

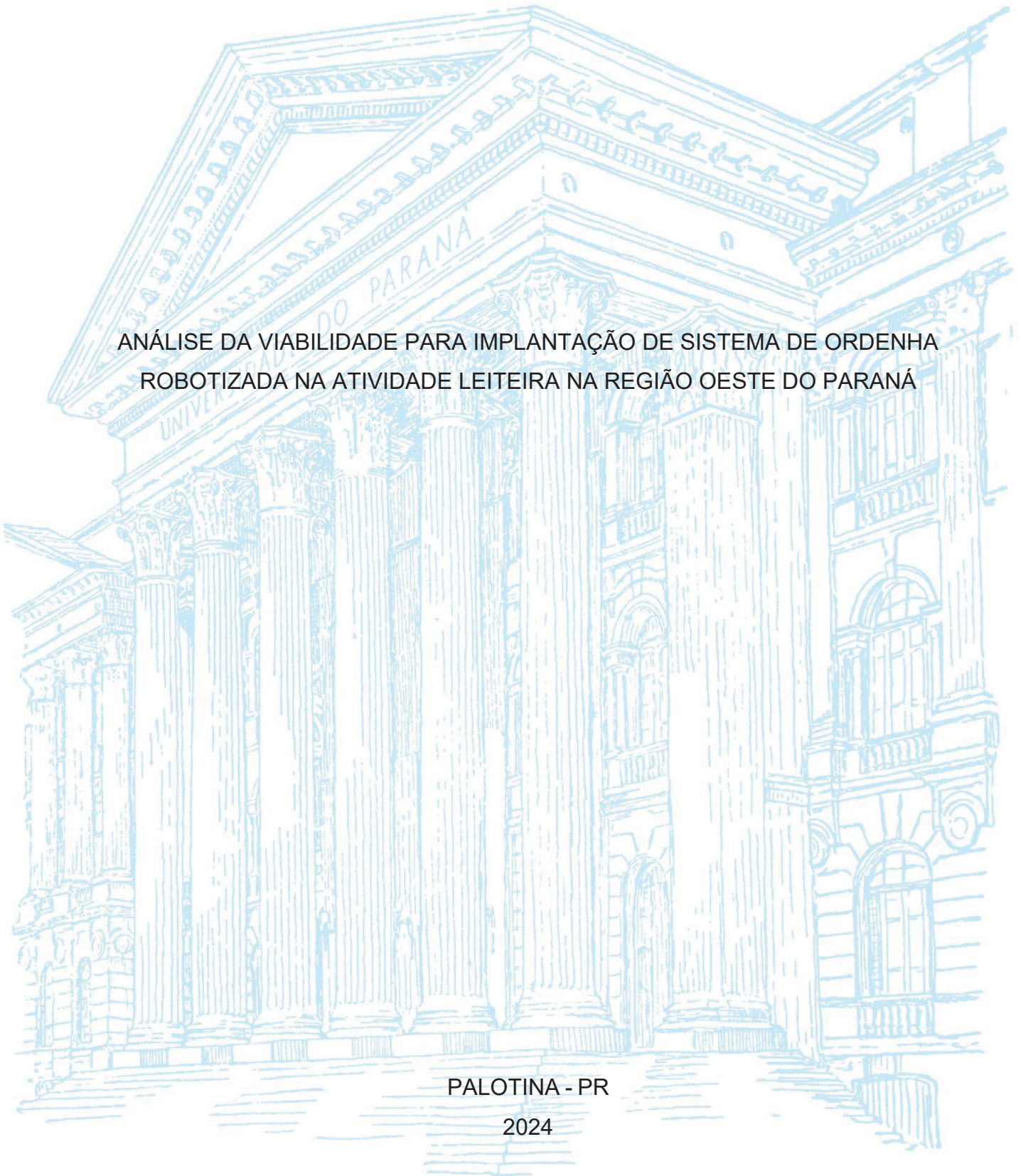
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNA CAROLINE ADAMY

ANÁLISE DA VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ORDENHA
ROBOTIZADA NA ATIVIDADE LEITEIRA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

PALOTINA - PR

2024



BRUNA CAROLINE ADAMY

ANÁLISE DA VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ORDENHA
ROBOTIZADA NA ATIVIDADE LEITEIRA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Artigo apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de MBA em Gestão Estratégica
do Agronegócio, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Guy de Andrade

