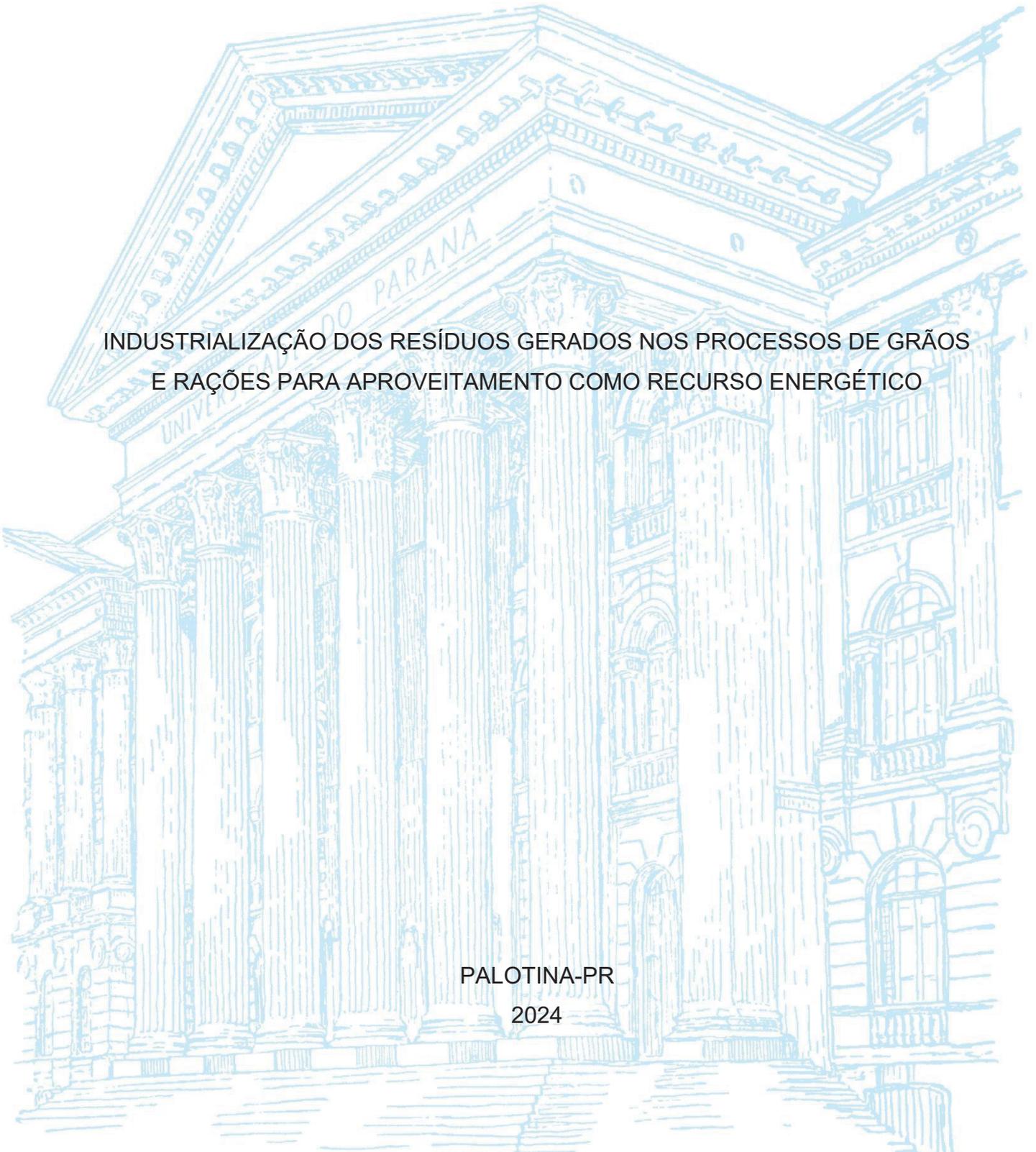


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PAULO RICARDO RODRIGUES DA CUNHA FREITAS

INDUSTRIALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NOS PROCESSOS DE GRÃOS  
E RAÇÕES PARA APROVEITAMENTO COMO RECURSO ENERGÉTICO

PALOTINA-PR  
2024



PAULO RICARDO RODRIGUES DA CUNHA FREITAS

INDUSTRIALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NOS PROCESSOS DE GRÃOS  
E RAÇÕES PARA APROVEITAMENTO COMO RECURSO ENERGÉTICO

Artigo apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista, Curso de Gestão Estratégica do Agronegócio, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Guy

PALOTINA-PR

2024

## **RESUMO**

A destinação correta dos resíduos gerados a partir do beneficiamento e recebimento de grãos é crucial para a preservação ambiental. O manejo inadequado deste resíduo, pode levar a contaminação do solo e das águas, impactando negativamente a biodiversidade local e a saúde humana. A reciclagem e o aproveitamento do resíduo, podem ser convertidos em compostos orgânicos, bioenergia ou ração animal que vão agregar valor ao produto, promovendo economia local e contribuindo ainda mais para o meio ambiente. O desenvolvimento deste projeto foi desenvolvido justamente pensando na melhor forma de aproveitar estes resíduos, diminuindo os impactos ambientais e agregando valor ao produto.

Palavras-chave: Resíduos, impacto ambientais e ração animal.

## **ABSTRACT**

The correct disposal of waste generated from the processing and receipt of grains is crucial for environmental preservation. Inadequate management of this waste can lead to soil and water contamination, negatively impacting local biodiversity and human health. Recycling and using waste can be converted into organic compounds, bioenergy or animal feed that will add value to the product, promoting the local economy and contributing even more to the environment. The development of this project was developed precisely thinking about the best way to use this waste, reducing environmental impacts and adding value to the product.

Keywords: Waste, environmental impact and animal feed.

## SUMÁRIO

1. Introdução	05
2. Referencial Teórico	07
3. Diagnóstico e Descrição da Situação-Problema	10
4. Proposta técnica para solução da Situação-Problema	12
5. Conclusão	17
6. Referências Bibliográficas	17

# 1 INTRODUÇÃO

## **1.1 Apresentação/Problemática:**

A produção agrícola é uma atividade vital para a economia global, alimentando bilhões de pessoas e impulsionando o desenvolvimento socioeconômico. No entanto, o processo de beneficiamento de grãos, essencial para preparar os produtos agrícolas para o consumo humano e animal, inevitavelmente resulta na geração de resíduos sólidos. Estes resíduos apresentam desafios significativos em termos de gerenciamento adequado, uma vez que podem representar impactos ambientais adversos se não forem tratados de forma responsável. (DAMBROSIO, 2009, pag 04).

A destinação apropriada dos resíduos sólidos provenientes do beneficiamento de grãos é um tema de crescente relevância, não apenas devido aos riscos ambientais associados à sua disposição inadequada, mas também por seu potencial para contribuir para soluções sustentáveis e inovação na indústria agrícola. Compreender a natureza desses resíduos, suas quantidades, composição e os desafios enfrentados na sua gestão torna-se fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo.

Neste contexto, este trabalho se propõe a investigar e analisar a destinação de resíduos sólidos gerados nos processos de beneficiamento de grãos, com foco especial na soja. A soja é uma das culturas mais importantes em termos de produção agrícola global, e seu beneficiamento gera uma variedade de resíduos que exigem atenção especial em relação ao seu tratamento e disposição.

Ao explorar os desafios e oportunidades relacionados à gestão de resíduos sólidos da indústria de beneficiamento de grãos, este estudo visa contribuir para a promoção de práticas sustentáveis que minimizem os impactos ambientais negativos, ao mesmo tempo em que buscam alternativas para valorização econômica desses resíduos. (2002, apud Pimentel, 2011). A partir dessa perspectiva, busca-se não apenas abordar os problemas existentes, mas também identificar soluções inovadoras que possam transformar os resíduos em recursos valiosos, alinhando-se aos princípios da economia circular e da sustentabilidade ambiental.

