



Josieli Hess Pufal

**IMPACTOS ECONÔMICOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
EM UMA PROPRIEDADE DE LEITE: UM ESTUDO DE CASO
NO MUNICÍPIO DE NOVO MACHADO**

Horizontina, RS

2016

Faculdade Horizontina – FAHOR
Curso de Ciências Econômicas

Josieli Hess Pufal

**IMPACTOS ECONÔMICOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM UMA
PROPRIEDADE DE LEITE: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO
DE NOVO MACHADO**

Trabalho final de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas da Faculdade Horizontina (FAHOR).

Orientador: Me. Márcio Leandro Kalkmann

Horizontina, RS

2016

FACULDADE HORIZONTINA – FAHOR
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

**“Impactos econômicos da inovação tecnológica em uma propriedade de leite:
um estudo de caso no município de Novo Machado”**

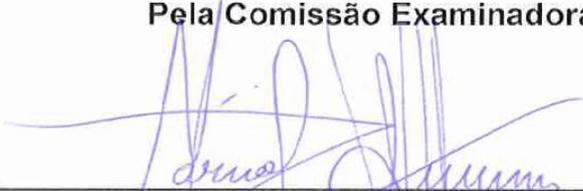
Elaborada por:

Josieli Hess Pufal

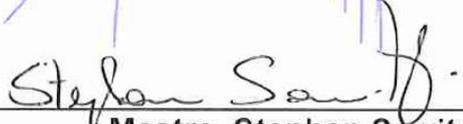
como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Econômicas

Aprovado em: 09/12/2016

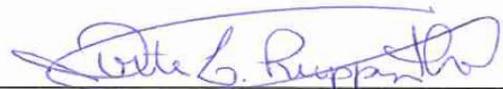
Pela Comissão Examinadora



Mestre. Márcio Leandro Kalkmann
Presidente da Comissão Examinadora – Orientador



Mestre. Stephan Sawitzki
Faculdade Horizontina – FAHOR



Especialista. Ivete Linn Ruppenthal
Faculdade Horizontina – FAHOR

Horizontina, RS

2016

DEDICATÓRIA

A minha família, por seu exemplo de fé e de acreditar na minha capacidade. Seus cuidados e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. A torcida de cada um por mim, significou segurança e a certeza de que não estou sozinha nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pela sabedoria, iluminando meus passos durante esta caminhada.

A minha família, que é a base da minha vida, em especial meu pai e minha mãe, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A minha irmã, por sempre estar ao meu lado, e acreditar que a realização dos meus projetos e sonhos é possível.

Ao meu marido, meu companheiro incondicional, pelo carinho, dedicação, incentivo e paciência.

A todos os professores do curso de Ciências Econômicas da Faculdade Horizontina, que dedicaram seu tempo e sua sabedoria para que minha formação acadêmica fosse um aprendizado de vida, especialmente ao meu orientador Márcio Leandro Kalkmann, pelos conhecimentos transmitidos durante a realização deste trabalho.

Ao Senhor E. W. que permitiu a realização da pesquisa em sua propriedade rural, e também pela flexibilidade e disponibilidade para o fornecimento dos dados.

A todos esses e aos demais que fizeram parte desta conquista e torceram para que ela acontecesse: o meu Muito Obrigado!

“Tudo posso naquele que me fortalece.”

(Filipenses 4:13)

RESUMO

A adoção de tecnologias na produção de leite hoje é fundamental, pois permite a produção de um produto com maior qualidade, melhorando a organização das atividades, aumentando a renda dos produtores rurais e contribuindo para o processo de crescimento e desenvolvimento econômico. Nesse contexto, o presente estudo procura descrever os impactos econômicos que ocorrem após a incorporação de tecnologias em uma pequena propriedade rural. O trabalho descreve os efeitos da tecnologia sobre a produtividade dos animais, bem como os custos inerentes ao longo da incorporação destas tecnologias. O estudo visa responder quais são os resultados econômicos e sociais destas inovações técnicas dentro de uma propriedade rural. Para concretização deste estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas, bem como a busca por dados de produtividade e custos, sendo estes coletados através de um estudo de caso realizado na referida propriedade rural, que fica localizada no município de Novo Machado, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Aplicou-se uma entrevista, por meio de um questionário previamente elaborado. Os objetivos desta pesquisa foram alcançados e os resultados obtidos na propriedade em questão apontaram para uma melhora na produtividade por animal. Verificou-se que alguns custos não reduziram no início do processo de incorporação tecnológica, entretanto, com o avanço das inovações sendo incorporadas na atividade como um todo, observa-se que ocorreram melhorias significativas no que tange os resultados econômicos e sociais, alvo principal deste estudo.

Palavras-chave: Incorporação tecnológica. Produção de leite. Produtividade e custos.

ABSTRACT

The adoption of technologies in milk production today is fundamental, as it allows the production of a higher quality product, improving the organization of activities, increasing the income of rural producers and contributing to the process of growth and economic development. In this context, the present study seeks to describe the economic impacts that occur after the incorporation of technologies in a small rural property. The work describes the effects of technology on animal productivity as well as the costs inherent in the incorporation of these technologies. The study aims to answer the economic and social results of these technical innovations within a rural property. In order to carry out this study, bibliographical research was carried out, as well as the search for productivity and cost data, which were collected through a case study carried out in a rural property, located in the municipality of Novo Machado, in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. An interview was conducted using a previously completed questionnaire. The objectives of this research were achieved and the results obtained in the property in question pointed to an improvement in productivity per animal. It was verified that some costs did not reduce at the beginning of the process of technological incorporation. However, with the progress of the innovations being incorporated in the activity as a whole, it was observed that there have been significant improvements in the economic and social results, main target of this study.

Keywords: *Technological incorporation. Milk production. Productivity and costs.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

- Figura 1 – Taxas percentuais do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), acumuladas ao longo do ano, do Rio Grande do Sul – 4º trim/2015.....24
- Figura 2 – Mapa da região noroeste do Rio Grande do Sul.....26
- Figura 3 – Produção de leite nas mesoregiões geográficas do Rio Grande do Sul – 1990 a 2012.....27
- Figura 4 – Participação da tecnologia no processo produtivo da agricultura no Brasil.....30
- Figura 5 – Ordenhadeira Robô da GEA.....36
- Figura 6 – Localização de Novo Machado no Rio Grande do Sul.....46
- Figura 7 – Sistema de ordenha Eurolatte.....53
- Figura 8 – Totalmix: Carregador e misturador de silagem e ração.....54
- Figura 9 – Sistema de confinamento de animais.....54
- Figura 10 – Scraper de limpeza de dejetos.....55

Gráficos

- Gráfico 1 – Produto Interno Bruto (Valor Adicionado) de Novo Machado no ano de 2015 46
- Gráfico 2 – Número de propriedades por atividade agrícola (2016) em Novo Machado.....48

Gráfico 3 – Percentual da receita bruta das atividades desenvolvidas na propriedade.....	50
--	----

Quadros

Quadro 1 – Produção Mundial de leite.....	21
Quadro 2 – Índices zootécnicos mais utilizados em rebanhos leiteiros.....	38
Quadro 3 – Receita bruta das atividades desenvolvidas na propriedade.....	49
Quadro 4 – Vacinas aplicadas nos animais, finalidade e frequência.....	52
Quadro 5 – Equipamentos adquiridos e valor de cada investimento na propriedade rural (2014).....	52
Quadro 6 – Produção de leite em litros/dia e produtividade média antes e após a incorporação de tecnologia na propriedade rural	56
Quadro 7 – Relação dos custos de manutenção da atividade leiteira.....	58
Quadro 8 – Custos fixos da propriedade, antes e após a incorporação de tecnologia com relação a receita	61
Quadro 9 – Relação dos custos e média de custos por animal com 70 vacas em lactação e 104 vacas em lactação.....	61
Quadro 10 – Custos variáveis, custos fixos, receita e lucro da atividade leiteira na propriedade	63

Tabelas

Tabela 1 - Número de vacas ordenhadas, produção anual em litros de Leite, relação litros por vaca/ano e relação litros de leite por vaca por dia de lactação (300 dias de lactação) no brasil, no período de 1990 a 2010.....	20
Tabela 2 - Quantidade de leite produzido e variação relativa, segundo as grandes regiões, em ordem decrescente da quantidade produzida em 2013 e 2014	22

Tabela 3 - Produção de leite no Rio Grande Do Sul de 1960 a 2014.....	25
Tabela 4 - Taxa de Inovação na indústria de transformação segundo intensidade tecnológica - 2008	29
Tabela 5 - População total, por gênero, Rural/Úrbana de Novo Machado - RS.....	45

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 HISTÓRICO, EVOLUÇÃO E INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO DE LEITE.....	17
2.1 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE	17
2.1.1 Produção de leite no Rio Grande do Sul.....	22
2.1.2 Pecuária leiteira no noroeste do Rio Grande do Sul.....	25
2.2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	27
2.3 PRODUTIVIDADE, INVESTIMENTOS E CUSTOS	31
2.4 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA PRODUÇÃO DE LEITE	33
2.4.1 Fatores Agronômicos.....	34
2.4.2 Fatores Estruturais.....	35
2.4.3 Fatores Zootécnicos.....	37
2.4.4 Sanidade dos animais	39
3 METODOLOGIA	41
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	45
4.1 CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS E ECONÔMICAS DE NOVO MACHADO.....	45
4.1.1 Pecuária leiteira em Novo Machado	47
4.2 RESULTADOS OBTIDOS NA PROPRIEDADE RURAL.....	48
4.2.1 Investimentos realizados na propriedade	52
4.2.2 Impactos dos investimentos em tecnologia na produtividade dos animais.....	56
4.2.3 Impactos dos investimentos em tecnologia nos custos de produção	57

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS62

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS66

REFERÊNCIAS

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA NA PROPRIEDADE
RURAL**

**APÊNDICE B – ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO APLICADO A EMATER E
SECRETARIA DA AGRICULTURA EM NOVO MACHADO**

1 INTRODUÇÃO

Com a globalização, a competitividade entre as empresas ficou cada vez mais acirrada, o que ressalta a importância de um gerenciamento eficiente dos fatores de produção. A busca por inovação em todas as atividades tem se tornado frequente, inclusive no meio rural. Assim, o estudo sobre a cadeia produtiva do leite permite avaliar os impactos econômicos que ocorrem após a inserção de novas tecnologias na produção deste produto.

A atividade leiteira desempenha um importante papel no complexo agroindustrial e é fonte de renda para muitos agricultores, mantém o homem no campo e gera empregos. Além disso, o setor tem grande potencial de crescimento futuro no que se refere à conquista de novos mercados, tanto no mercado interno como no exterior.

O leite é um alimento importante para a saúde do ser humano, pois é natural e tem grande valor nutritivo auxiliando na formação e manutenção dos ossos e tecidos. Além disso, dentro do agronegócio, a atividade leiteira ocupa papel de destaque tanto na produção de alimentos como na geração de emprego e renda, o que contribui para o crescimento econômico de um país (EMBRAPA, 2002).

Da mesma forma como acontece nas empresas, a adoção de inovações tecnológicas na produção de leite, também é necessária. A cada dia surgem novas formas e técnicas de produção e para poder competir no mercado, a busca por tecnologias que possam melhorar tanto a produtividade, quanto a qualidade do leite, reduzir desperdícios e aumentar a lucratividade, se torna cada vez mais constante.

Diante desse contexto, o tema deste estudo trata da incorporação de inovações tecnológicas em uma pequena propriedade de leite, descrevendo quais as mudanças econômicas e sociais ocorridas após a utilização de tecnologias mais avançadas na propriedade. Além disso, constata-se que na atualidade há uma grande preocupação com o bem estar dos animais nas instalações, onde os produtores de leite tem hoje o desafio de produzir com a máxima eficiência, a menor custo e promover um maior aconchego dos animais com a introdução de novas tecnologias.

No cenário atual, em que a agricultura passa por diversas transformações, tornando as tecnologias cada vez mais complexas e exigindo mais aprendizado e conhecimento por parte dos agricultores, o presente estudo visa responder a seguinte

pergunta: Quais as contribuições econômicas da incorporação tecnológica e repercussões sociais em uma propriedade produtora de leite?

Um agricultor, hoje, que esteja preocupado com a modernidade, competitividade e produtividade não pode contestar a importância da inovação tecnológica para o meio rural. Nesse sentido, importantes são os estudos sobre esse tema, pois se pode identificar de que forma ocorre o processo de inovação tecnológica e de que maneira o agricultor se adapta a ela, bem como sua contribuição para o desenvolvimento das propriedades rurais.

