

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Tatiane Balbinot Lamberti

**ANÁLISE DE OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS  
EM UMA PROPRIEDADE RURAL DE PRODUÇÃO DE LEITE**

Santa Maria, RS  
2023

Tatiane Balbinot Lamberti

**ANÁLISE DE OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS  
EM UMA PROPRIEDADE RURAL DE PRODUÇÃO DE LEITE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheira de Produção.**

Orientador(a): Prof. Dr. Mario Fernando De Mello

Santa Maria, RS

2023

## RESUMO

### ANÁLISE DE OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS EM UMA PROPRIEDADE RURAL DE PRODUÇÃO DE LEITE

AUTORA: Tatiane Balbinot Lamberti

ORIENTADOR: Mario Fernando de Mello

Os processos de produção primários ganham destaque cada vez maior em função do aumento populacional gradativo. Em consequência disso, ocorre o aumento dos resíduos gerados nos processos produtivos que, quando não tratados adequadamente, podem gerar prejuízos ambientais, sociais e econômicos para a sociedade ao seu entorno. Por estar inserida nesse cenário, a atividade produtiva do leite foi o foco deste estudo, no qual pretende-se analisar as melhores alternativas para a gestão de resíduos em uma propriedade rural produtora de leite situada em uma pequena cidade do noroeste do Rio Grande do Sul. A partir disso, objetiva-se analisar a gestão de resíduos de uma propriedade leiteira e propor alternativas de melhorias a fim de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos gerados. Para cumprir com a sua proposta, a pesquisa realizada é de natureza aplicada, com objetivo exploratório e abordagem qualitativa por meio da elaboração de um estudo de caso. A observação e análise da realidade ocorreu através de entrevistas informais e visitas *in loco*, tornando possível o mapeamento do processo e a análise dos pontos críticos. Entre atividades do processo produtivo e atividades adjacentes, foram identificados 16 (dezesesseis) tipos diferentes de resíduos, dos quais 7 (sete) são classificados como “Não perigosos” e 9 (nove) como “Perigosos”. Com isso, foi possível elaborar e propor alternativas de melhorias para a gestão de todos os resíduos elaborados, com foco na ordem de não geração, redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada. Por fim, também foram propostos 6 (seis) planos de ação para auxiliar na implantação das melhorias: Programa de conscientização ambiental; Padronização de processos; Criação de uma composteira; Utilização de Biodigestor; Instalação de lixeiras de coleta seletiva; e auditorias de acompanhamento. Desta forma, conclui-se que o presente estudo traz contribuições para o meio acadêmico e para o meio empresarial rural, por sugerir alternativas de melhoria na gestão de resíduos da produção de leite e, conseqüentemente, contribuir para o meio ambiente e para a sociedade.

**Palavras-chave:** Produção de leite. Gestão de resíduos. Melhoria.

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF IMPROVEMENT OPPORTUNITIES IN WASTE MANAGEMENT IN A RURAL MILK PRODUCTION PROPERTY

AUTHOR: Tatiane Balbinot Lamberti

ADVISOR: Mario Fernando de Mello

The primary production processes gain increasing prominence due to the gradual population increase. As a result, there is an increase in waste generated in production processes which, when not properly treated, can cause environmental, social and economic damage to the surrounding society. As it is inserted in this scenario, the productive activity of milk was the focus of this study, in which it is intended to analyze the best alternatives for waste management in a rural property producing milk located in a small town in the northwest of Rio Grande do Sul. From this, the objective is to analyze the waste management of a dairy farm and propose alternatives for improvements in order to reduce, reuse and recycle the waste generated. To comply with its proposal, the research carried out is of an applied nature, with an exploratory objective and a qualitative approach through the elaboration of a case study. The observation and analysis of reality took place through informal interviews and *on-site visits*, making it possible to map the process and analyze the critical points. Among activities of the production process and adjacent activities, 16 (sixteen) different types of waste were identified, of which 7 (seven) are classified as "Non-hazardous" and 9 (nine) as "Hazardous". With this, it was possible to develop and propose alternatives for improvements in the management of all waste produced, focusing on the order of non-generation, reduction, reuse, recycling and proper disposal. Finally, 6 (six) action plans were also proposed to assist in the implementation of improvements: Environmental awareness program; Standardization of processes; Creating a compost bin; Use of Biodigester; Installation of selective collection bins; and follow-up audits. In this way, it is concluded that the present study brings contributions to the academic environment and to the rural business environment, by suggesting alternatives for improving the management of waste from milk production and, consequently, contributing to the environment and society.

**Keywords:** Milk production. Waste Management. Improvement.

## 1 INTRODUÇÃO

Devido ao crescimento constante da população, Malinsk (2018) afirma que os processos de produção primária possuem cada vez mais destaque em âmbito mundial, visto que uma das suas principais funções é gerar alimentos para a manutenção da vida. Nesse sentido, Rocha, Carvalho e Resende (2020) enfatizam que a cadeia produtiva do leite é uma das principais atividades econômicas do Brasil, gerando emprego para milhões de pessoas, direta e indiretamente. De acordo com dados de 2019 da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), o Brasil possui o segundo maior rebanho de vacas ordenhadas do mundo, além de ser o terceiro maior produtor mundial de leite.

A intensificação das operações ligadas ao processo de alimentação e manejo animal tem ocasionado o aumento do tamanho das fazendas e da quantidade de animais e, conseqüentemente, da quantidade de resíduos produzidos nas fazendas (SOYER; YILMAZ, 2020). Pletsch *et al.* (2019) afirmam que a destinação inadequada de dejetos no meio rural é um problema cada vez mais frequente para o meio ambiente e para pessoas que vivem nestas áreas, em função do seu elevado potencial poluidor.

Visto que os resíduos gerados através da produção leiteira podem representar um problema ambiental, Jabbour e Jabbour (2013) definem gestão ambiental como a adoção de práticas gerenciais que objetivam equilibrar a relação entre a organização e o meio ambiente de forma a reduzir impactos ambientais e aproveitar os benefícios do aprimoramento do desempenho ambiental. Nesse sentido, De Oliveira *et al.* (2021) enfatizam que os resíduos podem ser componentes estratégicos na cadeia produtiva de modo sustentável, sendo reaproveitados pela própria empresa, repassados para outras empresas, ou ainda ter um destino ambientalmente apropriado.

Dessa forma, destaca-se a gestão de resíduos como o conjunto de atividades contidas no planejamento estratégico ambiental da empresa, visto que o mesmo deve estabelecer o controle da produtividade e o manejo ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (SCHALCH; DE CASTRO; CÓRDOBA, 2019). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei 12.305/2010 – enfatiza que o conjunto de ações da gestão integrada de resíduos sólidos deve considerar dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais do local analisado.

Tendo em vista os problemas relatados decorrentes da geração de resíduos, questiona-se: “quais são as melhores alternativas para a gestão de resíduos em uma

propriedade rural produtora de leite situada em uma pequena cidade do Noroeste do Rio Grande do Sul?” Sendo assim, o objetivo geral desse estudo é analisar a gestão de resíduos de uma propriedade leiteira e propor alternativas de melhorias a fim de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos gerados. De forma específica, objetiva-se (i) mapear o processo, identificar e classificar os resíduos gerados; (ii) compreender as práticas atuais da gestão de resíduos no local; (iii) determinar propostas de melhorias; (iv) elaborar planos de ação para auxiliar na implantação destas alternativas.

Tal estudo justifica-se, pois de acordo com a Hott, Andrade e Magalhães Jr. (2021), o Rio Grande do Sul ocupa o terceiro lugar no ranking dos estados brasileiros com maior produção leiteira, com destaque para a mesorregião Noroeste Rio-Grandense, que desponta como a maior mesorregião produtora do país, totalizando 8,23% do leite brasileiro no ano de 2019. Nesse sentido, demonstra-se a importância de um sistema de gestão de resíduos que objetive a diminuição de impactos ambientais gerados por esse processo produtivo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 CADEIA PRODUTIVA DO LEITE**

Stein *et al.* (2019) definem as cadeias produtivas como a sequência de atividades realizadas por agentes econômicos na transformação da matéria-prima básica em um produto e a sua distribuição final. Para Malinsk (2018), os sistemas de produção fazem parte da cadeia produtiva do agronegócio que, nas últimas décadas, vive uma etapa de transição devido à crescente demanda por alimentos e energia, evidenciando a necessidade de preservação ambiental e exigindo que organizações identifiquem, compartilhem e apliquem conhecimentos e tecnologias adequadas.