Ao longo deste trabalho, serão explorados diferentes aspectos relacionados à geração, composição, gestão e potencial de aproveitamento dos resíduos sólidos

provenientes do beneficiamento de grãos, com o objetivo de fornecer uma visão abrangente sobre este tema e contribuir para o avanço do conhecimento e das práticas neste campo.

### ***1.2 Objetivo Geral do trabalho:***

Buscar alternativas de destinação ambientalmente adequada para os resíduos gerados nos processos de industrialização de rações e grãos, agregando valor ao produto.

### ***1.3 Objetivo Específicos:***

- Analisar os processos de beneficiamento de grãos e produção de rações, bem como os resíduos sólidos gerados nestes processos;
- Identificar a tecnologia mais adequada para industrialização dos resíduos gerados nos processos de grãos e rações para aproveitamento como recurso energético;
- Calcular a viabilidade de implantação da tecnologia mais adequada para industrialização dos resíduos sólidos.

### ***1.4 Justificativas do objetivo:***

A busca por alternativas para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados nos processos de industrialização de rações e grãos é necessária para promover práticas sustentáveis e eficientes, no que diz respeito a impactos ambientais, escassez de recursos, legislações e valorização econômica.

No que tange ao primeiro item indicado os resíduos provenientes da industrialização de rações e grãos podem representar uma fonte significativa de poluição ambiental se não forem adequadamente tratados e destinados.

O uso de recursos naturais pelos processos produtivos, se não forem utilizados de forma eficiente, representam uma perda de recursos valiosos e para tal é necessário buscar alternativas para aproveitar esses resíduos como

alternativas energéticas, sendo uma estratégia importante para reduzir a pressão sobre os recursos naturais finitos.

Em muitos países, há regulamentações ambientais cada vez mais rigorosas que impõem a responsabilidade das empresas pela gestão adequada de seus resíduos. O não cumprimento dessas regulamentações pode resultar em sanções legais e danos à reputação da empresa.

A industrialização dos resíduos de rações e grãos pode representar uma oportunidade para agregar valor ao produto final. Ao transformar esses resíduos em fontes de energia ou em outros produtos com valor comercial, as empresas podem diversificar suas fontes de receita e aumentar sua competitividade no mercado.

Diante dessas justificativas, o objetivo geral de buscar alternativas para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados nos processos de industrialização de rações e grãos, agregando valor ao produto, se mostra como uma medida essencial para promover a sustentabilidade ambiental, econômica e social das atividades industriais nesse setor.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Nos últimos anos, as empresas e cooperativas estão buscando cada vez mais, minimizar os impactos ambientais causados pelo homem. A um grande avanço nas últimas décadas e na metodologia e utilização de estratégias ambientais sustentáveis como forma de diferenciação e agregação de valor. É perceptível que a sociedade cada vez mais, está se tornando consciente e que a questão ambiental é importante para todos.

Atualmente as principais certificações de qualidade para beneficiamento do grão, seja soja ou milho, avaliam todo o processo produtivo e seus impactos sociais e ambientais com a finalidade de estabelecer que o produto da cooperativa, seja produzido ecologicamente e socialmente responsáveis, tornando cada vez mais confiável para o consumidor e cooperados.

Um dos principais problemas hoje no beneficiamento, são os resíduos provenientes do processo de recebimento e secagem dos materiais. No Brasil, existe

o princípio de responsabilidade, que é o gerador de resíduo (PINTO,2011). Em resumo, o gerador de resíduo industrial tem a responsabilidade em todas as etapas do processo pós-produtivo, seja no transporte, tratamento e acondicionamento.

