.
- **Não** está incluído **sistema de aterramento para balança e cabo para alimentação de prédios auxiliares.**

#### GARANTIA

- Todos os materiais e (ou) serviços constantes nesta proposta terão a garantia de 12 (doze) meses após a data de entrega ou entrada em funcionamento, mesmo que em caráter provisório, contra qualquer defeito de instalação ou fabricação. Excluem-se da garantia materiais de desgaste natural, como fusíveis e lâmpadas.
- A garantia tem seu efeito suspenso em caso de manuseio incorreto, enchentes, incêndios, vendavais ou manutenção executada por pessoal não credenciado pela **Sibrás.**

#### VALIDADE DA PROPOSTA

- Os termos da presente proposta são válidos até o dia 30/06/2018.

## **CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO**

Estas **Condições Gerais de Fornecimento** são parte integrante da **PROPOSTA N.:**  
**SB/DE-6175.1/18.**

**CLIENTE:** XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.  
**LOCAL:** DOURADOS / MS

### CONDIÇÕES DE PREÇOS:

- Os preços indicados são para o fornecimento das quantidades e características especificadas na proposta.
- As partes se comprometem a manter o equilíbrio econômico/financeiro desta proposta. Caso este equilíbrio ficar comprometido, serão retomadas negociações comerciais, visando a manutenção do equilíbrio econômico/financeiro originalmente firmado.
- Os preços constantes na proposta de fornecimento foram baseados e condicionados aos projetos e em dados que originaram as especificações de quantidades e características dos materiais orçados.
- Qualquer alteração do projeto ou inclusão de equipamentos só será executada após a elaboração de pedido complementar ou autorização por escrito do cliente para acerto em final de obra, ao preço do dia.

### ATRASOS DE PAGAMENTOS:

- As parcelas não pagas nos vencimentos, serão acrescidas de mora de 3,0% ao mês, sendo 1,0% de juros de mora e 2,0% de despesas de cobrança.
- O comprador não poderá suspender ou alterar o pagamento fundamentado em reclamações não reconhecidas por escrito pelo fornecedor.

### IMPOSTOS:

- Os impostos estão inclusos conforme a legislação em vigor até a presente data.
- Eventuais alterações nas taxas e/ou impostos, encargos, alíquotas, prazos, em vigor na

data da proposta, ou ainda a serem criados, serão cobrados em separado sem a anuência prévia do comprador, por ocasião do faturamento, tanto em âmbito federal, estadual ou municipal.

- Conforme exposto no anexo I (artigo 4.o, incisos IX e X da lei N.8.820/89), diferenciais de alíquota nas operações interestaduais são de responsabilidade do cliente.

**PRAZOS DE ENTREGA:**

- Os prazos de entrega serão contados a partir da efetivação do pedido e definição de todos os dados técnico/comerciais necessários ao projeto e deverão constar no pedido firmado entre ambas as partes.

- O prazo de entrega será prorrogado automaticamente quando ocorrerem casos fortuitos ou motivos de força maior. Como tais são considerados:

- a) atrasos no fornecimento de matérias primas por nossos fornecedores.
- b) greves, inundações, incêndios, etc...

c) atrasos na execução dos cronogramas de construção civil e montagem dos equipamentos mecânicos ou outros motivos que impossibilitem o andamento normal do fornecimento e instalação dos equipamentos ofertados.

d) atrasos nos pagamentos acordados, inclusive sinal de pagamento, acarretando a suspensão temporária do processo de fabricação ou instalação, serão passíveis de prorrogação do prazo de entrega pelo período que for necessário.

CANCELAMENTO:

- Nenhum cancelamento será recebido sem prévio aviso e aceite do fornecedor.
- Caso seja aceito o cancelamento do pedido, todos os custos inerentes ao mesmo serão cobrados até o estágio de fabricação em que se encontra na data do cancelamento, bem como as despesas dela decorrentes.

GARANTIA:

- Durante o prazo de garantia, serão substituídas gratuitamente quaisquer peças ou componentes que venham a apresentar defeito, ficando as despesas de mão de obra, estadia e transporte dos técnicos por conta do cliente.
- Expirando o prazo de garantia, forneceremos assistência técnica mediante solicitação.
- Eventuais atrasos no pagamento do saldo por mais de 30 dias após a entrega do equipamento/obra, implicarão automaticamente no cancelamento da cláusula de garantia.

Prezados senhores,

Estamos encaminhando junto à presente, nossa PROPOSTA de N. **SB/DE-6175.1/18**, para o fornecimento das instalações elétricas de baixa tensão, bem como as CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO, para uma unidade de recebimento, secagem e armazenamento de grãos, a ser implantada no município de DOURADOS / MS.

A referida proposta foi elaborada baseada no anteprojeto e relação de motores dos equipamentos eletromecânicos da KEPLER WEBER.