De Oliveira *et al.* (2018) descrevem a cadeia produtiva do leite em três grandes elos. O primeiro se inicia com a aquisição e entrada dos insumos de produção, englobando insumos básicos (água, energia e pasto), e insumos mais trabalhados (rações, medicamentos, entre outros). As instituições, como bancos, universidades e empresas também estão neste primeiro elo, com o objetivo de auxiliar e levar melhorias para os produtores rurais, visto que estes, presentes também no primeiro elo, têm a responsabilidade de cuidar dos animais e gerir a produção do leite que será comercializado. No segundo elo desse processo produtivo estão as cooperativas,

associações de produtores e laticínios, que adquirem o leite e fabricam produtos derivados. Por fim, o último elo é o mercado, responsável por distribuir e comercializar os produtos lácteos e seus derivados aos consumidores finais.

### **2.1.2 Impactos ambientais gerados pela pecuária leiteira**

Os proprietários rurais estão situados no primeiro elo da cadeia produtiva do leite, sendo responsáveis pela produção dessa matéria-prima aos níveis de qualidade exigidos por seus clientes. De acordo com os dados da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (2021), o setor da pecuária leiteira atingiu a maior produção na série histórica, totalizando mais de 35,4 bilhões de litros de leite em 2020, considerando um avanço de 1,5% em relação ao produzido em 2019.

Nesse sentido, devido não só ao aumento da produção, mas também aos indevidos descartes, os resíduos sólidos oriundos das atividades agropecuárias estão se tornando um grande problema (DA PALMA *et al.*, 2021) visto que, juntamente com outras atividades, como a industrial e a urbana, são responsáveis por elevadas taxas de contaminação e impactos ambientais negativos ao meio ambiente (HENDGES *et al.*, 2019).

Telles (2022) salienta que o manejo inadequado dos resíduos sólidos gera enormes implicações socioambientais, como: “transmissão de doenças, poluição do solo, poluição do ar, poluição da água, obstrução das redes de drenagem, enchentes, degradação ambiental e depreciação ambiental”. No campo, as atividades ligadas a produção agropecuária, devido ao intenso uso de insumos e agrotóxicos, acarretam a preocupação com o excedente gerado, como resíduos e efluentes agrícolas (DA PALMA *et al.*, 2021). Hendges *et al.* (2019) mencionam que os resíduos mais comumente gerados no campo são os resíduos orgânicos, incluindo aqueles originários das atividades agropecuárias, os quais são passíveis de tratamento.

Dessa forma, apesar de tais atividades apresentarem passivos ambientais, algumas técnicas permitem reduzir os impactos ambientais negativos, de modo a proporcionar uma forma de produção mais sustentável e agregar maior valor aos resíduos gerados (HENDGES *et al.*, 2019). A partir disso, proprietários rurais devem promover sua adequação ambiental, incluindo o gerenciamento de seus resíduos sólidos (DA PALMA *et al.*, 2021) de forma a assegurar saúde, bem-estar, economia

de recursos públicos e a melhoria da qualidade de vida das gerações atuais e futuras (GERBER; PASQUALI; BECHARA, 2015).

## 2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para melhorar as condições ambientais e diminuir os conflitos existentes em função do aumento da demanda de produção de alimentos a nível mundial, a agroindústria, empresas de insumos e cooperativas e associações de produtores necessitam investir na capacitação ambiental de técnicos e produtores (SILVA; POLLI, 2019).

Em relação a atividade agropecuária, Pletsch *et al.* (2019) enfatizam que a gestão ambiental é uma ferramenta fundamental para produzir de modo a causar menor impacto, pois ao passo que a demanda da bovinocultura do leite aumenta, os seus impactos ambientais tendem a agravar caso não possuam um gerenciamento ambiental. Sendo assim, dentre outros artifícios, a gestão ambiental engloba a gestão dos resíduos sólidos (TELLES *et al.*, 2022), visto que em função dos padrões atuais de consumo e das intensas atividades econômicas humanas, o tema dos resíduos é de extrema relevância e considerado uma das principais problemáticas ambientais (DA PALMA *et al.*, 2021).

As atividades ligadas a bovinocultura do leite se encaixam na classificação de resíduos agrossilvopastoril, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei 12.305/2010. Esta, define a gestão integrada de resíduos sólidos como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”. Nesse sentido, Schalc, Castro e Córdoba (2017) citam a gestão sustentável de resíduos sólidos como qualquer modelo de resíduos sólidos permeado pelas premissas do desenvolvimento sustentável, visto que suas iniciativas devem se basear nos pilares da sustentabilidade, levando em conta questões ambientais, políticos, sociais, econômicos, territoriais e culturais.

A problemática dos resíduos sólidos nas áreas rurais enfrenta maiores dificuldades de gerenciamento em decorrência de adversidades logísticas de acesso à coleta, tratamento e destinação pública/coletiva (DA PALMA *et al.*, 2021). Nesse sentido, a PNRS determina que, na gestão de resíduos sólidos, deve ser seguida a

seguinte ordem de prioridade: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Sendo assim, em relação aos resíduos orgânicos gerados na bovinocultura do leite, são diversas as pesquisas que demonstram seus possíveis tratamentos, sendo os principais citados a compostagem, a vermicompostagem e a biodigestão, que revelam ser extremamente eficientes pois tratam os resíduos deixando-os passíveis a outros fins (GERBER; PASQUALI; BECHARA, 2015). As embalagens que, após seu uso, constitua resíduo perigoso, devem ser submetidas ao sistema de logística reversa, mediante o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor (PNRS, 2010).

Em suma, Da Palma *et al.* (2021) enfatizam que “o manejo dos resíduos agropecuários exige sistemas individuais adequados a realidade de cada propriedade ou comunidade rural”. Por isso, a gestão dos resíduos sólidos deve englobar atividades de planejamento da empresa, de modo a estimular a adoção de padrões sustentáveis de produção e minimizar impactos ambientais dos resíduos gerados (SCHALC; CASTRO; CÓRDOBA, 2017).

### 2.3 MELHORIA CONTÍNUA

Por mais que o conceito de sustentabilidade seja visto como amplo, as constantes mudanças econômicas, sociais e culturais implicam em uma nova relação com o meio ambiente, por isso, não faz sentido pensar em sustentabilidade sem pensar em alguma maneira em melhoria contínua (SCHALC; CASTRO; CÓRDOBA, 2017). Estes, afirmam que “a gestão sustentável de resíduos sólidos, adotando o princípio da melhoria contínua, alinha-se a eventuais sistemas de gestão ambiental e de qualidade existentes na organização”.

Hendges *et al.* (2019) afirmam que é importante conhecer os processos produtivos em que são gerados os resíduos, para que dessa forma eles sejam submetidos ao tratamento mais eficiente. Para auxiliar a melhorar os processos existentes ou, então, implementar uma nova estrutura, o mapeamento de processos é utilizado como uma ferramenta gerencial e de comunicação (STEIN *et al.*, 2019), sendo este o primeiro passo crítico na melhoria de processos (BARBROW; HARTLINE, 2015). Para contribuir com o mapeamento, utiliza-se o fluxograma como

uma ferramenta de visualização excelente para mapear e entender os processos de uma organização (DOS SANTOS *et al.*, 2015).

Sendo assim, a obtenção de um diagnóstico realista sobre os problemas de um processo fornece uma base sólida para o desenvolvimento de um plano de melhoria (FAGNANI; GUIMARÃES, 2017). Para otimizar os resultados de um processo, é de suma importância estabelecer uma meta e um plano de ação para alcançá-la, levantando informações sobre o tema em questão e propondo ações contra cada causa importante (CAMPOS, 2013). Lobo (2020) enfatiza que na prática de análise e soluções de problemas, uma das ferramentas a ser utilizada é a 5W1H, que auxilia na eliminação definitiva das causas de um problema.

