

## **GESTÃO AMBIENTAL DE UMA COOPERATIVA DO RAMO AGRÍCOLA: UM ESTUDO DE CASO**

ALBERTI, Adriano<sup>1\*</sup>; BONES, Gabriel<sup>1</sup>; DECKER, Leonardo Reichert.<sup>1</sup> REICHERT, Marliza Beatris<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> FAHOR, Curso de Engenharia Mecânica, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Professora da FAHOR, da disciplina de Gestão Ambiental, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

\*Adriano Alberti: aa002269@fahor.com.br.

### **RESUMO**

O setor agrícola é um dos principais viés da economia brasileira, principalmente no estado do Rio Grande do Sul, onde atualmente as lavouras temporárias ocupam mais de nove milhões de hectares, segundo o FEE (Fundação de Economia e Estatística). Contudo, apesar dessa importância na economia, tem questões que precisam ser consideradas, para manter os negócios amigáveis ao meio ambiente. Nesse estudo tem-se o intuito de identificar o impacto causado pelos resíduos gerados por uma cooperativa agrícola da região noroeste do estado, através de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo, no intuito de observar, coletar e analisar dados e informações relevantes ao caso. Com essas informações, é possível estimar o impacto causado pela falta de destinação adequada aos resíduos gerados, e propor uma destinação correta para os mesmos, tornando dessa forma o desenvolvimento sustentável.

**Palavras chave:** Agrícola, Impacto Ambiental, Meio ambiente, Desenvolvimento.

### **ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF AN AGRICULTURAL COOPERATIVE: A CASE STUDY**

## ABSTRACT

The agricultural sector is one of the main biases of the Brazilian economy, especially in the state of Rio Grande do Sul, where temporary crops currently occupy more than nine million hectares, according to the FEE (Economics and Statistics Institute). However, despite this importance in the economy, there are issues that need to be considered in order to keep businesses environmentally friendly. The purpose of this study is to identify the impact caused by the waste generated by an agricultural cooperative in the northwest region of the state, through bibliographical research and field research, in order to observe, collect and analyze data and information relevant to the case. With this information, it is possible to estimate the impact caused by the lack of adequate destination for the residues generated, and to propose a correct destination for them, thus making sustainable development possible.

**Keywords:** Agricultural, Environmental Impact, Environment, Development.

## 1 INTRODUÇÃO

Em 1972, foi dado o primeiro passo em direção a preservação do meio ambiente, a partir da chamada Conferência de Estocolmo, com o intuito de discutir os impactos ambientais e como estes afetam o futuro de todo o mundo. Hoje em dia, tudo que se faz, leva em consideração o tipo de impacto causado e como essa ação pode vir a afetar o ecossistema. Há diversas leis em prol do meio ambiente, e órgãos responsáveis pela manutenção e preservação, como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), este o principal instrumento da preservação ambiental.

Com base no frequente crescimento da preocupação dos impactos ambientais e nas consequências que trarão para as vidas futuras, a sociedade num todo começa a se preocupar com a destinação dos resíduos sólidos. Para onde vai o lixo que produz? Pensando em escalas de quantidades ainda maiores, qual a destinação que as empresas dão aos seus dejetos?

Essas mudanças afetam os mais variados setores, e o agrícola claramente faz parte desse grupo, uma vez que diversas ações afetam o sistema ecológico. Sendo assim, este estudo visa verificar como é feito a destinação de resíduos de uma cooperativa de grãos da região noroeste do Rio Grande do Sul, cuja economia da região gira em torno da agricultura. Como tornar essa cooperativa ambientalmente correta sem comprometer seu faturamento?

## **2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS**

### **2.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

É de suma importância considerar o impacto gerado por qualquer atividade que possa ocorrer, sendo assim, faz-se necessário uma análise de quais materiais são utilizados nos diversos processos existentes na empresa, e de igual maneira o destino que esse resíduo terá, calculando o impacto ao meio ambiente.

Conforme (ANDRADE & CHIUVITE, apud SAIDELLES et al, 2004), os resíduos devem ser mapeados e identificados para a melhor destinação possível. Após passar por um processo de análises internas, a empresa se torna capaz de entender suas próprias características e visualizar com clareza como e onde ela pode melhorar os aspectos relacionados à gestão ambiental da mesma.