A escolha por realizar o presente estudo em uma propriedade no município de Novo Machado se justifica devido à relevância da produção de leite para o desenvolvimento econômico do município, sendo que esta gera renda e bem estar aos agricultores. Este trabalho de pesquisa também poderá contribuir para que novos investimentos sejam aplicados nesta área, trazendo retornos financeiros e sociais para o local.

Além de ser conveniente por parte da autora, a escolha deste município deu-se também pelo interesse em demonstrar que a produção de leite em pequenos municípios pode ser viável economicamente. Por meio da incorporação de conhecimentos tecnológicos o agricultor obtém benefícios econômicos e sociais, que contribuem para a renda familiar, geração de mais empregos e a fixação do homem no campo. Optou-se pela investigação de uma propriedade de leite, devido já se obter conhecimentos gerais sobre essa atividade, e também, por ser um setor importante para a economia do município. Além disso, dos 3.925 habitantes do município, 2.372 residem no meio rural e grande parte dessa população que vive no meio rural, produz leite (IBGE, 2010).

A importância para os agricultores é que o estudo da inovação tecnológica na produção leiteira pode servir para demonstrar o quanto ela tem contribuído para agregação de renda, bem estar social e econômico e para o aumento da produção e desenvolvimento das propriedades. Dessa forma, induzir ao produtor a adoção e aprendizagem tecnológica.

Esse estudo também é uma ferramenta importante para que os acadêmicos de economia possam testar seus conhecimentos, a fim de analisar a importância da contribuição da economia regional para o desenvolvimento econômico do país. O estudo também contribui para aprimorar o conhecimento dos acadêmicos de diversos cursos, através da interação de assuntos similares.

Dessa forma, o objetivo geral desse trabalho é analisar a inserção da tecnologia e de práticas inovadoras na produção de leite em uma propriedade rural no município de Novo Machado. Portanto, para fins de análise, será considerado o período anterior a introdução de tecnologias na propriedade até o momento atual, quando as tecnologias já foram inseridas.

Para que o objetivo geral seja alcançado, foram estabelecidos alguns objetivos específicos, que são:

- a) Realizar uma pesquisa bibliográfica referente ao histórico e a evolução da produção de leite;
- b) Contextualizar teoricamente a incorporação de tecnologias e inovações e suas contribuições no processo de desenvolvimento das propriedades rurais;
- c) Caracterizar as principais inovações nos processos produtivos (equipamentos, máquinas, desenvolvimento genético dos animais, insumos) nas propriedades rurais com atividade leiteira; e
- d) Estudar as incorporações tecnológicas e os impactos econômicos (na produtividade e nos custos) que ocorrem após a inserção de novas tecnologias na produção de leite na propriedade rural.

Após esta introdução, o trabalho é composto por mais quatro capítulos. No capítulo 2, a seguir, são abordados alguns pontos teóricos sobre o histórico da produção de leite a nível mundial, nacional, estadual e regional, mostrando sua evolução ao longo do tempo em termos de produção e produtividade, e tendências do setor leiteiro. Além disso, são tratados alguns conceitos e definições relativas à inovação tecnológica e qual sua função no cenário econômico, descrevendo os seus impactos na produção de leite com a inserção ou aprimoramento dos processos produtivos.

Posteriormente, no capítulo 3, são expostos os métodos e as técnicas utilizadas na realização do trabalho. Foram identificados, o tipo de pesquisa, os procedimentos técnicos utilizados e o método de coleta e análise dos dados usado para atingir os objetivos propostos.

No capítulo 4, encontra-se a caracterização do município de Novo Machado e a apresentação e análise dos resultados obtidos durante a realização da pesquisa. Neste capítulo, estão descritos os impactos econômicos ocorridos na propriedade rural após a incorporação de tecnologias no processo produtivo. Dentre os impactos

analisados, esta sessão apresenta dados sobre os indicadores, custo e produtividade na propriedade analisada.

Por fim, o capítulo 5, apresenta as considerações finais sobre o estudo realizado e avaliação dos resultados alcançados. Estão relatados se os objetivos foram atingidos por completo e algumas sugestões para trabalhos futuros.

2 HISTÓRICO, EVOLUÇÃO E INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO DE LEITE

Neste capítulo, será apresentado um estudo sobre o tema, baseado em autores e revistas e permite levantar dados e informações contextuais para dimensionar e qualificar a problemática do estudo sobre a inovação tecnológica na produção de leite. Primeiramente, será exposto o histórico da produção de leite, a sua evolução ao longo do tempo em termos de produção e produtividade, e tendências da produção de leite. Além disso, será abordado alguns conceitos e definições relativas à inovação tecnológica e qual a sua função no cenário econômico, investimentos, produtividade e custos na atividade leiteira, bem como a descrição dos seus impactos na produção de leite com a inserção ou aprimoramento dos processos produtivos.

2.1 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE

Segundo Bellini e Carvalho (*apud* RODRIGUES E ALBAN, 2013) o leite é produzido em todos os países do mundo, sendo que 85% dessa produção provém dos bovinos. A produção de leite mundial tem como característica a regionalidade e a má distribuição, indicando que a atividade ainda tem um grande potencial a explorar. A má distribuição do leite causa um déficit na disponibilidade do leite per capita, gerando maior concentração em países que tem a menor população.

Para Lopes (*apud* MACHADO, 2011) a tendência é que a produção de leite cresça nos países em desenvolvimento e reduza nos países desenvolvidos. Diante desse cenário, o Brasil sendo um país em desenvolvimento, tem grandes perspectivas de alavancagem do setor, no que diz respeito a uma maior participação na produção mundial.

A pecuária de leite no Brasil, de acordo com a história, surgiu em 1532 com o gado trazido durante o período de colonização. Inicialmente, o gado foi utilizado como força de trabalho nos engenhos de cana de açúcar e aos poucos se percebeu que o gado tinha outra função além de fornecer sua capacidade física para realização do trabalho. Desde então, a pecuária de leite começou a fazer parte das atividades econômicas do povo (PEREIRA, 2013).

A atividade era pouco exercida, mas passou por um período de aumento de produção, a partir de 1950, quando se deu início a industrialização no país. Porém, mesmo assim, o ritmo de crescimento da atividade não mostrou grandes avanços,

sendo que não há registro de nenhum aspecto que mudasse a situação existente. Já no final da década de 60, o leite ganha maior expressão nacional seu rumo começa a se alterar. Entretanto, o maior crescimento da produção de leite no país, se deu somente por volta da década de 1980, onde o setor se dinamizou sem precedentes, e que possibilitou afirmar que, os progressos que a atividade obteve em apenas duas décadas foram maiores que o dos últimos 500 anos (SOARES, 2012).

De acordo com Alves (2001), até o início do século XX, o leite no Brasil, era consumido sem nenhum tipo de tratamento e era entregue de porta em porta, transportado em latões pelos vaqueiros que o produziam. A partir da década de 20, começam a surgir algumas indústrias para beneficiamento e distribuição de leite, era a tecnologia que surgia no país. Esse progresso proporcionou ao consumidor um produto mais seguro e com prazo de validade maior.

Ainda segundo o mesmo autor, na década de 60 surgem novas tecnologias no mercado do leite como a embalagem descartável. Porém, o mesmo avanço não aconteceu na distribuição do leite, que mesmo já transportado por caminhões, sua refrigeração ainda continuou sendo com barras de gelo, pois não havia tecnologia disponível para o uso de refrigeradores.

O primeiro registro de produção de leite no Brasil aconteceu somente mais tarde no ano de 1952, quando Getúlio Vargas assinou o primeiro decreto de regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Este regulamento estabeleceu as normas que regulam, inspecionam e fiscalizam todos os produtos de origem animal e além do leite ficavam sujeitos a inspeção e reinspeção previstas neste regulamento os animais de açougue, a caça, o pescado, o ovo, o mel e a cera de abelhas e seus produtos ou subprodutos derivados (BRASIL, DECRETO 30.691, 1952).

Miguel (*apud* SEBASTIÃO, 2002) destaca que os anos 60 e 70 foram marcados pelo aumento de demanda por leite fluido e pelo surgimento dos derivados do leite como os iogurtes, queijos e sobremesas em embalagens descartáveis e bastante atrativas. Foi um período de grandes inovações na época e as multinacionais dividiam entre si o mercado cada uma produzindo um derivado.

Nas décadas de 70 e 80, a pecuária leiteira, em termos de modernização, caminhou muito lentamente. Medeiros (2001) aponta que essa situação se dá em parte, pelas políticas adotadas pelo governo para este setor. Entre 1946 e 1991, o

governo controlava os preços praticados do leite, tanto para o produtor, quanto para o consumidor final. Era uma estratégia de controlar a inflação e os reajustes salariais.

De acordo com Campos (*apud* SILVA, 2013) o país passou por uma forte crise econômica nos anos 80, o que diminuiu a demanda por leite e seus derivados. Com a demanda pequena passou-se a produzir menos causando uma desorganização da oferta. Houve aumento das importações o que desestimulou ainda mais a produção leiteira nesse período.

A partir da década de 90, transformações políticas e econômicas ocorridas no país modificaram a cadeia produtiva do leite. Nesse contexto, de acordo com Gomes (2001), as causas dessas mudanças são a desregulamentação do mercado do leite em 1991, a maior abertura da economia brasileira com a criação do Mercosul e a estabilização dos preços na economia em decorrência do plano real a partir de 1994. Com a desregulamentação do leite, os produtores puderam negociar o seu produto, visando preços melhores, ou aceitar os preços que a indústria se dispõe, aumentou a disputa entre os produtores e indústria de laticínios.

Medeiros (2001), afirma que uma das consequências dessas mudanças foi a maior concorrência, o que reduziu a margem de lucro devido à queda do preço do leite. Além disso, foram aumentando as exigências referente a qualidade do leite e a necessidade de ter um resfriador na propriedade, e conseqüentemente, a coleta do leite a granel.

A indústria de laticínios foi a maior responsável por essas mudanças, o que induziu as transformações e alterações tornando a cadeia produtiva do leite mais dinâmica. O resultado dessas transformações trouxe maiores investimentos para o setor, amadurecimento da cadeia produtiva e mudanças na estrutura da indústria, refletindo uma série de fusões e aquisições iniciadas na segunda metade da década de 90 (CARVALHO, 2010).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o setor do leite foi marcado por um período de crescimento da produção, que passou de 14,48 bilhões de litros, em 1990, para 19,07 bilhões de litros, em 1999. A explicação para esse crescimento da produção se deu devido às inovações tecnológicas e pela significativa queda nos preços da ração (GOMES, 2002).

Outro fator de crescimento da produção pode ser relacionado ao fato de que, a partir de 1995 ocorreu a entrada de empresas multinacionais relacionadas com a produção leiteira no país. Elas visam maior produtividade e lucratividade, e devido a

isso estão contribuindo para a modernização da produção leiteira nacional com a inserção de tecnologias como resfriadores, técnicas de manejo, nutrição e assistência técnica (JUNIOR; SANTOS, 2013).

Atualmente, o Brasil é o sexto produtor mundial de leite, com 1,3 milhões de produtores de leite que fornecem 27,5 bilhões de litros/ano, movimentando R\$ 64 bilhões/ano e empregando 4 milhões de pessoas. A cada dólar que aumenta a produção de leite, há incremento de aproximadamente cinco dólares no Produto Interno Bruto (PIB) do país, o que configura o leite como um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira (BRASIL, 2010).

A Tabela 1 retrata a produtividade no setor leiteiro conforme o número de vacas no período de 1990 a 2010:

Tabela 1: Número de vacas ordenhadas, produção anual em litros de leite, relação litros por vaca ano e relação litros de leite por vaca por dia de lactação (300 dias de lactação) no Brasil, no período de 1990 a 2010.

Ano	Número de vacas	Litros de leite (x1000)/ano	Litros/vaca/ano (litros)	Leite/vaca/dia (lactação 300 dias)
1990	19.072.907	14.484.414	759,4	2,5
1995	20.579.211	16.474.365	800,5	2,7
2000	17.885.019	19.767.206	1105,2	3,7
2005	20.625.925	24.620.859	1193,7	4
2010	22.435.289	29.105.455	1297,3	4,3

Fonte: IBGE *apud* Junior (2014).