Na expectativa de tê-los atendido satisfatoriamente, ficamos ao seu dispor para maiores esclarecimentos que julgarem necessários.

Atenciosamente,

***Sibrás – CONSTRUTORA LTDA.***  
*Délcio Luiz Eidt*

TELE-FAX: 0\*\*67.3352.1154

CELULAR :

0\*\*67.99905.4776

E-MAIL : [delcio@sibras.com.br](mailto:delcio@sibras.com.br)

### **Anexo III – Orçamento da obra cível**

- **01 Base para Silo KW 7221:**

Base em concreto armado, conforme projeto Kepler Weber;

Aeração com canaletas em concreto armado, dimensões fornecidas pela KW;

Bases para ventilador

Túnel – 2,00 x 1,40 x 25,00 mt

Calçada em volta das bases com a largura de 1,00 mt

Estacas Escadas com 19,00 mt de profundidade.

- **02 Bases para Silo KW 6015:**

Base em concreto armado, conforme projeto Kepler Weber;

Aeração com canaletas em concreto armado, dimensões fornecidas pela KW;

Bases para ventilador

Túnel – 2,00 x 1,40 x 20,00 mt

Calçada em volta das bases com a largura de 1,00 mt

Estacas Escadas com 18,00 mt de profundidade.

▪ **Barracão da Moega:**

Área: 540,00 m<sup>2</sup>;

Pilares e vigas em concreto armado;

**R. 13 de Junho, 651 – Sala 02 - Centro ▪ Campo Grande/MS ▪ CEP: 79002-430 Eng. Civil: Silvio Castro - (67) 8119-1617 - E-mail: castro\_eng@hotmail.com**

Cobertura e fechamento lateral em telhas metálicas;

Piso de concreto armado;

Rampas de acesso à moega;

Calçamento em volta do barracão.

CCM em Alvenaria e Laje

▪ **Moega Dupla:**

Dimensões: 11,0 x 10,0 x 5,0 (larg x comp x prof)

Rampas e paredes em concreto armado;

Túnel de ligação entre as Moegas;

Trado em madeira;

▪ **Foço dos Elevadores I:**

Dimensões: 3,0 x 3,0 x 5,0 (larg x comp x prof);

Paredes em concreto armado;

Base para elevador.

▪ **Foço dos Elevadores II:**

Dimensões: 3,5 x 4,5 x 4,0 (larg x comp x prof);

Paredes em concreto armado;

Base para elevador.

▪ **Foço dos Elevadores II:**

Dimensões: 3,5 x 4,5 x 4,0 (larg x comp x prof);

Paredes em concreto armado;

**R. 13 de Junho, 651 – Sala 02 - Centro ▪ Campo Grande/MS ▪ CEP: 79002-430 Eng. Civil: Silvio Castro - (67) 8119-1617 - E-mail: castro\_eng@hotmail.com**

Base para elevador.

▪ **Fornalha com Cobertura:**

Base da fornalha em concreto armado;

Fornalha lenha conforme projeto Kepler Weber

Cobertura 7,5 x 11,0 x 5,5 (larg x comp x h), sem fechamento lateral.

Calçamento em volta da fornalha.

▪ **Secador 80 Ton/h:**

Base do secador em concreto armado, conforme projeto KW;

Fundação estacas escavadas.

▪ **01 Máquina Pré Limpeza:**

Bases em concreto armado para máquina pré limpeza, conforme projeto KW;

▪ **01 Base para Silo KW 3015-E:**

Base em concreto armado, conforme projeto KW;

Base para ventilador

Piso interno em concreto armado

Fundação em estacas escavadas.

▪ **01 Base para Silo Expedição KW 1804-E:**

R. 13 de Junho, 651 – Sala 02 - Centro ▪ Campo Grande/MS ▪ CEP: 79002-430  
Eng. Civil: Silvio Castro - (67) 8119-1617 - E-mail: castro\_eng@hotmail.com



Base em concreto armado, conforme projeto KW;

Estacas escavadas, 2 por pilar;

Pilares, vigas e laje em concreto armado.

▪ **12 Mortos:**

Pilar em concreto armado;

Estacas escavadas.

▪ **Terraplanagem:**

Melhoramento do solo do 1 silo, com 3,00 mt de profundidade.

Limpeza do Terreno de 230,00 x 313,00 mt;

Nivelamento de alguns platôs para execução da obra;

Encascalhamento de estradas e pátio dos Caminhões, com 2.000 m<sup>2</sup> de serviço com 20 cm de espessura. Cascalho à 30 km de distância da obra;

▪ **01 Previsão de Base para Tombador com 21,20 x 4,00mt:**

Deixar previsões para uma futura construção de base em concreto Armado, dimensões conformes projetos fornecidos pelo cliente.