Segundo a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010) a logística reversa consiste em um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Conforme a NBR 11174, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos sólidos não inertes classe II, nos quais, se encaixam alguns dos resíduos abordados neste trabalho, tem as propriedades de: combustibilidade, solubilidade em água e biodegradabilidade. Estes devem possuir condições específicas de armazenamento, evitando ao máximo a contaminação do meio ambiente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1990).

O descarte de material orgânico em rios é muito prejudicial a biodiversidade dos mesmos, conforme (MATOS, apud TORRES, 2005).

Quando há o lançamento de grande quantidade de material orgânico oxidável no corpo hídrico, as bactérias aeróbias passam a utilizar o oxigênio disponível, para estabilizarem o material orgânico presente no meio aquático, baixando sua concentração na água e podendo, com isso, provocar a morte de peixes e outros animais aquáticos aeróbios, por asfixia. Além disso, ainda pode haver outras consequências, como, a exalação de odores fétidos e de gases agressivos, eutrofização de rios e lagos e problemas no tratamento de água para o abastecimento público (MATOS, apud TORRES, 2005).

A quantidade de resíduos sólidos é consideravelmente grande, e sua geração é intensificada nas épocas de safra, pois é nessa época que a cooperativa recebe a maior parte da produção. Desse modo, 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,apud SAIDELLES 2010)

Nas empresas, a gestão dos resíduos, é considerada uma atividade complexa que contempla desde o mapeamento dos resíduos gerados até a verificação da viabilidade técnica e econômica de prevenir e minimizar a geração de cada resíduo, segregá-lo, classificá-lo, identificá-lo e armazená-lo de forma adequada até o transporte e a destinação final (ANDRADE & CHIUVITE, apud SAIDELLES et al, 2004).

A melhor destinação possível dos resíduos obtidos na limpeza dos grãos é através do reaproveitamento. Conforme (MORGADO apud TORRES, 2000), a situação da economia brasileira sugere esforços na busca de sistemas mais produtivos e a custos mais baixos, sendo assim, mais um motivo para o reaproveitamento dos subprodutos gerados na agricultura.

Resíduos orgânicos podem ser reaproveitados de diversas formas, conforme (SACHS, apud SILVA, M.A, et al, 1997), a biomassa pode ser processada por meio de vastos processos produtivos, tendo uma vasta diversidade na produção final de produtos, como: alimentos, bioenergia, bio-plásticos, papel, celulose e outros produtos químicos.

## 2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este artigo visou identificar os impactos ambientais causados pela destinação incorreta dos dejetos produzidos pela empresa. Para a realização deste estudo, no intuito de identificar os impactos ambientais causados pela má destinação dos dejetos produzidos pela empresa, fez-se uso do método de pesquisa bibliográfica, a fim de obter as informações e dados para criar uma base da proposta a partir do assunto em questão, e pesquisa de campo, que engloba observação, coleta, análise e interpretação das ocorrências próprias do caso estudado.

O estudo foi realizado entre os meses de Março e Abril do ano de 2019 em uma cooperativa agrícola, localizada na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, no município de Tucunduva.

A coleta das informações foi realizada através de visitas ao local do estudo e conversa

com funcionários, onde se observou as melhorias que poderiam ser implementadas na Cooperativa em relação a poluição do meio ambiente.

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 2.3.1 Descrição da Cooperativa

A partir da pesquisa e entrevistas, foram obtidos dados em relação a fundação, área da cooperativa, capacidade e distribuição de grãos, conforme segue a seguir. A cooperativa foi fundada em 01/10/1956 por agricultores da região, possui uma área de aproximadamente 20.000 m<sup>2</sup>, e capacidade de armazenamento de 350.000 sacas de grãos distribuídos em 4 silos metálicos e um galpão de armazenamento. Conta atualmente com 17 funcionários e 156 associados. Com essas informações, foi estimada a quantidade de resíduos gerados e o impacto causado pelo mesmo, caso não seja seguido os parâmetros ambientais necessários.

A Cooperativa estudada atua no recebimento e secagem de grãos, além de práticas de venda de insumos e agrotóxicos. Durante o recebimento, os grãos passam pela limpeza, processo onde são retiradas eventuais impurezas, as quais consistem basicamente em palha da própria cultura colhida. Como o volume de grãos recebidos podem chegar a cerca de 600 toneladas por dia, esses resíduos e impurezas possuem números preocupantes.

A partir do estudo feito, a empresa passou por uma análise de suas características, a fim de identificar os possíveis problemas e assim ter um norte na busca das devidas soluções. A cooperativa em questão trabalha com recebimento de soja, milho, trigo, painço, além da venda de agrotóxicos e insumos.