PALOTINA - PR

2024

RESUMO

A tecnologia está cada vez mais presente no dia a dia, trazendo inovações em diferentes áreas, inclusive na atividade leiteira, que tem se beneficiado da implementação de tecnologias como o Sistema de Ordenha Robotizado. Esse sistema é atraente devido à escassez de mão de obra e rotina da atividade leiteira, permitindo que cada animal seja ordenhado individualmente e de forma voluntária a qualquer momento, sem a necessidade da mão de obra manual na ordenha das vacas. Porém, poucos produtores adotam essa tecnologia devido aos altos custos e à falta de compreensão dos benefícios a médio e longo prazo. Neste estudo, é analisada a viabilidade financeira da implantação de um sistema de ordenha robotizado na região Oeste do Paraná, trazendo uma comparação entre as receitas e os custos da ordenha robotizada e a ordenha mecânica manual, os resultados demonstra um aumento na produção de leite, redução de despesas com a implantação do sistema de ordenha robotizada, trazendo resultados satisfatórios, tornando o investimento viável.

Palavras-chave: Atividade leiteira. Escassez de mão de obra. Tecnologia. Sistema de Ordenha Robotizada. Análise de viabilidade.

ABSTRACT

Technology is becoming increasingly present in daily life, bringing innovations to various fields, including dairy farming. This sector has benefited from the implementation of technologies such as the Robotic Milking System. This system is attractive due to labor shortages and the routine nature of dairy farming, allowing each animal to be milked individually and voluntarily at any time, without the need for manual labor. However, few producers adopt this technology due to high costs and a lack of understanding of its medium and long-term benefits. This study analyzes the economic feasibility of implementing a robotic milking system in the western region of Paraná, comparing the revenues and costs of robotic milking versus manual mechanical milking. The results show increased milk production and reduced expenses with the implementation of the robotic milking system, yielding satisfactory results, making the investment viable.

Keywords: Dairy farming, Labor shortage, Technology, Robotic Milking System, Feasibility analysis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 APRESENTAÇÃO/PROBLEMÁTICA	4
1.2 OBJETIVOS.....	5
1.2.1 Objetivo Geral	5
1.2.2 Objetivos específicos	5
1.2 JUSTIFICATIVA.....	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3. DIAGNÓSTICO E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	10
3.1 DESCRIÇÃO GERAL DA COOPERATIVA.....	10
3.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	11
4. PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	12
4.1 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA	12
4.2 PLANO DE IMPLANTAÇÃO	12
4.3 RECURSOS	13
4.4 VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	13
4.5 RESULTADOS ESPERADOS	16
4.6 RISCOS OU PROBLEMAS ESPERADOS E MEDIDAS PREVENTIVO- CORRETIVAS	16
5 CONCLUSÃO.....	17
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO/PROBLEMÁTICA

A tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia. Nos últimos anos a tecnologia tem avançado significativamente e ganhando um espaço cada vez maior, trazendo inovação e mudanças em diversos setores, e no meio rural não é diferente.

O agronegócio é um setor de grande importância para a economia nacional, gerando empregos e distribuição de renda. A pecuária leiteira é destaque nacional e uma das principais atividades da agropecuária no Brasil. As mudanças tecnológicas trouxeram consigo a necessidade de introduzir novas práticas para gerenciar os recursos da produção de leite.

Córdova (2016), relata que a modernização na pecuária leiteira começou com a adoção da ordenha mecânica em substituição a ordenha manual. Com os avanços da tecnologia o computador se tornou uma ferramenta importante para a modernização da atividade leiteira com o desenvolvimento de um Sistema de Ordenha Robotizado, algumas das tecnologias já disponíveis na ordenha convencional adaptadas ao robô.

Devido à escassez de mão de obra nas propriedades rurais, os sistemas de ordenha robótica (SOR) atraíram a atenção de muitos produtores de leite. Nesse sistema, as vacas são ordenhadas individual e voluntariamente a qualquer hora do dia ou da noite, dispensando a mão de obra no serviço de ordenha.

De modo geral, poucos produtores possuem sistemas de ordenha robotizada devido ao alto custo de implementação e à falta de compreensão dos benefícios e seus resultados a médio e longo prazo. (BOTEGA et al., 2008; PEREIRA, 2022)

Para implementação de um sistema de ordenha robotizada é importante realizar o levantamento dos custos envolvidos e receitas e uma projeção do novo custo de produção, comparando com a provável receita, para determinar se o investimento é viável e, ainda, em quanto tempo o investimento se paga e começa a ser lucrativo. (BAYER, 2019)

Diante do exposto, e visando à importância da produção leiteira para o Brasil, este estudo busca analisar a viabilidade de implantação de um sistema de ordenha robotizada na atividade leiteira em propriedade da região oeste do Paraná.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a viabilidade de instalação de um sistema de ordenha robotizado para pecuária leiteira.