Embora a produção de leite nacional tenha aumentado a produtividade por animal não teve crescimento significativo. De modo geral, esse crescimento se deve ao grande número de animais ordenhados e não a produtividade individual das vacas, mostrando que o país ainda tem muito que investir no setor leiteiro (JUNIOR; SANTOS, 2013).

Mesmo possuindo o segundo maior rebanho leiteiro do mundo, o Brasil em relação à produtividade, apresenta desvantagem nos índices. Uma vaca brasileira produz em média, um pouco mais de quatro litros de leite por dia, em torno de 7,5 vezes menos do que nos Estados Unidos, ou aproximadamente 20% da produção de uma vaca francesa (ALVES et. al. *apud* JUNIOR, 2014).

De acordo com dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) *apud* DERAL (2015), o Brasil situa-se na quinta posição no ranking de produção de leite mundial, ficando atrás da União Européia, Índia, Estados Unidos e

China. Esses dados estão representados no quadro 1, que mostra os principais países produtores de leite no ano de 2014.

Quadro 1: Produção Mundial de Leite (mil toneladas)

Países	2010	2011	2012	2013	2014*
União Européia	139.492	142.920	143.750	143.850	144.750
Índia	117.000	123.000	129.000	134.500	141.125
Estados Unidos	87.474	88.978	90.824	91.444	93.123
China	30.528	31.980	33.960	35.950	38.550
Brasil	29.948	30.715	31.490	32.380	33.375
Rússia	31.847	31.646	31.917	31.400	31.400
Nova Zelândia	17.173	18.965	20.567	19.678	20.569
Argentina	10.600	11.470	11.679	11.796	12.209
Ucrânia	11.249	11.085	11.378	11.470	11.540
México	11.201	11.213	11.434	11.421	11.502
Austrália	9.327	9.568	9.811	9.570	9.880
Canadá	8.350	8.400	8.614	8.535	8.450
Japão	7.721	7.474	7.631	7.560	7.580
Coréia	2.073	1.888	2.111	2.153	2.196
Taiwan	363	353	364	362	372
Philipinas	19	20	21	22	23
Total	514.365	529.675	544.551	552.091	566.644

Fonte: USDA *apud* DERAL, 2015.

Nos períodos expostos, verifica-se o crescimento da produção de leite nos cinco maiores países produtores. O Brasil cresceu 3,07%, onde os melhores preços do leite e alguns fatores conjunturais contribuíram para alavancar a atividade no ano de 2014. Em geral, entre os anos de 2013 e 2014, o crescimento da produção de leite nos países foi de 2,64%.

Para comprovar o aumento gradativo da produção leiteira brasileira, a tabela 2 mostra a evolução da produção de leite nas grandes regiões brasileiras:

Tabela 2: Quantidade de leite produzido e variação relativa, segundo as grandes regiões, em ordem decrescente da quantidade produzida em 2013 e 2014.

Grandes Regiões, em ordem decrescente da quantidade produzida	Produção de leite		
	Quantidade (1000 litros)		Variação relativa (%)
	2013	2014	
Brasil	34.255.236	35.174.271	2,7
Sul	11.174.330	12.200.824	3,6
Sudeste	12.019.946	12.169.774	1,2
Centro-Oeste	5.016.291	4.969.238	-0,9
Nordeste	3.598.249	388.286	8,1
Norte	1.846.419	1.946.149	5,4

Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2014.

Conforme visualizado na tabela 2, a produção de leite no Brasil, no ano de 2014 representou 2,7 % de aumento em relação ao período anterior. A região sul do país, contribui com 34,7% da produção nacional assumindo a primeira posição no ranking de produção leiteira por grandes regiões. Essa posição de destaque da região sul no cenário nacional, referente a produção de leite é resultado da maior produtividade por animal, destacando-se o estado do Rio Grande do Sul com a maior produtividade nacional, com 3.034 litros/vaca/ano, seguido dos estados de Santa Catarina (2.694 litros/vaca/ano) e Paraná (2.629 litros/vaca/ano) (IBGE, 2014).

2.1.1 Produção de leite no Rio Grande do Sul

Desde o início da ocupação do território gaúcho, o leite fazia parte das atividades econômicas desenvolvidas pelos habitantes. Inicialmente, a produção de leite tinha pouca importância econômica, pois visava somente atender o consumo doméstico, especialmente para as crianças (FONSECA *apud* SCHUMACHER; FILHO, 2013).

A atividade se expandiu e começou a se destacar economicamente após a chegada dos imigrantes europeus para o estado no século XIX:

Com a chegada dos imigrantes (alemães, italianos, poloneses, austríacos, etc.) e o povoamento mais denso do estado, o leite tornou-se um importante componente do consumo das populações. Nas regiões coloniais a criação de animais visava obter força de tração (animais de trabalho) e alimentos (leite e carne) de forma conjugada de um mesmo rebanho. O leite passou a ser consumido em maior quantidade, tanto "in natura" quanto em forma de derivados (nata, queijo, manteiga, cremes, etc.) de fabricação caseira, mas ainda com característica de atividade pouco especializada, conjugada a uma

dinâmica de produção para subsistência e consumo local (TRENNEPOHL, 2010, p. 128).

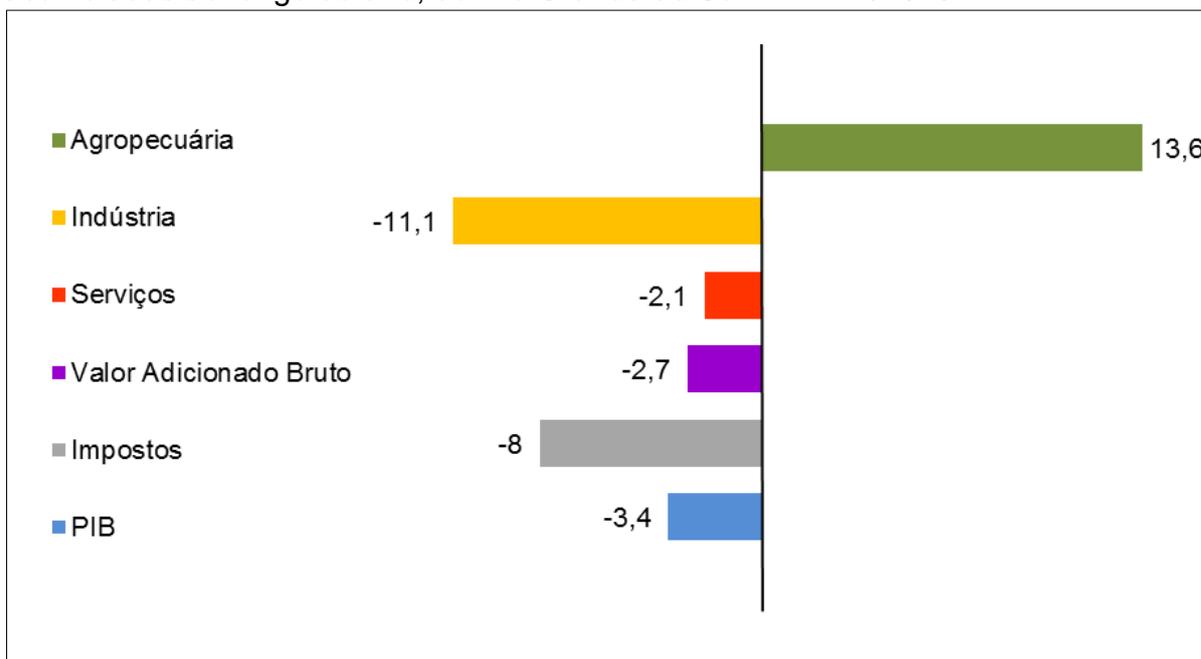
O estado do Rio Grande do Sul é atualmente a quinta economia do Brasil, com o Produto Interno Bruto, chegando a R\$ 331,1 bilhões. O PIB gaúcho tem 6,2% de participação no PIB nacional, estando somente atrás dos estados de São Paulo (32,1%), Rio de Janeiro (11,8%), Minas Gerais (9,7%) e Paraná (6,3%). O PIB *per capita* do estado chega a um valor de R\$ 29.657, acima da média nacional, que é de R\$ 25.655 reais (FEE *apud* SOCIOECONÔMICO, 2016).

No que se refere a pecuária leiteira, o estado do Rio Grande do Sul, atualmente, é o segundo maior produtor de leite do país, representando 13% da produção brasileira. São mais de 3 bilhões de litros por ano e 9 milhões de litros diariamente. Segundo Júnior *et.al.* (2014), essa posição de destaque da produção leiteira do Rio Grande do Sul frente à nacional, se dá devido ao melhoramento genético, da alimentação adequada dos animais e adoção de tecnologias nas propriedades que geram maiores ganhos de produtividade.

O Rio Grande do Sul possui o sexto maior rebanho de bovinos do país. Em 2014, o Valor Bruto da Produção pecuária do estado chegou a R\$ 15,8 bilhões. Além da produção leiteira, a bovinocultura de corte, a avicultura e a suinocultura contribuem para esse valor. A produção de leite ocupa a segunda posição com 25,5% do Valor Bruto da Produção pecuária, ficando somente atrás da produção de carne de frango que representa 31,4% (FEE, 2015).

Frente a um período de crise tanto política quanto econômica que o país enfrenta, a agricultura brasileira vem mantendo os níveis de produção e assegurando que as taxas de crescimento do PIB não sejam menores que já são. O PIB do estado do Rio Grande do Sul, em sua composição, a agropecuária foi a única atividade com taxa positiva no ano de 2015, a indústria e os serviços caindo 11,1% e 2,1 respectivamente (FEE, 2016). O PIB gaúcho no ano de 2015, teve uma retração de 3,4 %, como mostra a Figura 1 a seguir.

Figura 1: Taxas percentuais de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), acumuladas ao longo do ano, do Rio Grande do Sul – 4º trim/2015



Fonte: Adaptado de FEE/CIES/NCR, 2016.

A contribuição do setor agropecuário é fundamental para atenuar a queda da economia do estado. O crescimento de 13,6% do Valor Adicionado Bruto da produção agropecuária se deve pelo bom desempenho desse setor, as condições climáticas favoráveis, a desvalorização do real e as exportações também colaboraram para esse resultado (FEE, 2016).

O Rio Grande do Sul é um estado brasileiro que possui características próprias para o desenvolvimento da pecuária leiteira, pois apresenta condições naturais favoráveis para a criação do gado leiteiro. Medeiros e Brum (2016) afirmam que o aumento da produção no estado nos últimos anos é resultado da existência de condições climáticas favoráveis para a criação do gado e também por ter pessoas com vocação para exercer a atividade.

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias de produção, influenciam o crescimento da atividade nas últimas décadas. A tabela 3 mostra a evolução da produção leiteira no Rio Grande do Sul.

Tabela 3: Produção de leite no Rio Grande do Sul de 1960 a 2014

ANO	Vacas Ordenhadas	Produção (mil litros)	Produtividade Média (litros/vaca/ano)	Ganho de Produtividade (%)
1960	668.905	605.033	904,5	-
1970	815.206	778.479	954,9	5,57
1975	836.504	815.718	975,2	2,13
1980	992.109	1.236.385	1.246,20	27,8
1985	1.070.173	1.129.134	1.055,10	-15,3
1990	1.173.862	1.451.797	1.236,80	17,2
1995	1.251.487	1.710.677	1.366,90	10,52
2000	1.164.912	2.102.018	1.804,40	32
2005	1.203.601	2.467.630	2.050,20	13,6
2010	1.495.518	3.633.834	2.429,80	18,52
2014	1.544.072	4.684.960	3.034,20	24,8

Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal *apud* Medeiros e Brum (2016).

Analisando a tabela e comparando os dados de 1960 em relação ao ano de 2014, percebe-se que houve um aumento do número de vacas ordenhadas no estado e, como resultado houve aumento da produção e produtividade no período analisado. Nesse sentido, constata-se que o Rio Grande do Sul vem acompanhando o desenvolvimento da atividade leiteira do país, sendo que ocupa, atualmente, a segunda posição no ranking nacional de maiores produtores de leite.

2.1.2 A pecuária leiteira no noroeste do Rio Grande do Sul

O estado do Rio Grande do Sul é composto por várias mesorregiões geográficas, instituídas pela Resolução da presidência do IBGE nº 11, em 1990. A mesorregião do noroeste do estado abrange 216 municípios, caracterizada por pertencer a mesma unidade da federação e ter como forma de organização espacial, o processo social como determinante, o quadro natural como condicionante e a rede de comunicação como elemento de articulação espacial (TRENNEPOHL, 2010).