Imagem 1 - Imagem Aérea da Cooperativa.



Fonte: Google Maps (2019).

O PGRS que Segundo a “Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) a elaboração e a execução do PGRS são obrigatórias aos geradores de resíduos sólidos, responsáveis pelo adequado gerenciamento de seus resíduos”. A cooperativa não necessita do PGRS, mas para a construção do silo de grãos, este documento precisou ser elaborado, pois era preciso dar um destino correto aos rejeitos da construção, como: pregos, sacos de cimento, etc. (BRASIL, 2010).

Segundo Feitosa (2004, pg 6) baseado na Lei Federal 6.938/81, define que o Licenciamento Ambiental tornou-se obrigatório no Brasil desde 1981, e as atividades que podem potencialmente poluir o meio ambiente não podem funcionar sem o mesmo. Empresas que se negam a obter o Licenciamento estão sujeitas às penalidades previstas por lei e até a paralisação definitiva do funcionamento. A Cooperativa realiza a Renovação da Licença de Operação (RLO) de 5 em 5 anos.

### 2.3.2 ARMAZENAMENTO

No processo de recebimento de grãos, ocorre a geração de um enorme volume de resíduos sólidos, os quais necessitam ter um destino adequado. Atualmente os resíduos são armazenados ao ar livre, uma prática extremamente maléfica, podendo assim desenvolver diversos problemas ao meio ambiente. A palha, retirada na limpeza dos grãos, ao ser armazenada dessa forma, e com decorrência da umidade, chuva e decomposição, forma o



chorume, conforme identificado na imagem 1.

Imagem 2: Chorume formado pelo despejo de resíduos.



Fonte: Autores

A decomposição dessa matéria orgânica gera o líquido conhecido como chorume, que apesar de não ser tão prejudicial ao meio ambiente como o chorume comumente encontrado em lixões, onde esse possui uma quantidade muito maior de impurezas, ainda assim pode infiltrar no solo e até mesmo contaminar o lençol freático, uma vez que no local não há um piso impermeável e está constantemente sujeito a chuvas.

Esse chorume é uma consequência do processo de decomposição das matérias orgânicas depositadas ao ar livre, sem cobertura, que sofre ação da água da chuva. No momento em que ele estiver em contato direto com o solo, ele irá infiltrar e pode chegar a lençóis freáticos, poluindo severamente a água que depois vai ser consumida pela população da região.

A limpeza de grãos antes do armazenamento é feita para dar qualidade ao produto durante sua armazenagem. É na limpeza dos grãos que ocorre a geração da maior parte dos resíduos da cooperativa. Conforme FONSECA (2000), a limpeza é a etapa que se remove impurezas do grão, tais como terra, insetos, restos de planta, etc. Essas impurezas precisam também ser selecionadas e destinadas adequadamente.

Para solucionar esse problema, uma forma encontrada é a construção de um galpão metálico. Conforme Pinhal (2009), galpão é um depósito, que pode ter no mínimo um lado desprovido de parede, sua estrutura pode ser de madeira, metálica, concreto, alvenaria, entre

outros. Na cobertura é possível utilizar telhas (cerâmica, alumínio, aço) ou lonas, desde que sejam capazes de impedir a entrada de água da chuva.

Com a construção do galpão, os resíduos teriam um local adequado de armazenamento, vale ressaltar que esse galpão deve ter os requisitos mínimos para não continuar prejudicando o meio ambiente. O piso deve ser completamente impermeável, para que o chorume não infiltre no solo; pelo menos três lados devem ser fechados com paredes, o lado sem parede deve ter uma aba no telhado, que impeça a chuva sobre os resíduos; a instalação de exaustores também é indispensável para a segurança de quem entrar no galpão, pois a decomposição gera gases prejudiciais se respirados em grande quantidade; Um dreno de chorume deve ser construído no piso do galpão, além do piso ter caimento para o lado do mesmo, para que o chorume não saia deste local.

### 2.3.3 INCINERAÇÃO

Para realizar a secagem dos grãos, a cooperativa utiliza um forno secador, por conta disso é utilizado um grande volume de lenha para alimentar este forno, que no pico da colheita pode chegar a aproximadamente 10 m<sup>3</sup> de madeira diariamente. Como os resíduos gerados após o processo de secagem são orgânicos, estes podem ser secos e utilizados novamente, agora como o próprio combustível para o forno secador. Desse modo, além de diminuir a extração de madeira, o que por si só já é um ato muito bom ao meio ambiente, também haveria uma diminuição dos custos envolvidos na compra e transporte da lenha.

