



Amanda Denise Maier Nogueira

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS DA ORDENHAÇÃO E ANÁLISE
ECONÔMICO-FINANCEIRA DE ROBOTIZAÇÃO DA ORDENHA**

Dissertação de Mestrado

Cruz Alta - RS, 2018

Amanda Denise Maier Nogueira

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS DA ORDENHAÇÃO E ANÁLISE
ECONÔMICO-FINANCEIRA DE ROBOTIZAÇÃO DA ORDENHA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta - Unicruz.

Orientadora: Prof.^a Dra. Claudia Maria Prudêncio de Mera
Coorientadora: Prof.^a Dra. Taciana Mareth

Cruz Alta - RS, 2018

N778m

Nogueira, Amanda Denise Maier

Mapeamento de processos da ordenhação e análise econômico-financeira de robotização da ordenha/ Amanda Denise Maier Nogueira. – 2018.
51f.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Cruz Alta/UNICRUZ, Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural, Cruz Alta, 2018.

Orientadora: Prof.^a Dra. Claudia Maria Prudêncio de Mera.
Coorientadora: Prof.^a Dra. Taciana Mareth.

1. Pecuária leiteira. 2. Ordenha robotizada. I. Mera, Claudia Maria Prudêncio de. II. Mareth, Taciana. III. Título.

CDU 637.12

Catálogo Bibliotecária Eliane Catarina Reck da Rosa CRB-10/2404

Universidade de Cruz Alta – Unicruz
Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*
Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural

MAPEAMENTO DE PROCESSOS DA ORDENHAÇÃO E ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE ROBOTIZAÇÃO DA ORDENHA

Elaborada por

Amanda Denise Maier Nogueira

Como requisito parcial para a obtenção do título de
Mestre em Desenvolvimento Rural.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Claudia Maria Prudêncio de Mera
Universidade de Cruz Alta - Unicruz

Prof. Dra. Taciana Mareth
Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos

Prof. Dr. Lucas Carvalho Siqueira
Universidade de Cruz Alta – Unicruz

Prof. Dr. Guilherme Konradt
Universidade de Cruz Alta – Unicruz

Cruz Alta - RS, 30 de Novembro de 2018.

A meus pais, por construírem quem hoje sou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a meus pais Valdir e Rosilei, pelo apoio e incentivo ao ingresso nessa nova jornada em minha vida. Obrigada por sempre estarem ao meu lado, pela educação, moral, princípios e cultura que determinam parte do que sou. Pelo apoio nas horas difíceis, e por serem grandes encorajadores à realização deste projeto.

Agradeço ao meu marido, Giovane, pelo apoio e suporte nas horas em que precisei me fazer ausente do convívio de nossa família para que este sonho pudesse se tornar realidade.

Às irmãs, Daiana e Geovana, pela amizade, apoio e parceria que viabilizaram esta pesquisa.

Às cunhadas, Jaqueline e Caroline, e a minha sogra Jucerli, pela ajuda em todos os momentos em que necessitei.

Às docentes coordenadoras desta pesquisa, Claudia e Taciana, e do programa de mestrado, que compartilharam conhecimento, experiência, entusiasmo e virtudes na formação dos educadores e profissionais do desenvolvimento rural.

Aos alunos deste mestrado, que repartiram alegrias, conquistas e momentos difíceis.

E, por fim, às pessoas que tornaram possível o desenvolvimento desta pesquisa, Alfeu, Marcos e Lucileia, pela disponibilidade, incentivo e ajuda em todos os aspectos.

RESUMO

MAPEAMENTO DE PROCESSOS DA ORDENHAÇÃO E ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE ROBOTIZAÇÃO DA ORDENHA

Autora: Amanda Denise Maier Nogueira
Orientadora: Prof.^a Dra. Claudia Maria Prudêncio de Mera
Coorientadora: Prof.^a Dra. Taciana Mareth

Este trabalho tem por objetivo a realização de um mapeamento dos processos produtivos na pecuária leiteira, bem como realizar uma análise econômico-financeira da robotização da ordenha com intuito de identificar possíveis falhas, assim como possíveis melhorias nos sistemas produtivos, além de avaliar indicadores financeiros para tomada de decisões dentro das organizações produtoras de leite. Procura-se identificar, por meio do mapeamento de processos, deficiências que estejam ocorrendo no sistema, comprometendo a produção, bem como o lucro da empresa e, assim, apresentar possíveis soluções aos proprietários. O intuito é de informar, com a análise econômica, se a alternativa da robotização da ordenha é viável para a propriedade. Utiliza-se, para este estudo, uma análise descritiva dos dados da empresa Fazenda Salto Grande do Jacuí, nos anos de 2016, 2017 e 2018, e demonstra-se, através do método fluxograma, como ocorre o atual processo da produção leiteira na propriedade. Usando os indicadores financeiros VPL, TIR e *payback*, pode-se calcular a viabilidade da implantação da ordenha robotizada. Com o mapeamento de processos e com o resultado das análises demonstradas, concluiu-se que é um investimento que traz inúmeras facilidades e benefícios para a produção leiteira, e sua implantação seria viável economicamente para a propriedade estudada.

Palavras-chave: Mapeamento de processos. Leite. Ordenha robotizada.

ABSTRACT

MAPPING OF PROCESSES OF ORDINATION AND ECONOMIC-FINANCIAL ANALYSIS OF ROBOTIZATION OF ORDER

Author: Amanda Denise Maier Nogueira
Advisor: Prof.^a Dra. Claudia Maria Prudêncio de Mera
Co-advisor: Prof.^a Dra. Taciana Mareth

The objective of this work is to map production processes in dairy cattle, as well as to perform an economic-financial analysis of milking robotics in order to identify possible failures, as well as possible improvements in production systems, as well as to evaluate financial indicators for decision-making within milk-producing organizations. It seeks to identify, through the mapping of processes, deficiencies that are occurring in the system, compromising the production, as well as the profit of the company and, thus, present possible solutions to the owners. The intention is to inform, with economic analysis, if the alternative of robotic milking is feasible for the property. For this study, a descriptive analysis of the data of Fazenda Salto Grande do Jacuí in the years 2016, 2017 and 2018 is used, and it is demonstrated, through the flowchart method, how the current dairy production process occurs in the property. Using the financial indicators NPV, IRR and payback, one can calculate the viability of the implantation of the robotized milking. With the mapping of processes and the results of the analyzes, it was concluded that it is an investment that brings innumerable facilities and benefits to the milk production, and its implantation would be economically viable for the property studied.

Keywords: Process mapping. Milk. Robotic milking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ARTIGO I

Figura 1 - Representação gráfica de análise de processos.....	15
Fluxograma 1 - Produção leiteira na propriedade estudada	21

ARTIGO II

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens da ordenha robotizada	333334
Quadro 2 - Indicadores financeiros utilizados para análise dos dados	Erro! Indicador não definido. Erro! Indicador não definido.39
Quadro 3 - Investimentos necessários para a instalação da ordenha robotizada na propriedade em estudo.....	383840
Quadro 4 - Resultados da correção do valor do investimento.....	393941
Quadro 5 - Litros de leite produzidos e preço por litro no ano de 2016.....	404042
Quadro 6 - Litros de leite produzidos e preço por litro no ano de 2017.....	414142
Quadro 7 - Custos mensais Fazenda Salto Grande do Jacuí.....	414143
Quadro 8 - Projeção do fluxo de caixa dos próximos 5 anos	444445
Quadro 9 - Valor do presente valor de cada ano	444445
Quadro 10 - Tempo de retorno do investimento em ordenha - <i>Payback</i>	454546

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10 10 9
2 ARTIGO I.....	12 12 11
3 ARTIGO II	28 28 29
4 DISCUSSÃO E RESULTADOS.....	50 50 50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51 51 52

1 INTRODUÇÃO

O leite é essencial à alimentação humana, sendo produzido em todo mundo. A importância pode ser observada no ambiente produtivo e econômico mundial, principalmente em países em desenvolvimento e em sistemas de agricultura familiar. Nas últimas três décadas, a produção mundial de leite aumentou mais de 50%, chegando a 769 milhões de toneladas em 2013 (FAO, 2016).

No Brasil, o leite é um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, sendo essencial no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (EMBRAPA, 2016).

Nos últimos 50 anos, a produção de leite no Brasil tem crescido sistematicamente, mesmo nos ambientes de intervenções do governo via planos econômicos, preços controlados, importações e desregulamentação da economia (VILELA et al., 2017).

Dentro deste contexto, a cadeia láctea gaúcha apresenta-se como um grande produtor de leite nacional, com seu nível de competitividade situado entre os mais eficientes produtores do país. Ela representa cerca de 7% do Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio do Rio Grande do Sul, está fortemente vinculada ao setor urbano, detém processos produtivos modernos e seu desempenho, dados os fortes encadeamentos que apresenta com o setor urbano, são fundamentais como setor-chave para o desenvolvimento econômico do Estado.

O mapeamento de processos produtivos na pecuária leiteira é uma ferramenta que pode contribuir na gestão das propriedades e ajudar a amenizar algumas dessas dificuldades enfrentadas pelos produtores. A necessidade que as propriedades agrícolas têm apresentado nos últimos anos em relação à melhoria contínua nos seus níveis de qualidade, produtividade e competitividade, passa também pelo desenvolvimento de soluções inovadoras que envolvem níveis gestão de processos (BANZATO, 2002).

Para representar esse processo, foi escolhido o método de fluxograma. De acordo com Pinho (2007), um fluxograma traça o fluxo de informações, pessoas, equipamentos ou materiais por meio das várias partes do processo. Os fluxogramas são traçados com formas geométricas em volta, contendo uma breve descrição do processo e com linhas e setas que mostram a sequência de atividade. Uma vez que todos os passos do fluxograma foram documentados, é possível analisar o fluxograma para revelar áreas de problemas potenciais (LOVELOCK, 1991 apud SANTOS et al., 2015).

A robotização da ordenha constitui-se uma opção para os produtores que desejam facilitar e solucionar alguns dos problemas encontrados ao longo do ciclo produtivo na produção leiteira. Apesar dos altos custos de implantação, a ordenha robotizada pode gerar benefícios para o pecuarista e para os animais submetidos a esse sistema (CATTANEO et al., 1996; LOPES, 2016; KONING, 2010).

Esta tecnologia consiste em um braço mecânico, que realiza todas as tarefas do processo da ordenha de forma autônoma. Inclui-se processos automáticos de entrada e saída dos animais, disponibilização de concentrado durante a ordenha, limpeza do úbere e tetos, colocação e retirada das teteiras, registro de produção, diagnóstico de mastite e desinfecção dos tetos pós-ordenha (CATTANEO et al., 1996; LOPES, 2016; KONING, 2010).

Esta pesquisa tem por objetivo a realização de um mapeamento dos processos de produção leiteira, a detecção de falhas na cadeia, bem como levantar os custos para a implantação de uma tecnologia que pode vir a facilitar o processo produtivo e melhorar as condições de trabalho na propriedade, através da robotização da ordenha, analisando a viabilidade de sua implantação em uma propriedade rural leiteira.

No presente estudo, foi realizada uma pesquisa descritiva de um estudo de caso, dividida em duas propostas. A primeira proposta trata do mapeamento dos processos na produção leiteira de uma propriedade do interior do município do Salto do Jacuí - RS, os quais foram observados e desenhados através do método de fluxograma, no qual foram identificadas falhas e possíveis melhorias para o sistema. A segunda proposta trata da apresentação da viabilidade econômico-financeira da implantação da robotização da ordenha nessa mesma propriedade, com um levantamento dos custos de implantação e manutenção da robotização.

2 ARTIGO I

MAPEAMENTO DE PROCESSOS DA ORDENHAÇÃO : UM ESTUDO DE CASO NA ATIVIDADE LEITEIRA

Mapping of processes: a case study in the dairy activity

NOGUEIRA, Amanda Denise Maier¹;
MERA, Claudia Maria Prudêncio de²;
MARETH, Taciana³.