A região é localizada na parte norte e noroeste do estado do Rio Grande do Sul, fazendo divisa com o estado de Santa Catarina e com a Argentina, como mostra a figura 2, a seguir.

Figura 2: Mapa da Região noroeste do Rio Grande do Sul

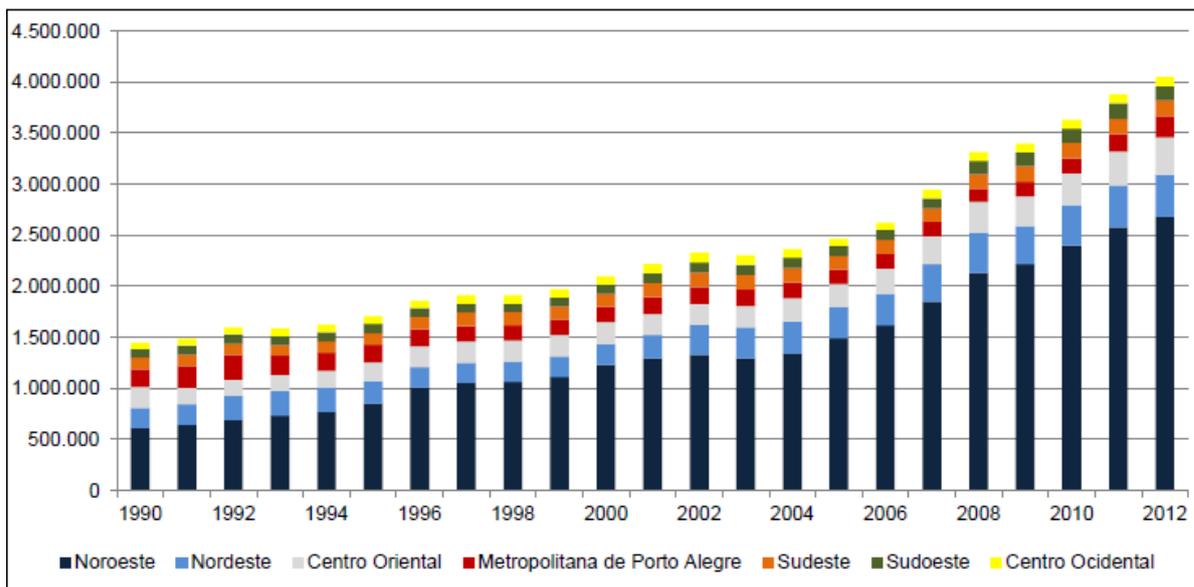


Fonte: IBGE, 2010.

A região noroeste é a principal região produtora de leite do estado do Rio Grande do Sul, com importante participação na produção nacional. Nessa região predominam propriedades com pequena escala de produção que utilizam a mão-de-obra familiar como fonte de trabalho. Além disso, o rebanho leiteiro apresenta alto padrão genético, as pastagens são de boa qualidade devido ao clima favorável, e os agricultores tem a opção diversificar sua produção integrando lavoura e pecuária com o objetivo de aumentar a renda familiar (MAIXNER, 2006).

A região noroeste do estado produz em torno de dois terços do leite gaúcho. Além da significativa produção, a região também apresenta a melhor produtividade, 3,0 mil litros/ano de leite por vaca ordenhada, seguida da Centro Oriental Rio-Grandense (2,6 mil litros/ano) e da Nordeste Rio-Grandense (2,5 mil litros/ano) (FISCHER, 2014). A figura 3, a seguir, mostra a produção de leite em cada uma das mesorregiões do estado.

Figura 3: Produção de leite nas mesorregiões geográficas do Rio Grande do Sul – 1990 a 2012



Fonte: Fauth e Feix, 2015.

A tendência de expansão da produção leiteira na região, tem atraído investimentos de grandes empresas tradicionais na cadeia produtiva mundial de leite. Os investimentos são voltados para a construção de unidades industriais para o processamento do leite e produção de seus derivados, com o objetivo de ampliar a capacidade produtiva da região e destinar parte da produção para o mercado internacional (TRENNEPOHL, 2010).

Nos municípios que compõe a região noroeste do estado, são produzidos cerca de 16% da quantidade de leite *in natura*, e as agroindústrias instaladas para a preparação do leite, fabricação de laticínios e derivados empregam 8% dos trabalhadores industriais da região. A atividade industrial de laticínios está entre as principais atividades econômicas da região, tendo grande parcela de participação na dinâmica de desenvolvimento regional (FAUTH; FEIX, 2015).

2.2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Em uma economia cada vez mais complexa e interconectada, faz-se necessário a adoção de inovações. Inovar é toda novidade implantada em um setor produtivo, por meio de investimentos em pesquisas, adoção de novas técnicas de produção que aumentam a eficiência de uma economia.

De acordo com o Manual de Oslo (1997), uma inovação é a criação de um produto (bem ou serviço) novo ou expressivamente aperfeiçoado, ou um processo, ou uma nova estratégia de marketing, ou uma nova técnica organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

Rogers e Shoemaker (*apud* Tigre 2006, p.87) definem inovação como “uma ideia, uma prática ou um objeto percebido como novo pelo indivíduo”. Inovação reflete produzir algo diferente, um bem que os consumidores ainda não conhecem ou a modificação das características do produto ou serviço que se perceba mudança (SCHUMPETER, 1982, p.48).

As inovações são importantes em todos os setores da economia, pois geram empregos, aumentam a renda, a produtividade do trabalho e a qualidade de vida das pessoas. “é uma mudança na base técnica da produção, que transforma a produção artesanal do camponês, à base da enxada, numa agricultura moderna, intensiva, mecanizada, ou seja, uma nova maneira de produzir” (KAGEYAMA, 1990, p. 113).

Schumpeter (1982, p. 48) descreve a relação entre a inovação e a criação de novos mercados:

Entretanto, é o produtor que, via de regra, inicia a mudança econômica, e os consumidores são educados por ele, se necessário; são, por assim dizer, ensinados a querer coisas novas, ou coisas que diferem em um aspecto ou outro daquelas que tinham o hábito de usar.

O mesmo autor, ainda relata o papel do empresário que inova, como um agente econômico que introduz novos produtos no mercado, por meio do gerenciamento eficiente dos fatores de produção e pela combinação de invenções. Logo, o empresário inovador constitui o fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico. Schumpeter (1982), ainda argumenta que o desenvolvimento econômico é norteado por intermédio de um processo dinâmico em que as novas técnicas sucedem as antigas, chamado por ele de destruição criadora.

Segundo Tigre (2006), a inovação tecnológica constitui uma ferramenta essencial para aumentar a produtividade e a competitividade das organizações, assim como para impulsionar o desenvolvimento econômico de regiões e países. A inovação é a transformação da estrutura produtiva já existente através da incorporação de novos processos e produtos com uso intenso de conhecimento e aprendizado tecnológico.

A inovação tecnológica constitui um dos fatores determinantes da competitividade internacional e coloca à disposição da sociedade ferramentas para

inovar. Através de investimentos em informação e conhecimento, vários países em desenvolvimento vêm obtendo êxito na construção de novas vantagens competitivas. O emprego de novas tecnologias na produção e na distribuição de commodities agrícolas e minerais está se tornando cada vez mais importante para sustentar a competitividade das empresas que exploram recursos naturais (TIGRE, 2006).

A tabela 4 retrata as taxas de inovação de acordo com a intensidade tecnológica (alta, média-alta, média-baixa e baixa) de cada indústria do setor:

Tabela 4: Taxa de inovação na indústria de transformação segundo intensidade tecnológica – 2008

Intensidade tecnológica	Total de empresas industriais	Total de empresas inovadoras	Taxa de inovação (%)
Alta	1.961	1.143	58,27
Média-alta	13.691	6.883	50,27
Média-baixa	28.733	10.377	36,12
Baixa	54.035	19.405	35,91
Total	98.420	37.808	38,41

Fonte: IBGE *apud* IPEA, 2011.

Segundo o Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada (IPEA 2011), no período apresentado na tabela 2, foram consideradas as empresas que afirmaram ter incorporado pelo menos uma inovação e o número total de empresas nos setores pesquisados. Conforme observado na tabela acima, os setores que possuem maior intensidade tecnológica apresentam maiores taxas de inovação.

Na agricultura a inovação é um processo interativo e dinâmico, sujeito a um ambiente organizacional e institucional variável que consolida um paradigma tecnológico. A agricultura é considerada um dos mais importantes setores da economia brasileira. São milhões de pessoas que trabalham no campo e através deste obtém sua renda. Portanto, é de grande relevância entender como ocorre o processo de inovação tecnológica nessa atividade (CONCEIÇÃO, 2000).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009, p. 68) define a inovação na agricultura como sendo:

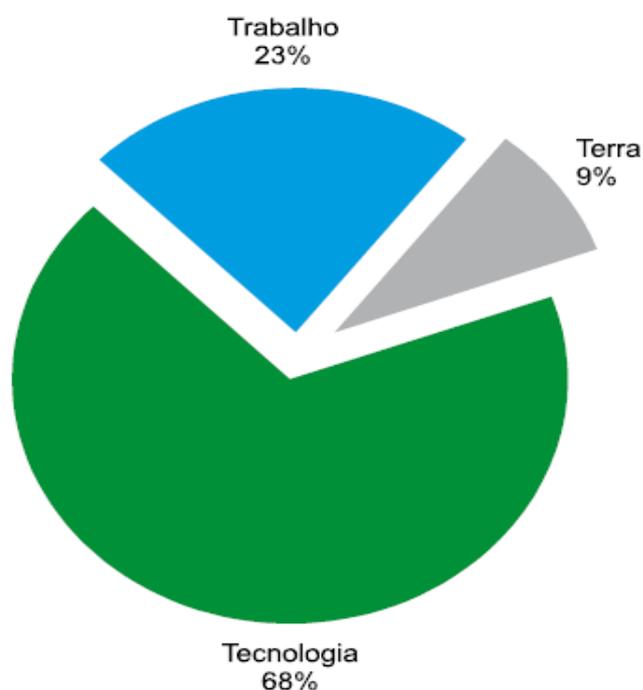
[...] uma novidade ou aperfeiçoamento agrícola de produção e distribuição de suprimentos, de operações de produção, de armazenamento, processamento e distribuição de produtos e itens produzidos a partir deles, introduzidos no mercado, onde os consumidores buscam a satisfação das suas necessidades e desejo. É algo novo explorado no agronegócio.

O processo tecnológico na agricultura apresenta algumas peculiaridades, como os fatores naturais (tipo de solo, topografia, clima, etc.) e os fatores fabricados (máquinas, equipamentos e meios de produção em geral), fatores estes que determinam a produtividade do trabalho e o nível de adoção tecnológica na agricultura (SILVA, 1990).

Para Souza (1995), o agricultor tende a adotar a inovação que apresente um menor custo de aquisição (a que requer menor gasto com custeio e investimento), e a que requer menor trabalho no seu uso. Portanto, uma inovação para ser bem sucedida deve considerar as circunstâncias econômicas do agricultor, ou então mudá-las para que seja adotada.

A agricultura brasileira, de acordo com Alves *et. al.* (*apud* RURAL, 2014), é intensiva em capital, e ao se considerar uma função de produção, o aumento na renda bruta pode ser explicado pelo alto grau de fatores tecnológicos inseridos na produção. A participação da tecnologia no processo produtivo é representada na Figura 4:

Figura 4: Participação da tecnologia no processo produtivo da agricultura no Brasil



Fonte: Alves *et. al.* *apud* Rural (2014).

Com o aumento da concorrência tanto nas empresas como na agricultura, é cada vez mais necessário capital de giro para realização de novos investimentos em infraestrutura, máquinas e principalmente em tecnologias e capacitação do trabalho

humano. No novo padrão agrícola, o capital está em todas as atividades e o papel da terra e do trabalho está perdendo espaço, sendo que ocupam somente 9% e 23% respectivamente, no processo produtivo da agricultura (BUAINAIN *et.al. apud* RURAL, 2014).

Os dados expostos na figura 4 acima, contradizem a Teoria do Valor Trabalho de Karl Marx. Segundo ele, o trabalho é o principal fator de produção, sendo que, o valor de toda mercadoria depende unicamente da quantidade de trabalho empregada em sua produção. Para Marx, o sistema capitalista produz riqueza a partir da força de trabalho dos indivíduos. Porém, o que se pode ver, nos dias de hoje, é totalmente o contrário, em que a força de trabalho vem perdendo importância, dando espaço cada vez maior para sistemas e processos de produção mais tecnificados (MARX, 1996).