1.2.2 Objetivos específicos

- Revisão da literatura sobre o sistema de ordenha robotizado;
- Analisar a viabilidade financeira da implantação do sistema de ordenha robotizado;
- Identificar os obstáculos dos produtores de leite na implantação do sistema de ordenha robotizado;

1.2 JUSTIFICATIVA

O contato constante com produtores rurais do setor leiteiro, cujo ramo traz recorrente relato de desgaste físico do produtor e a falta de mão de obra, devido a quantidade de horas trabalhadas diariamente para manter o setor produtivo leiteiro da propriedade em constante fluxo, despertou o interesse em avaliar novas alternativas que chegam ao mercado, introduzindo sistema de ordenha robotizada para amenizar a carga horária despendida diariamente para o processo, abrangendo também a fase pré e pós ordenha.

Diante do exposto justifica-se a necessidade de investimentos na propriedade rural. Para tanto é necessário analisar a viabilidade do investimento para que o produtor continue mantendo sua rentabilidade e continue na atividade. Por esse motivo esse estudo visa auxiliar o produtor na tomada de decisão, visto que o investimento em um sistema de ordenha robotizada é um valor considerável, necessitando financiar os recursos em instituições financeiras que acessam as linhas de créditos para produtores rurais com taxas mais atrativas e prazo de pagamento maiores, desta forma as cooperativas de créditos mostram grandes aliadas aos produtores para adoção dessas tecnologias.

Ao avaliar o investimento e sua viabilidade, que além de trazer mais comodidade e tempo ao produtor, a implantação do sistema de ordenha robotizada tem mostrado reflexos positivos na produtividade, que costuma aumentar após a

implantação de tal tecnologia, com a melhora da qualidade do leite e do plantel, devido a ferramentas que auxiliam no controle de todo o processo de ordenha.

Por esse motivo a realização deste estudo, busca ajudar o produtor de leite na tomada de decisão e mostrar a importância do apoio das cooperativas a adoção de tecnologias nas propriedades rurais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O leite é considerado um dos alimentos mais consumidos do mundo, nas suas mais diversas formas. A produção de leite é uma atividade socioeconômica de grande importância para o Brasil, que possui alto valor de produção e mantém destaque expressivo na produção mundial, além de ser fonte vital de nutrição e responsável pela geração de renda e empregos na população. (BUSS; DUARTE, 2011). Dentre os estados brasileiros que mais produzem leite o Paraná também é destaque junto com os estados de Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. (EMBRAPA, 2023)

No entanto, o setor enfrenta vários desafios que limita o seu potencial competitivo e sustentável, como a demanda e oferta, custos de produção, alto custo dos equipamentos, mudanças climáticas, políticas governamentais, aspectos que geram impactos na cadeia produtiva do leite, principalmente na produção primária. Desta forma, surge a necessidade de gerenciamento dos recursos produtivos na atividade leiteira e a maior integração de tecnologias para melhorar a eficiência e reduzir custos. (BUSS; DUARTE, 2011; VILELA et al., 2017; PACASSA et al., 2020)

As tecnologias estão cada vez mais ganhando espaço no meio rural. Para Córdova (2016), a atividade leiteira nas últimas décadas passou por grande modernização, e nos últimos anos acontece em períodos cada vez menores, acompanhando o avanço que ocorre na avicultura de corte e postura, suinocultura e agricultura de precisão. Começando com a adoção da ordenha mecânica em substituição a ordenha manual, até então um fator que limitava a produção em maior escala e comprometia a qualidade do leite. Com os avanços da tecnologia o computador se tornou uma ferramenta importante para a modernização da atividade leiteira com o desenvolvimento de um sistema de ordenha robotizado, algumas das tecnologias já disponíveis na ordenha convencional adaptadas ao robô.