RESUMO

No atual cenário competitivo, as propriedades necessitam, cada vez mais, ter um compromisso contínuo com a excelência dos serviços, dessa forma passando a utilizar técnicas que permitam aprimorar seus processos, podendo contar com a ferramenta do mapeamento dos processos para obterem maior conhecimento e controle sobre suas atividades. Esta pesquisa objetivou realizar um mapeamento dos processos de produção de leite em uma propriedade rural no município de Salto do Jacuí - RS e, a partir disso, identificar possíveis falhas na gestão da atividade e propor melhorias na atividade leiteira. O estudo foi realizado em uma propriedade rural produtora de leite, o que configura a pesquisa como estudo de caso. Os métodos de investigação foram observação, descrição e entrevistas não estruturadas e o mapeamento de processos nos serviços realizados pela organização. Como resultado, foi elaborado um fluxograma para melhor entender a estrutura da organização, o que contribuiu para elucidar o funcionamento dos procedimentos realizados pela empresa. Foram identificadas falhas e possíveis melhorias no sistema, e apresentadas sugestões que facilitam e podem aumentar a qualidade da produção.

Palavras-chave: Mapeamento de processos. Processos. Fluxograma.

ABSTRACT

In the current competitive scenario, properties increasingly need to have an ongoing commitment to service excellence. In this way, starting to use techniques that allow to improve their processes, being able to rely on the process mapping tool to obtain greater knowledge and control over its activities. This research aimed to map the processes of milk production in a rural property in the municipality of Salto do Jacuí - RS and, from this, identify possible failures in the management of the activity and propose improvements in the milk activity. The study was carried out in a rural property producing milk, which configures the research as a case study. The investigation methods were observation, description and unstructured interviews, and the mapping of processes in the services performed by the organization. As a result, a flowchart was developed to better understand the structure of the organization, which contributed to elucidate the operation of the procedures carried out by the company. Failures and possible improvements in the system have been identified, and suggestions have been made to facilitate and increase production quality.

Keywords: Mapping processes. Processes. Flowchart.

¹ Autora.

² Professora Doutora - Orientadora.

³ Professora Doutora - Coorientadora.

1 INTRODUÇÃO

A produção brasileira de leite deve crescer entre 2% e 2,5% neste ano, em um cenário de custo de produção mais elevado em relação a 2017, estima a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2018). De acordo com o assessor técnico da Comissão Nacional de Pecuária de Leite da CNA, o aumento da captação de leite está amparado na expectativa de um incremento do consumo esperado para este ano com a melhora da economia. Tanto indústria quanto produtores estão animados com a projeção de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) para 2018.

O mapeamento de processos produtivos torna-se uma ferramenta que auxilia na gestão das propriedades rurais. A necessidade que as propriedades agrícolas têm apresentado nos últimos anos em relação à melhoria contínua nos seus níveis de qualidade, produtividade e competitividade, passa também pelo desenvolvimento de soluções inovadoras que envolvem níveis gestão de processos (BANZATO, 2002). Assim, uma das preocupações que os produtores devem ter, é encontrar uma forma de gerenciar seus processos, a fim de economizar custos, otimizar sua produção e adequar-se a esses novos cenários.

A Gestão de Processos tem o papel de servir de instrumento para conectar tudo o que se faz em uma organização. Visa facilitar a comunicação e a cooperação, servindo de elo entre as estratégias organizacionais e as atividades diárias realizadas junto aos processos organizacionais (PRADELLA; FURTADO; KIPPER, 2012). Para a propriedade ter representado um esquema no qual apareça, passo a passo, o seu processo produtivo, pode servir inclusive para que falhas sejam detectadas, tanto em setores isolados como no todo, ter uma rotina organizada com processos bem desenhados é fundamental para o sucesso na atividade.

Segundo Pradella, Furtado e Kipper (2012), as organizações que quiserem prosperar na era da informação devem utilizar metodologias de análise e redesenho de processos, tendo como base as estratégias e capacidades da organização. Essa metodologia deve ser capaz de representar e traduzir os objetivos estratégicos em metas mensuráveis, por meio de processos consistentes, para que se possa agregar maior valor ao cliente final e aos agentes do processo.

No entanto, a maioria dos produtores rurais ainda não tem um sistema de gestão eficiente e de qualidade da sua propriedade, seja por falta de conhecimento, interesse ou recursos. Outros o fazem manualmente ou sem um planejamento, o que sujeita à realização de

cálculos imprecisos, dentre outras dificuldades, como a organização e o armazenamento das informações.

O sucesso do empreendimento rural está cada vez mais relacionado ao seu envolvimento com o ambiente de negócios e sua capacidade de explorar ao máximo seus recursos (SILVA; BUSS, 2011). Contudo, verifica-se que há grandes deficiências na gestão dessas empresas devido à falta de controle, planejamento e organização.

Uecker, Uecker e Braun (2005) afirmam que, em tempos passados, o domínio das técnicas agropecuárias era suficiente para manter a produtividade em um nível aceitável, proporcionando uma lucratividade atraente ao produtor. Atualmente, com a abertura dos mercados e o acirramento da concorrência interna, a realidade é bem diferente. Já não basta só produzir, é necessário saber o que, como e quando produzir e, principalmente, como e quando vender.

O objetivo deste trabalho consiste na realização do mapeamento dos processos produtivos na pecuária leiteira em uma propriedade rural no município de Salto do Jacuí - RS, com intuito de propor melhorias e sugestões na cadeia produtiva da fazenda.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: PROCESSOS

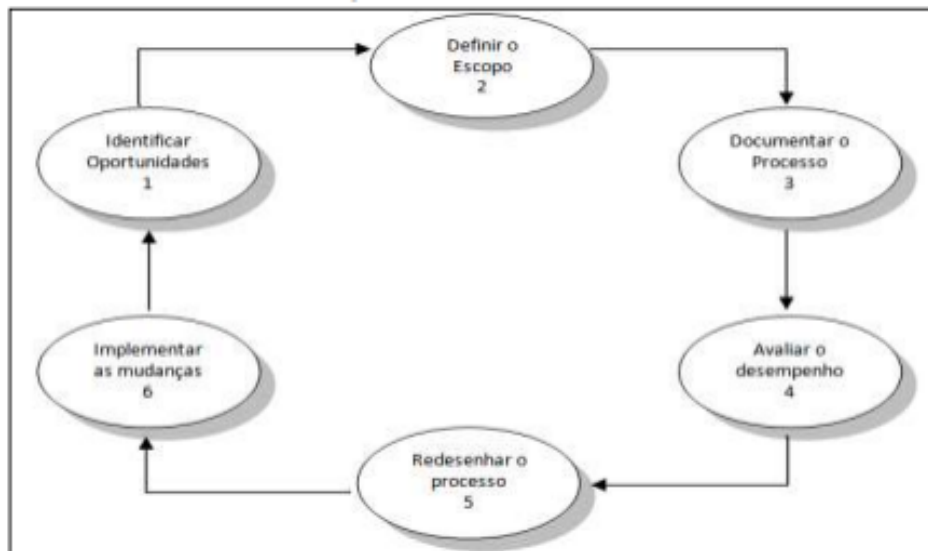
Davenport (2000) define um processo como uma série de atividades ordenadas pelo tempo e no espaço, com um início, um conjunto muito bem definido de entradas e saídas e uma finalidade. Numa abordagem mais ampla, Oliveira (2007) define processo como um conjunto de atividades sequenciais que apresentam relação lógica entre si, com a finalidade de atender e, preferencialmente, suplantam as necessidades e expectativas dos clientes externos e internos da empresa. Enfim, um processo é um conjunto de atividades com início e fim determinados.

Portanto, para obter sucesso e tornar sua área/empresa mais competitiva, o primeiro passo é definir o processo atual executado e desenhá-lo, posteriormente é importante discutir, com intuito de avaliar se essa é a melhor forma de executar a tarefa, ou seja, se existe um novo modelo a ser seguido, uma nova forma de realização, se há possibilidade de eliminar atividades que não geram valor agregado ao negócio e mais do que isso, medir a efetividade atual dos processos executados (FERREIRA, 2014).

Os processos podem ser compostos por uma série de atividades, que são desenvolvidas pelas pessoas dentro de uma organização. Nesse sentido, os processos e atividades só devem existir se agregam valor à atividade da organização, uma vez que necessitam, as atividades,

assim como os processos, estarem interligadas entre si. Em consonância com o exposto, a maioria dos processos pode ser aperfeiçoada, se alguém pensar em um modo de fazê-lo e implementá-lo de maneira eficaz (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009). Quanto à análise dos processos, trata-se de um acompanhamento acerca do trabalho executado e de como pode ser redesenhado. Nesse sentido, a análise dos processos começa pela identificação de uma nova oportunidade (1) para aperfeiçoamento e termina com a implementação de um processo revisado (6), conforme apresenta a Figura 1, uma vez que a última etapa volta à primeira, criando, desse modo, um ciclo de aperfeiçoamento contínuo, (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Figura 1 - Representação gráfica de análise de processos



Fonte: Adaptado de Krajewski, Ritzman e Malhotra, 2009.

Na primeira fase do processo, deve-se identificar as oportunidades que podem ser ampliadas neste e exploradas no sistema. Logo após, deve ser definido o escopo do processo, o local, materiais, métodos e ferramentas utilizados, mão de obra e todos os recursos que são utilizados para o desenvolvimento do processo. Então documentar, descrever ou desenhar a forma como o processo ocorre. Após a documentação, deve ser avaliado o desempenho e as possíveis falhas nos processos, identificando as áreas onde podem ser aplicadas melhorias, e redesenhar este processo, já adaptado com as sugestões. Após o novo modelo desenhado, implementar as mudanças na prática, observando como estas ocorrem e os benefícios que podem trazer ao processo.

Em síntese, todas as organizações executam processos. Por trás de cada produto ou serviço produzido por uma organização, há sempre um processo envolvido. Alguns são mais

ligados à área administrativa, enquanto outros são relacionados com a produção de bens e serviços (OSM, 2011).

2.1 Gestão de processos

Segundo Laurindo e Rotondaro (2006), a gestão por processos pode ser entendida como um enfoque de desenvolvimento organizacional que tipicamente objetiva alcançar melhorias qualitativas de desempenho nos processos, tomando uma visão objetiva e sistêmica das atividades, estruturas e recursos necessários para cumprir os objetivos críticos do negócio. Para Pradella, Furtado e Kipper (2012), em resumo, pode-se conceituar esse modelo de gestão como sendo o enfoque sistêmico de projetar e melhorar continuamente os processos organizacionais, por pessoas potencializadas e trabalhando em equipe, combinando capacidades tecnológicas e emergentes, objetivando a entrega de valor ao cliente.

Os processos não são totalmente visíveis dentro das organizações, o mapeamento dos mesmos funciona como uma ferramenta em que é possível analisar criticamente cada processo, tornando-o melhor e otimizado (PRADELLA; FURTADO; KIPPER, 2012). Mapear um processo implica que a representação gráfica deste processo pode ser utilizada para mostrar com maior clareza os fatores que afetam o seu desempenho. O mapeamento, desenho ou modelagem de processos é o método utilizado para descrever cada processo, analisá-lo e redesenhá-lo. Seu objetivo é a compreensão desses processos por todas as partes interessadas, possibilitando analisar criticamente pontos de incremento de melhorias que possam ser aplicados (JUNIOR; SCUCUGLIA, 2011).

De acordo com Laurindo e Rotondaro (2006), os objetivos da gestão por processos podem ser: (1) aumentar o valor do produto/serviço na percepção do cliente; (2) aumentar a competitividade; (3) atuar segundo a(s) estratégia(s) competitiva(s) considerada(s) mais relevante(s), que agregue(m) valor ao cliente; (4) aumentar sensivelmente a produtividade, com eficiência e eficácia; (5) simplificar processos, condensando e/ou eliminando atividades que não acrescentem valor ao cliente. Apesar da grande ênfase para o cliente, há uma forte vantagem para a empresa que adota a gestão por processos, como o aumento do valor do produto/serviço para o cliente, agrega real valor a ele, e quem lucra é a empresa.

