

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLAUDIANE MORETTI

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

PALOTINA-PR

2024

CLAUDIANE MORETTI

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

Artigo apresentado como requisito parcial para a
obtenção do título de Especialista em MBA em
Gestão Estratégica do Agronegócio, Setor de
Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal
do Paraná

Orientador: Professor Dr. Maurício Guy

PALOTINA-PR

2024

RESUMO

Questões ambientais têm alavancado o interesse por fontes renováveis e os resíduos agroindustriais tornaram-se uma fonte importante para a produção de novos materiais, como o briquete de resíduos para geração de calor. O desenvolvimento e implementação de processos sustentáveis capazes de converter biomassa em vários produtos com valor agregado é uma necessidade absoluta para aproveitar resíduos agroindustriais e gerar menor impacto ambiental. A tecnologia de briquetagem que utiliza resíduos de grãos para produção do chamado briquete, utilizando a biomassa residual como insumo para produzir um produto com potencial energético e substituição da lenha. Com a agregação de valor aos resíduos as Cooperativas ressaltam o desenvolvimento de novos usos para esses resíduos para otimizar a eficiência do agronegócio e reduzir o impacto ambiental.

Palavras-chave:

Resíduos agroindustriais; agregação de valor; briquetagem; impacto ambiental.

ABSTRACT

Environmental quests are advanced or interested in renewed sources and agroindustry waste becoming an important source for the production of new materials, such as briquetting waste as an energy source. The development and implementation of sustainable processes capable of converting biomass into various products with added value is an absolute necessity to make use of agro-industrial waste and generate less environmental impact. A briquetting technology that uses grain waste for the production of briquetting, using residual biomass as an input to produce a product with energy potential and replacement of wood. With the addition of value to waste, Cooperatives highlight the development of new uses for these waste to optimize agricultural efficiency and reduce environmental impact.

Keywords:

Agroindustrial waste; value addition; briquetting; environmental impact.

SUMÁRIO

1. Introdução	05
2. Referencial Teórico	08
3. Diagnóstico e Descrição da Situação-Problema	11
4. Proposta técnica para solução da Situação-Problema	13
5. Conclusão	18
6. Referências Bibliográficas	19

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação da Problemática

Um dos grandes temas que estão sendo tratados e discutidos na atividade de processamento de grãos é o resíduo gerado a partir do processo de beneficiamento e rações visto que, atualmente há impasses legais para uso como alimentação animal e também, restrições para a disposição agrícola destes em solo.

Segundo Filho (2019), o setor agrícola além de sua importância econômica e de geração de alimentos, tem potencial gerador de energia que muitas vezes está sendo desperdiçado pois segundo o autor, os diversos resíduos orgânicos gerados tais como cascas e palhas, possuem potencial para gerar energia limpa e renovável.

De acordo com Fagundes et.al, (2023), o Brasil é um grande produtor de alimentos devido a quantidade de cereais produzidos e exportados. Esta alta produção de cereais gera um grande volume de resíduos vegetais nas lavouras. Além disso, as indústrias do setor secundário, como as alimentícias e têxteis, que transformam esta matéria prima em produtos, são também grandes geradoras de resíduos vegetais. Neste contexto, tem-se um problema ambiental relacionado à disposição destes resíduos vegetais. No setor primário, eles são comumente incorporados ao solo, e no secundário são comercializados com baixo valor agregado, para fins de forração, destinados a aterros sanitários ou compostagem e uma pequena porcentagem é direcionada a recuperação energética. O autor destaca que a madeira utilizada em fornalhas deve ser proveniente de produtores licenciados e registrados, porém sem fiscalização pode ocorrer o desmatamento. Com este cenário ambiental, o Brasil possui um potencial agrícola a ser explorado frente a grande quantidade de resíduos vegetais gerados principalmente por cooperativas.

Segundo Silva et.al, (2021), para uma utilização mais adequada e valorização destes resíduos para geração de energia é necessário o conhecimento de suas propriedades físicas e químicas que influenciam na qualidade da biomassa para a produção de biocombustíveis, propriedades essas que influenciam diretamente nas propriedades energéticas dos biocombustíveis. Neste contexto, para a avaliação dos resíduos para a geração de energia são fundamentais o conhecimento dos teores de cinzas, materiais voláteis e carbono fixo e a quantificação do poder calorífico.