A quantidade de resíduos gerados é considerada elevada e, na maioria das vezes, as atividades industriais são responsabilizadas por contaminações e acidentes ambientais, principalmente, pelo acúmulo de matérias primas, insumos, transporte, disposição inadequada e ineficiência da geração de resíduos (FREIRE et al., 2000 apud SAIDELLES et al, 2012).

É importante ressaltar que para atender a essa demanda ambiental das questões dos resíduos, “o Brasil possui legislação e normas específicas” (PINTO, 2011). Dentre elas o artigo 225 da Constituição Brasileira, que dispõe sobre a proteção ao meio ambiente; a Lei 6.938/81, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente e a Lei 6.803/80, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição. Com a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, lei 9.605/98, foram estabelecidas pesadas sanções para os responsáveis pela disposição inadequada de resíduos.

O conceito “Produção Mais Limpa” e “Produção Sustentável”, que defendem a incorporação das melhores alternativas de produção, minimizando os impactos socioambientais ao longo de todo o ciclo de produção, passaram a fazer parte das pautas de reuniões industriais. Sendo assim, o beneficiamento, de maneira geral, “tiveram a percepção de que o resíduo não era inerente ao processo, mas, pelo contrário, era um claro indicativo da ineficiência deste” (SENAI-RS, 2003, pag. 09).

Existe uma grande variedade de resíduos gerados no decorrer de todo o processo de recepção e armazenagem do grão que podem poluir o solo, a água e o ar. Sendo assim, é importante a adoção de mecanismos adequados de gestão desses materiais ao longo das etapas de recebimento no armazém, visando estudar ainda o

reaproveitamento, diminuindo dessa forma os impactos ao meio ambiente (FERREIRA, 2010 apud SAIDELLES et al, 2012).

O Agro Brasileiro está cada vez mais complexo e cheio de desafios, a comercialização de grãos sempre aquecida e em constantes mudanças, a uma grande variação de preços dos commodities e por este motivo, muitos produtores optam em investir em armazéns próprios pra poder armazenar seus grãos e esperar o melhor momento pra comercializar seus produtos. (DAMBROSIO, 2009, pag 01).

Elias (2003) acrescenta que o agricultor armazenando os grãos na propriedade, em armazéns, o produtor não terá gastos com transportes ou frete dos grãos, pode esperar o tempo necessário para comercializar o grão na época de alta nos preços, além da disponibilidade de produto com mais qualidade e mais adaptado e com vantagens em relação aos produtores que armazenam em terceiros.

Pimentel et al. (2011), relatam que após o cultivo e colheita, iniciam-se as etapas de pré-processamento do produto colhido. Ainda segundo o autor, existe uma variabilidade do teor de umidade dos grãos, bem como da presença de impurezas, havendo dessa forma a necessidade da realização da pré-limpeza, secagem e limpeza. Após essas etapas de adequação das condições físicas dos grãos, o mesmo pode ser encaminhado para o armazenamento em silos ou direcionado para uma unidade de beneficiamento.

O processo de limpeza dos grãos antes do armazenamento é prática agrícola recomendada para assegurar a qualidade do produto durante o armazenamento. Dalpasquale (2002, apud Pimentel, 2011) acrescenta que caso exista infestação proveniente do campo este produto ainda deve ser submetido a tratamento curativo.

Após a limpeza, “a armazenagem é um conjunto de atividades usadas para manter fisicamente estoques de forma adequada” (FARIA, 2003 apud DAMBROSIO, 2009). Esse processo envolve questões que remetem à localização dos grãos e do armazém, dimensionamento de área de armazenagem, tipo de armazém, tecnologia de movimentação interna, estocagem e sistemas. Tem como principal função, citada por Ballou (1993), a guarda de estoques gerados pelo desbalanceamento entre oferta e demanda e proteção.