Slack et al. (2008, p.167) afirmam que:

[...] os mapas de processos mostram como as atividades de um processo estão arranjadas e ajudam a sugerir como elas podem ser reconfiguradas. O autor sugere

analisar como a tarefa total pode ser dividida dentro do processo, para compreender e definir a alocação de capacidade é necessário entender:

- **qual a tarefa precedente:** definir quais as atividades devem ocorrer antes das outras, seguindo a natureza imposta pela tarefa;
- **as configurações serial e paralela:** envolve decidir em que ponto as atividades podem ser executadas paralelamente ou se há a necessidade de seguirem sequencialmente;
- **tempo de ciclo e fluxo de processo:** é o tempo entre as unidades completadas que surgem dele;
- **balanceamento do processo:** envolve tentar alocar atividades para cada etapa o mais similar possível;
- **processamento, tempo de ciclo e material em processo:** o tempo de ciclo é dado em função da sua capacidade, quanto maior a capacidade do processo, menor seu tempo de ciclo.

Assim, a gestão de processos traz inúmeros benefícios para as empresas, como organização e maior precisão no desenvolvimento das tarefas de cada etapa do processo. No próximo item, a metodologia da pesquisa traz como ela se classifica e, também, como os dados para a realização deste estudo foram coletados e analisados.

3 MÉTODO DA PESQUISA

Neste item serão apresentados os procedimentos do estudo e a caracterização da propriedade onde foi realizada a pesquisa.

3.1 Classificação da pesquisa

A propriedade estudada está localizada em Salto do Jacuí – RS, e conta hoje com duas sedes, sendo que a principal, onde é realizada a produção leiteira, possui uma infraestrutura que conta com sete casas, onde residem a gerente e os demais funcionários da empresa, um refeitório para os funcionários, um pequeno açougue, dois galpões para guardar maquinários e vasilhames, uma oficina, sala de ordenha, e mais dois galpões de alimentação dos animais e um *compost barn*.

A fazenda é de propriedade de 2 irmãos, que também participam ativamente da administração da propriedade.

Para este estudo, foi adotada uma metodologia quanto à natureza, uma pesquisa aplicada, pois contou com coleta de dados na propriedade estudada. De acordo com Barros e Lehfeld (2000, p.78), a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para a aplicação de seus resultados, com o objetivo de “contribuir para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade.

“Appolinário (2004, p.152) salienta que pesquisas aplicadas têm o objetivo de “resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas.”

Classifica-se também como uma pesquisa descritiva, que exige do autor uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Este tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Para Gil (2009), a pesquisa caracteriza-se como estudo de caso quando o pesquisador explora uma entidade pelo tempo e atividade, através de coleta de informações, utilizando uma variedade de procedimentos de coleta de dados, durante um período de tempo definido. Yin (2005) complementa, afirmando que o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto. O estudo de caso busca explicar ou descrever um sistema de produção com o objetivo de entender como e por que funcionam as coisas (JUNG, 2004). De acordo com essas definições, a presente pesquisa é do tipo estudo de caso, pois foram coletados dados de uma propriedade rural em particular. Estes dados foram analisados e comparados, com base em padrão de referências e bibliografias, para posterior conclusão.

Foi realizada uma pesquisa qualitativa, porque as vantagens e desvantagens deste estudo estão ligadas à quantidade dos dados obtidos, às possibilidades de sua obtenção e à maneira de sua utilização e análise.

Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos, não somente objetivando alcançar maior lucratividade, como também maior liberdade e informações aos gestores. Para Mattar (2001), a pesquisa quantitativa busca a validação das hipóteses, mediante a utilização de dados estruturados, estatísticos, com análise de um grande número de casos representativos, recomendando um curso final da ação. Ela quantifica os dados e generaliza os resultados da amostra para os interessados.

E, por fim, quanto à análise dos dados obtidos, foi utilizado o método de abordagem indutiva, com fim de ampliar os alcances do conhecimento sobre a propriedade e a produção leiteira. O seu objetivo é “[...] chegar a conclusões mais amplas do que o conteúdo estabelecido pelas premissas nas quais está fundamentado” (MEZZAROBA; MONTEIRO, 2003, p.63).

3.2 Coleta e análise de dados

Para mapear os processos e a forma como eles ocorrem na empresa, foram realizadas diversas visitas técnicas à propriedade. A primeira visita foi uma fase de observação e anotação do que cada funcionário estava fazendo e, também, entrevista informal com a gerente da propriedade e um dos proprietários, que explicaram, a sua maneira, como os processos estavam ocorrendo na empresa.

De acordo com Gil (2009), as entrevistas podem ser estruturadas em: informais, focalizadas, por pautas e formalizadas. O tipo de entrevista informal é o menos estruturado e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados.

Durante essa entrevista, foram abordadas questões como: quantos animais possuíam na fazenda e quantos destes estavam em lactação; quantos funcionários trabalhavam na fazenda, como eram divididos os turnos destes funcionários e qual a função de cada um; como eram divididos os lotes das vacas em ordenha e a gerente também descreveu como ocorria o processo de ordenha, o qual após foi observado e desenhado.

No segundo momento de visita, ao acompanhar os funcionários no desenvolvimento de suas tarefas, eram feitas entrevistas com conversas informais, quando eles falavam um pouco de cada tarefa que estavam a desempenhar. Durante todo dia, desde o início até o final de seu expediente, foram acompanhados 1 tratador, 3 ordenhadores e a gerente geral.

Após o período de observação e descrição, foi montado o relatório de como o processo ocorria e, nesse momento, surgiram algumas dúvidas, que foram sanadas ao realizar mais uma visita ao local, acompanhando o processo, questionando a gerente e os funcionários sobre determinadas situações.

Para representar esse processo, foi escolhido o método de fluxograma. De acordo com Pinho (2007), um fluxograma traça o fluxo de informações, pessoas, equipamentos, ou materiais por meio das várias partes do processo. Os fluxogramas são traçados com formas geométricas em volta, contendo uma breve descrição do processo e com linhas e setas que mostram a sequência de atividade. Uma vez que todos os passos do fluxograma (LOVELOCK, 1991 apud SANTOS et al., 2015) foram documentados, é possível analisar o fluxograma para revelar áreas de problemas potenciais.

Graficamente, os fluxogramas são o coração de mapeamento de processos e negócios Barbrow e Hartline (2015) apud Santos et al. (2015). Para Santos et al. (2015), um fluxograma em que os papéis são designados indica um mapa de processos que consiste em

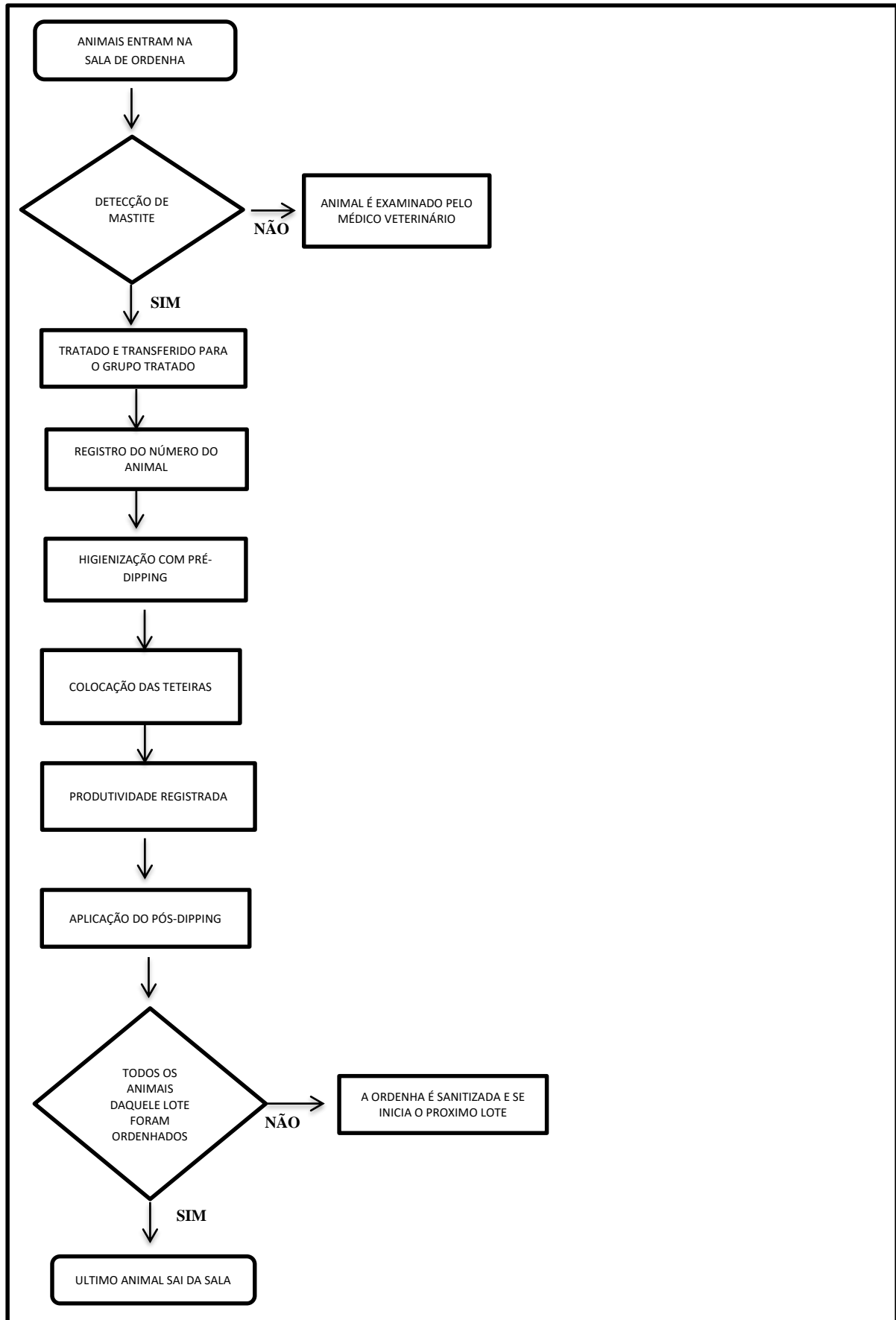
formas que representam diferentes elementos de um fluxo de trabalho. Por exemplo, retângulos representam ações, os diamantes representam os pontos de decisão, e retângulos com base ondulada representam documentos. Muitos tipos de formas adicionais representam vários elementos de fluxo de trabalho. Cada forma inclui algumas palavras descrevendo o elemento, e está ligado a outros formatos de linha e uma seta que representa a sequência de eventos. Retângulos de ações dão geralmente a forma mais frequentemente utilizada. Posteriormente, o fluxograma foi validado pelos entrevistados e analisado pelos proprietários e a gerência da fazenda, que contribuíram e sugeriram, ainda, algumas mudanças, podendo assim ser finalizado.

4 MAPEAMENTO DE PROCESSOS DA ORDENHAÇÃO NA PROPRIEDADE ESTUDADA

Produzindo atualmente em torno de 10.000 litros de leite/dia, são realizadas três ordenhas diárias, e estão em manejo cerca de 341 animais, dos 705 da propriedade. Para a realização de todo processo de produção leiteira, a empresa conta com um quadro de 15 funcionários: a gerente geral da fazenda, 1 cozinheira, 9 ordenhadores, 3 tratadores e 1 inseminador.

O Fluxograma 1 mostra a representação do mapeamento de processos no sistema de produção leiteira da propriedade estudada.

Fluxograma 1 - Produção leiteira na propriedade estudada



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Estão em lactação, hoje na propriedade, 341 animais, que são divididos em 4 lotes e identificados por fitas amarradas em seus “brincos” e separadas por cor, sendo 141 azuis, 94 amarelas, 38 vermelhas, 56 “sem fita”, e 12 vacas sendo medicados com antibióticos. Estes lotes são divididos pela produção e pela dieta alimentar dos animais, os do lote amarelo são de alta produção com uma média 41lt por animal/dia, do lote azul com média de 32lt/dia, os vermelhos média de 11lt/dia que já estão no final da lactação, e sem fita são vacas secas no momento. A ordenha acontece para todos os lotes duas vezes ao dia e os lotes de maior produção, amarelo e azul, têm uma terceira ordenha.

As instalações para realização da ordenha contam com dez conjuntos de teteiras, dez medidores, dez *displays* identificadores dos animais e dois resfriadores um com capacidade para 6.000lt e outro para 5.000 lt, sendo que o sistema de ordenha é da Fockink e o sistema de medição e extração da Afimilk.