A incineração é um processo complementar ao aterramento e aos programas de reciclagem, conhecidos como 3 R's (Reduzir na fonte, Reutilizar e Reciclar) na medida em que estes sejam economicamente viáveis localmente. (CALDERONI, apud MORGADO 1999).

A Tabela 1 abaixo mostra o potencial calorífico de vários resíduos, onde dois são obtidos na cooperativa (soja e milho), demonstrando que podem ser utilizados no forno e apresentam uma boa queima.

Tabela 1: Análise do poder calorífico de resíduos.

Material		Análise imediata (%)		Poder Calorífico (cal/g)	
		Materiais voláteis	Carbono fixo	Superior	Inferior
Arroz	Casca do	66,36	17,30	3812,30	3445,08



	grão				
Café	Caule	80,39	19,33	4544,00	4125,30
	Pergaminho	79,14	19,90	4441,74	4017,89
Cana	Bagaço	82,31	17,16	4274,48	3855,78
	Palha	78,64	17,46	4315,66	3915,27
Feijão	Caule	77,53	19,75	4488,74	4080,33
	Vagem	76,65	18,10	4218,53	3815,27
Madeira	Maravalha	83,19	16,66	4291,71	3888,45
	Serragem	78,89	21,03	4435,04	4026,63
Milho	Caule	76,82	20,47	4211,88	3808,62
	Folha	78,30	18,43	4464,52	4045,82
	Palha	81,68	17,05	4443,38	4024,68
	Sabugo	81,31	18,32	4615,26	4201,70
Soja	Caule	80,59	18,06	4504,25	4095,84
	Vagem	76,61	18,24	4028,54	3625028

Fonte: MAROZZI apud SILVA, 2012.

Conforme a tabela acima, o poder calorífico do sabugo de milho pode chegar a 4615,26 cal/g enquanto o eucalipto, madeira geralmente utilizada no forno secador, pode chegar a no máximo 5023 cal/g conforme WALDIR F (2005).

Como o poder calorífico dos resíduos é semelhante ao da madeira geralmente utilizada no processo de secagem dos grãos, é plausível e justificável a utilização desses resíduos como fonte de calor.

#### 2.3.4 COMPOSTAGEM

Segundo (SUÇUARANA, 2004), a compostagem é o processo biológico que transforma resíduos orgânicos em substâncias húmicas, principalmente pela ação das bactérias. Essa decomposição ocorre naturalmente na natureza, mas o homem desenvolveu métodos de acelerar esse processo e produzir o adubo orgânico. Um ambiente com oxigênio acelera o processo de decomposição, e não gera gases de efeito estufa, ao contrário do ambiente sem oxigênio.

A compostagem dos resíduos obtidos na cooperativa seria uma maneira ecologicamente correta de torná-los úteis novamente, como adubo orgânico, que poderia ser comercializado para recuperação de áreas degradadas, ou até mesmo para a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas das lavouras.

Para a compostagem, os resíduos necessitam ser misturados e empilhados em leira, ou até mesmo, pode ser feita no próprio galpão, mas o mesmo ficaria inutilizado durante o período de decomposição, que vai de 120 a 130 dias. Os resíduos devem ser regados regularmente, pois os microrganismos necessitam de água, mas quando em excesso é prejudicial.

A utilização de adubo orgânico em solos degradados traz vários benefícios aos mesmos, conforme (LUZ apud OTTO, 2009) esses benefícios são:

- a) Físicos: aumento da retenção de umidade do solo; melhoria da infiltração de água no solo; redução da densidade do solo; amortecimento térmico.
- b) Químicos: fornecimento de nutrientes; liberação lenta dos nutrientes; redução da fixação de fósforo.
- c) Biológicos: melhoria da microbiologia do solo; disponibilização de nutrientes.

Tendo em vista os enormes benefícios dos adubos orgânicos, o desenvolvimento de uma composteira na cooperativa seria uma forma de reaproveitar todos os resíduos obtidos na limpeza dos grãos, e como esse adubo tem um valor comercial, seria uma alternativa para a cooperativa diversificar a fonte de seus lucros e ainda preservar o meio ambiente.