Desta forma o presente estudo visa explorar a industrialização de resíduos do processamento de grãos para aproveitamento energético seja em caldeiras ou em secadores de uma cooperativa agrícola.

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.

Segue também, os objetivos específicos que foram identificados no presente trabalho:

- 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.

1.3 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

2.1 Resíduos Agroindustriais

O estado do Paraná está entre o quinto estado brasileiro com maior produção agrícola entre culturas temporárias e permanentes, sendo que a cana de açúcar, soja e o milho são as três principais. (SILVA, et al.,2022).

Por parte do setor governamental e industrial há crescente preocupação com o meio ambiente e já se visualiza uma mobilização para a criação e aplicação de políticas que diminuam os impactos negativos de resíduos agroindustriais na natureza promovendo ações de sustentabilidade em toda a cadeia agrícola.

Ainda há evidências da ausência de uma forma eficaz de manejo de resíduos sólidos produzidos por agroindústrias, em especial, matadouros, frigoríficos e abatedouros, demandando uma nova postura em relação ao gerenciamento que englobe o princípio da sustentabilidade atrelada a responsabilização dos agentes e a interferência do Estado sendo que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em consonância com as demais legislações ambientais, busca alinhar a visão do tratamento adequado referente aos resíduos sólidos orgânicos (COSTA, et al., 2020).

Segundo Silva et.al, (2021), as cascas de soja também possuem uma utilização na indústria, sendo comercializada como ração animal. Os estudos realizados quanto ao seu uso são relacionados como substrato para proliferação de fungos, obtenção de oligo peptídeos e etanol.

A disposição inadequada desses resíduos ocasiona a proliferação de insetos, poluição do ar, problemas estéticos e de odor, e contaminação de corpos d'água por meio da liberação de matéria orgânica e nutrientes como fósforo e nitrogênio, os quais estão associados à eutrofização de ambientes aquáticos, com consequente redução de oxigênio dissolvido, morte de organismos aeróbios e desequilíbrio do ecossistema local (SILVA, et al.,2022).

A utilização da biomassa como fonte de energia é uma das opções para se mitigar os malefícios do aquecimento global. Esta biomassa pode ser obtida por duas rotas principais, culturas energéticas ou resíduos lignocelulósicos provenientes de atividades agroflorestais, enquanto a segunda forma oferece a vantagem de destinar adequadamente materiais potenciais poluidores do meio ambiente (PROTÁSSIO, et al.; 2012).

2.2 Potencial Energético dos Resíduos

O aproveitamento energético da biomassa vegetal é uma forma relativamente barata e tecnologicamente viável para a produção de energia, como na produção de resíduos de bagaço de cana-de-açúcar, palha de cana-de-açúcar e cepa de mandioca (SILVA, et al.,2020). Segundo o mesmo autor, a utilização da biomassa para a geração de energia apresenta inúmeros benefícios para a qualidade de energia, impactos na saúde humana e no meio ambiente.

A compostagem, a alimentação animal, biossorventes, compensados, compósitos, biocombustíveis, biotecnologia, construção civil e a nanocelulose são alternativas de valorização de resíduos agroindustriais, contribuindo para a sustentabilidade das cadeias produtivas (SILVA, et al.,2022).

Silva, et al., 2021 avaliou o poder calorífico de alguns resíduos incluindo a casca de soja sendo que os testes apresentaram que o produto possui potencial para geração de energia apesar do alto teor de cinzas presente nos mesmos. O estudo apresentou um valor de $18,63 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ de PCS (Poder Calorífico Superior). A casca de soja, mesmo possuindo um teor de carbono fixo superior às outras amostras avaliadas possui um PCS inferior aos demais, isto ocorre devido ao alto teor de cinzas que acarretam na diminuição no PCS.

2.3 Industrialização de Resíduos

O briquete é um substituto direto da lenha em muitas aplicações, incluindo o uso residencial, em indústrias e estabelecimentos comerciais como olarias, cerâmicas, padarias, pizzarias, laticínios, fábricas de alimentos, indústrias químicas, têxteis e de cimento dentre outros resultam da compactação de resíduos lignocelulósicos, e são utilizados na geração de energia na forma de calor ou eletricidade (MOSSANDE, 2022)

Almeida, et al., 2023, reforça que a produção de briquetes apresenta benefícios ambientais como a diminuição dessas biomassas lignocelulósicas nos aterros sanitários, além de gerar alternativa de um produto sólido energético (briquete) em substituição da lenha (reduzindo o desmatamento),e com menor espaço para o armazenamento. Ressaltamos também que este processo otimiza e reduz o transporte dos resíduos até o local de sua destinação.