## 2.4 ESTUDOS RELACIONADOS

Os estudos relacionados à gestão de resíduos abrangem os mais diversos ambientes da sociedade: área rural, construção civil, hospitais, escolas etc. Ademais, a sua grande maioria busca enfatizar os problemas ambientais gerados pelos resíduos ou propor sugestões de implantações e melhorias na gestão de resíduos, de modo a reduzir o impacto ambiental e trazer retorno financeiro e de qualidade de vida para a população.

Nesse sentido, Pletsch *et al.* (2019) avaliaram o desenvolvimento socioambiental de uma cidade localizada no noroeste gaúcho, com ênfase nas práticas de suinocultura e bovinocultura. Em relação a esta, foram encontrados baixos valores relacionados a seção de indicadores ambientais, como na falta de licenciamento ambiental e no tratamento e destinação inadequada de dejetos.

Em consonância, Da Palma *et al.* (2021) analisaram o panorama dos resíduos sólidos agropecuários de uma fazenda no estado da Bahia. Foi realizado, inicialmente, um estudo bibliográfico sobre resíduos agropecuários, suas legislações e destinações adequadas para, após isso, realizar um levantamento quantitativo dos resíduos gerados no local, utilizando entrevistas semiestruturadas, visitas *in loco* e observações sistemáticas. Com isso, foi possível elaborar um panorama dos resíduos gerados e do gerenciamento atual, bem como propor alternativas de destinação adequada para tais resíduos. Em relação a bovinocultura, os principais resíduos gerados são a urina e o esterco (em média dois quilogramas por dia e por bovino), seringas, agulhas, frascos de medicamentos e equipamentos de proteção individual. Sendo assim, a fim

de melhorar a situação atual, os autores propuseram as seguintes ações de melhorias: (i) Fermentar o esterco em biodigestor para captar os gases poluentes e gerar energia alternativa para a fazenda; (ii) Realizar compostagem ou vermicompostagem com os resíduos orgânicos; (iii) Utilizar estação de tratamento para águas contaminadas; (iv) Realizar captação da água da chuva; e (v) Manejar e segregar embalagens e demais utensílios de acordo com o seu grupo de risco.

Zorpas (2020) destaca a importância do desenvolvimento de estratégias no âmbito da gestão de resíduos, a fim de aumentar a qualidade de vida e reduzir o impacto de diversos processos no meio ambiente, através do uso de recursos renováveis e sistemas de gestão ambiental. Em seu estudo, o autor destaca 12 (doze) passos para a execução de uma estratégia, envolvendo não só a parte de conscientização e propaganda, como a aplicação de ferramentas organizacionais e monitoramento de mudanças ocorridas. Evidencia-se isto através da pesquisa realizada por Fagnani e Guimarães (2017), os quais obtiveram sucesso na aplicação da ferramenta de Ciclo de Melhoria Contínua para a gestão de resíduos em instituições de ensino superior. Tais autores responsabilizaram o sucesso da implantação na simplicidade, baixo custo e na segurança das avaliações registradas, obtendo, dentre outros resultados, significativa redução no desperdício de papel, de 50,5% para 16%, sendo este o principal resíduo reciclável gerado.

Em relação a utilização de ferramentas de melhoria contínua para a otimização de processos, Barbrow e Hartline (2015) e Dos Santos *et al.* (2015) utilizaram o mapeamento de processos em seus estudos. Através disso, os autores concluíram que a utilização dessa ferramenta, juntamente com a criação de fluxogramas, proporciona um maior entendimento dos processos existentes e auxilia na identificação de erros e melhorias necessárias para os processos. Além do mais, Spent (2017) avaliou, em sua pesquisa, alternativas de destinação de resíduos e posturas gerenciais ambientalmente sustentáveis na gestão de resíduos orgânicos em granjas de produção leiteira. Para isso, o autor utilizou a metodologia 5H1W para organizar e sugerir as principais ações para implantar as melhorias necessárias que foram identificadas em seu estudo.

Em relação aos resíduos provenientes da atividade agropecuária, Shing *et al.* (2021) avaliaram técnicas sustentáveis de gestão de resíduos com ênfase no aumento da renda de agricultores no distrito de Ludhiana, na Índia. Neste estudo, foram comparadas três técnicas de gestão de resíduos: vermicompostagem, produção de

biogás e compostagem tradicional. Sendo assim, através do entendimento dos custos, retornos e rentabilidade de tais técnicas, foi constatado que, em tais propriedades, o maior retorno líquido por metro quadrado de esterco é o da vermicompostagem, de \$29,42 dólares, seguido pelo biogás, com \$7,10 dólares, e a compostagem, com \$0,6 dólares. Além disso, os autores destacam a necessidade de maior conscientização e capacitação sobre a gestão de resíduos, visto que essa prática tem potencial para aumentar a renda de agricultores e impulsionar a economia.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 CENÁRIO**

O estudo desta pesquisa foi realizado em uma propriedade rural, localizada no município de Alecrim, situado na mesorregião Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. A propriedade em questão possui rebanho bovino destinado a produção de leite, além de criação suína para abatedouros e do plantio voltado para a agricultura. O foco da pesquisa destinou-se a bovinocultura do leite, visto que o produto possui como destinação final uma multinacional de produtos lácteos.

A escolha da atividade analisada teve como fundamento o aumento significativo da produtividade dos rebanhos brasileiros de gado leiteiro, constatados por Rocha, Carvalho e Resende (2020), que evidenciaram nas últimas décadas um aumento de quase 80% na produção de leite, utilizando praticamente o mesmo número de vacas ordenhadas. Além disso, destaca-se a mesorregião Noroeste Rio-Grandense como a maior produtora de leite dentre as mesorregiões brasileiras (HOTT; ANDRADE; MAGALHÃES JR., 2021), representando um local propício para esta pesquisa.

#### **3.2 MÉTODO DE PESQUISA**

A presente pesquisa, por ser voltada à aquisição de conhecimentos para aplicação em uma situação específica, é denominada como aplicada (GIL, 2022). Seu método científico é indutivo, descrito por Matias-Pereira (2019) como sendo a observação de fenômenos, a descoberta da relação entre eles e, por fim, a generalização de suas relações.

Os objetivos deste estudo proporcionam maior familiaridade com o problema de pesquisa, sendo classificados como exploratórios (GIL, 2022). Além disso, a abordagem é definida como qualitativa, pois possui como foco principal o processo e seus significados, sendo o pesquisador o responsável por coletar os dados no ambiente natural da pesquisa (MATIAS-PEREIRA, 2019).

Os procedimentos metodológicos utilizados caracterizam a pesquisa como estudo de caso, pois proporcionam a análise de uma situação específica, trazendo amplos e detalhados conhecimentos sobre o assunto e seu contexto (GIL, 2022). No caso do estudo em questão, buscou-se entender a situação atual da gestão de resíduos e propor melhorias que irão trazer benefícios econômicos e ambientais para o local e seus proprietários.

Quadro 1 – Métodos da Pesquisa

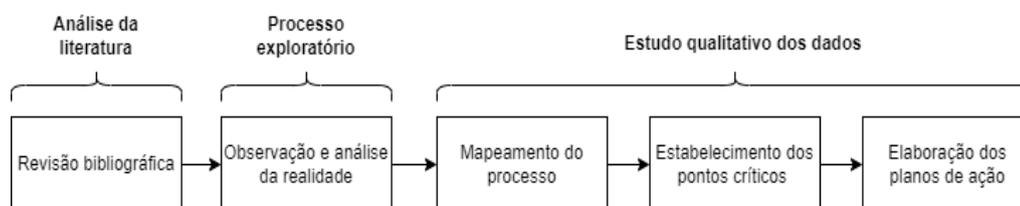
<b>Classificação</b>	<b>Enquadramento</b>
Natureza	Aplicada
Método Científico	Indutivo
Abordagem	Qualitativa
Objetivo	Exploratório
Procedimento	Estudo de caso

Fonte: Autora (2022).

### 3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O projeto de pesquisa foi dividido em cinco etapas: (i) revisão bibliográfica; (ii) observação e análise da realidade; (iii) mapeamento do processo; (iv) estabelecimento dos pontos críticos; (v) definição dos planos de ação.

Figura 1 - Etapas da pesquisa



Fonte: Autora (2022).