No início do processo, os funcionários já deixaram a sala de ordenha preparada para receber os primeiros animais a serem ordenhados, organizaram as toalhas que serão usadas para fazer a limpeza das vacas. A limpeza dessas toalhas é feita com alvejante multiuso e *hyprazer* uma vez na semana, deixando-as dobradas e prontas para serem utilizadas, bem como os produtos para higienização das tetas, pré e pós-*dipping*. A primeira sanitização nos equipamentos é realizada antes de iniciar o processo, deixando os produtos prontos, a cada troca de lote é feita a lavagem dos conjuntos com água quente (80°) ácido e alcalino.

A sala tem capacidade para receber 20 animais por vez, 10 jogos de teteiras. Entram as primeiras 10 vacas e são preparadas, é feito o pré-*dipping*, secando com as toalhas preparadas anteriormente e colocadas as teteiras, então já começa a higienização nas vacas do outro lado da sala.

Enquanto as vacas estão produzindo, um funcionário (1) fica responsável por transferir o leite da ordenha para o resfriador, enquanto outro funcionário (2) anota o número dos animais que estão sendo ordenhados, para conferir se todos daquele lote entraram na sala, caso não tenham entrado, ficam aguardando para entrar na próxima remessa, informa ao sistema das ordenhas o número dos animais que estão sendo ordenhados, o qual registra a produtividade de litros por animal.

O sistema de extração e medição do leite é automático, porém não identifica o animal, sendo necessário que o funcionário digite no display o número do brinco do animal que está sendo ordenhado. Quando a ordenha daquele animal cai, o painel é zerado e os dados ficam registrados no sistema, onde consta um histórico de produção dos indivíduos 1, desde o

primeiro dia de ordenha até o último dia antes da secagem. Neste sistema, a gerente da propriedade consegue emitir gráficos e planilhas da produção total, ou por animal. No momento da ordenha, funcionários que já conhecem cada animal, ao registrarem em sua planilha manual o número e a produção, já identificam se há alguma alteração ou queda de produtividade, caso não identifiquem na hora, o sistema utilizado aponta, por meio de gráfico, comprovando o histórico do animal e planilha de registro diário de produção. A gerente acompanha o sistema diariamente, e ao ser identificada a queda na produção, de 5 a 6 litros por dia, o animal é examinado, é feito teste de raquete, que detecta a presença de mastite, que sendo confirmada leva o animal a receber tratamento com antibióticos e passar para outro grupo, o dos animais tratados com antibióticos. Caso o teste da raquete seja negativo, o animal é separado para ser examinado por um médico veterinário. Um terceiro funcionário (3) prepara os próximos animais que irão entrar na sala de ordenha, verificando se os próximos ainda são do mesmo lote que o anterior, caso não sejam, quando as vacas que estão na sala terminarem de ser ordenhadas e o leite for transferido, será realizada a sanitização da ordenha antes de iniciarem a ordenha do próximo lote.

No mapeamento de processos, identificou-se que a detecção da queda de produtividade dos animais é feita pela gerente através dos dados salvos no sistema, uma sugestão para melhoria seria instalar um sistema que informe quando um animal possui uma queda significativa na produção logo após o término da ordenha, sabendo que é difícil para uma única pessoa acompanhar a produção individual de cada animal e evitando que, na falta desta pessoa essas diminuições na produção passem despercebidas.

O sistema de ordenha está programado para interromper o processo quando o fluxo de leite for inferior a 200ml/min, então a ordenha cai automaticamente, o funcionário a retira e coloca o animal do outro lado, que já foi preparado anteriormente. No animal que terminou de produzir leite é aplicado o pós-*dipping*, quando todos os animais de um lado já estiverem prontos, saem da sala de ordenha e vão para o galpão de alimentação.

No fim do processo, depois que todos os animais já tiverem sido ordenhados e encaminhados ao galpão de alimentação, os funcionários realizam a higienização da sala de ordenha, deixando-a pronta para o próximo turno.

Observando o mapa de processos, e sabendo que a empresa possui três grupos de funcionários, um para cada ordenha do dia, pode-se dizer que o processo da empresa está bem estruturado. É bem conhecido, por exemplo, que as vacas leiteiras se sentem mais confortáveis quando a oferta de alimentos é realizada pela mesma pessoa e nos mesmos

horários. Da mesma forma com a ordenha, que deve ser conduzida com cuidado e de preferência sempre nos mesmos horários e pelas mesmas pessoas (ROSA et al., 2014).

De acordo com Laurindo e Rotondaro (2006), os objetivos da gestão por processos podem ser: (1) aumentar o valor do produto/serviço na percepção do cliente; (2) aumentar a competitividade; (3) atuar segundo a(s) estratégia(s) competitiva(s) considerada(s) mais relevante(s), que agregue(m) valor ao cliente; (4) aumentar sensivelmente a produtividade, com eficiência e eficácia; (5) simplificar processos, condensando e/ou eliminando atividades que não acrescentem valor ao cliente. Apesar da grande ênfase para o cliente, nota-se uma forte vantagem para a empresa que adota a gestão por processos, como o aumento do valor do produto/serviço para o cliente, agrega real valor a ele, e quem lucra é a empresa.

No mapeamento de processos da produção de leite dessa propriedade, os objetivos podem ser alcançados quando, a partir da análise do fluxo, as falhas do sistema são identificadas e corrigidas. A empresa pode fazer um estudo mais aprofundado de todos os materiais necessários para a realização do processo, como fitas, brincos, antibióticos, produtos de limpeza, tempo que os funcionários gastam com o processamento dos materiais, levantar o custo de todos os itens e ajustar à necessidade da propriedade.

Com o processo bem elaborado e estruturado, a propriedade pode demonstrar a seus clientes como seu processo funciona e se tornar mais competitiva, podendo barganhar o valor recebido pelo produto e até mesmo escolher seus clientes. Com o processo bem estruturado, a empresa pode ver o quanto mais pode aumentar sua produção, explorando a sua capacidade produtiva com os mesmos recursos que tem hoje, e até mesmo simplificando os processos, descartando atividades que exigem tempo e não agregam valor ao produto final.

O grande problema surge quando é o dia de folga de um dos grupos, sendo necessário que outro grupo faça esta substituição, tornando-se exaustivo para muitos colaboradores, que recebem horas extras pelas horas a mais trabalhadas, mas que aumenta o custo de produção para a empresa.

Segundo o site da MilkPoint (2014), uma consequência fortemente sentida na atualidade é a absoluta escassez de pessoas interessadas em atuar nas tarefas relativas à produção rural, especificamente a produção leiteira. Se, por um lado, é reconhecido que as condições de trabalho e compromisso com horários podem ser fatores negativos, por outro, os salários pagos têm experimentado aumentos reais, o que, somando a oferta gratuita de moradia e leite para o consumo familiar, oferece oportunidade de qualidade de vida aos que nela atuam. (MILKPOINT, 2014)

Uma alternativa que vem atraindo muitos empresários rurais produtores de leite é a implantação da ordenha robotizada, que conta com o aluguel de robôs que realizam o processo/trabalho da produção leiteira.

A inovação na propriedade pode trazer inúmeros benefícios e facilidades aos trabalhadores, aumentando sua produtividade e interesse pelo trabalho. Uma ferramenta a que muitas propriedades leiteiras estão aderindo é a robotização da ordenha. Como escrevem Neto e Lopes (2014), a ordenha robotizada surge como uma alternativa para amenizar tais problemas, pois, segundo Ketelaar-de Lauwere (1996), ela dispensa o uso de mão de obra na hora da ordenha. Nesse sistema, as vacas são ordenhadas individualmente e de forma voluntária em qualquer hora do dia e da noite.

Segundo Paiva et al. (2015), a adoção dos sistemas robotizados de ordenha deve continuar crescendo ao redor do mundo, impulsionada pela escassez e encarecimento da mão de obra, associada à preferência por não empregar mão de obra não familiar e à demanda por mais flexibilidade do trabalho e qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2004.

BANZATO, E. **O paradigma da automação**. 2002. Disponível em: <<http://www.guiaolog.com.br/Artigo.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

FERREIRA, A. S. **Importância de definição de processos**. 2014. Disponível em: <<http://www.gestaoporprocessos.com.br/importancia-de-definicao-de-processos/>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

GIL, A. C. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001.

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

JUNIOR, P. J.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e Gestão por Processos – BPM (Business Process Management)**. São Paulo: M. Books, 2011.

- KETELAAR-DE LAUWERE C. C., H. H. OOSTRA, J. STEFANOWSKA, AND K. SÄLLVIK. 1996. The influence of social hierarchy on time budget of cows and their visits to an automatic milking system. *App. Anim. Behav. Sci.* 49:1996.
- KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- LAURINDO, J. B. F.; ROTONDARO, G. R. **Gestão integrada de processos da tecnologia da informação**. São Paulo: Atlas, 2006.
- MACULAN, R.; LOPES, M. A. Ordenha robotizada de vacas leiteiras: uma revisão. **Boletim de indústria animal**, mar. 2016.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MEZZAROBA, O.; MONTEIRO, C. S. **Manual de Metodologia da Pesquisa no Direito**. 2. ed. Saraiva, 2003.
- MILKPOINT. **Escassez de mão de obra nas fazendas leiteiras**. 2014. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/espaco-aberto/escassez-de-mao-de-obra-nas-fazendas-leiteiras-87314n.aspx>>. Acesso em: 05 fev. 2018.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- 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.
- OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OSM. **Organização, sistemas e métodos: uma visão contemporânea**. São Paulo: Prentice Hall, 2011.
- PAIVA, C. A. V.; PEREIRA, L. G. R.; TOMICH, T. R.; POSSAS, F. P. Sistema de Ordenha Automático. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 79, dez. 2015.
- PINHO, A. F. Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABEPRO, 2007.
- PRADELLA, S.; FURTADO, J. C.; KIPPER, L. M. **Gestão de processos da teoria à prática – Aplicando a Metodologia de Simulação para a Otimização do Redesenho de processos**. São Paulo: Atlas, 2012.

ROSA, M. S.; COSTA, M. J. R. P.; SANT'ANA, A. C.; MADUREIRA, A. P. **Boas práticas de manejo ordenha**. Funep, Jaboticabal - SP, 2009.

SANTOS, L. A.; PERUFO, L. D.; MARZALL, L. F.; GARLET, E.; GODOY, L. P. Mapeamento de processos: Um estudo no ramo de serviços. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis - SC, v. 7, n. 14, p. 108-128, 2015.

SLACK, N. et al. **Gerenciamento de operações e de processos**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p.

SILVA, P.; BUSS, R. N. A administração na pequena propriedade rural. **Revista São Luiz Orione**, v. 1, n. 5, 2011. Disponível em: <<http://www.catolicaorione.edu.br/portal/wpcontent/uploads/2015/01/AAdministra%C3%A7%C3%A3o-na-Pequena-Propriedade-RuralRevistaS%C3%A3o-Luis-Orione-v-1-n-5-jan-dez-2011.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

SOUZA, D. G. **Metodologia de Mapeamento para Gestão de Processos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2014.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UECKER, G. L.; UECKER, A. D.; BRAUN, M. B. S. A gestão dos pequenos empreendimentos rurais num ambiente competitivo global e de grandes estratégias. In: XLIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural – **Anais...** SOBER, 2005, Ribeirão Preto - SP, 2005.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LEITE, J. B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de política agrícola**, jan./mar. 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163208/1/Evolucao-do-leite-no-brasil.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YOUSSEF, A. A gestão do planejamento estratégico de instituições de ensino superior. In: STALLIVIERI, L.; MARCELINO, L. R. (Org.). **Gestão e liderança universitária**. Caxias do Sul: EDUCS, 2008.

3 ARTIGO II

VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE ORDENHAS ROBOTIZADAS EM UMA PROPRIEDADE LEITEIRA NO RIO GRANDE DO SUL

Viability of the implementation of robotized ordination in a milk producing property in Rio Grande do Sul

NOGUEIRA, Amanda Denise Maier⁴;
MERA, Claudia Maria Prudêncio de⁵;
MARETH, Taciana⁶.