Com a adoção do sistema de briquetagem será possível destinar de forma correta e eficiente as quantidades de cascas geradas, sendo que o sistema de briquetes se sustentaria mesmo em um cenário de crise, e aparentemente não se faz necessária a aquisição de lenha para complementar o processo de secagem (FAGUNDES, 2023).

Muitas vantagens são encontradas no uso de briquetes produzidos a partir da biomassa residual, como menor custo, facilidade de transporte e armazenamento e redução de impacto ambiental, permitindo assim o aproveitamento de resíduos. Os resultados confirmam que sua utilização contribui em aspectos econômicos, sociais e ambientais, além de incentivar a utilização de bioenergia (NALEVAIKO, 2021).

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 m² 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 vivem a mesma problemática na destinação correta dos resíduos. Ambas as cooperativas atualmente destinam os seus resíduos a aterros sanitários autorizados, entretanto sem agregação de valor ao produto, inclusive, sendo necessário pagar a estas empresas valores expressivos. São profissionais que trabalham diretamente e indiretamente na área operacional de grãos e que identificam a necessidade de aproveitar o potencial energético destes resíduos transformando em briquetes para serem convertidos em fonte energética, proporcionando ganhos financeiros com a criação de um novo produto e gerando benefícios ambientais em prol da sustentabilidade da empresa.

4. PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

4.1 – Desenvolvimento da proposta: mudanças organizacionais.

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: Estratégias de implantação, etapas, atribuições de responsabilidades pela implantação e forma de monitoramento.

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: *Estimativas de recursos necessários à implantação e operação do sistema proposto*

A tabela abaixo apresenta os principais recursos levantados.

1	Briquetadeira	R\$	1.570.900,00
	Moega para recepção e dosagem de resíduos	R\$	200.000,00
2	Moegas, transportadores e secador		
	Esteiras transportadora	R\$	324.000,00
	Unidade para secagem	R\$	1.095.000,00
	Roscas transportadoras	R\$	322.000,00
	Elevador de canecas	R\$	234.000,00
	Silo de resfriamento + ciclone tubular + válvula rotativa + exaustor + passarelas de inspeção e estrutura de sustentação.	R\$	160.000,00
	Moinho	R\$	80.000,00
	Montagem	R\$	135.000,00
3	Queimador e periféricos		
	Queimador p/ Geração de gases quentes	R\$	275.000,00
	Silo dosador de cavaco	R\$	105.000,00
	Câmara Mescladora de ar	R\$	185.000,00
	Peneira de Disco Classificatória	R\$	40.000,00
	Ignitor automático e montagem	R\$	50.000,00
4	Trilhadeira	R\$	136.312,00
5	Automação	R\$	31.000,00
6	Civil	R\$	400.000,00
7	Pá carregadeira	R\$	700.000,00
8	Terreno	R\$	2.000.000,00
9	Armazém	R\$	5.000.000,00
10	Elétrica	R\$	900.000,00
		R\$	13.943.212,00

4.4 – Viabilidade Econômico-Financeira: Análise da viabilidade levantamento das (receitas / benefícios), investimentos e custos.

VIABILIDADE ECONÔMICA DO PROJETO INTEGRADOR			
DESCRIÇÃO DO PROBLEMA: Falta de destinação adequada dos resíduos gerados nos processos de grãos e rações.			Elaborado em: 25/05/2024
SOLUÇÃO PROPOSTA: Industrialização do resíduo para aproveitamento como recurso energético.			
PRAZO DE ANÁLISE 04 anos			
INVESTIMENTO	RECEITAS/ BENEFÍCIOS	CUSTOS	OBSERVAÇÕES
Equipamentos – R\$ 4.912.212,99 Civil – R\$ 400.000,00 Máquinas – R\$ 700.000,00 Terreno – R\$ 2.000.000,00 Armazém – R\$ 5.000.000,00 Elétrica – R\$ 900.000,00 Valor total: R\$13.943.212,00	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). Resolução do passivo ambiental Contribuição com a preservação de florestas Valor total: R\$4.200.000,00	Contratação de 05 colaboradores para operação = R\$ 150.000,00 Energia = R\$ 240.000,00 Manutenção de equipamentos = R\$ 50.000,00 Custo de análises = R\$ 3.000,00 Outros = 30.000,00 Valor total: R\$473.000,00	Somando as receitas e os custos chegamos a conclusão que o payback é de aproximadamente 3 anos e 8 meses. 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 em virtude de apresentar uma solução definitiva para o problema apresentado, com um nível de benefícios alcançados que compensa o investimento e custos envolvidos.