Conforme descrito na Figura 1, a primeira etapa da pesquisa corresponde ao estudo aprofundado dos temas abordados, através da busca por trabalhos científicos

em bancos de pesquisa, como o *Scopus* e o *Science Direct*, além da leitura de livros das áreas abrangidas. A observação *in loco*, juntamente com a realização de uma entrevista informal com os proprietários foram executadas na etapa (ii). Com isso, foi possível conhecer o local, obter informações e dados acerca da produção leiteira e entender o processo produtivo atual.

A terceira etapa iniciou com o mapeamento do processo através do estudo das informações obtidas, pois, segundo Gissoni (2016), pesquisas que envolvem mapeamento de processos necessitam da compreensão correta e detalhada dos processos e atividades em estudo para se ter uma visão clara e precisa das reais necessidades. Com isso, no passo (iv) foram identificados os resíduos gerados e definidos os pontos críticos que necessitam de melhorias em relação a gestão de resíduos. Por fim, na etapa (v) foram elaborados planos de ação para a implantação das melhorias sugeridas, a fim de otimizar o processo e proporcionar vantagens econômicas, sociais e ambientais para o local do estudo.

### 3.4 MATRIZ DE AMARRAÇÃO

Para finalizar a etapa de procedimentos metodológicos foi utilizada a Matriz de Amarração, sugerida por Mazzon (2018) como uma ferramenta de análise crítica para verificar se todos os pontos da pesquisa estão adequadamente coordenados, articulados e vinculados. Para isso, verifica-se qual a amarração de cada etapa do trabalho com etapas anteriores, por exemplo: a etapa 3, referente aos Objetivos Específicos, deve estar coerente com a etapa 2, do Objetivo Geral; da mesma forma que a Fundamentação Teórica, etapa 4, deve atender aos tópicos da etapa 3, de Objetivos Específicos, e assim por diante. Pode-se verificar, no Quadro 2, a Matriz de Amarração do estudo em questão.

Quadro 2 – Matriz de Amarração

(continua)

Problema de Pesquisa (1)	Objetivo Geral (2)	Objetivos Específicos (3)	Fundamentação Teórica (4)	Procedimentos Metodológicos (5)	Coleta de Dados (6)	Título do Trabalho (7)
Quais são as melhores alternativas para a gestão de	Analisar a gestão de resíduos de uma propriedade leiteira e	(i) mapear o processo, identificar e classificar os resíduos gerados; (ii)	Cadeia produtiva do leite  Impactos ambientais	Revisão Bibliográfica  Observação e análise da realidade	Entrevistas informais com os proprietários	Análise de oportunidades de melhorias na gestão de

Quadro 2 – Matriz de Amarração

						(conclusão)
Problema de Pesquisa (1)	Objetivo Geral (2)	Objetivos Específicos (3)	Fundamentação Teórica (4)	Procedimentos Metodológicos (5)	Coleta de Dados (6)	Título do Trabalho (7)
resíduos em uma propriedade rural produtora de leite situada em uma pequena cidade do Noroeste do Rio Grande do Sul?	propor alternativas de melhorias a fim de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos gerados.	compreender as práticas atuais da gestão de resíduos no local; (iii) determinar propostas de melhorias; (iv) elaborar planos de ação para auxiliar na implantação destas alternativas.	gerados pela pecuária leiteira  Gestão de Resíduos Sólidos  Melhoria Contínua	Mapeamento do processo  Estabelecimento de pontos críticos  Definição dos planos de ação	Visitas <i>in loco</i>	resíduos em uma propriedade rural de produção de leite
Amarração	(1)	(2)	(3)	(3 e 4)	(5)	(2 e 3)

Fonte: Autora (2022).

É possível verificar que todos os pontos desta pesquisa estão interligados e que a Matriz de Amarração cumpriu com os propósitos definidos por Mazzon (2018), que é de confirmar a formulação adequada do modelo teórico e do problema de pesquisa.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

A propriedade foco do estudo está localizada no município de Alecrim, no estado do Rio Grande do Sul, sendo o casal proprietário os responsáveis pela gerência do empreendimento. Na propriedade são realizadas as atividades produtivas da agricultura, suinocultura e bovinocultura do leite, atividades que ao todo contam com 9 (nove) funcionários.

No processo produtivo do leite atuam diretamente 4 (quatro) funcionários, responsáveis por realizar a mistura dos componentes para a ração do gado, tratá-los, manejá-los de um local para outro, distribuir a ração, ordenhar as vacas e realizar a manutenção e limpeza do pavilhão e da sala de ordenha. Para melhor administração de manejo e alimentação, os proprietários dividem as vacas em lotes: Lote 1 - vacas

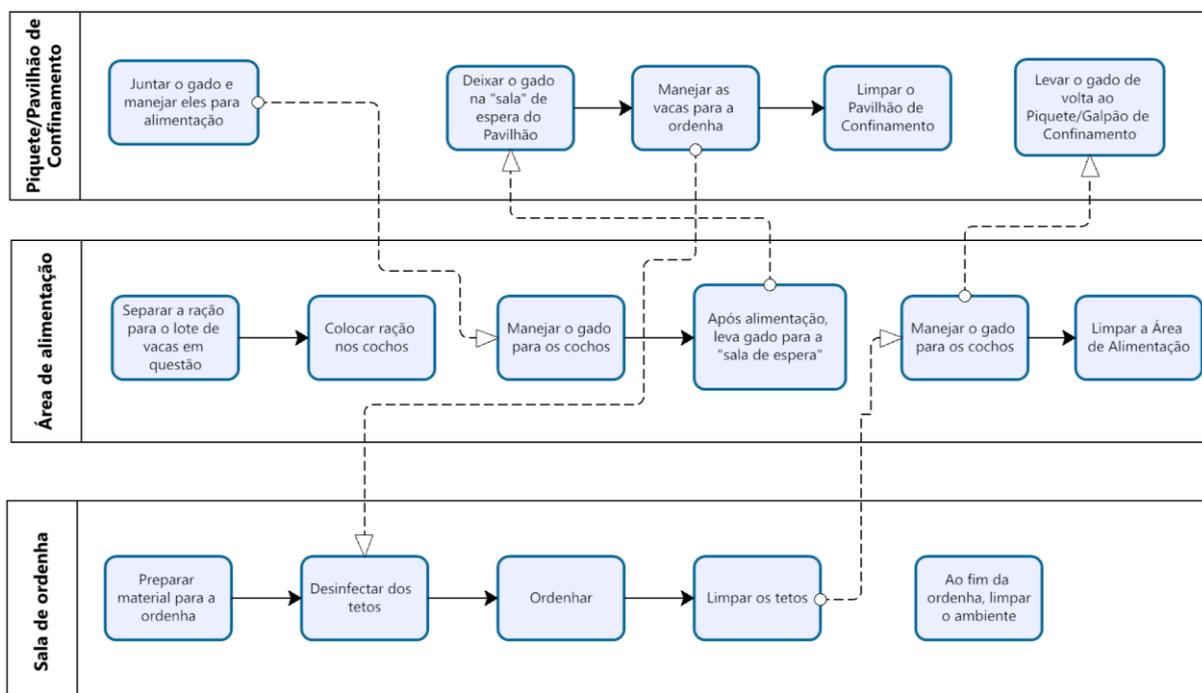
em lactação que estão em regime confinamento; Lote 2 - vacas em lactação que estão em regime “solto”; Pré-parto - vacas que estão no período de pré-parto; Vacas secas - vacas que estão no período pós-parto; Vacas jovens - vacas não adultas, que ainda não produzem leite.

Para o estudo em questão, serão levadas em consideração as vacas em lactação, ou seja, do Lote 1 e Lote 2, possuindo cada lote 59 e 58 vacas, respectivamente.

## 4.2 MAPEAMENTO DO PROCESSO

Como parte do processo exploratório da pesquisa, foi realizada a observação da realidade por meio de visitas *in loco*, através da qual foi possível observar a estrutura física do local e entender e analisar a rotina de trabalho no dia a dia. Esta etapa abrange o primeiro objetivo específico do estudo, referente ao mapeamento do processo e a identificação dos resíduos gerados. É possível verificar o Mapeamento do Processo do Lote 1 e Lote 2 através da Figura 2.

Figura 2 – Mapeamento do processo Lote 1 e Lote 2



Fonte: Autora (2022).