2.3 PRODUTIVIDADE, INVESTIMENTO E CUSTOS

A inserção de inovações tecnológicas nas atividades agropecuárias teve início há muitos anos, porém estavam concentradas somente em algumas áreas e culturas. As tecnologias adotadas nesta área são atualmente, reconhecidas como um fator de grande importância para o aumento da produtividade dos fatores de produção. Os investimentos na atividade leiteira estão direcionados a aquisição de equipamentos para o sistema de ordenha, melhorias nas instalações, máquinas (tratores) e novas práticas de manejo e alimentação dos animais (SIMIONI; ZILLIOTTO, 2013).

Bittencourt *apud* Mello (2014), destaca que após a Segunda Guerra Mundial, as inovações tecnológicas passaram a ser adotadas mais rapidamente pelos agricultores, pois os preços dos alimentos eram elevados, faltava mão-de-obra e os governos incentivavam o aumento da produção. Esses avanços em tecnologia ocorreram em várias áreas, como a mecanização agrícola, utilização de fertilizantes e melhoramento genético de sementes e animais, que transformaram o sistema produtivo e a produtividade das lavouras e animais.

Simões, Malheiros e Oliveira *apud* Mello (2014), argumentam que a inovação tecnológica tem ampla relação com a melhoria dos resultados econômicos, sendo que o processo de adoção de tecnologias pode ser um instrumento de gestão para as propriedades leiteiras. O autor cita ainda, que a fase de implementação das tecnologias deve ser supervisionada, pois assim pode ajudar na visualização dos resultados durante cada processo.

Nos últimos anos, tem aumentado a discussão sobre a relação entre a incorporação de tecnologias e produtividade. Alguns alegam que tecnologias que aumentam a produtividade também aumentam os custos de produção, argumentando que com a adoção de tecnologia implica aumento do uso de ração, medicamentos, fertilizantes e outros. Entretanto, outros defendem que as tecnologias aumentam a produtividade e devido a isso reduzem os custos de produção, argumentado que em sistemas mais tecnificados a produtividade maior, compensa a variação nos custos (GOMES, 2003).

Pereira (2003), afirma que algumas tecnologias aumentam a eficiência das fazendas, mesmo que haja custos adicionais. De acordo com o autor, para isso, aplica-se o conceito de custo-benefício, onde é preciso que o custo da tecnologia por dia seja inferior ao valor monetário da produção. Diversos custos de produção aumentam por vaca e não por litro de leite produzido, e indiretamente a lucratividade do produtor tem relação positiva com a produtividade por animal.

Segundo o mesmo autor, vacas de alta produção e baixa produção tem custos semelhantes em assistência veterinária, borrachas de ordenha e mão-de-obra. Portanto, os custos por animal são constantes, ou seja, quanto maior o número de animais, maior será a produção e menor será o custo por animal. Além disso, quando se aumenta a produção por animal, o lucro de cada vaca por dia também irá aumentar, mesmo com maior custo.

Gomes (2003) destaca que o importante para o agricultor é fazer a separação dos custos em: custos fixos, custos variáveis e os custos totais médios. Este último é o que interessa ao produtor, pois as receitas devem cobrir os gastos diretos, remunerar a mão-de-obra, as depreciações e os juros do capital investido.

Os custos fixos são aqueles que não variam com o nível da produção e somente podem ser eliminados se a empresa/propriedade deixar de funcionar. Na produção de leite, os custos fixos são todos os custos reais desembolsados em gastos com a estrutura necessária para produzir leite: IPVA, seguros, taxas, impostos da terra, depreciação das máquinas, equipamentos e das construções, entre outros (WALDOV, 2012).

Os custos variáveis são aqueles que variam quando o nível de produção varia, ou seja, aumentam ou diminuem de acordo com a variação do plantel e, conseqüentemente, conforme a quantidade de leite produzida. Os custos variáveis em uma propriedade de leite podem ser: todos os gastos realizados com alimentos

concentrados (rações, farelo de trigo, farelo de soja, minerais, etc.), e volumosos (silagem), sanidade animal e outros custos como inseminação artificial, eletricidade, manutenção das máquinas e equipamentos. Já o custo total médio é o custo total da empresa dividido pelo nível de produção, ou seja, é o custo por unidade de produto (WALDOV, 2012).

2.4 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA PRODUÇÃO DE LEITE

O uso de tecnologias constitui uma ferramenta essencial para o bom andamento das atividades econômicas, bem como melhora a competitividade e gera crescimento da economia. No setor leiteiro, a adoção de tecnologias no processo produtivo, possibilita a instalação de sistemas de controle e planejamento da produção, resultando em melhor produtividade, qualidade e lucratividade nesse setor (SANTOS; MIRANDA; NASCIMENTO, 2013).

A pesquisa e a inovação no setor leiteiro são instrumentos fundamentais para o desenvolvimento da pecuária leiteira nacional. Os últimos anos foram de grandes mudanças nesse setor, dentre elas, pode-se citar diversos campos da ciência, como a nanotecnologia, a automação e as biotécnicas reprodutivas. Além disso, surge no mercado do leite um novo conceito que é a pecuária de precisão, tecnologia que é capaz de mensurar indicadores produtivos, fisiológicos e comportamentais de cada animal individualmente em tempo real (VILELA, 2014).

De acordo com Vilela (2014), a automação e a robótica aplicada nos sistemas de produção é fundamental para o processamento e geração de dados e informações essenciais para ajudar na tomada de decisão. Por outro lado, essas tecnologias possibilitam uma atividade mais tecnificada reduzindo a mão-de-obra necessária e os custos de produção. Além disso, tais avanços permitem que os produtos e processos sejam de qualidade e eficientes.

A ciência que ganhou destaque na última década, foi a nanotecnologia. A aplicação dessa nova ciência nos sistemas de produção de leite possibilitará:

desenvolver formulações intramamárias a base de antibióticos nanoestruturados para o controle de inflamações e nanopartículas de própolis para o controle da mastite em sistemas orgânicos de produção, que poderão incrementar significativamente os índices de cura e prevenção dessa enfermidade, racionalizando o uso de antibióticos (BRANDÃO *apud* VILELA, 2014, s.p).

Há também diversas outras tecnologias que podem ser aplicadas na produção de leite e que, já estão sendo empregadas em vários lugares. Na área da reprodução, a clonagem de bovinos de leite já é uma realidade e ganha cada vez mais destaque no mercado, por possibilitar a multiplicação de animais com alta genética. Nessa área, outras biotécnicas reprodutivas também já estão sendo desenvolvidas e usadas, como por exemplo, inseminação artificial em tempo fixo (IATF), transferência de embriões (TE), fertilização *in vitro* (FIV) e a produção de animais geneticamente modificados (AGM) (VILELA, 2014).

Já para Nogueira (2011), a tecnologia na produção leiteira pode ser dividida em quatro categorias:

- a) Agronômica: Investimentos relacionados a fertilidade do solo, manejo das pastagens, irrigação, plantação de alimentos que serão a base de alimentação do rebanho.
- b) Estrutural: Ordenha e alojamento dos animais, bebedouros, corredores, comedouros, maternidade e outros.
- c) Zootécnica: Envolve genética, cruzamento entre raças, alimentação do rebanho, interpretação dos índices produtivos e reprodutivos.
- d) Sanidade: Controle de doenças, mastite, calendário de vacinação, qualidade da água que os animais consomem e saúde geral do rebanho.

2.4.1 Fatores agronômicos

A alimentação das vacas constitui um fator de grande importância na produção de leite, tendo em vista que a alimentação influencia diretamente na quantidade e qualidade do leite que é produzido, sendo que os animais convertem a forragem em energia necessária para a manutenção, crescimento e reprodução. Dessa forma, é importante um manejo correto dos solos para o fornecimento de alimentos que são ricos em proteínas, fibras e minerais (DELAVAL, 2015).

Um dos alimentos que podem servir como a base alimentação dos animais pode ser o pasto, que além de incluir uma série de tecnologias nos processos, pode produzir 40 vezes mais matéria do que outras, devido a utilização de adubos, manejo correto do solo, animais com boa genética, sanidade e bem-estar. O sistema de produção de leite a pasto também reduz os custos com a alimentação e resulta em uma maior quantidade e qualidade para alimentar o rebanho (MORAIS, 2016).

Na pecuária leiteira, o investimento em sistemas de pastagem deve ser semelhante a outras culturas, pois a atividade é considerada uma das mais importantes para o setor, sob o ponto de vista econômico. Nesse sentido, para o manejo correto do solo e aumento da produtividade do pasto, alguns pontos devem ser observados, dentre eles, a escolha do local destinado a pastagem, escolha das espécies para cada tipo de solo, época de plantio e preparo do solo (FACTORI, 2012).

Em relação ao local de plantio, o mesmo autor menciona que, deve-se escolher solos com maior fertilidade, e locais que tenham árvores para que forneçam sombra e protejam os animais das chuvas e ventos. O preparo do solo deve ser feito no fim do período da seca e início das chuvas para que o pasto se desenvolva bem.

A irrigação das pastagens tem sido uma alternativa para que a produção de alimentos para os animais tenha qualidade, mesmo em períodos de seca. Uma das vantagens da irrigação é a possibilidade do plantio de forragens durante quase todo o ano. Além disso, por meio da irrigação nas pastagens é possível produzir altas quantidades de alimento para o gado por hectare no ano, com baixos custos (SIGNORETTI, 2013).

2.4.2 Fatores estruturais

A produtividade nas propriedades de leite está diretamente relacionada ao nível de tecnologia empregado no processo produtivo. Com o crescimento da produção, aumento da concorrência, a busca e exigência por produtos de maior qualidade faz com que a tomada de decisões para os produtores de leite se torne cada vez mais complexa nos últimos anos. Nesse sentido, surge a necessidade que o setor aperfeiçoe cada vez mais o sistema de produção (DELAVAL, 2015).

A mecanização dos processos de produção tem se destacado no mercado mundial e está cada vez mais presente dentro das propriedades leiteiras. Ainda segundo a Delaval (2015), há no mercado diversos equipamentos de última geração a disposição do produtor de leite, como por exemplo, sensores capazes de detectar alterações dentro do sistema de produção, softwares de gerenciamento que reúnem várias informações da propriedade de modo a facilitar a tomada de decisão.

Uma das tecnologias bastante usadas atualmente é o computador, que com a instalação de softwares de gerenciamento agiliza a tabulação de dados, aumenta a

eficiência na produção, fornece dados em relação à produção de leite individual por sessão de ordenha, diária, por lactação e por ano.

Esses dados podem e devem ser utilizados para elaboração de estratégias de manejo, visando aumentar a eficiência do sistema de acordo com a capacidade de produção do animal. Com estas informações em mãos é possível agrupar animais de acordo com o nível de produção e ordem de partos, possibilitando a obtenção de lotes homogêneos e a prevenção de problemas de hierarquia animal. Ainda com esta estratégia, o gerente da propriedade pode empregar dietas específicas para cada lote, melhorando a nutrição destes animais e minimizando desperdícios. Da mesma forma, quando analisado o desempenho da ordenha, pode-se concluir a eficiência da rotina de ordenha executada pelo ordenhador, pelo grupo de ordenhadores, turnos de ordenha e assim por diante. Portanto, quando devidamente utilizados, os dados permitem interpretações do sistema operacional por diversos ângulos, proporcionando uma visão gerencial completa dos sistemas de produção (DELAVAL, 2015, s.p).

No início do ano de 2015, foi lançado no mercado pela Delaval, um sistema de ordenhadeira robotizado. O equipamento possui braço robótico que através de câmeras ópticas com laser duplo, garante a localização rápida dos tetos para limpeza, colocação e efetivação da ordenha. Segundo informações da empresa, o sistema possui também um medidor de leite separadamente para cada quarto do úbere, onde é registrado o rendimento, presença de sangue no leite e o tempo de ordenha. Além disso, o sistema robotizado apresenta coletor de esterco e limpeza do piso.