A unidade armazenadora de grãos “é o aparelhamento destinado a receber a produção de grãos, conservá-los em perfeitas condições técnicas e redistribuí-los,

posteriormente” (KAZIENKO, 2009). Tem importância tanto para a agricultura, como elemento de incentivo a produção, quanto ao produtor de grãos, no intuito de estabilização dos preços e valorização da produção. (PUZZI, 2000 apud KAZIENKO, 2009).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo a realização do levantamento dos resíduos gerados em uma unidade de armazenamento de grãos e a determinação de formas ambientalmente adequadas para destinação final dos mesmos.

### **3. DIAGNÓSTICO E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA**

#### **3.1 Descrição geral da cooperativa**

Este estudo foi desenvolvido na Lar Cooperativa Agroindustrial, com sede situada na Av. 24 de Outubro, nº 59, Medianeira-Pr.

Fundada em 1964 por 55 pequenos agricultores do RS e SC que se uniram na antiga Gleba dos Bispos, onde atualmente fica o município de Missal (PR) para cultivar a terra, criar animais, extrair madeira e comercializar insumos. Graças à profissionalização constante e visão de futuro, o grupo foi sendo reestruturado, num processo que culmina na agroindustrialização, na década de 1990, e em uma gestão integrada, baseada desde 2017 em três superintendências: Administrativa Financeira, Negócios Agrícolas e Suprimentos e Alimentos.

Com aprimoramento contínuo, decisões colegiadas, liderança capacitada, e também conselhos de Administração e Fiscal fortes, a Lar segue fazendo história, expandindo seus negócios e registrando crescimento ano a ano.

É inegável que a fabricação de produtos de origem animal no Brasil é uma das melhores do mundo, e também que o sucesso crescente dos produtos Lar com base nesta proteína, está diretamente ligado a toda sua cadeia produtiva. A abordagem a seguir é justamente sobre uma das grandes protagonistas em todo este processo, a

indústria de rações, visto que a nutrição animal de qualidade resulta em produtos de excelência.

A responsabilidade vai muito além dos números de produção, qualquer falha pode comprometer não apenas metas, mas também o desempenho dos animais e inclusive a sustentabilidade, tendo em vista o desperdício de recursos naturais.

Na prática, a produção de ração animal depende de uma série de fatores e etapas, desde os cuidados com a matéria-prima até o transporte e entrega do produto final ao associado e cliente.

Atualmente a Lar conta com seis indústrias de rações em pleno funcionamento, com operação de segunda a segunda em período integral, atendendo toda a demanda de rações da cadeia avícola, de suínos, postura de ovos comerciais e também para comercialização (ração para gado e suínos). Para manter isso tudo rodando, são 859 colaboradores trabalhando em 28.797 m<sup>2</sup> de área industrial, com robustas e modernas estruturas. Para produção são consumidas em média por mês 135 mil toneladas de milho e 44 mil toneladas de farelo de soja.

### **3.2 Diagnóstico da situação-problema**

O processo de beneficiamento de grãos, insumo essencial para preparar os produtos agrícolas para o consumo humano e animal, inevitavelmente resulta na geração de resíduos sólidos. Estes resíduos apresentam desafios significativos em termos de gerenciamento adequado, uma vez que podem representar impactos ambientais adversos se não forem tratados de forma adequada e responsável.

O presente trabalho visa apresentar que a destinação dos resíduos sólidos provenientes do beneficiamento de grãos é um tema de crescente relevância, não apenas devido aos riscos ambientais associados à sua disposição inadequada, mas também por seu potencial para contribuir para soluções sustentáveis e na inovação na indústria agrícola. Um dos pontos importantes para o estudo, é o entendimento da natureza desses resíduos, suas quantidades e composição para buscar a melhor rota tecnológica aplicável à conversão destes resíduos.

