

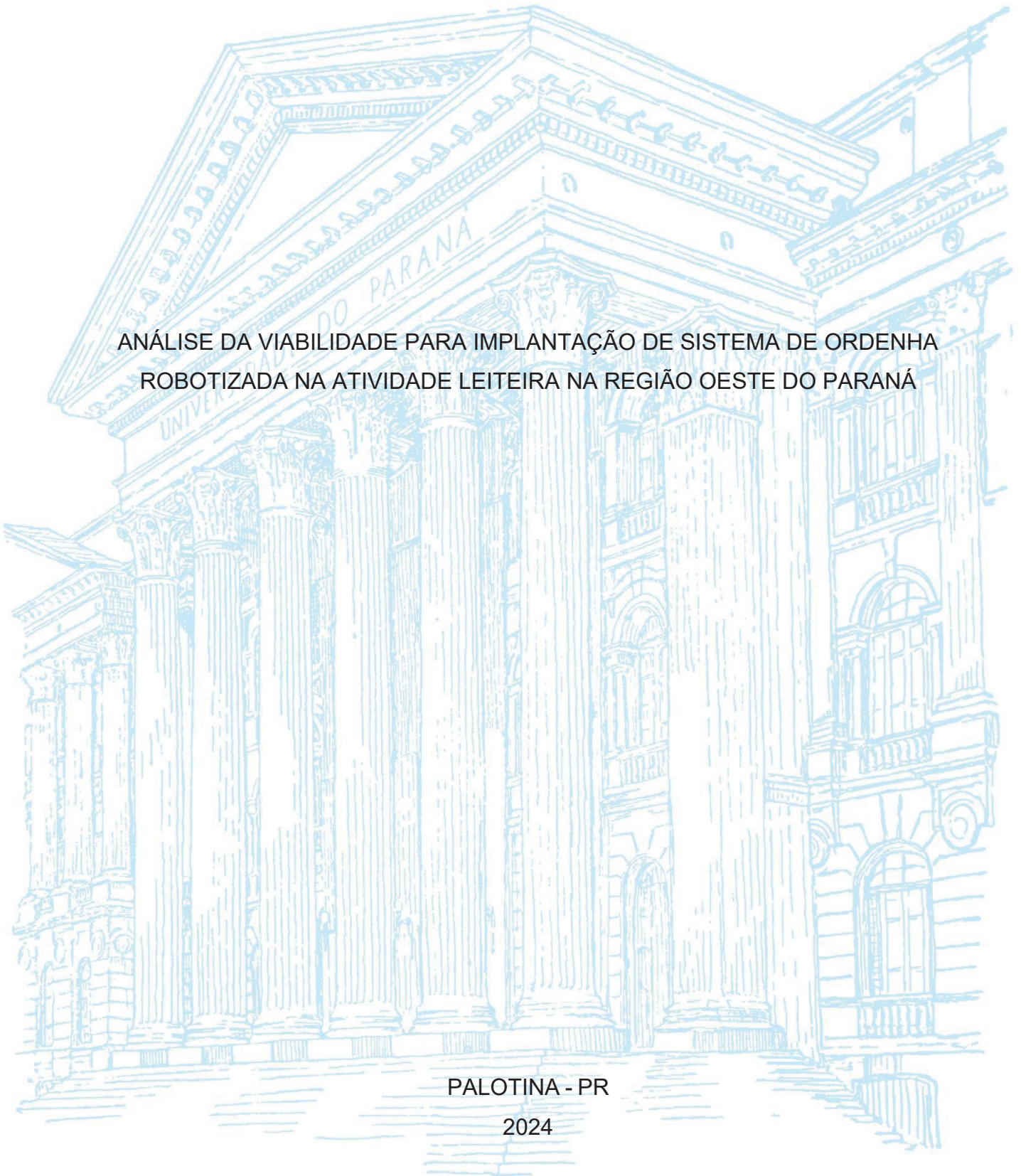
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALESSANDRO HENRIQUE RODRIGUES DIAS

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

PALOTINA - PR

2024



ALESSANDRO HENRIQUE RODRIGUES DIAS

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
2.1 O LEITE NO BRASIL	7
2.2 A TECNOLOGIA NA PECUÁRIA.....	8
2.3 ORDENHA ROBOTIZADA.....	9
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 atividade leiteira é de extrema importância para o Brasil, visto que a mesma é reconhecida mundialmente como um dos principais países no mercado de lácteos. Devido possuir uma condição climática favorável, e também apresentar uma grande extensão territorial.