O primeiro sistema robótico de ordenha foi desenvolvido no ano de 1980 na Alemanha na Universidade de Hohenheim, pelo professor e engenheiro agrônomo especializado em pecuária leiteira, Karl Rabold, com o objetivo de substituir a escassez de mão de obra. Em 1992 na Holanda foram implantados os primeiros robôs ordenhadores. Tal tecnologia é mais comum em países desenvolvidos como na Europa, devido aos elevados custos para implantação do sistema e onde teve um

crescimento consistente e rápido em sua adoção. NETO; LOPES, 2014; MACULAN; LOPES, 2016; PACASSA et al., 2020)

O Sistema de Ordenha Robotizada (SOR) vem ganhando a atenção de muitos produtores de leite devido à escassez da mão de obra nas propriedades rurais. Neste sistema as vacas são ordenhadas de forma individual e voluntária, a qualquer momento do dia ou da noite, ou seja, os animais escolhem serem ordenhados, comerem ou descansarem no momento em que desejarem.

O robô possui um braço mecânico que executa de forma autônoma todas as tarefas do processo de ordenha, desde controle da entrada e saída do animal através da identificação do animal, realiza a limpeza e higienização dos tetos e do úbere, coloca as teteiras, diagnostica mastite e realização higienização pós ordenha, além de fornecer alimentação de concentrado durante o processo da ordenha. Um sistema inteligente que realiza todas as atividades sem a intervenção direta do homem e ainda fornece relatórios informacionais para acompanhamento da produção e qualidade do leite e informações relacionadas a saúde e alimentação do animal. (MACULAN; LOPES, 2016; PACASSA et al., 2020)

Os sistemas de ordenha estão evoluindo e são cada vez mais sofisticados, sendo totalmente robotizados que impressionam pela funcionalidade e eficiência se constituindo numa tecnologia de ponta para impulsionar à atividade leiteira. (CORDOVA, 2016)

Atualmente, diferentes empresas comercializam os robôs como DeLaval, SAC, Lely, GEA Farm Technologies, Fulwood, Isentec e Boumatic. (EMBRAPA, 2015)

Estudos de Simões Filho et al. (2020), “Constatou-se que os robôs, além de substituírem mão de obra, possuem o potencial de melhorarem a conversão alimentar para leite, a qualidade do leite (baixar CCS), aumentar a produtividade das vacas e proporcionar dados e parâmetros para uma gestão mais adequada dos números da atividade dentro da fazenda.”

Em geral poucos produtores possuem sistemas de ordenha robotizada, devido ao alto custo de implantação do sistema e a falta de conhecimento dos benefícios e seus resultados a médio e longo prazo, porém aqueles que possuem apresentam maior eficiência, pois o processo de coleta e análise dos dados é obtido mais fácil, o que resulta em gestão dos dados, monitoramento regular e padronização das atividades. (BOTEGA et al., 2008; PEREIRA, 2022)

Córdova (2016) ressalta que o produtor enfrenta dificuldades em relação a mão de obra na atividade leiteira, devido ao custo que vem aumentando nos últimos anos e principalmente de profissionais especializados. Além das gerações futuras, que com a facilidade que a vida urbana oferece, enfrentam dificuldades na sucessão familiar em pequenas e médias propriedades leiteiras de todo o sul do Brasil. Atualmente, a qualidade de vida dos produtores e funcionários é afetada, devido a rotina e carga de trabalho exigida na atividade leiteira sem automação, pois as tarefas de ordenha e alimentação tem horários fixos e devem ser executadas diariamente, inclusive em feriados e finais de semana. Essa rotina faz com que muitas pessoas desistam ou considerem o trabalho menos atrativo nessas condições.

A implantação de um sistema de ordenha robotizada traz melhor qualidade de trabalho e de vida com menos trabalho físico, mais tempo livre e flexibilidade de horários, sendo alguns dos motivos para adoção dessa tecnologia (CORDOVA, 2016). Além de ser uma alternativa à escassez de mão de obra, porém demanda habilidades de administração e gerenciamento por parte do produtor. (MORESCO, 2016)

3. DIAGNÓSTICO E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

3.1 DESCRIÇÃO GERAL DA COOPERATIVA

O Sicredi é uma instituição financeira cooperativa que atua no território nacional para atender pessoas físicas e jurídicas na sua vida financeira, que foi criado em 19 de outubro de 1902 no município de Nova Petrópolis, no Rio Grande do Sul, por iniciativa do Padre Theodor Amstad, inspirado no modelo de cooperativismo idealizado por Raiffeisen na Europa.

Com 120 anos de atuação o Sicredi cresceu pelo Brasil, e atualmente é dividido por cooperativas, que juntas atendem 7,5 milhões de associados, estando presente em todo o Brasil com mais de 2,7 mil agências, distribuídas em mais de 100 cooperativas, oferecendo mais de 300 produtos e serviços financeiros para pessoa física, empresa e agronegócio. Trazendo soluções em conta corrente, cartão de crédito, crédito, investimentos, consórcio, seguros, previdência e outros serviços e produtos.