RESUMO

Uma tecnologia inovadora e que tenta ganhar espaço no mercado atual são os robôs ordenhadores. Apesar dos altos custos, a ordenha robotizada pode gerar benefícios para o pecuarista e para os animais submetidos a esse sistema. Objetivou-se, neste estudo, apresentar a viabilidade econômica e financeira da implantação da robótica na ordenha de vacas leiteiras, utilizando os indicadores econômicos e financeiros. Os dados foram coletados tendo como referência os resultados da atividade leiteira desenvolvida no período temporal de agosto de 2016 a junho de 2018. Constatou-se que além de ser um investimento que traz inúmeras facilidades e benefícios para a produção leiteira, seria viável economicamente o investimento na propriedade estudada. O investimento se pagaria em aproximadamente 5 anos e 8 meses, e então passaria a aumentar gradativamente os lucros e benefícios para o produtor.

Palavras-chave: Ordenha Robotizada. Viabilidade. Leite.

ABSTRACT

An innovative technology that tries to gain space in today's market is the milking robot. Despite the high costs, the robotic milking can generate benefits for the cattle rancher and for the animals submitted to this system. The objective of this study was to present the economic and financial viability of robotic implantation in milking cows, using the economic and financial indicators. The data were collected with reference to the results of the dairy activity developed in the period from August 2016 to June 2018. It was found that besides being an investment that brings numerous facilities and benefits to the milk production, it would be economically viable the investment in the property studied. The investment would pay in about 5 years and 8 months, and then gradually increase profits and benefits to the producer.

Keywords: Robotic milking. Viability. Milk.

⁴ Autora.

⁵ Professora Doutora - Orientadora.

⁶ Professora Doutora - Coorientadora.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o leite é um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, sendo essencial no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população, especialmente rural (EMBRAPA, 2016). Corrêa et al. (2010) e Souza et al. (2009) afirmam que desde o início da década de 1990 a atividade leiteira tem passado por grandes transformações no país, buscando tornar-se competitiva e inovadora no mercado global, focando a produção em escala com qualidade, agregação de valor e industrialização de produtos diferenciados.

Como característica peculiar, a produção leiteira nacional conta com grande diversidade estrutural. A heterogeneidade demonstra-se tanto nos sistemas de produção quanto a aspectos ligados à alimentação do rebanho e qualidade do leite (CORRÊA et al., 2010; SOUZA et al., 2009). Conforme Oliveira et al. (2007), a elevada diversidade socioeconômica, cultural e climática que caracteriza os sistemas de produção geram a necessidade de estudos regionais sobre a produção leiteira, colaborando com isso o fato de que a pecuária desse segmento evidencia-se em mais de 80% dos municípios brasileiros.

Neste cenário, o Estado do Rio Grande do Sul destaca-se como um dos principais produtores de leite do país. Conforme os dados apresentados no relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite (EMATER, 2017), estima-se que o volume de leite produzido no Estado seja de 4.473.485.610 litros por ano, com uma média de aproximadamente 9 milhões de litros por município produtor.

Se por um lado a atividade leiteira emprega muitas pessoas, por outro lado este é um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores, a escassez de mão de obra interessada em trabalhar nesta atividade. A Emater (2017) aponta que entre as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores para a produção e comercialização de leite no Estado estão a falta ou deficiência de mão de obra (44,4%) e a falta de descendentes ou desinteresse destes na atividade (38,5%). Outros problemas importantes identificados no Estado estão relacionados à reduzida escala de produção, à qualidade do leite, à dificuldade dos produtores em atender às exigências das indústrias e ao descontentamento em relação ao preço recebido pelo litro do leite.

Segundo Maculan e Lopes (2016), a tendência da produção leiteira é a diminuição do número de propriedades, com aumento exacerbado da quantidade de animais. Esse novo perfil demanda alta qualidade e quantidade de mão de obra, que está cada vez mais escassa.

Uma tecnologia inovadora e que tenta ganhar espaço no mercado atual são os robôs ordenhadores. Esta tecnologia consiste em um braço mecânico que realiza todas as tarefas do processo da ordenha de forma autônoma, incluindo processos automáticos de entrada e saída dos animais, disponibilização de concentrado durante a ordenha, limpeza do úbere e tetos, colocação e retirada das teteiras, registro de produção, diagnóstico de mastite e desinfecção dos tetos pós-ordenha (CATTANEO et al., 1996; LOPES, 2016; KONING, 2010).

Os sistemas de ordenha robotizada têm por objetivo a produção eficiente de leite, através da automatização completa do processo, por meio de diversos subsistemas que coordenam as funções do processo de ordenha e a gestão do efetivo. Ao contrário do convencional, em que são os produtores que levam os animais à ordenha a horas regulares (normalmente duas vezes por dia), os sistemas automáticos dependem da motivação dos animais para se dirigirem ao robô, numa lógica de *selfservice*, várias vezes ao dia (KONING; RODENBURG, 2004 apud MACULAN; LOPES, 2016).

Produtores de leite estão adotando essa tecnologia, a fim de obterem maior flexibilidade no seu dia a dia e também um desempenho avançado no seu sistema de produção. Segundo Paiva et al. (2015), no Brasil a primeira ordenha robótica foi instalada em Castro - PR e entrou em operação no ano de 2012. Em 2015, pouco mais de 10 unidades robóticas encontravam-se em operação. No Rio Grande do Sul, o sistema está presente em 14 municípios, sendo 7 na Serra. O Estado conta com cerca de 65 mil produtores de leite, mas no máximo mil teria potencial para automatizar a ordenha, de acordo com a Associação Gaúcha de Latinistas e Laticínios – Emater (2017), o que mostra a necessidade de análise individual para verificar se o investimento compensa. No Brasil, a adoção dos sistemas automáticos de ordenha é recente, porém crescente, e demandará mão de obra qualificada e a realização de pesquisas que comprovem a viabilidade de uso em condições brasileiras (PAIVA et al., 2015).

O objetivo deste trabalho consiste em realizar uma análise da viabilidade econômica e financeira na implantação de sistemas de ordenha robotizada em uma unidade produtora de leite no município de Salto do Jacuí – RS.

2 A ORDENHA ROBOTIZADA

A pecuária leiteira está vivendo um processo intenso de modernização. No setor primário, este processo não vai acontecer sem que os produtores se especializem. Para Brandão (2001), a modernização é a única alternativa para a continuidade da pecuária leiteira no Brasil. Também para Banzato (2002), a necessidade que as propriedades agrícolas têm

apresentado nos últimos anos, em relação à melhoria contínua nos seus níveis de qualidade, produtividade e competitividade, passa também pelo desenvolvimento de soluções inovadoras que envolvem níveis diferenciados de automação.

Uma das soluções inovadoras tem sido a ordenha robotizada. O robô é um dispositivo automático adaptável a um meio complexo, que substitui ou prolonga uma ou várias funções do homem e é capaz de agir sobre seu meio (MARTINS, 1993). No caso da ordenha, o robô consiste em um braço mecânico que realiza todas as tarefas do processo da ordenha de forma autônoma, incluindo processos automáticos de entrada e saída dos animais, disponibilização de concentrado durante a ordenha, limpeza do úbere e tetos, colocação e retirada das teteiras, registro de produção, diagnóstico de mastite e desinfecção dos tetos pós-ordenha (CATTANEO, 1996; KONING, 2010).

Segundo informações do MilkPoint (2013), a empresa de equipamentos de ordenha DeLaval inaugurou a primeira sala de ordenha robotizada da América do Sul, em julho de 2011. Após 5 meses de operação e testes com o novo equipamento, a fazenda de Armando Rabbers, localizada no município de Castro - PR, foi a primeira a ter o Sistema de Ordenha Robotizada da América do Sul em funcionamento.

A construção da estrutura ideal para alocação da ordenha robotizada é “local dependente”, ou seja, não existe um modelo preciso para a estruturação do estábulo, pois este depende do local a ser implantado e das instalações já existentes (HALACHMI, 2003 apud MACULAN; LOPES, 2016).

Para Maculan e Lopes (2016), basicamente uma instalação de ordenha robotizada deve conter as baias para descanso dos animais, local de alimentação, porteira automatizada que permita a passagem dos animais para a área de ordenha, área do robô, área da ordenha onde se disponibiliza o concentrado e a porteira de liberação dos animais. Existem, também, sistemas de ordenha robotizada a pasto, sendo necessária apenas a estrutura da ordenha.

Após a identificação eletrônica do animal, o sistema verifica quando esse animal foi ordenhado e a porteira se abrirá automaticamente. Caso esse animal já tenha sido ordenhado, a porteira se abre e há um estímulo elétrico para direcionar sua saída. Se a vaca for encaminhada para ordenha, ocorre a liberação de concentrado e o processo de ordenha se inicia. Primeiramente, acontecerá a detecção do úbere e tetos pelo braço mecânico, existem dois tipos de detecção, sistema a *laser* ou a câmeras. Posteriormente, acontecerá a limpeza dos tetos através de jatos de água e ar ou limpeza mecânica com rolos e o encaixe das teteiras. Quando o fluxo de leite de todos os quartos mamários cai potencialmente, há o desencaixe das

teteiras, e o acionamento do spray com produto desinfetante (OHNSTAD, 2012 apud MACULAN; LOPES, 2016).

Para Maculan e Lopes (2016), o bom funcionamento do robô depende da boa gestão do proprietário. Elevada quantidade de animais a serem ordenhados podem causar filas de espera e aumentar a competição na entrada da ordenha.

O robô deve ser projetado para permitir um tempo ocioso adequado para a limpeza do sistema de um animal para outro, visando evitar a contaminação de animal para animal. Salas de espera que possuem saídas podem ser construídas para evitar competição na entrada da ordenha (HERMANS, 2003 apud MACULAN; LOPES, 2016).

No Quadro 1 estão descritas algumas vantagens e desvantagens da implantação da ordenha robotizada.

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens da ordenha robotizada

VANTAGENS DA ORDENHA ROBOTIZADA	DESVANTAGENS DA ORDENHA ROBOTIZADA
1. Diminuição do tempo gasto trabalhando com os animais. O maior compromisso é com a manutenção dos equipamentos e na tomada de decisões a partir dos dados fornecidos pelo robô;	1. Aumento da produção de leite pode causar decréscimo da produção de sólidos presentes e consequente redução do preço do mesmo;
2. Maior produção de leite (5 a 10% a mais do que nas ordenhas tradicionais). O animal é ordenhado mais vezes ao dia, recebe alimentação em porções adequadas, favorecendo o bem-estar animal e facilitando a expressão de seu potencial genético;	2. O investimento inicial é alto, de duas a três vezes maior do que nos sistemas tradicionais;
3. A ordenha mais frequente diminui a contagem de células somáticas, da mastite clínica e da tensão do úbere;	3. Para otimizar o sistema (maior produtividade e produção) o animal precisa de maior quantidade de alimento, aumentando o custo com alimentação;
4. Estilo de vida dos proprietários mais flexível, não estando presos a horários fixos de ordenha, além de trazer realizações por tornarem-se inovadores;	4. Pode haver uma contagem de bactérias no leite maior. O maior número de ordenhas faz com que o esfíncter do teto fique aberto por mais tempo;
5. A operação de ordenha desse sistema pode ser realizada vinte e quatro horas por dia, melhorando sua qualidade e diminuindo seu custo fixo anual por vaca;	5. Animais com tetos traseiros que se cruzam dificulta a visualização pelos sensores da ordenha automática;
6. Redução de mão de obra. Um dos maiores custos das propriedades tradicionais de leite é mão de obra, sendo que na automatização da ordenha este gasto é reduzido em até U\$ 200,00/vaca/ano;	6. Vacas que não se adaptam a buscar voluntariamente a ordenha, na maioria das vezes precisam ser descartadas;
7. Maior bem-estar animal, menor estresse no úbere da vaca, aliviando a pressão dos ligamentos, menor proliferação das bactérias da mastite;	7. Aumento da quantidade de esterco produzido;
8. Realiza detecção de mastite e acompanhamento da saúde do úbere das vacas. Os alertas fornecidos pelo robô devem ser inspecionados visualmente pelo pecuarista;	8. O SOR não é substancialmente viável economicamente;
9. Aumento da produtividade da mão de obra, que foi obtida pela razão entre a quantidade de litros de leite produzida diariamente e o número de funcionários;	9. As ordenhas frequentes podem acarretar erosões na tetina dos animais;
10. Economia de recursos que eram destinados ao tratamento de doenças do úbere, detectadas previamente pelo robô, possibilitando o tratamento imediato.	10. O jogo de copos coletores é utilizado em maior número de tetos diariamente, aumentando os riscos de contaminação por microrganismos.