Outras empresas como a GEA Farm Technologies também já estão fabricando produtos semelhantes, como mostra a figura 5:

Figura 5: Ordenhadeira Robô da GEA



Fonte: Milkpoint, 2015

A estrutura física de uma propriedade de leite deve obedecer as normas de higiene, com o objetivo de minimizar os custos com mão-de-obra e simplificar as tarefas de manejo da produção. De acordo com Neto *et. al.* (2002), a estrutura mínima para o bom funcionamento da propriedade consiste em:

- a) **Centro de manejo:** local onde as vacas se alimentam e são ordenhadas;
- b) **Curral:** área destinada para complementar a alimentação dos animais e um espaço para que as vacas esperem a hora da ordenha;
- c) **Sala de ordenha:** lugar em que se realiza a ordenha das vacas de forma rotativa.
- d) **Tronco de contenção:** facilita as ações de reprodução, inseminação artificial, transferência de embrião etc;
- e) **Lava-pés:** local na sala de ordenha que evita a sujeira mantendo a higiene do local;
- f) **Embarcadouro:** facilita o embarque de animais que serão transportados para outro lugar;
- g) **Bezerreiro:** local individual para bezerros até a idade de 70 dias, colocado em piquetes de pastagem, como tífton, coast-cross, capim-estrela etc.

2.4.3 Fatores Zootécnicos

Para tornar a atividade leiteira mais eficiente e competitiva, a principal mudança a ser adotada é na administração e na forma de gerenciamento da propriedade. Para Novo, Schiffler (p.30, 2006), uma boa administração da propriedade significa “ter controle do negócio e tomar decisões com base nos índices obtidos”. Nesse sentido, os autores destacam a importância do produtor de leite realizar um controle zootécnico na propriedade, ou seja, ter informações sobre o número de animais no rebanho, a porcentagem de vacas em lactação, índices produtivos e reprodutivos.

Ferreira e Miranda (2007), afirmam que a maioria dos produtores desconhece a relevância de se fazer esse controle na propriedade e que apenas 5% dos que utilizam a inseminação artificial fazem esse controle leiteiro. Os autores citam que apenas 3% dos produtores fazem o controle da data de parto das vacas e assim dificultam a possibilidade de calcular o intervalo de partos e a produção de leite por dia.

Ainda segundo os mesmos autores, existem alguns índices zootécnicos que podem ser usados na produção leiteira, que são classificados em índices produtivos e índices reprodutivos, conforme apresentado no quadro 2:

Quadro 2: Índices zootécnicos mais utilizados em rebanhos leiteiros

Índices Produtivos	Índices Reprodutivos
Porcentagem de vacas em lactação	Taxa de gestação
Duração da lactação	Taxa de natalidade
Persistência da lactação	Intervalo de partos
Produção de leite por vaca ordenhada e pelo total de vacas	Eficiência reprodutiva
Produção por lactação	Taxa de concepção
Período seco	Taxa de abortos

Fonte: Adaptado de Ferreira e Miranda (2007).

Em um sistema de produção de leite, também é importante o investimento em melhoramento genético do rebanho para se obter aumento na produção e em produtividade. Para isso, o melhoramento genético deve estar associado à melhorias no manejo do rebanho, pois a quantidade de leite que cada animal produz é resultado da sua capacidade genética e das condições de ambiente em que vive (TRISTÃO, 2011).

Segundo Eler (2014), o melhoramento genético dos animais é um conjunto de processos selecionados que tem por objetivo diminuir a presença de genes indesejáveis e aumentar o número de genes desejáveis, com a finalidade de aumentar a média de leite produzido. A seleção das características desejáveis nos animais são baseados nos cruzamentos entre duas raças:

sistemas produtivos em que se utilizam raças européias especializadas, com a Holandesa, a Jersey ou a Suíça-Parda, podem apresentar bom desempenho zootécnico e econômico em determinadas regiões, mas os animais são mais exigentes em manejo, principalmente no que se refere à alimentação e sanidade. Assim, a adoção de uma estratégia de cruzamento entre animais de raças europeias e zebuínas pode ser interessante, tendo como finalidade reunir em um só animal as características desejáveis de duas ou mais raças, como a rusticidade dos animais das raças zebuínas, como a Gir Leiteiro e a Guzerá, e o potencial produtivo das raças européias (SILVA, 2015, s.p.).

De acordo com Filho (1999), existem duas ferramentas disponíveis no mercado para promoção do melhoramento genético dos animais: a seleção e o cruzamento. Seleção é a escolha dos melhores animais que serão pais da próxima geração e

quantos filhos eles gerarão. A seleção tem como finalidade melhorar ou assegurar algumas características mais importantes nos animais.

A seleção também pode ser entendida como uma força seletiva que pode favorecer ou prejudicar determinados animais, devido à doação de seus genótipos as outras gerações. É a escolha de animais para reprodução futura feita por meio de seleção natural ou seleção artificial (LOBO; VILLELA, 2005).

O cruzamento acontece quando ocorre acasalamento entre animais de raças ou espécies diferentes. Por meio do cruzamento de indivíduos é possível alcançar melhoria genética, aumentar a produção e produtividade, aumentar a taxa de concepção, menor taxa de mortalidade, facilidade de adaptação as condições do ambiente, aumento da fertilidade e maior vida útil (HOMMA et al, 2006).

2.4.4 Sanidade dos animais

O bem-estar animal é visto como um elemento fundamental do setor pecuário, bem como também é reconhecido como um fator que melhora a saúde animal e aumenta a produção. Além disso, o bem estar animal está diretamente relacionado com o bem estar das pessoas, pois elas consomem alguns alimentos que provém da produtividade dos animais, que dependem dos cuidados e da alimentação que ganham (FAO, 2008).

A saúde e bem estar animal estão tendo cada vez mais relevância na atividade leiteira, pois envolve assuntos relacionados com as enfermidades dos animais, saúde e qualidade do leite produzido. De acordo com Mapa (2013), para garantir a sanidade do rebanho, é necessário a assistência técnica de veterinários qualificados e capazes de identificar as medidas de controle e prevenção de doenças.

Uma das práticas mais conhecidas para assegurar as boas condições de saúde dos animais, é a vacina. Primeiramente, deve ser feito um calendário de vacinação, no qual será definido quais vacinas serão aplicadas, período em que serão realizadas e os animais que serão vacinados. As datas das vacinações devem obedecer o programa oficial de vacinações da região (MAPA, 2013).

As vacinas são importantes ferramentas, que além de diminuir os riscos à saúde humana, a vacinação para doenças como a brucelose e raiva animal pode baixar os índices de mortalidade, principalmente nos países em desenvolvimento. O

cuidado com a saúde e bem-estar animal por meio do saneamento e da higiene também melhora a segurança dos alimentos (FAO, 2008).

3 METODOLOGIA

O termo método científico pode ser definido como um conjunto de técnicas adotadas para alcançar o conhecimento (GIL, 2008). Portanto, pode-se dizer que a metodologia “examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que possibilitam a coleta e o processamento de informações, visando ao encaminhamento e à resolução de problemas e/ou questões de investigação” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 14).

A pesquisa foi realizada no município de Novo Machado, situado ao noroeste do estado do Rio Grande do Sul, na Região do Alto Uruguai e pertence à região da Grande Santa Rosa. A principal atividade econômica do município é a agricultura, através dela a maior parte da população obtém sua renda. Dessa forma, pretendeu-se entender como a inovação tecnológica impacta na produtividade e custos na produção de leite tornando-a mais eficiente e contribuindo para o crescimento e desenvolvimento da atividade e do município.

Na pesquisa utilizou-se o método de abordagem dedutiva, por se concentrar em teorias gerais sobre a inovação tecnológica na produção de leite, visando compreender a realidade em uma propriedade rural no município de Novo Machado. Para Gil (2008), o método dedutivo parte da compreensão do geral para analisar o particular através de princípios já reconhecidos para chegar à conclusão em outras situações.

A presente pesquisa é do tipo exploratória-descritiva. Neste caso é exploratória por ser desenvolvida com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca da importância e contribuição da inovação tecnológica no setor leiteiro. É descritiva, por descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2008). Desta forma, respondeu-se ao problema de pesquisa.

Quanto aos procedimentos técnicos, essa pesquisa se classifica-se como: bibliográfica, documental, estudo de caso e pesquisa de campo. Conforme Marconi e Lakatos (2002), a pesquisa bibliográfica abrange toda bibliografia já publicada em relação ao tema de estudo e sua finalidade é deixar o pesquisador mais próximo com tudo que já foi escrito. Foram consultadas fontes secundárias como livros, artigos, revistas, sites, teses e dissertações. A seguir, discrimina-se onde cada umas destas pesquisas citadas foram utilizadas.

A pesquisa bibliográfica foi empregada no cumprimento do primeiro, segundo e terceiro objetivo, onde foram utilizados livros, teses, dissertações, artigos publicados sobre o tema de estudo. Primeiramente, elaborou-se um referencial teórico, a fim de contextualizar a evolução da produção de leite no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul, bem como a importância da incorporação de tecnologias nesse setor e sua contribuição para o desenvolvimento econômico.

Especificamente no terceiro objetivo são descritas algumas tecnologias disponíveis no mercado para melhorar a produtividade e/ou reduzir os custos do setor leiteiro. Pode-se chegar a conclusões diferentes com relação aos recursos tecnológicos que aumentam a produtividade daqueles que reduzem os custos. Dentre as tecnologias investigadas destacam-se os melhoramentos genéticos do gado leiteiro, tecnologias mais recentes aplicadas nas salas de ordenha, equipamentos de armazenamento e transporte do leite, bem como a gestão dos insumos e controle dos estoques dessa atividade econômica.

A pesquisa documental, de acordo com Gil (2008), recorre a materiais que ainda não receberam tratamento analítico e que ainda podem ser reelaborados conforme os objetivos da pesquisa, como por exemplo, documentos oficiais (leis, registros, relatórios, ofícios, atas, publicações administrativas, fontes estatísticas). O presente trabalho utilizou documentos da prefeitura do município de Novo Machado, da EMATER e do IBGE, que mostram dados estatísticos gerais para caracterização do município.

Quanto aos meios técnicos de investigação para alcançar os objetivos propostos, foi utilizado o método observacional. De acordo com Gil (2002), o método observacional fundamenta-se em observar diretamente o comportamento do indivíduo estudado por meio de entrevistas e questionários, possibilitando o mais elevado grau de exatidão. Neste estudo, este método foi cumprido por meio da observação do funcionamento das tarefas diárias em uma propriedade rural que produz leite.

A pesquisa realizada neste trabalho pode ainda ser classificada como um estudo de caso. Estudo de caso é caracterizado pelo estudo de um ou poucos objetos. De acordo com Yin (2001), o estudo de caso é um estudo empírico que apura acontecimentos contemporâneos mediante o seu contexto na realidade, onde busca determinar ou testar uma teoria e tem como uma das fontes de informações mais importantes, as entrevistas.

Além disso, o estudo pode ainda ser classificado como uma pesquisa de campo. Segundo Vergara (1998), uma pesquisa de campo é uma investigação empírica realizada no local onde ocorre um fenômeno ou que dispõem de elementos para explicá-lo. Pode incluir entrevistas, aplicação de questionários, testes e observação participante ou não.

A coleta de dados de uma pesquisa constitui uma etapa fundamental para que se possa atingir os objetivos propostos. Dessa maneira, Gil (2008), destaca que a entrevista é uma forma de interação social através do diálogo entre duas pessoas, onde uma busca coletar os dados e a outra presta as informações. Ainda segundo o mesmo autor, é através da entrevista que o pesquisador consegue obter um maior número de respostas e mais detalhes referente ao assunto pesquisado.

O questionário também é um instrumento utilizado na coleta de dados. Para Marconi e Lakatos (2002), o questionário é composto por uma sequência de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do pesquisador. As questões podem ser perguntas abertas, nas quais o informante poderá responder usando linguagem própria. As perguntas fechadas ou dicotômicas são aquelas que o informante escolhe entre duas opções: sim ou não. Os questionários com perguntas de múltipla escolha também são perguntas fechadas, mas com uma série de repostas possíveis.

Na coleta de dados, realizou-se uma pesquisa de campo em uma propriedade rural produtora de leite. Portanto, foi realizado uma visita a propriedade, com o objetivo de aplicar uma entrevista com questionário previamente formulado, conforme apêndice A, para estudar as inovações tecnológicas que foram adotadas na propriedade de leite. Num segundo momento, foi necessário ir novamente a propriedade aplicar o questionário para acrescentar algo relevante que não havia sido mencionado anteriormente e a verificação das informações, bem como para adicionar dados que por acaso não estavam disponíveis na hora da entrevista.