A Cooperativa Sicredi Aliança PR/SP é uma das 100 cooperativas do sistema Sicredi que possui atuação no oeste do Paraná e norte de São Paulo.

A Sicredi Aliança PR/SP surgiu há 39 anos, em Marechal Cândido Rondon-PR, a partir da determinação e coragem de 21 agricultores da região oeste paranaense que acreditaram no potencial e na capacidade das cooperativas de crédito.

A história da Cooperativa de Crédito, Poupança e Investimento Aliança – Sicredi Aliança PR/SP, começou no dia 6 de julho de 1985 com a constituição da Credilago junto a Cooperativa Agroindustrial Copagril.

Em 1996 a cooperativa passou a se chamar Sicooper Rondon. A filiação ao Sistema Sicredi e a utilização do Banco Cooperativo Sicredi foram importantes marcos na trajetória da cooperativa em 1997.

Cada vez mais somavam-se novos associados a cooperativa, devido a confiança que foi sendo conquistada na comunidade. Em 3 de dezembro de 1999 foi inaugurada a primeira sede própria, na Rua Dom João VI, em Marechal Cândido Rondon-PR.

O crescimento da cooperativa aconteceu em nível local e regional, foi quando passou a se chamar Sicredi Costa Oeste. Com a livre admissão, em 2006, o número de associados aumentou ainda mais e a Sede Regional começou a ser construída na Rua Espírito Santo, inaugurada em 2007, também em Marechal Cândido Rondon-PR.

No ano de 2013 a cooperativa adotou um novo modelo de governança, expandiu sua atuação para o norte de São Paulo e ganhou um novo nome: Sicredi Aliança PR/SP. A primeira agência inaugurada na região norte-paulista é a de Barretos, que iniciou suas atividades no dia 29 de maio de 2014.

Atualmente a área de atuação do Sicredi Aliança PR/SP possui mais de 90 mil associados, 630 colaboradores, está presente em 26 municípios com 32 agências. Sua área de atuação compreende o oeste do Paraná e o norte de São Paulo.

3.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

A atividade leiteira enfrenta vários desafios, principalmente em relação a mão de obra, além do custo que vem aumentando, a rotina e a carga de trabalho exigida com horários fixos que devem ser feitos diariamente, inclusive nos finais de semanas e feriados, faz com que muitas pessoas considerem o trabalho não atrativo nessas condições. Desta forma, afetando a qualidade de vida dos produtores de leite e dos empregados, e dificultando também a sucessão familiar nas propriedades rurais.

O sistema de ordenha robotizada é alvo dos produtores de leites, mas ainda há pouco avanço quanto a adoção dessa tecnologia no oeste do Paraná e na maioria das regiões produtoras de leite do Brasil. Nota-se que a falta de adoção dessa tecnologia pelos produtores de leite é principalmente devido ao alto valor de investimento para a implantação do sistema de ordenha robotizada, e pouco conhecimento sobre a viabilidade e os benefícios que a adoção dessa tecnologia pode trazer.

Com o produtor de leite melhor informado sobre a viabilidade do investimento e o conhecimento dos benefícios na implantação de um sistema de ordenha robotizada, o mesmo fica suscetível a adoção de tal tecnologia, que busca facilitar o trabalho, diminuindo o esforço físico e trazendo mais qualidade de vida.

4. PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

4.1 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Inicialmente foi identificado o seguinte problema: falta de conhecimento do produtor rural sobre inovação, novas tecnologias e linhas de financiamento, resultando na falta de adesão as tecnologias nas propriedades rurais, principalmente na atividade de bovinocultura de leite que sofre com vários desafios, dentre eles a dificuldade da sucessão familiar e a falta de mão de obra na atividade leiteira.

Para o problema descrito acima, entendeu-se a necessidade de realizar um estudo da viabilidade econômica da implantação de tecnologia na atividade leiteira. No desenvolvimento do estudo deste projeto foi realizado: Plano de implantação, Recursos, Viabilidade Econômico-Financeira, Resultados esperados, Riscos ou problemas esperados e medidas preventivo-corretivas, que serão apresentados a seguir.

4.2 PLANO DE IMPLANTAÇÃO

Para realização do projeto, foram desenvolvidas etapas para planejamento, execução e acompanhamento, através da elaboração de um plano de ação.