O projeto foi pensado e desenvolvido por pessoas que trabalham em duas Cooperativas no estado do Paraná e que vivenciam a mesma problemática na

destinação correta dos resíduos. São profissionais que trabalham diretamente e indiretamente na área operacional de grãos e que identificam como uma oportunidade de agregar valor proporcionando ganhos financeiros com a criação de um novo produto e gerando benefícios ambientais em prol da sustentabilidade da empresa atendendo os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

#### **4. PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA**

##### ***4.1 – Desenvolvimento da proposta:***

Para o problema relatado acima, desenvolveu-se uma proposta para a industrialização do resíduo para aproveitamento como recurso energético. Para o desenvolvimento desta solução levou-se em consideração os usuários que são as próprias unidades das Cooperativas e os principais beneficiários da solução (cooperados, colaboradores e a própria cooperativa) e não menos importante o meio ambiente, visto que este resíduo se não destinado de forma correta pode provocar riscos ao meio ambiente e a saúde humana. Além disto, foram considerados alguns riscos de implementação e os recursos que a cooperativa dispõe ou precisa desenvolver

##### ***4.2 - Plano de implantação:***

Para a operacionalização deste projeto, foram desenvolvidas as ações necessárias para planejamento, execução e acompanhamento da solução. A primeira etapa compreende analisar os volumes destes resíduos gerados e o impacto financeiro considerado para a utilização da fonte atual energética (lenha) pela Cooperativa objeto deste estudo.

Em um segundo momento, foram analisadas tecnologias disponíveis no mercado para a transformação destes resíduos em um novo produto e buscado entender com a área de grãos oportunidades que já estavam em estudo para tal problema. Após pesquisas e trocas de informações, foi discutida a tecnologia com maior aplicabilidade na Cooperativa, buscando realizar prospecção de implantação da tecnologia escolhida junto a área de negócios e a área de engenharia.

Outra etapa importante do estudo, em conjunto com o setor de compras buscou-se levantar custos dos equipamentos, civil, elétrica e demais custos envolvidos na implantação da atividade.

Como última e não menos importante etapa, buscou-se elencar os custos operacionais envolvidos na operação da atividade, como energia, mão de obra, análises e manutenção dos equipamentos.

Em todas as etapas a área de grãos foi envolvida para discussão e troca de informações uma vez ser os responsáveis pela geração destes resíduos e aproveitamento do novo produto a ser utilizado em secadores de grãos.

#### **4.3 - Recursos:**

A tabela abaixo apresenta os principais recursos levantados.

1	<i>Briquetadeira</i>	R\$	1.570.900,00
	<i>Moega para recepção e dosagem de resíduos</i>	R\$	200.000,00
2	<i>Moegas, transportadores e secador</i>		
	<i>Esteiras transportadora</i>	R\$	324.000,00
	<i>Unidade para secagem</i>	R\$	1.095.000,00
	<i>Roscas transportadoras</i>	R\$	322.000,00
	<i>Elevador de canecas</i>	R\$	234.000,00
	<i>Silo de resfriamento + ciclone tubular + válvula rotativa + exaustor + passarelas de inspeção e estrutura de sustentação.</i>	R\$	160.000,00
	<i>Moinho</i>	R\$	80.000,00
	<i>Montagem</i>	R\$	135.000,00
3	<i>Queimador e periféricos</i>		
	<i>Queimador p/ Geração de gases quentes</i>	R\$	275.000,00
	<i>Silo dosador de cavaco</i>	R\$	105.000,00

	<i>Camara Mesclador de ar</i>	R\$	185.000,00
	<i>Peneira de Disco Classificatoria</i>	R\$	40.000,00
	<i>Ignitor automático e montagem</i>	R\$	50.000,00
4	<i>Trilhadeira</i>	R\$	136.312,00
5	<i>Automação</i>	R\$	31.000,00
6	<i>Civil</i>	R\$	400.000,00
7	<i>Pá carregadeira</i>	R\$	700.000,00
8	<i>Terreno</i>	R\$	2.000.000,00
9	<i>Armazém</i>	R\$	5.000.000,00
10	<i>Elétrica</i>	R\$	900.000,00
		<b>R\$</b>	<b>13.943.212,00</b>

#### **4.4 – Viabilidade Econômico-Financeira:**

Análise da viabilidade levantamento das (receitas / benefícios), investimentos e custos.