Para cumprir o quarto objetivo foi realizado um levantamento das informações históricas, sobre a agropecuária e demais dados econômicos do município de Novo Machado. Vale ressaltar que algumas informações mais específicas da produção do município em questão não estavam disponíveis (de forma mais abrangente) nas instituições de pesquisa (IBGE, FEE, IPEA), portanto tornou-se necessário ir a campo, a fim de encontrar documentos e registros na EMATER e na secretaria da agricultura do município em estudo. Para obter tais dados, para caracterização da atividade

leiteira do município, utilizou-se um questionário com questões abertas, conforme apêndice B.

Vale ressaltar que, dados mais atualizados sobre o município de Novo Machado, não foram encontrados nos sites de pesquisa citados acima. Dessa forma, realizou-se uma visita a prefeitura do município para buscar tais informações, porém também foram encontradas dificuldades para obter os dados mais recentes. Sendo assim, para a caracterização do município em estudo, optou-se por utilizar dados estatísticos com referência aos anos de 2006 (último censo agropecuário disponível no site do IBGE) e 2010 (Censo demográfico 2010).

A análise dos dados foi realizada de forma quantitativa e qualitativa, ou seja, primeiramente, os dados coletados foram transformados em números, que depois de serem tabulados foram analisados e retratados por meio de um relatório, levando em conta outros aspectos relevantes que foram observados na coleta dos dados além da entrevista e do questionário, como por exemplo, comentários e opiniões do agricultor, e posteriormente, chegou-se a uma conclusão sobre o tema estudado.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, encontram-se as características históricas e econômicas do município de Novo Machado e a apresentação dos resultados obtidos através do questionário aplicado em uma propriedade rural e, por fim, a análise desses dados verificando quais os impactos econômicos (na produtividade e nos custos) que a incorporação de tecnologia trouxe para a propriedade.

4.1 CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS E ECONÔMICAS DE NOVO MACHADO

O município de Novo Machado foi emancipado em 20 de março de 1992. De acordo com dados do Censo de 2010, sua população é de 3.925 habitantes. Nos últimos anos a taxa de urbanização do município passou de 23,65% para 31,71%. A partir dos dados relacionados na tabela 5 a seguir, pode-se verificar que, além de estar ocorrendo uma maior migração de pessoas do campo para a cidade, 60,43% da população ainda vive no meio rural.

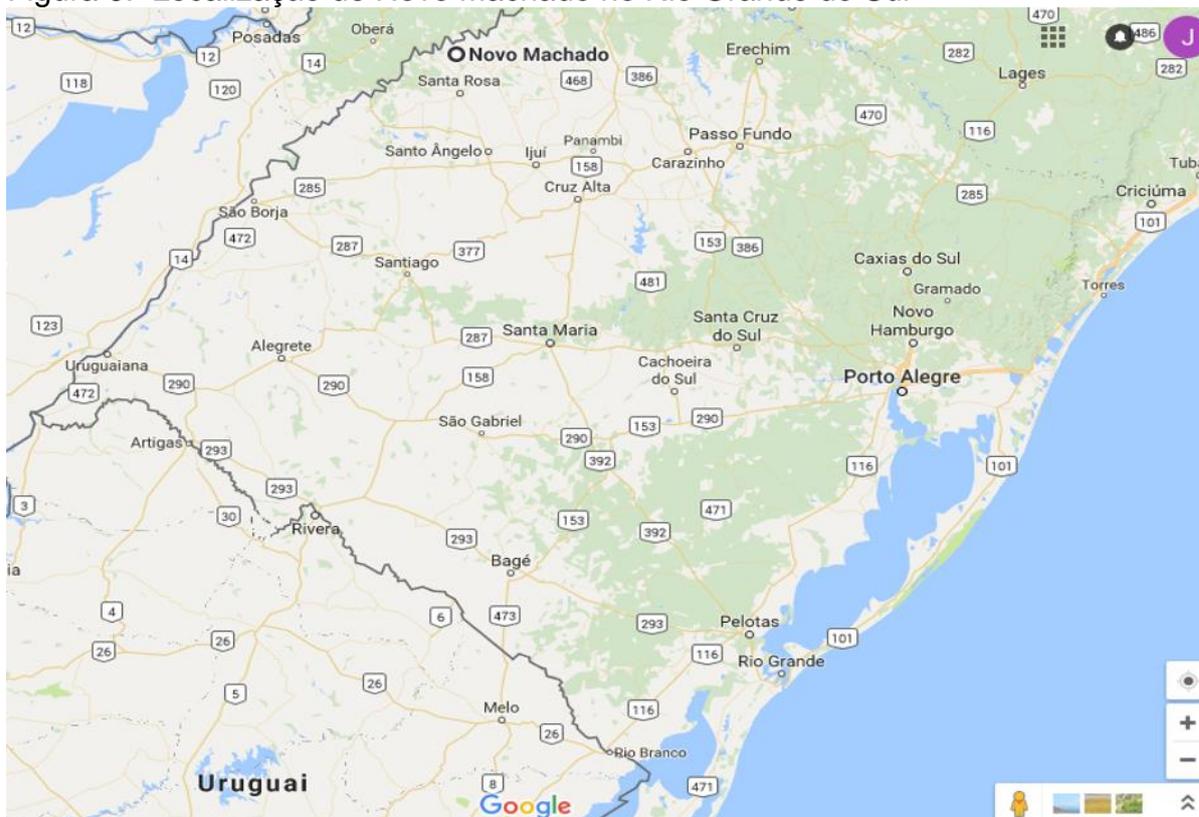
Tabela 5: População total, por gênero, rural/urbana – Novo Machado - RS

População	População (1991)	% do total (1991)	População (2000)	% do total (2000)	População (2010)	% do total (2010)
População						
Total	5.535	100	4.718	100	3.925	100
Homens	2.637	50,37	2.375	50,34	1.948	49,63
Mulheres	2.599	49,65	2.343	49,66	1.977	50,37
Urbana	1.238	23,65	1.496	31,71	1.553	39,57
Rural	3.997	76,35	3.222	68,29	2.372	60,43

Fonte: PNUD, IPEA, FJP *apud* Atlas Brasil, 2013.

O município de Novo Machado está localizado no noroeste do Rio Grande do Sul, conforme exposto pela Figura 6. É um município considerado novo, com apenas 24 anos de emancipação. No entanto, seu território já era conhecido desde 1918, quando várias famílias vindas das antigas zonas de colonização do estado e também da Europa, se instalaram nessa região com o objetivo de colonizá-la.

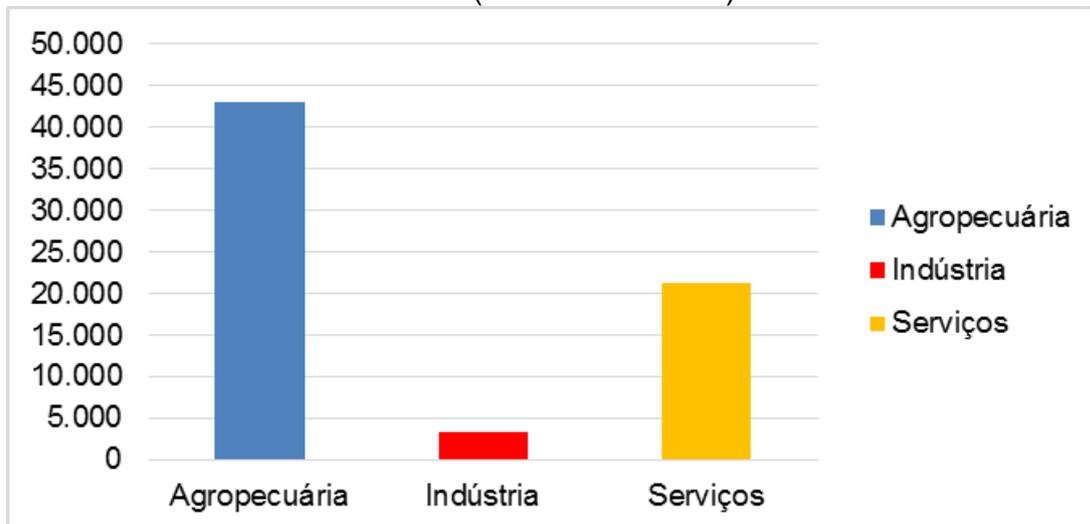
Figura 6: Localização de Novo Machado no Rio Grande do Sul



Fonte: Google Maps, 2016.

Nota-se que em Novo Machado, conforme dados do IBGE (2015), o valor adicionado bruto da agropecuária é superior ao da indústria e serviços. Portanto, possui características de um município dependente da atividade agrícola. Diante disso, percebe-se o importante papel das propriedades leiteiras para o desenvolvimento da economia do município, conforme gráfico 1.

Gráfico 1: Produto Interno Bruto (Valor Adicionado) de Novo Machado em 2015



Fonte: IBGE, 2015.

Diante desse cenário, pode-se perceber a grande dependência econômica apresentada com relação a um único setor da economia, a agropecuária. Além disso, percebe-se que a distribuição do PIB entre os setores da economia é bem desequilibrada, sendo que quando acontecem períodos de secas ou de muitas chuvas que afetam o setor agrícola, como as plantações de soja, trigo, milho e pastagens para o gado leiteiro, o município como um todo é atingido economicamente.

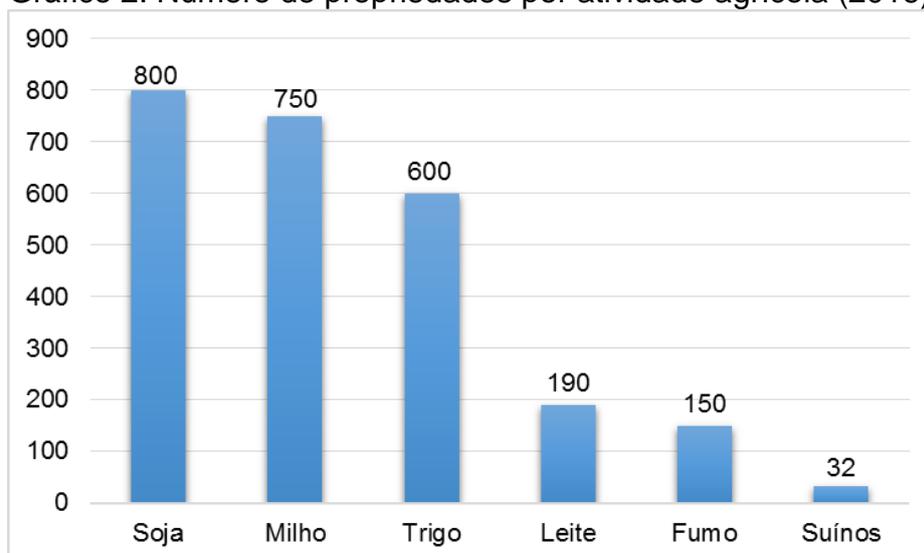
4.1.1 Pecuária leiteira em Novo Machado

Assim como na região noroeste do estado, no município de Novo Machado, inicialmente as pessoas encontraram dificuldades em adquirir uma vaca, pois não havia na região quem as vendesse. Os primeiros animais chegaram no município quando colonizadores vindos de outras regiões os traziam consigo. Dessa maneira, as famílias foram conseguindo formar seu rebanho para a produção de leite. E com o surgimento de casas comerciais na região, o leite, além de ser produzido para consumo, começou a ser comercializado em forma de nata e queijo (SCHEID; PRIEBE, 1997).

Com a mecanização das lavouras, a produção de leite para a venda foi abandonada e somente retornou a partir de 1985/87, quando as cooperativas filiaram-se a Cooperativa Central Gaúcha Ltda (CCGL) e passou-se a estimular novamente a produção de leite. De acordo com Scheid e Priebe (1997), a pecuária leiteira no município surgiu pois os agricultores precisavam diversificar suas atividades econômicas para aumentar sua renda, sendo que Novo Machado possui pequenas propriedades rurais (módulos de 15 hectares em média), é inviável sobreviver num sistema de monocultura.

Atualmente, o município possui 1.151 propriedades rurais e aproximadamente 190 delas são produtoras de leite. Além disso, o município possui um rebanho bovino de aproximadamente 8.000 cabeças, sendo o rebanho leiteiro em torno de 2000 animais em ordenha. Há também outras atividades agrícolas como mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2: Número de propriedades por atividade agrícola (2016) em Novo Machado



Fonte: Prefeitura Municipal de Novo Machado (2016).

O gráfico 2 apresenta o número de propriedades rurais que estão envolvidas com cada atividade, exclusivamente ou não. Assim, um produtor de soja pode também ser produtor de leite, suínos ou fumo, por exemplo.