Fonte: Breitenbach, 2017.

Segundo Breitenbach (2017), as vantagens são inúmeras, desde o aumento na produção e os relatórios e dados fornecidos pelo Sistema de Ordenha Robotizado (SOR) até os benefícios na vida do produtor. Porém, também há diversas desvantagens, sendo a maior, e que leva a maioria dos produtores a desistirem, são os altos custos de investimento e manutenção do sistema.

O Consultor Técnico da Sulinox, Lissandro Mioso, diz que o uso de sistemas de ordenha robotizados no Brasil é, sim, uma tendência, mas a longo prazo, pois acredita que

antes dela se concretizar é preciso avançar muito na capacitação de mão de obra de operadores e técnicos, além de investir em infraestrutura básica, como redes de energias elétricas (MILKPOINT, 2013).

Ao avaliar o potencial de mercado de um sistema desse perfil no Brasil, Lissandro Mioso diz que “pelo fato da produção de leite no país ser representada 80% por propriedades pequenas e familiares, se não houver um forte aporte do Governo para viabilizar esse tipo de equipamento, devido a seu valor e complexidade de funcionamento, será muito complicado de ele ser implantado”. Portanto, conclui o consultor técnico, “hoje o mercado alvo para esse tipo de equipamento é o topo da pirâmide mercadológica da produção de leite, que abrange apenas cerca de 5% das propriedades de cunho empresarial” (MILKPOINT, 2013 [internet]).

A ordenha robotizada é uma opção que visa facilitar a produção leiteira, melhora a qualidade do produto e a qualidade de vida do produtor. Contudo, muitos produtores têm dúvidas quanto a sua viabilidade devido aos altos custos de instalação e manutenção. No próximo item, é feita uma análise econômica e financeira da atividade leiteira, na qual se encontram alguns itens que devem ser levados em conta na tomada de decisão, na hora de fazer um investimento.

2.1 Análise econômica e financeira da atividade leiteira

Em paralelo ao aumento da demanda e da produtividade do leite, destaca-se a constante evolução tecnológica e as exigências do mercado consumidor em adquirir produtos de qualidade e com preços atrativos. Estas demandas fazem com que o produtor amplie suas técnicas financeiras e de produção e invista em novas tecnologias.

Para dar suporte às decisões de investimento, as análises de viabilidade econômica devem ser feitas com métodos e critérios que demonstrem o retorno econômico (capacidade de geração de caixa a partir de receitas e despesas da atividade, a margem líquida obtida e a eficiência dos resultados por período), bem como o retorno financeiro sobre os investimentos, considerando os níveis de riscos assumidos pelos investidores (HOJI, 2003).

A análise da situação econômica e financeira apresenta como técnica comumente mais utilizada a apuração de índices, que, por sua vez, são extraídos do conjunto das demonstrações contábeis, fornecendo um panorama econômico e financeiro em determinado período de tempo (NASCIMENTO, 2011). Além de indicadores, outras medidas e métodos podem ser utilizados para analisar o retorno econômico e a viabilidade financeira dos investimentos

(ASSAF NETO; LIMA, 2009). A seguir, apresentam-se os indicadores econômicos e financeiros que serão abordados nesta pesquisa.

Dentre os principais métodos de avaliação de investimentos utilizados estão o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Prazo de Retorno - *payback* (ASSAF NETO; LIMA, 2009). A TIR “é uma taxa de juros implícita numa série de pagamentos (saídas) e recebimentos (entradas), que tem a função de descontar um valor futuro ou aplicar o fator de juros sobre um valor presente”. Ainda, o conceito de TIR é utilizado para calcular a taxa ‘i’ quando existe mais de um pagamento e mais de um recebimento, independente das parcelas de pagamento ou recebimento serem ou não uniformes (HOJI, 2003, p.81).

Para GropPELLI e Nikbakht (2005), a TIR está entre os métodos mais utilizados no orçamento de capital, além disso, pode-se dizer que a TIR é uma taxa de desconto que iguala o Valor Presente Líquido (VPL) a zero. Para analisar se a TIR é atraente, ou seja, se o investimento proporciona uma porcentagem aceitável, deve ser comparada com uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

Quanto ao método do VPL, “é a soma das entradas e saídas de um fluxo de caixa na data inicial” (HOJI, 2003, p.85). Para que o projeto seja viável financeiramente, o valor presente do fluxo de caixa futuro deve ser maior que o custo inicial. Caso o valor presente do fluxo de caixa seja menor que o custo inicial, o projeto deverá ser rejeitado. Este método possui três vantagens: a utilização do fluxo de caixa em vez do lucro líquido, o reconhecimento do valor do dinheiro no tempo e aceitação apenas de projetos com VPL positivo (GROPPELLI; NIKBAKHT, 2005).

Além da análise financeira, a análise econômica da atividade mediante a análise dos custos de produção e de indicadores de eficiência econômica, como a margem bruta, margem líquida e resultado (lucro ou prejuízo), é um forte subsídio para a tomada de decisões na empresa agrícola. Justifica-se o cálculo dos vários indicadores por que eles têm maior ou menor importância, dependendo do prazo de tempo (curto, médio ou longo) em questão. Tal importância pode ser assim constatada: no curto prazo o produtor deve estar mais preocupado é com a margem bruta; no médio prazo, com a margem líquida e, no longo prazo, com o resultado (lucro ou prejuízo) (LOPES; CARVALHO, 2006).

Nesse contexto, é possível verificar que “a análise da estrutura econômica e financeira propicia o conhecimento do nível de solidez financeira da empresa” (HOJI, 2003, p.131). A partir da análise econômica, pode-se comparar resultados e a capacidade de geração de caixa das atividades. Além disso, a análise financeira possibilita avaliar as decisões de

investimentos e o retorno sobre o capital. A análise econômico-financeira dos investimentos, realizada com métodos e critérios adequados, torna-se instrumento de auxílio ao processo de tomada de decisão.

3 METODOLOGIA

Neste item serão apresentados os procedimentos do estudo e a caracterização da propriedade onde foi realizada a pesquisa.

3.1 Caracterização da pesquisa

O estudo foi realizado em uma propriedade rural no município de Salto do Jacuí – RS que possui um rebanho de 705 animais de aptidão leiteira com um total de 350 vacas em lactação. O manejo nutricional é baseada na utilização de concentrado, silagem milho pastagens temporárias de inverno e verão e suplementação mineral. Para a realização de todo processo produtivo, a empresa conta com um quadro de 15 funcionários distribuídos nos diferentes setores da propriedade.

Os dados foram coletados a partir de visitas técnicas a propriedade, os quais foram utilizados indicadores produtivos e econômicos que compreenderam o período de agosto de 2016 a junho de 2018. Para a elaboração dos dados para viabilidade econômica e dos equipamentos e materiais necessários para a implantação do sistema de robotização, foi realizada uma entrevista com a assistente administrativa da propriedade Genética ARM, de Armando Rabbers, propriedade pioneira na implantação da robotização da ordenha no Brasil, a qual forneceu, via e-mail, o estudo de viabilidade feito na época para a implantação do sistema na propriedade, iniciando as atividades com 146 animais, no ano de 2011. Os valores da implantação foram atualizados conforme o índice IGP-M anual, desde o ano de implantação da primeira ordenha robotizada até o mês de julho de 2018.

O procedimento utilizado na pesquisa foi através do estudo de caso, que “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros tipos de delineamentos” (GIL, 2010, p.37). Nesse sentido, a coleta e o tratamento dos dados pesquisados permitiram identificar os resultados da atividade desenvolvida e, posteriormente, comparar o desempenho econômico-financeiro entre o sistema de produção convencional e a proposta de robotização no estabelecimento rural pesquisado.

A abordagem do problema foi realizada a partir da avaliação qualitativa conforme descrito a literatura (Creswell, 2007), a qual consiste na abordagem e coleta de dados que permite o registro, a observação, a análise documental, entrevistas e constatações de campo, tais procedimentos de coleta de dados são organizados e agrupados para análise, visando atingir ao objetivo proposto.

Para a elaboração da viabilidade econômica, equipamentos e materiais necessários para a implantação do sistema de robotização, foi realizada uma entrevista com a assistente administrativa da propriedade Genética ARM, de Armando Rabbers, propriedade pioneira na implantação da robotização da ordenha no Brasil, a qual forneceu, via e-mail, o estudo de viabilidade feito na época para a implantação do sistema na propriedade, iniciando as atividades com 146 animais, no ano de 2011. Os valores da implantação foram atualizados conforme o índice IGP-M anual, desde o ano de implantação da primeira ordenha robotizada até o mês de julho de 2018.

No Quadro 2, tem-se as variáveis utilizadas para análise dos dados pesquisados e seus indicadores.

Quadro 2 - Indicadores financeiros utilizados para análise dos dados

INDICADOR	FÓRMULA PARA CÁLCULO	
VPL - VALOR PRESENTE LIQUIDO	$VPL = FC_1 + \frac{FC_2}{(1+i)^{j+1}} + \frac{FC_3}{(1+i)^{j+2}} + \dots + \frac{FC_6}{(1+i)^{j+5}}$	No qual, FC significa o fluxo de caixa de cada período, o <i>i</i> é a taxa de desconto escolhida e <i>j</i> = 1.
TIR - TAXA INTERNA DE RETORNO	$\sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i} - \text{Investimento inicial} = 0$	FC = fluxos de caixa i = período de cada investimento N = período final do investimento
PAYBACK	$PB = \frac{\text{investimento inicial}}{\text{resultado do fl. de cx. com o ganho do investimento}}$	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Sistema de Ordenha Robotizado – SOR - permite uma produção eficiente de leite, através da automatização completa do processo de ordenha, levando em consideração o bem-estar animal e humano. A maioria dos produtores tenta maximizar a quantidade de leite produzido diariamente otimizando o número de animais ordenhados e a frequência de ordenhas de cada animal (PAIVA et al., 2015).

Além dos matérias e equipamentos necessários para a implantação da robotização a empresa precisaria também investir na aquisição de animais para chegar ao número de 350 vacas em lactação, o investimento para completar o rebanho seria de aproximadamente R\$1.000.000,00.

Viabilidade para a propriedade Fazenda Salto Grande do Jacuí.

- R\$ 7.187.500,00 – valor que a empresa teria que investir para sanar suas necessidades na ordenha de 350 animais (2011).

Para trazer o valor aos dias atuais, foi utilizada a calculadora do cidadão, que se encontra disponível junto ao site do Banco Central do Brasil. O índice que mais se adequava à atualização do valor da implantação da ordenha robotizada foi o Índice Geral de Preços do Mercado (IGPM).

Quadro 4 - Resultados da correção do valor do investimento

DADOS BÁSICOS DA CORREÇÃO PELO IGP-M (FGV)	
Dados informados	
Data inicial	07/2011
Data final	06/2018
Valor nominal	R\$ 7.187.500 (REAL)
Dados calculados	
Índice de correção no período	R\$ 1,4929379
Valor percentual correspondente	49,2937900%
Valor corrigido	R\$ 10.730.491,16 (REAL)

Fonte: Adaptado pela autora - BACEN, 2018.

O valor a ser investido pela propriedade para a implantação da ordenha robotizada seria de R\$10.730.491,16 , para que as 350 vacas que estão em produção fossem ordenhadas 3 vezes ao dia. O custo para a implantação por animal seria de R\$ 30.658,54.

A ordenha robótica também necessita de manutenção preventiva a cada 4 meses, e o custo da manutenção por ano é de, aproximadamente, R\$ 24.000,00.

4.1 Viabilidade econômico-financeira da implantação da robotização

A viabilidade dessa nova tecnologia é afetada pelo número de vacas em lactação, produção média diária, sistemas de alimentação, capacidade de adaptação dos animais ao sistema, mão de obra e instalações. A falta de conhecimento dos resultados econômicos da

implantação desta prática é o principal fator que torna requeira sua aquisição (BREITENBACH, 2017).