<b>VIABILIDADE ECONÔMICA DO PROJETO INTEGRADOR</b>			
<b>DESCRIÇÃO DO PROBLEMA:</b> Falta de destinação adequada dos resíduos gerados nos processos de grãos e rações.			<b>Elaborado em:</b> 25/05/2024
<b>SOLUÇÃO PROPOSTA:</b> Industrialização do resíduo para aproveitamento como recurso energético.			
<b>PRAZO DE ANÁLISE</b> 04 anos			
<b>INVESTIMENTO</b>	<b>RECEITAS/ BENEFÍCIOS</b>	<b>CUSTOS</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>
Equipamentos – R\$ 4.912.212,99 Civil – R\$ 400.000,00 Máquinas – R\$ 700.000,00 Terreno – R\$ 2.000.000,00	Receita com novo produto- R\$ 4.200.000,00 (considerando venda a R\$ 600,00 a tonelada e produção de 7.000 toneladas no ano).	Contratação de 05 colaboradores para operação = R\$ 150.000,00 Energia = R\$ 240.000,00 Manutenção de equipamentos = R\$ 50.000,00	Somando as receitas e o custos, chegamos a conclusão que o playback é de aproximadamente 3 anos e 8 meses.

Armazém – R\$ 5.000.000,00 Elétrica – R\$ 900.000,00	Resolução do passivo ambiental Contribuição com a preservação de florestas	Custo de análises = R\$ 3.000,00 Outros = 30.000,00	
Valor total: R\$13.943.212,00	Valor total: R\$4.200.000,00	Valor total: R\$473.000,00	Payback 3 anos e 8 meses

No quadro acima encontramos as informações trabalhadas na parte de viabilidade econômica.

A composição da solução pensada exige a aquisição de equipamentos para composição de um novo processo industrial. Também, foram considerados investimentos para aquisição de terreno e novo armazém para abrigo dos equipamentos do processo.

Nas receitas consideramos o valor de venda deste novo produto para outras unidades da Cooperativa que utilizam esta matéria prima em seus processos, podendo substituir a lenha que é o atual combustível utilizado pelo briquete.

Após levantar os investimentos, custos e as receitas este projeto se mostrou viável para execução, por conta de apresentar uma solução definitiva para o problema apresentado com um nível de benefícios alcançados que compensa o investimento e custos incorridos.

#### **4.5 - Resultados esperados:**

Com a implantação da solução espera-se os seguintes benefícios:

- 1 - Cooperativa – reduzirá seus custos
- 2 - Cooperados – irão se beneficiar das possíveis sobras, produto entregue mais rápido e com menor custo
- 3 - Funcionários – irão se beneficiar da possível participação nos resultados da Cooperativa.

A Cooperativa produzirá um novo insumo para ser agregado em seus processos industriais e o produto que anteriormente era um resíduo, não precisará mais ser destinado a empresas autorizadas para devido tratamento e descarte correto. Em termos econômicos ganha a Cooperativa, ganham os funcionários e também, o cooperado que passará a ter direito de maiores sobras que são distribuídas após o fechamento dos resultados do ano.

Além de toda a questão econômica envolvida, ressaltamos a importância da agregação de valor a um resíduo que passa a ter um novo aproveitamento. A reciclagem ajuda a reduzir significativamente a poluição, minimizando a quantidade de resíduos que acabam em aterros sanitários ou são incinerados. Esses processos tradicionais de gestão de resíduos contribuem para a contaminação do solo, da água e do ar, afetando negativamente a saúde humana e o meio ambiente.