Observa-se que o setor de lácteos no Brasil teve um grande crescimento nas últimas décadas devido principalmente aos avanços tecnológicos, porém ainda enfrenta desafios relacionados principalmente a mão de obra, sendo uma delas a escassez de mão de obra qualificada, falta de trabalhadores com um conhecimento técnico e experiência em manejo de gado leiteiro, exigindo também uma dedicação continua devido a carga horária de trabalho nos finais de semana e feriados, e isso acaba gerando uma certa instabilidade para os trabalhadores e desmotivando os mesmos.

Contudo, a principal inovação marcante nos últimos anos é a ordenha robotizada, no qual a mesma vem para substituir praticamente toda a mão de obra braçal, visto que o robô vai limpar o teto do animal, ordenhar e programar a dieta personalizada de cada animal conforme a produtividade do mesmo, caso em algum momento o leite constar antibiótico ou algum problema com mastite o robô vai separar o leite automaticamente e descartar, e enviar uma notificação ao produtor informando qual é o animal que está com problema. Essa tecnologia promete melhorar a eficiência produtiva, o bem estar animal e diminuir custos com mão de obra e também com alimentação.

No entanto, a adoção de tecnologias e sistemas automatizados pode ser a solução para a escassez de mão de obra, todavia os produtores vão precisar realizar um investimento considerável, e também se atualizar constantemente para aprender a gerenciar o plantel, através de painéis e smartphones, contudo alguns podem possuir uma certa resistência devido ao valor do investimento ou também por possuir dificuldade com gestão de novas tecnologias.

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

2.1 O LEITE NO BRASIL

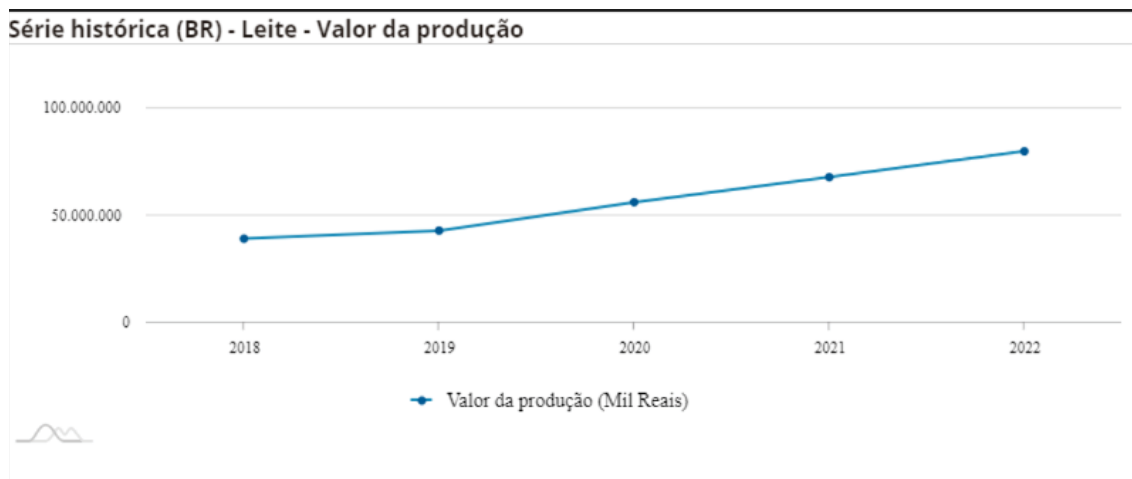
Um setor de grande importância econômica e também social em nosso país é a cadeia produtiva do leite, e o que tange também seus derivados. Segundo GOV: “O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite, com mais de 34 bilhões de litros por ano, com produção em 98% dos municípios brasileiros, tendo a predominância de pequenas e médias propriedades. “

Segundo cita JUNG (2017) a atividade leiteira apresentou forte crescimento na última década, se consolidando como atividade essencial para a agropecuária brasileira. Além de importante para a economia nacional, reforça o crescimento na geração de empregos e distribuição de renda.