A primeira etapa compreende levantar informações sobre a tecnologia presente no mercado de um Sistema de Ordenha Robotizada. Nesta etapa já havia a indicação de um encontro com o técnico representante da Lely na região oeste do Paraná, empresa que instalou o sistema em algumas propriedades da região. Neste encontro foi possível conversar sobre a tecnologia, estudos de viabilidade para implantação do sistema, quais os benefícios e os custos da adesão da tecnologia, as oportunidades e desafios na comercialização do sistema.

Na segunda etapa do plano de ação, entende a necessidade de conhecer o funcionamento de um Sistema de Ordenha Robotizada por meio de uma visita técnica em uma propriedade que possui a tecnologia da empresa citada acima. Neste momento aproveita-se para entender melhor a perspectiva do produtor rural na implantação do sistema, os motivos que levaram a trazer essa tecnologia para a propriedade, as expectativas e a realidade na implantação da tecnologia, como foi a mudança e a adaptação do produtor e dos animais com a transição para o Sistema

de Ordenha Robotizada, quais os benefícios e desafios que o produtor enfrenta com a atual tecnologia.

A terceira etapa compreende a realização de visita e conversa com produtor do mesmo porte de animais do produtor com o Sistema de Ordenha Robotizada, para entender se o mesmo interessa pela tecnologia, se buscou informações sobre o assunto, o que impede para realizar a implantação da tecnologia, quais os principais desafios na atividade leiteira.

A quarta etapa busca informações sobre as linhas de crédito para o produtor rural na aquisição do Sistema de Ordenha Robotizado, trazendo valores do financiamento, taxas e prazos.

A quinta e última etapa do plano realiza um copilado dos dados e das informações das etapas anteriores para realização de um plano de viabilidade econômica para implantação do Sistema de Ordenha Robotizada.

4.3 RECURSOS

Para instalação do Sistema de Ordenha Robotizada é necessário o levantamento de recursos para aquisição da tecnologia, como também uma estrutura para os animais.

A Tabela abaixo apresenta uma estimativa dos recursos para a instalação do Sistema de Ordenha Robotizada e estrutura nova da atividade de bovinocultura de leite.

TABELA 1 – Recursos

INVESTIMENTOS	CUSTOS
Construções	R\$ 40.000,00
Esterqueira, silos	R\$ 40.000,00
Lely Astronaut	R\$ 1.300.000,00
Outras máquinas, tanque e gerador	R\$ 120.000,00
	R\$ 1.500.000,00

Fonte: Dos Autores (2024).

4.4 VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Para apresentação da viabilidade considera duas propriedades rurais de mesmo porte, uma com ordenha mecânica tradicional e outra com estrutura de

Sistema de Ordenha Robotizada, bem como dados levantados juntamente a empresa Lely, realizamos o comparativo de produtividade discriminado a seguir.

Receitas e despesas anuais sobre a produção leiteira considerando rebanho de 60 animais em lactação.

TABELA 2 – Estudo da Viabilidade Econômica-Financeira

	Ordenha Robotizada	Ordenha Mecânica Tradicional
Produção por vaca	41,8 litros/dia	38,0 litros/dia
Produtividade	12.749 lt/vaca/ano (305 dias no ano)	11.590 lt/vaca/ano (305 dias no ano)
Rebanho produtivo	60 vacas	60 vacas
Produção	764.940 lt/ano	695.400 lt/ano
RECEITA ANUAL		
Leite	764.940 lt/ano	695.400 lt/ano
Preço do litro	R\$ 3,00/lt	R\$ 3,00/lt
Total das receitas	R\$ 2.294.820,00	R\$ 2.086.200,00
CUSTOS DE PRODUÇÃO		
Insumos	R\$ 452.010,00	R\$ 452.010,00
Alimentos	R\$ 611.952,00	R\$ 764.940,00
Material ordenha	R\$ 52.850,40	R\$ 55.632,00
Sanidade	R\$ 42.836,64	R\$ 48.678,00
Taxas e impostos	R\$ 76.494,00	R\$ 69.540,00
Reprodução	R\$ 30.597,60	R\$ 34.770,00
Energia/água/fone	R\$ 22.948,20	R\$ 20.862,00
Administração	R\$ 7.500,00	R\$ 6.954,00
Manutenção	R\$ 60.000,00	R\$ 75.000,00
Mão-de-obra p/ ano	R\$ 80.000,00 (2 funcionários)	R\$ 160.000,00 (4 funcionários)
Prolabore p/ ano	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00
Total dos custos	R\$ 1.497.188,84	R\$ 1.748.386,00
Resultado líquido	R\$ 797.631,16	R\$ 337.814,00

Fonte: Dos autores, adaptado dos dados coletados com os produtores rurais e empresa Lely (2024).