Nos Quadros 6 e 7, pode-se observar a receita mensal da propriedade nos últimos 2 anos. A média mensal girou em torno de R\$ 381.237,71 no ano de 2016 e o faturamento anual chegou a R\$ 4.574.852,48, sendo que em 2017 a média mensal caiu para R\$ 237.007,27 e o faturamento anual para R\$ 2.844.087,20. Esta diminuição da receita, deve-se a redução do número de animais em lactação na propriedade. Em 2016, a propriedade contava com um total de 245 vacas em lactação com uma redução expressiva no ano de 2017, para 165 vacas em lactação.

Quadro 5 - Litros de leite produzidos e preço por litro no ano de 2016

LITROS E PREÇO 2016			
Mês	Litros	Preço	Receita do mês
Janeiro	212.209	R\$ 1,0570	R\$ 224.304,91
Fevereiro	214.416	R\$ 1,2500	R\$ 268.020,00
Março	228.049	R\$ 1,3200	R\$ 301.024,68
Abril	216.873	R\$ 1,2981	R\$ 281.522,84
Maiο	237.321	R\$ 1,5500	R\$ 367.847,55
Junho	244.447	R\$ 1,7000	R\$ 415.559,90
Julho	269.142	R\$ 2,0000	R\$ 538.284,00
Agosto	313.100	R\$ 1,9500	R\$ 610.545,00
Setembro	305.379	R\$ 1,6200	R\$ 494.713,98
Outubro	272.413	R\$ 1,4700	R\$ 400.447,11
Novembro	246.683	R\$ 1,4700	R\$ 362.624,01
Dezembro	206.639	R\$ 1,5000	R\$ 309.958,50
Média do ano 2016	247.223	R\$ 1,5154	R\$ 381.237,71
Faturamento ano 2016			R\$ 4.574.852,48

Fonte: Gerente Fazenda Salto Grande do Jacuí, 2016.

Quadro 6 - Litros de leite produzidos e preço por litro no ano de 2017

LITROS E PREÇO 2017			
Mês	Litros	Preço	Receita do Mês
Janeiro	206.629	R\$ 1,5000	R\$ 309.943,50
Fevereiro	182.167	R\$ 1,6200	R\$ 295.110,54
Março	193.822	R\$ 1,6200	R\$ 313.991,64
Abril	184.690	R\$ 1,6100	R\$ 297.350,90
Mai	114.335	R\$ 1,5900	R\$ 181.792,65
Junho	146.668	R\$ 1,4700	R\$ 215.601,96
Julho	180.277	R\$ 1,3500	R\$ 243.373,95
Agosto	183.850	R\$ 1,3000	R\$ 239.005,00
Setembro	182.600	R\$ 1,1900	R\$ 217.294,00
Outubro	169.841	R\$ 1,2100	R\$ 205.507,61
Novembro	135.063	R\$ 1,2300	R\$ 166.127,49
Dezembro	130.318	R\$ 1,2200	R\$ 158.987,96
Média do Ano 2017	167.522	R\$ 1,4092	R\$ 237.007,27
Faturamento ano 2017			R\$ 2.844.087,20

Fonte: Gerente Fazenda Salto Grande do Jacuí, 2017.

Dentre os principais métodos de avaliação de investimentos utilizados, estão o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Prazo de Retorno - *payback*. Com base nos dados obtidos junto à propriedade, foi elaborada uma projeção de fluxo de caixa. Espera-se que nos próximos anos a produção aumente, assim como o número de animais. O projeto de implantação da robotização foi feito para atender 350 animais em lactação, então, para os próximos anos, com a implantação da robotização, estima-se uma receita bruta de aproximadamente R\$ 5.000.000,00/ano.

No Quadro 7, pode-se observar a projeção dos custos mensais, fornecidos pela gerência da propriedade.

Quadro 7 - Custos mensais Fazenda Salto Grande do Jacuí

CUSTOS MENSAIS					
Produto	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Total
Silagem de milho Boa	kg	264516	R\$ 0,08	R\$ 21.161,28	R\$ 21.161,28
Silagem de centeio	kg	97.530	R\$ 0,15	R\$ 14.629,50	R\$ 35.790,78
Silagem de aveia	kg	26.224	R\$ 0,15	R\$ 3.933,60	R\$ 39.724,38
Água	l	54.168	R\$ 0,01	R\$ 541,68	R\$ 40.266,06
Palha de Trigo	kg	14.314	R\$ 0,15	R\$ 2.147,10	R\$ 42.413,16
Bovipasto p/ vacas	kg	202	R\$ 3,10	R\$ 626,20	R\$ 43.039,36

Ração Cotriel	kg	73.548	R\$ 1,34	R\$ 98.554,32	R\$ 141.593,68
Ração pré-parto Cotriel	kg	2.962	R\$ 2,11	R\$ 6.249,82	R\$ 147.843,50
Farelo de soja	kg	12.436	R\$ 1,15	R\$ 14.301,40	R\$ 162.144,90
Aveia trato	kg	24.222	R\$ 0,20	R\$ 4.844,40	R\$ 166.989,30
Ração inicial Supra	kg	1.085	R\$ 1,42	R\$ 1.540,70	R\$ 168.530,00
Sprayfo/ leite em pó	kg	140	R\$ 10,20	R\$ 1.428,00	R\$ 169.958,00
Deptil	l	30	R\$ 16,09	R\$ 482,70	R\$ 170.440,70
Prefoan	kg	126	R\$ 20,03	R\$ 2.523,78	R\$ 172.964,48
HMVIR plus	kg	156	R\$ 21,80	R\$ 3.400,80	R\$ 176.365,28
Hypracid	l	62	R\$ 12,13	R\$ 752,06	R\$ 177.117,34
Hyproclor	l	62	R\$ 8,43	R\$ 522,66	R\$ 177.640,00
Papel toalha	Unid.	16.000	R\$ 0,01	R\$ 100,80	R\$ 177.740,80
Alvejante	l	65	R\$ 1,90	R\$ 123,50	R\$ 177.864,30
Vorax	l	30	R\$ 2,50	R\$ 75,00	R\$ 177.939,30
Detergente	l	55	R\$ 1,90	R\$ 104,50	R\$ 178.043,80
Multiuso	l	65	R\$ 1,90	R\$ 123,50	R\$ 178.167,30
Vassoura	Unid.	6	R\$ 12,56	R\$ 75,36	R\$ 178.242,66
Esponja	Unid.	10	R\$ 6,50	R\$ 65,00	R\$ 178.307,66
Bombril	Unid.	4	R\$ 2,40	R\$ 9,60	R\$ 178.317,26
Desinfetante	Unid.	20	R\$ 1,25	R\$ 25,00	R\$ 178.342,26
Inseminações	Dose	66	R\$ 39,09	R\$ 2.579,94	R\$ 180.922,20
Luvas p/ inseminação	Unid.	150	R\$ 0,45	R\$ 67,50	R\$ 180.989,70
Luvas p/ procedimentos	Unid.	1.800	R\$ 0,19	R\$ 342,00	R\$ 181.331,70
Uniformes	Unid.	1	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 181.831,70
BST	Dose	380	R\$ 19,30	R\$ 7.334,00	R\$ 189.165,70
Energia elétrica	Unid.	1	R\$ 7.000,00	R\$ 7.000,00	R\$ 196.165,70
Manutenção de ordenha		1	R\$ 2.345,89	R\$ 2.345,89	R\$ 198.511,59
Óleo p/ ordenha	Balde	4	R\$ 99,86	R\$ 399,44	R\$ 198.911,03
Óleo Diesel	l	1.025	R\$ 2,56	R\$ 2.624,00	R\$ 201.535,03
Elemento filtrante	l	120	R\$ 0,95	R\$ 114,00	R\$ 201.649,03
Internet/telefones		1	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 202.149,03
Depreciação		1	R\$ 6.176,50	R\$ 6.176,50	R\$ 208.325,53
Custo de oportunidade		1	R\$ 1.925,00	R\$ 1.925,00	R\$ 210.250,53
Quadro de Funcionários		1	R\$ 31.470,15	R\$ 31.470,15	R\$ 241.720,68
Veterinários		1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	R\$ 243.220,68
Total =				-	R\$ 243.220,68

Fonte: Gerente Fazenda Salto Grande do Jacuí, 2016.

Se a propriedade conseguir alcançar seus objetivos aumentando sua produtividade após o investimento, chegando a um faturamento de R\$ 5.000.000,00 por ano, terá uma receita bruta média de R\$ 416.667,00 por mês. Levando-se em consideração a projeção dos custos mensais, chegaria a um lucro bruto de aproximadamente R\$ 173.446,32.

No Quadro 8, pode-se observar como ficaria o fluxo de caixa da propriedade se usarmos uma taxa de depreciação do equipamento de 10% ao ano, e considerarmos uma taxa de Imposto de Renda de 25% ao ano.

Levando-se em consideração uma taxa de inflação de 2% ao ano nos custos fixos e variáveis, no quarto ano o investimento não só já estaria pago, mas também apresentando lucro para a empresa.

Com a projeção do fluxo de caixa, pode-se verificar o retorno do investimento através de taxas de retorno financeiro como VPL, TIR e *Payback*. Foi instituída uma taxa de juros de 10% ao ano para o cálculo do VPL. Para Ross, Westerfield e Jaffe (2011), o VPL é o Valor Presente dos fluxos de caixa futuros subtraído do Valor Presente do custo de investimento. Então, neste projeto o VPL seria: R\$ 3.302.401,30, pois se atualizarmos os valores do fluxo de caixa a presente valor, teremos o seguinte (Quadro 8):

Quadro 8 - Projeção do fluxo de caixa dos próximos 10 anos

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investimento	R\$ 7.187.500										
Valor Residual											
Receita líquida		R\$ 5.000.000	R\$ 5.000.000	R\$ 5.000.000	R\$ 5.000.000	R\$ 5.000.000	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00
(-) Custos fixos e variáveis		R\$ 2.918.648	R\$ 2.977.021	R\$ 3.036.561	R\$ 3.097.293	R\$ 3.159.238	R\$ 3.222.423	R\$ 3.286.872	R\$ 3.352.609	R\$ 3.419.661	R\$ 3.488.055
(=) Lucro bruto		R\$ 2.081.352	R\$ 2.022.979	R\$ 1.963.439	R\$ 1.902.707	R\$ 1.840.762	R\$ 1.777.576,77	R\$ 1.713.128,31	R\$ 1.647.390,87	R\$ 1.580.338,69	R\$ 1.511.945,46
(-) Depreciação		-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750
(=) Lucro antes do IR		R\$ 2.800.102	R\$ 2.741.729	R\$ 2.682.189	R\$ 2.621.457	R\$ 2.559.512	R\$ 2.496.327	R\$ 2.431.878	R\$ 2.366.141	R\$ 2.299.089	R\$ 2.230.695
(-) IR		R\$ 700.026	R\$ 685.432	R\$ 670.547	R\$ 655.364	R\$ 639.878	R\$ 624.082	R\$ 607.970	R\$ 591.535	R\$ 574.772	R\$ 557.674
(=) Lucro líquido após o IR		R\$ 2.100.077	R\$ 2.056.297	R\$ 2.011.641	R\$ 1.966.093	R\$ 1.919.634	R\$ 1.872.245	R\$ 1.823.909	R\$ 1.774.606	R\$ 1.724.317	R\$ 1.673.022
(+) Depreciação		-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750	-R\$ 718.750
(=) Saldo de caixa	-R\$ 7.187.500	R\$ 1.381.327	R\$ 1.337.547	R\$ 1.292.891	R\$ 1.247.343	R\$ 1.200.884	R\$ 1.153.495	R\$ 1.105.159	R\$ 1.055.856	R\$ 1.005.567	R\$ 954.272
Fluxo de caixa	-R\$ 7.187.500	-R\$ 5.806.174	-R\$ 4.468.627	-R\$ 3.175.735	-R\$ 1.928.392	-R\$ 727.509	R\$ 425.987	R\$ 1.531.145	R\$ 2.587.001	R\$ 3.592.567	R\$ 4.546.839

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Quadro 9 - Valor do presente valor de cada ano

VPL	-R\$ 7.187.500	R\$1.255.751,36	R\$1.105.410,56	R\$971.368,49	R\$851.952,08	R\$745.654,27	R\$651.117,90	R\$567.121,17	R\$492.564,46	R\$426.458,37	R\$367.913,01	R\$ 247.811,68
------------	----------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------------------

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Conforme o Quadro 9, a soma dos valores presentes é maior do que o valor do investimento. Assim, a relação entre os fluxos de caixa do projeto com o capital investido é suficiente para quantificar um ganho ou uma perda no projeto. Se o VPL foi positivo, o projeto estará gerando mais caixa que o necessário para quitar o capital de terceiros e fornecer um retorno aos acionistas. A empresa estará agregando valor a si própria e aos acionistas. Contudo, em caso de VPL negativo, a empresa não terá retorno e ainda perderá valor (BRIGHAM; GAPENSKI; EHRHARDT, 2001).