MORESCO (2016) descreve que a evolução da pecuária nacional ocorreu lentamente desde a década de 1950. Em 1990, o setor tornou-se mais competitivo trazendo avanços significativos na atividade, uma vez que se passou a industrializar os derivados do leite, abrindo assim mercado, e havendo menor interferência do governo. Posteriormente, surgiu a especialização na produção, trazendo maior qualidade e regularidade, e assim passando o produtor a receber pagamentos de maneiras diferenciadas.

Segundo fonte do IBGE (2024), a quantificação da produção leiteira no Brasil se apresenta da seguinte maneira: valor da produção: R\$ 80.043.813 mil reais (2022), quantidade produzida: 34.609.218 mil litros (2022). O destaque de maior produção vai para o estado de Minas Gerais (2022). Na cadeia alimentar o leite é considerado um dos produtos primários mais importantes, o mesmo é essencial para a dieta humana, sendo também importantíssimo para agregar a fonte de renda mensal do produtor.

Na figura a seguir, podemos identificar a evolução positiva da quantidade de produção em nosso país:



Fonte IBGE (2024)

2.2 A TECNOLOGIA NA PECUÁRIA

Sabemos que nosso mundo moderno as inovações tecnológicas estão cada vez mais constantes. E para a pecuária não é diferente. Para VILELA e RESENDE (2014) as inovações tecnológicas quando incorporadas aos sistemas, trazem grande benefício no alcance de melhores resultados, uma vez que a qualidade da produção, o controle sanitário, e o aperfeiçoamento técnico na área estão sendo cada vez mais um diferencial competitivo. Aderir as novas tecnologias além de facilitar a vida do produtor, também traz aumento em sua produtividade.

Conforme citado por Rocha, Resende e Martins (2028, p. 31):

“Com a inserção definitiva da atividade leiteira nacional no mercado globalizado, somado as exigências das indústrias e dos consumidores em termos de custos e qualidade do produto, a incorporação tecnológica tornou-se fundamental para se manter de forma competitiva no mercado. Essas alterações refletiram na estrutura produtiva da atividade leiteira brasileira com a intensificação da saída de produtores junto ao aumento da escala de produção dos produtores que continuaram na atividade, refletindo na maior concentração da produção.”

Diversas foram os passos para a modernização dos sistemas na produção de leite durante as últimas décadas. O processo manual foi substituído com a introdução da ordenha mecânica, esse que representou uma das primeiras e significativas mudanças. Atualmente, identificamos outro marco importante no que tange a modernização, sendo a implantação de sistema robotizado (Neto e Lopes, 2014). De acordo com EMBRAPA (2015) a primeira ordenha robotizada entrou em atividade em 2012, e foi instalada em uma propriedade localizada em Castro/PR.

Braibante (2017, p. 24) afirma que: “a incorporação de tecnologias na pecuária leiteira tem sido motivada pela intensificação dos sistemas de produção, crescimento do número de animais nos rebanhos, escassez de mão-de-obra e aumento dos custos de produção”. Complementa ainda que essa tendência traz ao produtor, um auxílio mais preciso no momento de tomada de decisões, uma vez que os dados médios do rebanho, são substituídos por dados individuais dos animais.

2.3 ORDENHA ROBOTIZADA

“A introdução dos sistemas de ordenha robotizado em 1992 foi uma grande mudança para o setor, alterando a dinâmica das atividades nas fazendas.” (p. 10) Trata-se de um sistema inteligente, onde seu maior diferencial é a execução das atividades ligadas ao processo de ordenha sem a intervenção direta do homem.