Analisando os resultados da ordenha robotizada e da ordenha mecânica, nota-se uma diferença de R\$459.817,16 a mais na ordenha robotizada. Nas receitas observa um acréscimo nos ganhos pelo aumento da produção de leite das vacas após a implantação da ordenha robotizada, e nas despesas houve uma redução com a alimentação e mão de obra, o que resultou na diferença entre os dois tipos de ordenha.

Para uma visão mais clara do tempo necessário para recuperar o investimento inicial desembolsado na implantação do sistema de ordenha robotizada apresentamos

abaixo o cálculo do payback simples, através da divisão entre o investimento e ganho do período(anual) considerando o fluxo de caixa incremental do resultado da ordenha robotizada.

$$\text{Payback} = \frac{\text{Investimento Inicial}}{\text{Ganho do período}} = \frac{\text{R\$ } 1.500.000,00}{\text{R\$ } 459.817,16} = \mathbf{3,26}$$

O resultado do payback apresenta um retorno do investimento em 3,26 anos, ou seja, em média em três anos o produtor paga o investimento inicial do robô ordenha.

Considerando custo elevado para aquisição do Sistema de Ordenha Robotizada, e que o produtor rural dificilmente dispõe desse recurso para investimento à vista, entende a necessidade de realizar o financiamento acessando recurso do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, que disponibiliza recursos para investimento no agronegócio com taxas e prazos mais atrativos para os produtores rurais, e que podem ser financiados com intermediação das cooperativas de crédito.

A tabela abaixo apresenta a simulação do investimento na implantação do Sistema de Ordenha Robotizada no valor de R\$1.500.000,00 com taxa de 10,50% a.a., com parcelas anuais e prazo de pagamento de 10 anos.

Tabela 3 – Simulação de financiamento

Parc.	Principal (R\$)	Juros (R\$)	Parcela (R\$)	Saldo devedor (R\$)
1	150.000,00	169.581,34	319.581,34	1.350.000,00
2	150.000,00	142.566,28	292.566,28	1.200.000,00
3	150.000,00	125.637,25	275.637,25	1.050.000,00
4	150.000,00	110.052,22	260.052,22	900.000,00
5	150.000,00	94.397,38	244.397,38	750.000,00
6	150.000,00	78.749,93	228.749,93	600.000,00
7	150.000,00	62.999,96	212.999,96	450.000,00
8	150.000,00	47.436,92	197.436,92	300.000,00
9	150.000,00	31.375,32	181.375,32	150.000,00
10	150.000,00	15.749,93	165.749,93	0
TOTAL	1.500.000,00	878.546,53	2.378.546,53	0
Valor total a pagar			R\$ 2.378.546,53	

Fonte: Dos Autores, adaptado dos dados coletados na Cooperativa de Crédito Sicredi (2024).

Vale ressaltar que este estudo se baseou em projeções, sendo que os valores apresentados podem ou não se concretizar. No caso deste estudo, após levantar as informações do investimento, custos e as receitas a implantação do sistema de ordenha robotizada se mostra viável para execução. Conforme os números há um aumento nas receitas pois as vacas após a implantação do sistema produziram mais leite, e algumas despesas nota uma considerável redução como a alimentação e despesas com mão de obra.

Em relação a vida útil do Sistema de Ordenha Robotizada, conforme relato do representante da empresa Lely, a marca possui robô rodando há mais de 25 anos, porém conforme a legislação brasileira a depreciação do sistema deve ocorrer em 15 anos.

4.5 RESULTADOS ESPERADOS

Com a implantação do Sistema de Ordenha Robotizada espera-se os seguintes resultados:

- Necessidade de menos mão de obra na execução da atividade leiteira;
- Continuidade da sucessão familiar na propriedade rural;
- Maior controle das informações e dados gerados com a tecnologia implantada;
- Estímulo da adesão de tecnologias nas propriedades rurais;

4.6 RISCOS OU PROBLEMAS ESPERADOS E MEDIDAS PREVENTIVO-CORRETIVAS

Analizando a implantação do Sistema de Ordenha Robotizada, foram levantados alguns riscos e problemas esperados e medidas preventivo-corretivas que podem comprometer o resultado do projeto. Dentre os riscos apresentados, podemos citar:

- Adaptação dos animais – buscar orientação sobre medidas de manejo e técnicas para que os animais sofram menos com as mudanças;
- Manuseio do sistema – fazer treinamentos e cursos para entender o sistema e pesquisar com alguns cooperados que já utilizam o sistema;
- Problemas no sistema – realizar manutenções preventivas e ter contato de profissionais para suporte e ajuda quando ocorrem os problemas no sistema;

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve por objetivo analisar a viabilidade na implantação do sistema de ordenha robotizado na atividade leiteira, uma tecnologia que vem se destacando no meio rural, porém possui um alto custo de investimento para implantação. Dessa forma, é essencial avaliar a viabilidade do investimento para que o produtor possa manter sua lucratividade e permanecer na atividade. Por isso, este estudo tem o intuito de auxiliar o produtor na tomada de decisão na adesão da tecnologia.

Os resultados obtidos demonstram que após a implantação do robô, as vacas apresentam um aumento na produção de leite, além da diminuição de despesas com a alimentação e a mão de obra. Nota-se também que apesar do elevado investimento, existem vários benefícios que vão além dos fatores econômicos, como a melhoria na qualidade do leite e no plantel, devido às ferramentas que facilitam o controle de todo o processo de ordenha.

A implantação do Sistema de Ordenha Robotizada traz consigo a padronização nos processos, trazendo o controle da produção diária por vaca leiteira, quantidade de leite, frequência de ordenha, consumo, período fértil, bem estar animal, entre outros aspectos.

Mas o motivo pelo qual os produtores de leite aderem na implantação de tal tecnologia é a maior qualidade de trabalho e de vida, com menos trabalho físico, resultando em tempo livre e flexibilidade de horários. Além de ser uma alternativa para a escassez de mão de obra e motivação para os jovens continuarem no campo com a sucessão familiar nas propriedades rurais.

Para as próximas pesquisas, sugere-se novos estudos que possam acrescentar e ampliar o conhecimento existente sobre o tema, sustentando ou contrapondo os resultados da pesquisa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAYER, J. L. **Análise da viabilidade financeira de investimento em ordenha robotizada Lely Astronaut A5**. Disponível em: <<https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/454bdbdd-a3a4-4f41-9058-a27f8c89fa25/content>>. Acesso em: 14 abril 2024.

BOTEGA, J., V., L., et al. **Diagnóstico da automação na produção leiteira**. Ciência e Agrotecnologia [online]. 2008, v. 32, n. 2 [Acessado 4 janeiro 2022], pp. 635-639. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000200045>>. Acesso em: 11 fev. 2024.

BUSS, A. E.; DUARTE, V. N. **Estudo da viabilidade econômica da produção leiteira numa fazenda no Mato Grosso do Sul**. Custos e@gronegocio online, v. 6, n.2, p. 110-130, 2011.

EMBRAPA. **Anuário Leite 2023: leite baixo carbono**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2023. 118 p.

NETO, A. F.; LOPES, M. A. **Uso da robótica na ordenha de vacas leiteiras: uma revisão**. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, v. 22, n. 3, p. 101-107, 2014.

MORESCO, Gabriel. **Direcionadores de custos: Estudo comparativo entre propriedades com o sistema de ordenha automática e convencional no Brasil**, 2016. 85f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócio, Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Porto Alegre, 2016.

PACASSA, F.; ZANIN, A.; VILANI, L.; DE LIMA, J. D. **Análise de viabilidade econômica da implantação da robotização da ordenha em uma propriedade rural familiar**. Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4808>. Acesso em: 11 fev. 2024.

PEREIRA, Ana Flávia de Paula. **Índices produtivos de vacas leiteiras em sistemas de ordenha robotizada**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

SICREDI. **Relatório Anual Sicredi Aliança PR/SP 2023**. Disponível em: <https://www.sicredi.com.br/coop/aliancaprsp/>. Acesso em: 14 abril 2024.

SICREDI. **Sobre nós**. Disponível em: <https://www.sicredi.com.br/site/sobre-nos/>. Acesso em: 14 abril 2024.

SIMÕES FILHO, L. M., LOPES, M. A., BRITO, S. C., ROSSI, G., CONTI, L., & BARBARI, M. (2020). **Ordenha robotizada de vacas leiteiras: uma revisão**. Seminário: Ciências Agrárias. Disponível em: <<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2020v41n6p2833>>. Acesso em: 11 fev. 2024.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. D.; LEITE, J. B.; ALVES, E. **A evolução do leite no Brasil em cinco décadas.** Revista de Política Agrícola, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.