O processo descrito na Figura 2 ocorre duas vezes ao dia, sendo que as ordenhas ocorrem pela primeira vez as 06:00 horas e a segunda vez as 16:00 horas. Além disso, vale ressaltar que o Lote 1 e o Lote 2 possuem modos de confinamento diferentes: para o primeiro lote o confinamento é o Free Stall, no qual o gado fica somente no Pavilhão; e o segundo lote segue o modelo semi-confinado, sendo que o gado fica solto em piquetes durante o dia e é conduzido para o Pavilhão somente para realizar a alimentação e a ordenha. Em consequência disso, cada lote possui um tipo de ração e, conseqüentemente, um nível de produtividade diferente, visto que as vacas do Lote 1 produzem, em média, 34 litros/dia, e as do Lote 2, 22 litros/dia. Para realizar este controle, são ordenhadas inicialmente as vacas do Lote 1, e posteriormente, as vacas do Lote 2.

A primeira atividade do processo consiste em buscar as vacas do Lote 2 no piquete, juntar todas as vacas (Lote 1 e Lote 2) no Pavilhão de Alimentação e disponibilizar a ração nos cochos. Após o tempo de alimentação, as vacas são manejadas para a sala de espera, local onde elas ficam confinadas aguardando a ordenha. A entrada das vacas na sala de ordenha é realizada de forma gradual, visto que 2 (dois) funcionários são responsáveis por realizar o processo de ordenha mecânica de 12 (doze) vacas simultaneamente. Antes de iniciar a ordenha, realiza-se o *pré-dipping*, ou seja desinfecção do úbere das vacas, com o auxílio de um produto antisséptico (desinfetante). Após isso, é utilizado papel toalha para limpar cada teto, individualmente. Finalizada a limpeza do úbere, as vacas estão prontas para serem ordenhadas.

Ao terminar a ordenha, retira-se o equipamento do animal e é realizado o processo de *pós-dipping*, ou seja, a desinfecção dos tetos com o auxílio de um produto desinfetante, visto que tal limpeza possui o objetivo de evitar mastite no animal (DA SILVA E SOUSA, 2021). Posteriormente, as vacas são conduzidas para a área de alimentação novamente. Finalizado o tempo de alimentação, as vacas do Lote 1 são manejadas de volta para o Pavilhão de Confinamento, e as vacas do Lote 2, manejadas para o piquete.

Além das atividades descritas acima, existem alguns outros processos que ocorrem diariamente, como a preparação do material de ordenha através da limpeza com um sanitizante, sendo considerado por Da Silva e Sousa (2021) um procedimento importante para eliminar as bactérias formadas nos intervalos entre as ordenhas. Ao final do dia, é realizada a limpeza da sala de ordenha, inicialmente com água fria,

depois com detergente alcalino e água quente e por último, enxague com detergente ácido com água morna.

Outro processo paralelo que ocorre é a limpeza Pavilhão de Alimentação e Confinamento. Esse limpeza é realizada duas vezes por dia, na qual, com o auxílio de uma mangueira, um pequeno trator passa no corredor dos pavilhões com uma espécie de raspador, que vai lavando o chão. Visto que o chão do pavilhão possui frestas, os dejetos caem nessas frestas e através de tubulações chegam a lagoa de estabilização.

#### 4.2.1 Identificação dos resíduos gerados

Através do mapeamento dos processos da rotina do dia a dia, foi possível observar as etapas do processo produtivo na qual ocorrem maior concentração de geração de resíduos. Essa análise está descrita na Figura 3.

Figura 3 – Identificação dos resíduos gerados no processo de ordenha

Etapa do processo	Resíduos/dejetos gerados
Manejar o gado para os cochos	Fezes
	Urina
	Restos de ração
Deixar o gado na sala de espera do Pavilhão	Fezes
	Urina
Preparar o material para a ordenha	Sanitizante
Desinfectar os tetos	Embalagem de <i>pré-dipping</i> (desinfetante)
	Papel toalha
Ordenhar	Fezes
	Urina
Limpar os tetos	Embalagem de <i>pós-dipping</i> (desinfetante)
Ao fim da ordenha, limpar o ambiente	Embalagem de detergente ácido
	Embalagem de detergente alcalino
Preparar a ração	Embalagens de ração
	Restos de ração
Colocar a ração nos cochos	Restos de ração
Levar o gado de volta ao Piquete/Galpão de Confinamento	Fezes
	Urina

Fonte: Autora (2022).

Ademais, através de conversa com os proprietários do local, foi enfatizada a geração de resíduos em outros processos que não fazem parte da rotina de ordenha, como a aplicação de remédios e vacinas e o processo de inseminação nas vacas

leiteiras. Além disso, lixos domésticos também são gerados pelos funcionários do local, como restos de alimentos, embalagens diversas (copo descartável, garrafas PET, etc.) e rejeitos de higiene pessoal. Na Figura 4 são delimitados tais resíduos/rejeitos.

Figura 4 – Resíduos gerados fora da rotina de ordenha

<b>Etapa do processo</b>	<b>Resíduos/dejetos gerados</b>
Inseminação artificial e aplicação de remédios e vacinas	Embalagens e foscos de medicamentos
	Seringas
	Agulhas
Horário de almoço	Restos de comida
	Embalagens de alimentos (marmitas, plásticos e papéis)
	Copos descartáveis
	Garrafas PET
	Rejeitos de uso pessoal (papel higiênico, papel toalha, etc.)

Fonte: Autora (2022).

#### 4.2.2 Classificação dos resíduos gerados

De acordo com a NBR 1004, a classificação dos resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, juntamente com as suas características, a partir das quais é possível conhecer o impacto à saúde e ao meio ambiente que elas podem causar. Nesse sentido, já identificado as atividades geradoras de cada resíduo, é possível realizar a classificação deles com o auxílio da NBR 1004, que visa fornecer subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos. Sendo assim, no Quadro 3 é possível verificar a relação dos resíduos e de sua classificação.

Quadro 3 – Classificação dos resíduos

(continua)

<b>Resíduo</b>	<b>Classificação</b>
Embalagem de detergente neutro	IIA – Não perigosos (não inertes);
Embalagem de ração;	IIA – Não perigosos (não inertes);
Restos de comida;	II – Não perigosos;
Embalagens de alimentos (marmitas, plásticos e papeis);	IIA – Não perigosos (não inertes);
Copos descartáveis;	IIA – Não perigosos (não inertes);
Garrafas PET;	IIA – Não perigosos (não inertes);
Restos de ração;	IIA – Não perigosos (não inertes);
Embalagem de sanitizante	I – Perigosos;
Dejetos (urina e esterco);	I – Perigosos;
Rejeitos de uso pessoal (papel higiênico, papel toalha, etc.);	I – Perigosos;

Quadro 3 – Classificação dos resíduos

(conclusão)

<b>Resíduo</b>	<b>Classificação</b>
Embalagem e frascos de medicamentos;	I – Perigosos;
Seringas;	I – Perigosos;
Agulhas;	I – Perigosos;
Embalagem de detergente ácido;	I – Perigosos;
Embalagem de detergente alcalino;	I – Perigosos;
Papel toalha da sanitização;	I – Perigosos;

Fonte: Autora (2022), baseado em DA PALMA et al. (2021), DA SILVA E SOUSA (2021).

Com o conhecimento do processo produtivo, dos resíduos gerados e de suas respectivas classificações, é possível entender de uma forma mais clara quais são as práticas atuais de gestão de resíduos, bem como os processos que necessitam de ajustes ou de implantação de melhoras.

#### 4.3 PRÁTICAS ATUAIS DE GESTÃO DE RESÍDUOS

A partir do conhecimento do processo produtivo e da entrevista com os gestores do local de estudo, foi possível perceber que é existente a preocupação com o meio ambiente. Tal constatação advém do fato dos gestores do local já aplicarem algumas práticas de gestão de resíduos em relação aos dejetos dos animais, e pela preocupação constante em seguir aprendendo novas práticas e aprimorando o seu cuidado para com a natureza.