Outro ponto relevante de destacar é a contribuição positiva deste processo quanto a questão do apagão florestal, que nada mais é do que o declínio da produção madeireira proveniente da extração vegetal criando o fenômeno chamado apagão florestal.

#### ***4.6 - Riscos ou problemas esperados e medidas preventivo-corretivas:***

Analisando de maneira integrada todas as ações e soluções apresentadas, foram levantados alguns riscos potenciais do projeto que podem comprometer o resultado do projeto. Dentre os riscos apresentados, podemos listar:

- Aceitação pelos clientes e cooperados - Por ser um novo combustível, a Cooperativa pode enfrentar resistência na aceitação de troca do combustível convencional por este novo produto. Importante fazer uma divulgação abrangente informando dos benefícios do novo produto ao mercado e ao meio ambiente.

- Alto de investimento – Buscar linhas de crédito acessíveis.

- Problemas no processo – Antes de executar o projeto, fazer uma pesquisa no mercado de processos similares e entender quais são as dificuldades mapeadas considerando manutenções preventivas e corretivas.

Problemas com o produto – Mapear possíveis problemas que o combustível poderá gerar tanto com a devida combustão completa como, falhar na operação do processo.

## **5. CONCLUSÃO**

A destinação correta dos resíduos gerados no recebimento e beneficiamento de grãos é fundamental para a sustentabilidade ambiental e econômica. Esses resíduos, se não geridos adequadamente, podem causar contaminação do solo, da água e do ar, comprometendo a saúde humana e a biodiversidade. A reciclagem e o reaproveitamento desses materiais podem transformar resíduos em subprodutos valiosos, como biocombustíveis e fertilizantes orgânicos, promovendo a economia circular. Além disso, a gestão eficiente de resíduos contribui para a conformidade com as legislações ambientais, evitando multas e sanções. A conscientização e a educação dos envolvidos no processo são essenciais para garantir práticas sustentáveis. Portanto, a destinação correta dos resíduos é crucial para um futuro mais sustentável e equilibrado

Durante o estudo econômico e de desenvolvimento deste projeto, foi identificado por todos os integrantes do grupo que é viável o investimento de R\$13.943.212,00, a previsão é de ter um payback de aproximadamente três anos e oito meses de retorno financeiro. Levando em consideração ainda o ganho de minimizar os impactos ambientais e o risco de atuações por dano ou contaminação ao solo, água e do ar.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

<https://siambiental.ucs.br/congresso/getArtigo.php?id=513&ano=>

<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/destinacao-de-residuos-da-industria-de-racao-animal>

<file:///C:/Users/Lar/Downloads/838-4079-1-PB.pdf>

<https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/27260/19408>

<https://rvq-sub.sbg.org.br/index.php/rvq/article/view/4241>

<https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/19525/1/Estudo%20Preliminar%20do%20Potencial%20Energ%c3%a9tico%20dos%20Res%c3%adduos%20do%20Milho%20da%20Regi%c3%a3o%20da%20Kissomeira%2c%20Angola%5b85%5d.pdf>

<https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2023/l-024.pdf>

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22672/20358>

<http://fatecpiracicaba.edu.br/revista/index.php/bioenergiaemrevista/article/view/441/373814>

[https://unincor.br/images/arquivos\\_mestrado\\_hidrico/producao-tecnica/mapeamento-protencial-energetico-tcc.pdf](https://unincor.br/images/arquivos_mestrado_hidrico/producao-tecnica/mapeamento-protencial-energetico-tcc.pdf)

<https://umbu.uft.edu.br/bitstream/11612/2409/1/Aproveitamento%20de%20res%c3%adduos%20vegetais%20-%20potenciais%20e%20limita%c3%a7%c3%b5es.pdf>

<https://core.ac.uk/download/pdf/352034406.pdf>

<http://static.sites.sbg.org.br/rvq.sbg.org.br/pdf/v13n6a04.pdf>