### 2.3.5 LOGÍSTICA REVERSA

O setor responsável na empresa está de acordo com essas normas para a logística reversa, uma vez que eles recolhem as embalagens dos produtos que eles vendem, como no caso dos agrotóxicos, e encaminham para uma empresa terceirizada e especializada na destinação destas embalagens.

## CONCLUSÃO

Iniciou-se o estudo com o intuito de identificar os problemas envolvendo a destinação dos resíduos gerados principalmente pelo processamento de grãos feito pela cooperativa. Nunca é demais lembrar o peso e o significado destes problemas, hora que uma cooperativa de médio porte do interior do estado é capaz de gerar toneladas de resíduos diariamente, e justamente por isso devemos enfatizar que o comprometimento entre as parte em manter um mundo saudável é de suma importância para a manutenção do ecossistema em que vivemos.

Os problemas encontrados referentes ao armazenamento de resíduos podem ser solucionados com a construção de um galpão, protegendo do vento e da chuva, mantendo a palha seca e impedindo a geração de chorume. Para essa palha ainda há a possibilidade de se utilizá-la como combustível para a secagem de grãos, uma vez que confirmada a capacidade calorífica da mesma, tornando o processo um ciclo. Outra solução também encontrada é fazer da mesma um processo de compostagem, onde ela passaria pela decomposição e após se tornaria adubo, podendo agora ser comercializado e diversificar os lucros da empresa.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11174: Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes**. Rio de Janeiro, p. 1. 1990.

BRASIL. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2010.

FEITOSA, Isabelli Ramos. **Manual de Licenciamento Ambiental**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/cart\\_sebrae.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_sebrae.pdf)> Acesso em: 12. abr. 2019

FONSECA, Marcos José de Oliveira. **Secagem e armazenamento**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27498/1/Secagem-armazenamento.pdf>>. Acesso em: 5. abr. 2019.

MORGADO, Túlio Cintra. **Incineração de resíduos sólidos urbanos, aproveitamento na cogeração de energia. Estudo para a região metropolitana de Goiânia**. Disponível em [http://web-resol.org/textos/incineracao\\_de\\_residuos\\_solidos\\_urbanos,.pdf](http://web-resol.org/textos/incineracao_de_residuos_solidos_urbanos,.pdf). Acesso em 5. abr. 2019.

OTTO, Rafael. **Aproveitamento De Resíduos Orgânicos na Recuperação de Áreas Degradadas**. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2015611/mod\\_resource/content/1/Aproveitamento\\_Residuos\\_Organicos.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2015611/mod_resource/content/1/Aproveitamento_Residuos_Organicos.pdf)> Acesso em: 19. abr. 2019.

PINHAL. Terminologia Arquitetônicas. **O que é Galpão?**. Disponível em:  
<<http://www.colegiodearquitetos.com.br/dicionario/2009/02/o-que-e-galpao/>> Acesso em: 19. abr. 2019

SAIDELLES, Ana Paula Fleig. **Gestão de Resíduos Sólidos na Indústria de Beneficiamento de Arroz**. 2004. Disponível em:  
<<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/4314/2820>>. Acesso em 20. abr. 2019

SILVA, Jose Wilton. **Da Biomassa Residual ao Briquete: Viabilidade Técnica Para Produção de Briquetes na Microrregião de Dourados-MS**. Revista Brasileira de Energias Renováveis v.6, n.4, p. 624-646, 2017. Acesso em 5. abr. 2019.

SILVA, M. A.; MELO, R. S.; SOUZA, R. R. **Biodegradação de resíduos agrícolas como alternativa à redução de riscos ambientais no semiárido sergipano**. Disponível em:  
<[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT05/silva\\_ma\\_e\\_outros.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT05/silva_ma_e_outros.pdf) >. Acesso em: 12. abr. 2019.

SUÇUARANA, Monik da Silveira. **Compostagem**. Disponível em:  
<<https://www.infoescola.com/agricultura/compostagem/>> Acesso em: 19 abr. 2019

TORRES, Guilherme Art. **Aproveitamento de resíduos Agrícolas**. Disponível em:  
<<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTcwMQ==>> Acesso em: 12. abr. 2019.

WALDIR F. Quirino. **Poder calorífico da madeira e de materiais lignocelulósicos**. Disponível em:<http://www.lippel.com.br/dados/download/05-05-2014-10-46poder-calorifico-da-madeira-e-de-materiais-ligno-celulosicos.pdf>. Acesso em: 5. abr. 2019.