Dentre as vantagens do sistema robotizado de ordenha, destaca-se a automação da atividade, em que os animais se apresentam voluntariamente para a ordenha, em que a alimentação de qualidade oferecida no momento ideal constitui-se no principal estímulo de incentivo, cabendo ao gestor apenas o gerenciamento adequado do equipamento para evitar filas de animais e competição na entrada do mesmo. (p. 4)

Conforme explica Neto e Lopes (2014), o AMS (automatic milking system), conhecido como sistema de ordenha robotizado, basicamente funciona com a identificação de qual animal está na ordenha, através de um braço robótico. Após, ocorre o movimento para localizar os tetos, e acoplar os copos das teteiras, realizando assim a ordenha propriamente dita. Ainda possui a tecnologia que auxilia na gestão do rebanho, fornecendo ao produtor dados importantes da saúde animais, podendo até diagnosticar a mastite. Fornece também dados de volume de produção por animal, dados da qualidade do leite. Essas informações trazem maior precisão ao produtor, podendo explorar o máximo potencial genético dos animais.

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 taxas 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

Analisando 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

A análise de viabilidade financeira para a instalação de um robô automatizado de ordenha na bovinocultura de leite apresenta um cenário favorável, e um dos principais motivos é devido à ausência de mão de obra qualificada. A utilização dessa tecnologia não apenas ameniza os desafios relacionados à falta de trabalhadores, mas também apresenta vários benefícios que podem contribuir para a sustentabilidade e o crescimento da atividade leiteira.

Primeiramente, a automação da ordenha diminui consideravelmente a dependência de mão de obra humana, diminui os impactos da alta rotatividade e das dificuldades de recrutamento. Além disso, a padronização dos processos e a melhoria na qualidade do leite são fatores que podem elevar a competitividade do produtor no mercado.

Os custos iniciais de instalação e manutenção do robô automatizado são compensados pelo aumento da eficiência e pelo potencial redução de custos operacionais a longo prazo. A análise financeira demonstra que, apesar do investimento inicial elevado, o retorno sobre o investimento é alcançável dentro de um período razoável.

A implementação da tecnologia de ordenha automatizada também abre as portas para outras inovações na gestão pecuária, como o monitoramento da saúde animal e a gestão de dados, permitindo uma gestão de informações mais precisa.

Em conclusão, a instalação do robô ordenha automatizado representa uma solução estratégica sustentável para enfrentar a escassez de mão de obra na bovinocultura de leite, e também busca incentivar a continuidade da sucessão familiar nas propriedades rurais. A combinação de benefícios econômicos e operacionais reforça a justificativa para este investimento, promovendo um avanço significativo na modernização e eficiência das propriedades leiteiras. Assim, produtores que optarem por essa tecnologia estarão melhor posicionados para superar os desafios do setor.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. **Painel de Indicadores.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/indicadores#variacao-do-pib>. Acesso em: 18 fevereiro 2024.

JÚNIOR, A. A. M., JUNG, C. F. **Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul.** *Ágora*, v. 19, n.1, p. 34-47, 2017.

MAPA DO LEITE. **Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: 18 fevereiro 2024.

MENEGHETTI A., BRAIBANTE A.R. FACULDADE - amf curso de administração **Análise do impacto da utilização da tecnologia de pecuária de precisão na produção leiteira de uma fazenda no estado do paraná recanto maestro**, rs 2017. Disponível em: <http://repositorio.faculdadeam.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/18/TCC%20Alan%20Rodrigues%20Braibante%20-%20ADMINISTRA%c3%87%c3%83O%202017.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 18 fevereiro 2024.

MORESCO G. **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.

NETO A. F., LOPES, E M. A. 2014. **Uso da robótica na ordenha de vacas leiteiras: uma revisão.** *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Vol 22, número 3, 4: 101- 107 ISSN 1022-1301

PEREIRA A.F.P. Universidade federal de Uberlândia **Índices produtivos de vacas leiteiras em sistemas de ordenha robotizada Uberlândia, mg 2022.** Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/36352/4/%c3%8dndicesProdutivosVacas.pdf>. Acesso em: 18 fevereiro 2024.

ROCHA D. T., RESENDE J.C., MARTINS P.C. **Evolução tecnológica da atividade leiteira no Brasil: uma visão a partir do Sistema de Produção da Embrapa Gado de Leite /,- Juiz de Fora** : Embrapa Gado de Leite, 2018. 62 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 212.).

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.

VILELA, D., RESENDE, J. C. DE. (2014). **Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década.** Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1019945>. Acesso em: 18 fevereiro 2024.