▪ **Cercamento com 1.086,00 ml:**

R. 13 de Junho, 651 – Sala 02 - Centro ▪ Campo Grande/MS ▪ CEP: 79002-430 Eng. Civil: Silvio Castro - (67) 8119-1617 - E-mail: castro\_eng@hotmail.com

Pilar em concreto com 2,00 mt de altura;

Alambrado simple com 3 fios de arme farpado na parte superior.

Portão de Acesso.

▪ **Balança rodoviária com 30,00 mt de comprimento:**

Bases em concreto armado;

Fundação orçadas com estacas escavadas;

Piso interno da balança em concreto armado

Piso embaixo da balança em concreto

Cabeceiras e Rampa de acesso em alvenaria e concreto.

Calçada em volta da balança.

▪ **Cobertura para Balança rodoviária com 30,00 mt:**

Cobertura em estrutura metálica: 7,00 x 35,00 mt;

Fundação orçadas com estacas escavadas;

▪ **Escritório:**

Dimensões: 80,00 m<sup>2</sup> (Projeto a ser definido);

Escritório em alvenaria, com Laje;

Tendo 02 banheiros junto com o escritório;

Cobertura metálica e janelas em Blindex;

Acabamento Simples.

▪ **Casa Tipo 1:**

**castro\_eng@hotmail.com**

Dimensões: 80,00 m<sup>2</sup> (Projeto a ser definido);  
Escritório em alvenaria, com Laje;  
Tendo 01 banheiro;  
Cobertura metálica e janelas em Blindex;  
Acabamento Simples.

▪ **Casa Tipo 2:**

Dimensões: 60,00 m<sup>2</sup> (Projeto a ser definido);  
Escritório em alvenaria, com Laje;  
Tendo 01 banheiro;  
Cobertura metálica e janelas em Blindex;  
Acabamento Simples.

▪ **Casa para Caminhoneiros:**

Dimensões: 40,00 m<sup>2</sup> (Projeto a ser definido);  
Escritório em alvenaria, com Laje;  
Tendo banheiro grande com vários vasos e chuveiros;  
Cobertura metálica;  
Acabamento Simples.

▪ **Guarita:**

Dimensões: 8,00 m<sup>2</sup> (Projeto a ser definido);

**R. 13 de Junho, 651 – Sala 02 - Centro ▪ Campo Grande/MS ▪ CEP: 79002-430 Eng. Civil: Silvio Castro - (67) 8119-1617 - E-mail: castro\_eng@hotmail.com**

Tendo 01 banheiro junto com a guarita;  
 Cobertura metálica e janelas em Blindex;  
 Acabamento Simples.

▪ **Barracão de Resíduos:**

Área: 200,00 m<sup>2</sup>;

Fundação em estacas escavadas;

Pilares e vigas em concreto armado;

Cobertura e fechamento lateral em telhas metálicas;

Piso de concreto armado, com 10 cm de espessura;

Calçamento em volta do barracão.

▪ **Mão de obra registrada.**

▪ **Total dos Serviços: R\$ 4.935.600,00**

▪ **Prazo de Validade do Orçamento: 30 dias**

▪ **Prazo de Entrega da Obra: 210 dias**

▪ **Pagamento à Combinar.**

## Resumo de Obras Orçadas

Projeto	R\$	82.300,00
Instalação de Canteiro	R\$	106.500,00

01 Base Silo KW 7221	R\$ 675.700,00
02 Bases Silo KW 6015	R\$ 882.800,00
Barracão Moega	R\$ 840.600,00
Moega Dupla	R\$ 191.400,00
01 Poço de Elevadores I (3,00x3,00x5,00)	R\$ 52.800,00
01 Poço de Elevadores II (3,50x4,50x4,00)	R\$ 46.800,00
01 Poço de Elevadores III (3,50x4,50x4,00)	R\$ 46.800,00
01 Forno com Cobertura	R\$ 216.700,00
01 Base Secador	R\$ 168.200,00
01 Base Pré-Limpeza	R\$ 33.700,00
01 Base Silo KW 3015-E	R\$ 125.000,00
01 Base para Silo de Expedição	R\$ 48.600,00
12 Mortos de Estaiamento	R\$ 48.000,00
01 Previsão para Base para Tombador	R\$ 65.400,00
Terraplanagem	R\$ 295.000,00
Cercamento	R\$ 108.500,00
Balança Rodoviária	R\$ 138.600,00
Cobertura para Balança Rodoviária	R\$ 168.700,00
Escritório	R\$ 120.000,00
Casa Tipo 1	R\$ 112.000,00
Casa Tipo 2	R\$ 84.000,00
Casa para Caminhoneiros	R\$ 60.000,00
Guarita	R\$ 19.800,00
Barracão de Resíduos	R\$ 197.700,00
Total R\$ 4.935.600,00	