As práticas de gestão de resíduos do local são existentes, principalmente, para o tratamento e reutilização dos dejetos dos animais (fezes e urinas). Diariamente, o pavilhão de alimentação e confinamento passa por uma limpeza, que conduz os dejetos até a lagoa de estabilização, localizada ao lado do pavilhão. Como forma de reutilizar tais dejetos, a parte líquida é puxada, com o auxílio de um motor, para ser despejada no chão do pavilhão e auxiliar na limpeza. Já a parte sólida/semisólida fica depositada na lagoa de estabilização, durante 7 dias, em média, quando ela é retirada do local e é espalhada nas lavouras, como forma de adubar a terra.

Em conversa com os proprietários do local, eles relataram estar satisfeitos com a forma como tratam os dejetos. Entretanto, o uso deles como adubo, por ser feito em grande escala, tem causado alterações na composição do solo, prejudicando o cultivo de plantações em tais terras. Sendo assim, este é um ponto crítico do gerenciamento dos resíduos, que necessita de alternativas de melhorias.

Os demais resíduos gerados, tanto no processo de ordenha, quanto aqueles relacionados a inseminação artificial, aplicação de remédios e vacinas e os lixos domésticos, são depositados em lixeiras comuns, sem separação, para posteriormente serem recolhidos pela coleta municipal de lixo. A falta de gerenciamento desses resíduos é um outro ponto que demanda atenção, principalmente quando relacionado aos materiais classificados, no Quadro X, como perigosos.

#### 4.4 ANÁLISE DE OPORTUNIDADES DE MELHORIAS

Nota-se que, apesar de alguns resíduos estarem sendo gerenciados de forma correta, eles podem receber outras tratativas antes de serem descartados, seguindo a lógica da PNRS (2010), que prioriza a ordem de não geração, redução, reutilização, reciclagem e, por fim, tratamento e destinação ambientalmente adequados. No Quadro 4 é possível verificar algumas oportunidades de melhorias no gerenciamento dos resíduos.

Quadro 4 – Oportunidades de melhorias dos resíduos

(continua)

<b>Resíduo</b>	<b>Ação</b>	<b>Forma</b>
Embalagem de detergente neutro	Reutilização ou reciclagem	Utilizar como forma de armazenagem ou separar e destinar para centro de reciclagem (quando limpos)
Embalagem de ração	Reciclagem	Separar e destinar para centro de reciclagem
Restos de comida	Reutilização	Realizar compostagem
Embalagens de alimentos (marmitas, plásticos e papeis);	Reciclagem e Destinação adequada	Separar e destinar para centro de reciclagem (quando limpos) ou separar dos resíduos e destinar para coleta municipal
Copos descartáveis;	Não geração e destinação adequada	Substituir por copos individuais ou separar e destinar para coleta municipal
Garrafas PET;	Reciclagem	Separar e entregar para centro de reciclagem (quando limpos) ou separar e entregar para coleta municipal
Restos de ração	Reutilização	Realizar compostagem
Embalagem de sanitizante	Destinação adequada	Separar e destinar para empresa especializada
Dejetos (urina e esterco)	Reutilização	Utilizar Biodigestor
Rejeitos de uso pessoal (papel higiênico, papel toalha, etc.);	Destinação adequada	Separar e destinar para coleta municipal

Quadro 4 – Oportunidades de melhorias dos resíduos

(conclusão)

<b>Resíduo</b>	<b>Ação</b>	<b>Forma</b>
Frascos de medicamentos	Destinação adequada	Separar e destinar para empresa especializada
Seringas e agulhas	Destinação adequada	Separar e destinar para empresa especializada
Embalagem de detergente ácido	Destinação adequada	Separar e destinar para empresa especializada
Embalagem de detergente alcalino	Destinação adequada	Separar e destinar para empresa especializada
Papel toalha da sanitização	Redução e destinação adequada	Criar Procedimento Operacional Padrão (POP) e separar e destinar para coleta municipal

Fonte: Autora (2022), baseado em DA PALMA et al. (2021), DA SILVA E SOUSA (2021), Luís e Rossini (2018).

O único resíduo que se encaixa na forma de gerenciamento de “não geração” são os copos descartáveis, pois eles podem ser substituídos por copos individuais para cada funcionário. Caso isso não seja possível, o ideal é que esses resíduos sejam descartados em lixeira específica para plástico e posteriormente sejam destinados à coleta municipal.

No âmbito da redução pode ser englobado o papel toalha da sanitização, utilizando a estratégia de criação de um POP, para padronizar o processo de limpeza e conseqüentemente, reduzir a quantidade de papel toalha a ser utilizado em cada animal.

Os resíduos de restos de comida e restos de ração podem ser reutilizados sendo alocados em uma composteira, que posteriormente servirá de adubo para a horta coletiva da propriedade. Nesse âmbito também se encaixa os dejetos dos animais (fezes e urinas), que por serem gerados em grandes quantidades podem ser reutilizados em um Biodigestor, que além de diminuir a emissão de gases poluentes, irá gerar energia para o local. Por fim, as embalagens de detergente neutro também podem ser reutilizadas, transformando-as em recipientes para a armazenagem de produtos ou ferramentas da propriedade.

As embalagens de detergente neutro, embalagens de ração, embalagens de alimentos e garrafas PET podem ser destinados a um centro de reciclagem de resíduos. Vale ressaltar que, para serem recicladas, as embalagens devem estar

limpas, por isso, é importante conscientizar os gestores e funcionários sobre essa questão.

Para a coleta municipal podem ser destinadas as embalagens de alimentos, os copos descartáveis, as garrafas PET, rejeitos de uso pessoal e os papéis toalhas utilizados na sanitização. Já as embalagens de sanitizantes, frascos de medicamentos, seringas e agulhas, embalagens de detergente ácido e embalagens de detergente alcalino devem ser destinados para uma empresa especializada, por se tratar de resíduos classificados como perigosos.

#### **4.4.1 Planos de ação**

A fim de auxiliar na execução dos pontos de melhoria citados acima, foram elaborados Planos de Ação, que se dividem em: Programa de conscientização ambiental, padronização de processos, criação de uma composteira, utilização de biodigestor, distribuição de lixeiras de coleta seletiva e auditorias de acompanhamento.

##### **4.4.1.1 Programa de conscientização ambiental**

Por ser evidente a preocupação dos gestores com as práticas utilizadas com os resíduos gerados, a primeira ação a ser tomada é expandir essa conscientização para os funcionários da granja, visto que a gestão de resíduos efetiva só existe com a colaboração de todos os agentes do processo. Com isso, Da Silva e Sousa (2021) enfatizam que: “a correta implantação de um Sistema de Gestão Ambiental na Granja irá contribuir para o meio ambiente, redução de custos, redução de riscos, além de garantir uma melhor imagem da empresa perante o mercado consumidor”.

Para isso, recomenda-se que os gestores realizem cursos e treinamentos com profissionais da área, para falar sobre a importância do gerenciamento de resíduos e como realizá-lo. Para garantir o aprendizado, nos primeiros 3 meses esses eventos podem ser realizados a cada 15 dias, e posteriormente eles podem ocorrer em um espaço de tempo maior. O Quadro 5 traz um Plano de Ação para auxiliar na implantação deste programa.

Quadro 5 – Plano de Ação de programa de conscientização ambiental

<i>What</i> (O quê)?	Realizar cursos e treinamentos sobre conscientização ambiental e gerenciamento de resíduos
<i>Why</i> (Por quê)?	Para ensinar/treinar os funcionários da granja sobre a importância da gestão de resíduos e como realizá-la
<i>Where</i> (Quando)?	A cada 15 dias, nos primeiros três meses
<i>When</i> (Onde)?	No ambiente de uso comum da granja
<i>Who</i> (Quem)?	Gestores da granja e possíveis convidados
<i>How</i> (Como)?	Palestras e demonstração
<i>How Much</i> (Quanto)?	Sem custo

Fonte: Autora (2022).

#### 4.4.1.2 Padronização de processos

A padronização de processos é outra ação que gera uma melhora no gerenciamento de resíduos, ao passo que permite a redução de custos e a garantia da qualidade do serviço realizado. Esta padronização pode ser realizada através da criação de Procedimentos Operacionais Padrões (POP), que são documentos descritivos que trazem o passo a passo detalhado de como realizar a atividade em questão, junto com demais detalhes necessários.