Dessa forma, a TIR desse investimento seria de 10,85%. A TIR é determinada pela taxa de desconto aplicada às entradas e às saídas. Ela iguala o VPL a zero, isto é, os valores de entrada são iguais aos da saída (HELFFERT, 2000). Ao considerar a taxa de desconto igual à taxa de juros, os fluxos de caixa intermediários são reinvestidos na própria TIR calculada para o investimento (HOJI, 2001).

O *payback* é o método que representa o tempo médio em anos para recuperar o investimento inicial (BRIGHAM; GAPENSKI; EHRHARDT, 2001). Ele é um método bastante utilizado no meio financeiro por contar o tempo necessário para que o capital investido seja recuperado por meio de benefícios (ASSAF NETO; LIMA, 2009).

No Quadro 10 está o cálculo do *payback*.

Quadro 10 - Tempo de retorno do investimento em ordenha - *Payback*

Fluxo de caixa = (-) investimento + valor residual + saldo de caixa				
-7.187.500,00	1.381.326,50			
-5.806.173,50	1.337.546,78			
-4.468.626,72	1.292.891,47			
-3.175.735,25	1.247.343,04	1.153.495,08	12 meses	
-1.928.392,21	1.200.883,66	-727.508,55	x	8
-R\$ 727.509	R\$ 1.153.495	Payback	5 anos e 8 meses	
R\$ 425.987	R\$ 1.105.159			
R\$ 1.531.145	R\$ 1.055.856			
R\$ 2.587.001	R\$ 1.005.567			
R\$ 3.592.567	R\$ 954.272			
R\$ 4.546.839				

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Assim, o *payback* é um critério que faz uso de um período em anos para a tomada de decisão em projetos de investimentos. Dessa forma, os projetos que apresentam o *payback* igual ou inferior proporcionam uma recuperação do investimento. Naqueles projetos em que a

taxa estipulada é superada, o projeto deve ser rejeitado, uma vez que o retorno é inferior ao estipulado (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2011).

O VPL do investimento foi positivo, logo, esse investimento para a propriedade, produzindo o que ela estima com 350 animais em ordenha, é viável, pois a produção é suficiente para pagar o investimento. Se, com o passar dos anos, a empresa desejar aumentar seus lucros, uma alternativa ainda seria investir na aquisição de mais animais para a ordenha.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os robôs, de modo geral, foram desenvolvidos tendo em vista a necessidade de realizar tarefas que geram muito esforço ou que têm ritmo difícil. A produção de leite nas propriedades rurais é um exemplo de trabalho complexo, somado à escassez de mão de obra qualificada disponível para contratação.

Na adoção de novas tecnologias, o agricultor precisa ter conhecimento dos resultados econômicos e rentabilidade desse equipamento. Melhores resultados são possíveis com aumento de produção e/ou redução de custos. De modo geral, a tomada de decisões sobre a implantação do sistema de ordenha automático enfrenta obstáculos de ordem econômica. Como exemplo, o alto custo de implantação e as oscilações no preço do leite e no mercado de lácteos, que dificultam a tecnificação do setor primário dessa indústria (BREITENBACH, 2017).

O ponto chave para a utilização dos robôs é a motivação voluntária da vaca em ir até a sala de ordenha. Se o animal não buscar a ordenha, acarretará perdas econômicas, devido ao trabalho manual realizado na busca do animal e a interferência na rotina e bem-estar da vaca. Uma estratégia para que vacas busquem a ordenha é ofertar, como recompensa pós-ordenha, alimentos mais palatáveis. Por outro lado, isso pode acarretar disfunções na fermentação do rúmen, alterando o comportamento alimentar dos animais.

Com as diversas vantagens na robotização da ordenha na propriedade estudada, a implantação da robotização seria uma alternativa viável, pois ao encontrarmos um VPL positivo, percebemos que o investimento terá um retorno em um curto espaço de tempo.

Já o *payback* é método do prazo de retorno ou período de recuperação do investimento. Para Hoji (2003, p.172), “o período de *payback* é o período necessário para que um investimento seja recuperado”. A grande vantagem deste método está no fato de não precisar de cálculos complicados para encontrar o período que o projeto recupere seu

investimento, mas a principal desvantagem é que este método ignora o valor do dinheiro no tempo (GROPPELLI; NIKBAKHT, 2005).

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2009.

ASSOCIAÇÃO RIOGRANDENSE DE EMPREENDIMENTOS DE ASSISTENCIA TECNICA E EXTENÇÃO RURAL - EMATER. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande Do Sul**. Porto Alegre - RS, ago. 2017.

BANZATO, E. **O paradigma da automação**. 2002. Disponível em: <<http://www.guiaalog.com.br/Artigo.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BEUREN, I. M. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BRANDÃO, A. S. P. Aspectos econômicos e institucionais da produção de leite no Brasil. In: VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A. S. **Cadeia de lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2001. p. 39-72.

BREITENBACH, R. **Ordenha robotizada na bovinocultura de leite**. Destaque Rural, 2017.

BRIGHAM, E. F.; GAPENSKI, L. C.; EHRHARDT, M. C. **Administração Financeira: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, C. C. et al. Dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite: um estudo de caso realizado em um município de Mato Grosso do Sul. **Anais 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Campo Grande, MS, 2010. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/15/935.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAL MAGRO, C. B. D.; DI DOMENICO, D.; KLANN, R. C.; ZANIN, A. Contabilidade rural: comparativo na rentabilidade das atividades leiteira e avícola. **Custos e @gronegocio on line**, v. 9, n. 1, p. 2-22, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Gado do Leite – Importância Econômica**. 2016. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>>. Acesso em: 24 jun. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Dairy Production and Products – Milk Production**. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/pt/>>. Acesso em: 24 jun. 2018.

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GROPPELLI, A. A; NIKBAKHT, E. **Administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- HELPERT, E. A. **Técnicas de análise financeira**. 9. ed. São Paulo: Bookman, 2000.
- HOJI, M. **Administração financeira: uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
_____. _____. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. Custo de Produção do Gado de Corte: uma ferramenta de suporte ao pecuarista. **1ª Jornada Técnica em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeira Produtiva: Tecnologia, Gestão e Mercado**, 28 e 29 de setembro de 2006.
- MACULAN, R.; LOPES, M. A. Ordenha robotizada de vacas leiteiras: uma revisão. **Boletim de indústria animal**, mar. 2016.
- MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Contabilidade da pecuária**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MARTINS, A. **O que é robótica**. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- MILKPOIN. **Primeiro sistema de ordenha robotizado é inaugurado no Brasil**. 2013. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/primeiro-sistema-de-ordenha-robotizado-e-inaugurado-no-brasil-83023n.aspx>>. Acesso em: 15 maio 2018.
- OLIVEIRA, M. M. et al. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.
- PAIVA, C. A. V.; PEREIRA, L. G. R.; TOMICH, T. R.; POSSAS, F. P. Sistema de Ordenha Automático. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 79, dez. 2015.
- ROSS, S.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira Corporate finance**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- SOUZA, M. P. Agronegócio do leite: características da cadeia produtiva do estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.1, n.1, maio/ago. 2009. Disponível em: <<http://www.periodicos.unir.br/index.php/rara/article/view/4>>. Acesso em: 23 jun. 2018

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os resultados obtidos no primeiro artigo reafirmam a importância do mapeamento de processos na produção leiteira. Segundo Laurindo e Rotondaro (2006), a gestão por processos pode ser entendida como um enfoque de desenvolvimento organizacional que tipicamente objetiva alcançar melhorias qualitativas de desempenho nos processos, tomando uma visão objetiva e sistêmica das atividades, estruturas e recursos necessários para cumprir os objetivos críticos do negócio.

Os processos não estão totalmente visíveis dentro das organizações, com o mapeamento de processos, pode-se analisar cada um deles e maximizar sua capacidade, aumentando assim os resultados isolados e o processo final.

A pesquisa permitiu aprofundar o conhecimento do processo da produção leiteira de uma propriedade no interior do município de Salto do Jacuí - RS e, com o auxílio da ferramenta do mapeamento de processos, redesenhá-lo, identificando seus principais gargalos da produção. Dentre os problemas encontrados, um dos principais foi o alto gasto com mão de obra na propriedade, em virtude do excessivo número de horas extras efetuadas pelos funcionários, que precisam trabalhar dois finais de semana no mês e sempre excedem às oito horas diárias de sua jornada.

Para solucionar essa problemática, uma sugestão foi a implantação da robotização da ordenha. O robô é um dispositivo automático adaptável a um meio complexo, que substitui ou prolonga uma ou várias funções do homem e é capaz de agir sobre seu meio (MARTINS, 1993). A fim de substituir o grande número de funcionários, os robôs parecem uma opção atrativa, que solucionaria um problema do processo de produção.

Então, em um segundo momento, a pesquisa deteve-se em analisar a viabilidade econômica e financeira para a implantação e manutenção desses robôs. Com dados iniciais como custos e investimentos de implantação da primeira ordenha robotizada no Brasil, foi possível calcular os custos de implantação e manutenção do sistema hoje, e com auxílio das ferramentas como VPL, TIR e *payback*, analisar se seria viável sua implantação na propriedade estudada.

Além das diversas vantagens apresentadas na robotização da ordenha, na propriedade estudada a implantação da robotização se mostrou uma alternativa viável, pois traria resultados positivos em um curto período de tempo, além de os custos da implantação se

basearem na primeira ordenha robotizada do Brasil, e sendo uma tecnologia pouco difundida na época. Hoje, a empresa conseguiria implantar a tecnologia com um valor ainda menor, sendo que a ordenha robotizada já é comercializada por mais de uma empresa no Brasil. Além disso, algumas empresas do setor já oferecem o aluguel do equipamento de ordenha robotizado, o que significa uma economia compartilhada e que poderá viabilizar o sistema.

Apesar do elevado investimento, o uso da ordenha robotizada pode auxiliar na melhoria da qualidade de vida dos produtores, que não precisam acordar de madrugada para fazer a ordenha, permitindo assim a flexibilização de horários. Neste contexto, considera-se importante o papel das cooperativas, principalmente no que se refere à agricultura familiar, em razão do elevado investimento e que necessita de escala de produção para ser viável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresenta uma proposta de inovação na produção leiteira, com implantação de uma tecnologia que facilita a qualidade do trabalho na atividade leiteira, pois fornece informações que ajudam o produtor a gerenciar a propriedade, mostrando quais animais têm melhores resultados de produção, os quais apresentam problemas de saúde, controlando melhor a alimentação, já que libera o alimento no momento da ordenha, estimulando a produtividade.

O resultado permitiu observar que, muitas vezes, devido aos altos custos de implantação e manutenção de tecnologias de ponta, muitos produtores deixam de investir, com medo de arriscar sua receita, e por falta de um estudo adequado de viabilidade acabam perdendo de aumentar sua capacidade de produção e, ao contrário do que imaginam, aumentar também seus lucros, além das facilidades e comodidades oferecidas pelo sistema.

É necessário, no entanto, para essas propriedades produtoras de leite, uma gestão de qualidade para manter a competitividade e desenvolver novas oportunidades no ambiente em que estão inseridas, os ganhos serão percebidos a médio e longo prazo pelo consumidor.

Por fim, os estudos aprofundaram questões como a importância de se conhecer profundamente o seu sistema de produção, demonstrando ferramentas que auxiliam na melhoria desses processos, apresentando aos gestores maneiras de economizar e maximizar seus lucros. O segundo estudo mostrou uma ferramenta moderna e eficiente na solução de um dos gargalos do processo, ferramenta esta que se apresentou viável economicamente para a propriedade em estudo.