4.5 - Resultados esperados: Metas e indicadores quantitativos para acompanhamento do sucesso da implantação sugerida pelo autor.

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: O que pode dar errado e o que fazer nestes casos.

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 internos 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. Esta divulgação pode ser realizada em reuniões internas com os funcionários e gerentes das unidades que utilizam este produto, buscando mostrar os benefícios

da agregação de valor e os ganhos ambientais com a não destinação para aterros. Para os associados, a divulgação pode ser realizada já em revista trimestral e relatório de balanço já oferecidos para divulgação das ações da Cooperativa.

- 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, falhas na operação do processo.

5. CONCLUSÃO

O tema proposto neste trabalho mostra a importância da destinação correta dos resíduos gerados durante o processo de beneficiamento de grãos para as empresas deste segmento. Este trabalho de conclusão do curso auxiliará as cooperativas envolvidas em nova alternativa para a destinação de resíduos que antes eram destinados para aterro autorizado, para uma solução com a agregação de valor a própria cooperativa, ao associado e a comunidade. Sua completa implantação servirá também como modelo de solução para outras empresas, incentivando ações de responsabilidade ambiental.

A obtenção de novos materiais a partir de resíduos agroindustriais tem encontrado espaço e vem sendo desenvolvida com maior frequência tanto pela ampliação do mercado de grãos como pela disponibilidade e valorização de novos produtos. O desenvolvimento de novos usos de produtos agropecuários e de tecnologias que revertam o conceito de resíduo para o de matéria-prima está cada vez mais intrínseco nos conceitos das Cooperativas, sendo imprescindível para otimizar a eficiência do agronegócio além de reduzir o impacto ambiental.

O projeto será de extrema importância para adequar as cooperativas às legislações vigentes e para contribuir com as prerrogativas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que pede responsabilidade do gerador desde o manejo até o destino final, além de contribuir para o marketing ambiental das Cooperativas.

Como recomendação, as Cooperativas podem avaliar as estruturas já existentes e otimizar investimentos na revisão do maquinário atual e na compra das estruturas necessárias para o sistema de briquetagem. Também, podem avaliar projetos já implementados como forma de melhorar a estruturação e a padronização dos processos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, M.F.F.; Avaliação do potencial energético de resíduos agroindustriais. **Revista Virtual de Química**, São Paulo, v.14, n.1, p.46-49, ago.2021.

SILVA, S.P.R.; Aproveitamento energético a partir da gaseificação de resíduos do cultivo de milho após três anos em estoque. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p.1-11,2021.

SILVA, M.F.F.; Caracterização e densificação energética de blendas de resíduos agroindustriais. **Revista Virtual de Química**, São Paulo, v.13, n.6, p.1251-1256, out.2021.

COSTA, I.G.; Descarte de resíduos agroindustriais como atividade potencialmente poluidora: tutela ambiental e dano social. **Revista Húmus**, São Paulo, v.10, n.30, p.21-45, 2020.

PROTÁSIO, T.P.; Torrefação e carbonização de briquetes de resíduos do processamento dos grãos de café. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Minas Gerais, v.16, n.11, p.1252-1258, Ago 2012.

ALMEIDA, R.R.P.; Resíduos agroindustriais e de poda urbana na produção de briquete: comportamento físico-químico e térmico. **Desenvolvimento Rural e Sustentabilidade: energia, produção e novos mercados**, v. 2, p. 1-15, 2023.

FAGUNDES, C.F.; Uso da casca de arroz como fonte energética no processo de secagem de grãos em uma cooperativa: estudo de viabilidade. **Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais**, Foz do Iguaçu, Mai 2023.

FILHO, A.O.N.; Mapeamento potencial bioenergético da biomassa de resíduos da produção agrícola brasileira do cafeeiro, milho e soja, Três Corações: **Universidade do Vale do Rio Verde**, 2019.

NALEVAIKO, J.Z.; Utilização de subprodutos agroindustriais na produção de briquetes. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Paraná, v.15, n.1, p.1-26, ago.2021.