Inicialmente, os gestores do local devem realizar o POP da atividade de desinfecção dos tetos das vacas, permitindo a redução do uso de papel toalha. Posteriormente, conforme a necessidade, pode-se realizar a criação deste documento para demais atividades, como a limpeza dos tetos, limpeza do ambiente de ordenha e a preparação da ração, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos. Segue, no Quadro 6, o plano de ação para a criação do POP.

Quadro 6 – Plano de Ação para a criação do POP

<i>What</i> (O quê)?	Criar POP para a atividade de desinfecção dos tetos
<i>Why</i> (Por quê)?	Para reduzir a quantidade de resíduos de papel toalha
<i>Where</i> (Quando)?	Fevereiro de 2023
<i>When</i> (Onde)?	Na sala de ordenha
<i>Who</i> (Quem)?	Gestores da granja
<i>How</i> (Como)?	Acompanhando o processo de desinfecção dos tetos, anotando todos os passos e materiais necessários, conversando com os funcionários que realizam a atividade para, por fim, criar o POP
<i>How Much</i> (Quanto)?	Sem custo

Fonte: Autora (2022).

#### 4.4.1.3 Criação de uma composteira

A compostagem é uma técnica sustentável de gerenciamento de resíduos orgânicos que pode ser utilizada para uma quantidade menor de resíduos (Singh et al., 2020). Por isso, no Quadro 7 é explicitado o Plano de Ação para a criação de uma composteira na granja, por ser de fácil construção e manuseio, com o objetivo de reutilizar os resíduos, gerar adubo para a horta e diminuir custos com adubos e fertilizantes químicos.

Quadro 7 – Plano de Ação para a utilização de uma composteira

<i>What</i> (O quê)?	Utilização de uma composteira
<i>Why</i> (Por quê)?	Reutilizar resíduos, gerar adubo e diminuir custos
<i>Where</i> (Quando)?	Fevereiro de 2023
<i>When</i> (Onde)?	Próximo a horta coletiva da granja
<i>Who</i> (Quem)?	Funcionários da granja e profissional da área ambiental
<i>How</i> (Como)?	Com a compra dos materiais necessários e com o auxílio de um profissional da área ambiental
<i>How Much</i> (Quanto)?	A depender do tamanho, estando entre R\$ 100,00 e R\$ 500,00

Fonte: Autora (2022).

#### 4.4.1.4 Utilização de Biodigestor

Em relação ao ponto crítico dos dejetos, uma alternativa de melhoria, citada por Shing et al. (2020) e Da Palma et al. (2021) é a utilização de um Biodigestor para realizar a fermentação dos dejetos, realizando a captação dos gases poluentes e utilizando o metano como forma de geração de energia. Similar ao que foi realizado por Shing et al. (2020), deve-se realizar um estudo de vantagem econômica para verificar se a instalação de um Biodigestor a granja é viável. Para auxiliar nesse processo, foi realizado um Plano de Ação, disposto no Quadro 8.

Quadro 8 – Plano de Ação da viabilidade de um Biodigestor

(continua)

<i>What</i> (O quê)?	Estudo de viabilidade de um Biodigestor.
<i>Why</i> (Por quê)?	Reutilizar os dejetos do gado leiteiro, reduzindo risco de prejudicar o solo com o uso dele como adubo.
<i>Where</i> (Quando)?	De fevereiro a abril de 2023
<i>When</i> (Onde)?	Em empresas especializadas do ramo
<i>Who</i> (Quem)?	Gestores da granja e empresa contatada.

Quadro 8 – Plano de Ação da viabilidade de um Biodigestor

(conclusão)

<i>How (Como)?</i>	Buscando empresas da região que realizam orçamento para sobre rentabilidade do uso de um biodigestor.
<i>How Much (Quanto)?</i>	De acordo com o preço cobrado pelo consultor do negócio

Fonte: Autora (2022).

#### 4.4.1.5 Instalação de lixeiras de coleta seletiva

Visto que não existe a separação dos resíduos na granja, propõe-se realizar a segregação adequada, de forma que seja possível reciclar e destinar adequadamente. Por isso, recomenda-se a instalação lixeiras de coleta seletiva pela propriedade, de acordo com a lógica utilizada por Luís e Rossini (2018), Da Silva e Sousa (2021) e Da Palma et. al (2021) em seus estudos, que separa os cestos em: (A) Resíduos não recicláveis, sendo estes os rejeitos de uso pessoal, embalagens de alimentos sujas e luvas descartáveis; (B) Resíduos recicláveis, como sacos de ração, embalagens de alimentos, copos descartáveis e garrafas PET, quando limpos; (C) Resíduo perfurocortante, como seringas e agulhas utilizadas para inseminação e vacinação dos animais; (D) Embalagens de medicamentos, sendo estes os frascos de medicamentos; e (E) Orgânico, como os restos de comida. O Quadro 9 apresenta o Plano de Ação para essa melhoria.

Quadro 9 – Plano de Ação da instalação de lixeiras de coleta seletiva

<i>What (O quê)?</i>	Instalar lixeiras de coleta seletiva
<i>Why (Por quê)?</i>	Para destinar corretamente os resíduos para os centros de reciclagem e para a coleta municipal
<i>Where (Quando)?</i>	De fevereiro a março de 2023
<i>When (Onde)?</i>	Em pontos estratégicos da granja onde os resíduos são gerados
<i>Who (Quem)?</i>	Gestores da granja
<i>How (Como)?</i>	Comprando, identificando e instalando lixeiras de coleta específica nos locais onde existe a maior quantidade de geração dos resíduos
<i>How Much (Quanto)?</i>	Em torno de R\$ 700,00

Fonte: Autora (2022).

#### 4.4.1.6 Auditorias de acompanhamento

A fim de garantir o aprendizado dos funcionários sobre os pontos listados acima, a separação adequada dos resíduos e a diminuição deles, propõe-se realizar

auditorias de acompanhamento, com periodicidade quinzenal, a ser realizada por um dos Gestores da granja. Essa auditoria teria três etapas, sendo que a primeira seria através de um formulário, focada em entender o nível de aprendizagem dos funcionários sobre como gerenciar os resíduos, a segunda seria analisar os custos de lixo para verificar se os resíduos estão sendo segregados adequadamente, e a terceira seria realizar a pesagem dos resíduos do mês, para verificar se está havendo diminuição. O Quadro 10 apresenta o Plano de Ação para a implantação das Auditorias.

Quadro 10 – Plano de Ação da realização de auditorias de acompanhamento

<i>What</i> (O quê)?	Auditorias de acompanhamento
<i>Why</i> (Por quê)?	Para acompanhar a efetividade das propostas de gerenciamento de resíduos da granja
<i>Where</i> (Quando)?	Realizar de forma quinzenal, durante o ano de 2023
<i>When</i> (Onde)?	Na granja
<i>Who</i> (Quem)?	Um dos Gestores da granja
<i>How</i> (Como)?	Através da criação de um formulário para nível de entendimento dos funcionários, da verificação dos custos de lixo e da criação de indicadores sobre a quantidade de geração de lixo no local
<i>How Much</i> (Quanto)?	Sem custo

Fonte: Autora (2022).

## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar as oportunidades de melhorias na gestão de resíduos de uma propriedade rural produtora de leite. O estudo foi realizado na cidade de Alecrim, no interior do Rio Grande do Sul, em uma propriedade que, dentre outras atividades produtivas, realiza a produção de leite de vaca.

Durante o estudo exploratório, entendeu-se o processo da ordenha e todas as atividades adjacentes a ele. Com isso, foi possível realizar não só o mapeamento do processo e a identificação dos resíduos gerados, mas também compreender como ocorre o gerenciamento dos resíduos na atualidade. Foi notório, durante entrevistas informais com os proprietários do local, que existe uma preocupação com o impacto que essa atividade produtiva pode gerar ao meio ambiente. Por isso, eles se mostraram interessados em entender como podem melhorar a prática de gerenciamento de resíduos na propriedade.

Ao final da etapa exploratória, foi possível realizar a análise do processo produtivo e identificar resíduos que necessitam de melhorias quanto a sua forma de destinação. As alternativas consistem, basicamente, em utilizar todas as formas de tratamento antes de realizar a destinação final, como por exemplo: não geração de resíduos de copos plásticos, redução do uso de papel toalha, reutilização de restos de comida, restos de ração e dos dejetos dos animais, reciclagem de embalagens limpas e destinação adequada dos resíduos.

Com o objetivo de auxiliar os proprietários na implantação dessas mudanças, foram elaborados planos de ação para as principais ações de melhorias, que consistem em: criar programa de conscientização ambiental, padronizar processos, criar uma composteira, utilizar biodigestor, instalar lixeiras de coleta seletiva e realizar auditorias de acompanhamento. Através destas melhorias, os gestores e funcionários da propriedade auxiliarão na preservação do meio ambiente, além de colaborar para a propagação de uma imagem positiva do local.

Desta forma, acredita-se que o presente estudo traz importantes contribuições acadêmicas e para o meio empresarial rural, uma vez que além de demonstrar as práticas utilizadas na gestão de resíduos, também aponta caminhos para melhor gerenciar essas práticas.

Como sugestões para estudos futuros, recomenda-se o acompanhamento da implantação de tais planos de ação para entender melhor o andamento das melhorias. Ademais, outro estudo sugerido é a análise de viabilidade econômica da utilização de um biodigestor na propriedade, através da comparação entre o preço de compra e manutenção com a economia de eletricidade gerada a partir do uso dele.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 1004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 11 maio 2022.

BARBROW, S.; HARTLINE, M. Process mapping as organizational assessment in academic Librarie. **Performance Measurement and Metrics**, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 34-47, 2015.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9. ed. Nova Lima: FALCONI, 2013.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Comunicado Técnico: Pesquisa Pecuária Municipal 2020**. 30. ed., 2021.

DA PALMA, I. M. *et al.* Panorama dos Resíduos Sólidos Agropecuários da Unidade Educativa de Campo Fazenda Aldeia do IF Baiano, *campus* Valença, Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 65807-65834, jul. 2021.

DA SILVA E SOUSA, Natália Aparecida. **Gestão dos resíduos sólidos em uma granja leiteira de pequeno porte no município de Uberlândia – MG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Título de Bacharel em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/31308>. Acesso em: 17 nov. 2022.

DE OLIVEIRA, E. R. *et al.* Panorama da pecuária de corte e leite. *In*: DOS REIS, João. Gilberto. Mendes; NETO, Pedro. Luiz. De Oliveira. Costa. **Engenharia de produção aplicada ao agronegócio**. São Paulo: Blucher, 2018.

DE OLIVEIRA, J. C. S. *et al.* A adoção de práticas sustentável de produção para alavancagem da vantagem competitiva e sobrevivência das organizações. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 41., 2021, Foz do Iguaçu. **Anais ...** Foz do Iguaçu: ABEPRO, 2021. Disponível em: [https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_362\\_1866\\_42406.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_362_1866_42406.pdf). Acesso em: 19 jun. 2022.

DOS SANTOS, L. A. *et al.* Mapeamento de processos: um estudo no ramo de serviços. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, v. 7, n. 14, p. 108-128, 2015.

FAGNANI, E.; GUIMARÃES, J. R. Waste management plan for higher education institutions in developing countries: The Continuous Improvement Cycle model. **Journal of Cleaner Production**, [S.l.], v. 147, p. 108-118, 2017.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAO STAT – Livestock Primary**. Roma, Italy, 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 25 mai. 2022.

GERBER, D.; PASQUALI, L.; BECHARA, F. C. Gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares em áreas urbanas e rurais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 6, n. 1, dez. 2014, jan/fev/mar/abr/mai. 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. Barueri: Atlas, 2022.

GISSONI, L. R. M. **Implantação de mapeamento de processos de trabalho no setor de transporte de uma instituição federal de ensino**. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Universidade Federal de Alfenas, *campus Varginha*, MG, 2016. Disponível em: <https://btd.unifal-mg.edu.br:8443/handle/tede/894>. Acesso em: 15 jun. 2022.

HENDGES, C. *et al.* Resíduos x Agricultura: Classificação, tratamento e destinação final ambientalmente adequados. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 18, n. 1, p. 1-8, jan/mar. 2019.

HOTT, M. C.; ANDRADE, R. G.; MAGALHÃES, W. C. P. Distribuição da produção de leite por estados e mesorregiões. *In: Anuário do Leite 2021*. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2021. p. 10-13.

JABBOUR, A. B. L. S; JABBOUR, C. J. C. **Gestão Ambiental nas Organizações**. São Paulo: ATLAS S.A., 2013.

LOBO, R. N. **Gestão da Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2020.

LUÍS, R. O.; ROSSONI, H. A. V. Subsídios para implantação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos em entreposto de mel e cera de abelhas: estudo de caso realizado em agroindústria de grande porte localizada na região Centro Oeste de Minas Gerais. Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação, 4., 2018, Bambuí, Anais ... Bambuí: IFMG, 2018. Disponível em: [https://www.bambui.ifmg.edu.br/portal/images/PDF/SEP\\_2018/Trabalhos\\_Completos/Subs%C3%ADdios\\_para\\_a\\_implanta%C3%A7%C3%A3o\\_do\\_plano\\_de\\_gerenciamento.pdf](https://www.bambui.ifmg.edu.br/portal/images/PDF/SEP_2018/Trabalhos_Completos/Subs%C3%ADdios_para_a_implanta%C3%A7%C3%A3o_do_plano_de_gerenciamento.pdf). Acesso em: 20 nov. 2022.

MALINSK, A. **Cadeias produtivas do agronegócio I – Propriedade agrícola e produção**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MAZZON, J. A. Using the methodological association matrix in marketing studies. **Brazilian Journal of Marketing**, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 747-770, 2018.

PLETSCH, L. M. M. *et al.* Suinocultura e bovinocultura pela ótica do desenvolvimento socioambiental: a experiência de propriedades do noroeste

gaúcho. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 753-778, jan/mar. 2019.

ROCHA, D. T.; CARVALHO, G. R.; RESENDE, J. C. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. **EMBRAPA**, Juiz de Fora: MG, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215880/1/CT-123.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2022.

SCHALCH, V.; DE CASTRO, M. A, S.; CÓRDOBA, R. E. Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos. *In*: JR, Arlindo. Philippi; SAMPAIO, Carlos. Alberto. Cioce; FERNANDES, Valdir. **Gestão Empresarial e Sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2017. p. 641-674.

SHING, A. *et al.* Augmentation of farmers' income in India through sustainable waste management techniques. **Waste Management & Research**, [S.l.], v. 39, n. 6, p. 849-859, 2021.

SHING, A. *et al.* Insights into organic waste management practices followed by dairy farmers of Ludhiana District, Punjab: Policy challenges and solutions. **Waste Management & Research**, [S.l.], v. 38, n. 3, p. 291–299, 2020.

SILVA, N. M; POLLI, H. Q. Gestão Ambiental no Agronegócio. **Revista Interface Tecnológica**, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 378-383, 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/554/386>. Acesso em: 10 mai. 2022.

SOYER, G.; YILMAZ, E. Waste Management in Dairy Cattle Farms in Aydin Region. Potential of Energy Application. **Sustainability**, [S. l.], v. 12, n. 4, 2020.

SPENST, Diego Andreas Barg. **Abordagem para gestão de resíduos orgânicos gerados em granjas de produção leiteira sob a perspectiva da utilização compartilhada com um enfoque organizacional**. Trabalho de Conclusão de Curso (Título de Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/bitstream/riu/2906/1/TCC%20Diego%20Spennst%202017.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2022.

STEIN, R. T. *et al.* **Cadeias produtivas do agronegócio II**. Porto Alegre: SAGAH, 2019.

TELLES, D. D. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. São Paulo: Blucher, 2022.

ZORPAS, A. A. Strategy development in the framework of waste management. **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 716, 2020.

NUP: 23081.009186/2023-18

Prioridade: Normal

**Homologação de ata de defesa de TCC e estágio de graduação**

125.322 - Bancas examinadoras de TCC: indicação e atuação

**COMPONENTE**

Ordem	Descrição	Nome do arquivo
4	TCC versão final	Tatiane Balbinot Lamberti - Versão Final TCC II .pdf

**Assinaturas**

27/01/2023 13:05:23

TATIANE BALBINOT LAMBERTI (Aluno de Graduação)  
07.09.08.01.0.0 - Curso de Engenharia de Produção - 121626



Código Verificador: 2309581

Código CRC: 23a7d573

Consulte em: <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/autenticacao/assinaturas.html>