4.2 RESULTADOS OBTIDOS NA PROPRIEDADE RURAL

A propriedade rural estudada neste trabalho encontra-se localizada em Esquina Machadinho, interior do município de Novo Machado. É classificada como uma pequena propriedade rural, pois possui uma área compreendida entre um e quatro módulos fiscais. Essa classificação é definida pela Lei 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e leva em conta o módulo fiscal que varia de acordo com cada município.

De acordo com o Incra (2016), cada módulo fiscal no município de Novo Machado é de 20 hectares. A propriedade rural em questão, possui atualmente 50 hectares no total, o que compreende 2,5 módulos fiscais. Desses 50 hectares, 30 são destinados à produção leiteira e 20 hectares à produção de outras culturas agrícolas, como a soja e o milho. O quadro 3, a seguir apresenta a receita bruta de todas as atividades desenvolvidas na propriedade rural. Os dados referem-se ao ano safra 2014-2015, sendo que a atividade leiteira refere-se a um período anterior e após a incorporação de tecnologias.

Quadro 3: Receita Bruta das atividades desenvolvidas na propriedade, em 2016

Atividades	Área (hectares)	Rendimento normal	Produção total	Preço recebido	Valor total
Antes implementação tecnologia					
Leite	30	17.600 L/he	528.000 L/ano	R\$ 1,50	R\$ 792.000,00
Soja	20	60 sacas/he	1.200 sacas	R\$ 65,00	R\$ 78.000,00
Milho	20	130 sacas/he	2.600 sacas	R\$ 40,00	R\$ 104.000,00
Total					R\$ 974.000,00
Após implementação tecnologia					
Leite	30	25.000 L/he	750.000 L/ano	R\$ 1,50	R\$ 1.125.000,00
Soja	20	60 sacas/he	1.200 sacas	R\$ 65,00	R\$ 78.000,00
Milho	20	130 sacas/he	2.600 sacas	R\$ 40,00	R\$ 104.000,00
Total					R\$ 1.307.000,00

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

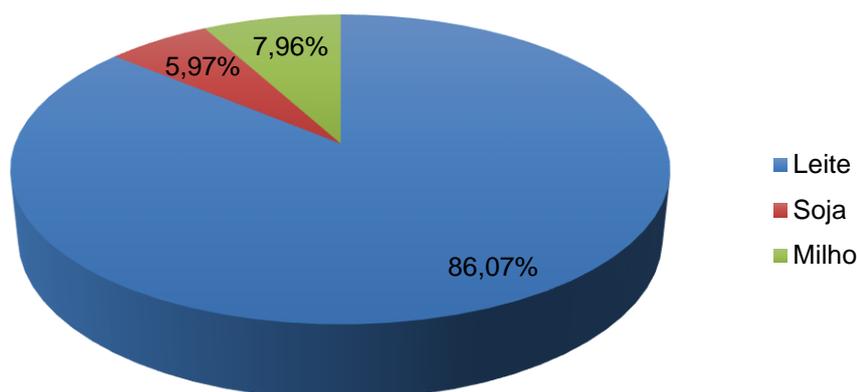
De acordo com o quadro 3, verifica-se que para a produção leiteira foram utilizados 30 hectares distribuídos entre a plantação de milho e aveia para a silagem que é feita na propriedade. A produção anual de leite antes da incorporação de tecnologias foi de aproximadamente 528.000 litros, comercializados a um preço médio de R\$ 1,50 o litro de leite, totalizando uma receita bruta de R\$ 792.000,00 ao ano. Após a incorporação de tecnologias a produção anual passou para 750.000, representando cerca de 29,6% de aumento. Isso se deve não ao aumento do número de animais, mas sim ao aumento de produtividade de cada vaca.

Para a produção de soja são utilizados 20 hectares nos períodos de setembro a maio de cada ano, sendo que na safra 2014-2015 a produtividade média ficou em aproximadamente 60 sacas/hectare, totalizando 1.200 sacas na sua área total cultivada, a um preço médio de R\$ 65,00 a saca, gerou uma receita bruta de R\$ 78.000,00 anuais.

Nos períodos de agosto a junho a cultura que ganha destaque é o milho. Para ele são utilizados os mesmos 20 hectares onde no período anterior havia a plantação de soja. O mesmo obteve um rendimento médio de 130 sacas por hectare, somando 2.600 sacas de produção total, sendo este vendido por um preço de R\$ 40,00 a saca, gerando uma receita bruta de R\$ 104.000,00 ao ano. As atividades de leite, soja e

milho geram uma receita bruta anual de aproximadamente R\$ 1.307.000,00. O Gráfico 3, a seguir mostra o percentual de participação de cada atividade agrícola na receita bruta anual da propriedade.

Gráfico 3: Percentual da receita bruta das atividades desenvolvidas na propriedade, em 2016



Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

Conforme o gráfico 3, o leite é a atividade que representa o maior percentual da receita bruta da propriedade (86,07%), em segundo lugar está o cultivo do milho, que representa 7,96% da receita bruta, e em seguida a soja que representa 5,97% da receita bruta da propriedade. A receita bruta provinda do cultivo do milho é totalmente reinvestida na propriedade, com fins de gerar alimento para os animais. Vale ressaltar que, como os preços dos produtos agrícolas são instáveis, foram considerados os dados da receita bruta da propriedade, somente para informação atual, não sendo necessariamente, a mesma receita em todos os períodos.

As atividades agrícolas exercidas na propriedade são tradição da família, sendo que vivem e trabalham no meio rural a mais de 40 anos. A maior parte da renda mensal provém da produção leiteira na propriedade, a atividade iniciou a mais de 20 anos, onde também começou a se comercializar o leite. No início das atividades, a propriedade contava com uma estrutura bem modesta. Naquela época, a propriedade tinha 23 hectares e somente 5 hectares eram destinados a produção leiteira e o rebanho bovino era de 15 animais, 5 em lactação. Com o passar dos anos, o agricultor foi realizando investimentos e o rebanho foi se multiplicando.

A gestão da propriedade é desenvolvido pelo proprietário de maneira simples e conta com a ajuda da família para a tomada de decisões. Para facilitar o controle de todas as atividades exercidas no dia-a-dia na propriedade, o agricultor possui um sistema informatizado, com o qual faz todo o controle financeiro, de estoques, rebanho e outros afins. Com esse sistema, o produtor buscou maior eficiência na gestão administrativa e financeira da propriedade e também a sua maior qualificação na atividade rural, com o objetivo de manter a competitividade, controlar e desenvolver o setor rural do município.

Atualmente, a propriedade possui um rebanho de aproximadamente 160 animais, sendo que 75 são vacas em lactação, 30 vacas secas, há também 15 novilhas, 20 são bezerras pequenas de aproximadamente um ano e o restante é criação de gado de corte para consumo próprio. As atividades são realizadas com mão-de-obra familiar e conta também, com a ajuda de um casal de funcionários.

O processo produtivo no início da atividade leiteira na propriedade era todo manual, pois o rebanho leiteiro era pequeno se tornando inviável investir em equipamentos e máquinas que melhorariam a eficiência da atividade. As instalações eram poucas, havia somente um galpão onde se realizava a ordenha, pois esta era manual. A alimentação das vacas era basicamente as pastagens e a silagem de milho que era feita por troca de serviços entre os vizinhos e conhecidos.

Mais tarde, conforme aumentava o rebanho leiteiro, foram realizados mais investimentos como a compra da ordenha mecânica que possibilitava a ordenha de 4 vacas por vez, outras instalações foram construídas e aquisição de um resfriador a água melhorou a atividade.

A alimentação dos animais se baseia em silagem de milho, grão úmido e uma ração preparada na propriedade que contém silagem de aveia e silagem de milho. Para saber a quantidade de cada elemento para a composição da alimentação, o agricultor conta com um veterinário particular que realiza uma análise do rebanho e sua produtividade e determina a quantidade de alimento que deverá ser preparado por dia.

Para assegurar a saúde dos animais, são realizadas na propriedade algumas práticas sanitárias. O veterinário realiza visitas semanais a propriedade e também quando é necessário ou um animal está doente, tomando as medidas necessárias para que todo o rebanho leiteiro não seja contaminado. As práticas sanitárias adotadas na propriedade estão descritas no quadro 4.

Quadro 4: Vacinas aplicadas aos animais, finalidade e frequência

Vacinas	Finalidade	Frequência
Aftosa	Evitar a contaminação dos animais pelo vírus da febre aftosa	2 doses até 2 anos
Carbúnculo	Proteger de infecções e evitar a morte dos animais	1 vez ao ano
Brucelose	Ajuda na imunidade do animal, diminuindo a taxa de abortos.	Somente uma vez na vida do animal, dos 3 a 8 meses
Vermífugo	Tratar infecções e evitam a existência de alguns parasitas (vermes, carrapatos)	1 vez ao ano
Leptospirose	Prevenção a abortos, distúrbios reprodutivos.	De 6 em 6 meses

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

Na propriedade também são feitas algumas anotações zootécnicas, como por exemplo, produção de leite por vaca, taxa de abortos e a eficiência reprodutiva do rebanho leiteiro. Para esse controle, a propriedade possui fichas individuais para os animais, onde consta o nome ou número do animal, dados reprodutivos do animal, dados genealógicos, e dados produtivos.

4.2.1 Investimentos realizados na propriedade

A propriedade rural, conforme o quadro 5, no ano de 2014, realizou alguns investimentos em tecnologias mais atualizadas para a produção leiteira, adquirindo os seguintes equipamentos tecnológicos:

Quadro 5: Equipamentos adquiridos e valor de cada investimento na propriedade rural (2014)

Modelo do equipamento	Investimento	Adquirido em (ano)
Ordenha Eurolatte	R\$ 120.000,00	2014
Totalmix Casale	R\$ 130.000,00	2014
Galpão com confinamento (Free Stall)	R\$ 600.000,00	2014
Trator para silagem John Deere	R\$ 98.000,00	2014
Limpador automático Scraper	R\$ 60.000,00	2014
Ventiladores e linhas de água	R\$ 40.000,00	2014
TOTAL DO INVESTIMENTO	R\$ 1.048.000,00	

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

A ordenha Eurolatte, é um equipamento de ordenha mecânica composto de várias partes, que devem funcionar sempre em conjunto, para que seja garantida a qualidade do leite retirado e que assegure o bem estar dos animais e não tenham a

sua produtividade comprometida. Esse modelo de ordenha, conta com 10 conjuntos, onde podem ser ordenhadas 10 vacas de uma só vez, tendo a possibilidade de ampliação para 12 animais, como mostra a figura 7, a seguir.

Figura 7: Sistema de Ordenha Eurolatte



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Na ordenha somente é necessário colocar o equipamento nos animais, pois há um programador de tempo para cada vaca, onde a ordenha é encerrada automaticamente. Por meio desse aparelho é possível verificar a produção de cada vaca por ordenha e/ou diária e também a sua temperatura corporal. A lavagem da ordenha é toda automática, onde é programado a quantidade de produtos de limpeza que irá se usar e também o tempo de lavagem.

Outro equipamento adquirido na propriedade no ano de 2014, foi o Totalmix Casale. O Totalmix carrega a silagem, a ração fazendo a mistura dos alimentos e distribuindo para os animais. Por meio da balança eletrônica programável, há redução de desperdícios e precisão na pesagem de cada alimento e a necessidade de apenas uma pessoa para executar toda a operação. A figura 8, a seguir mostra o equipamento.

Figura 8: Totalmix – Carregador e misturador de silagem e ração



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

O agricultor também investiu no maior conforto para os animais, construindo um galpão para o confinamento do rebanho, o Free Stall. A construção conta com um centro de manejo, local onde os animais se alimentam e ficam durante todo o dia, uma sala de ordenha, um tronco de contenção, local onde se realiza as ações para reprodução e vacinas e um local onde ficam as vacas para recuperação pós-parto. A figura 9, a seguir, mostra as instalações do Free Stall.

Figura 9: Sistema de Confinamento dos animais



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

O galpão tem capacidade para 104 vacas, sendo que no local só ficam confinadas as vacas em lactação. Para proporcionar o bem estar dos animais, durante a noite, as vacas permanecem em um local onde há um sistema de colchões que proporciona maior conforto. Há também ventiladores e linhas de água no local, ambos podem ser programados conforme a temperatura do dia. Por exemplo, os ventiladores ficam ligados até a temperatura interna do galpão atingir 24C°, logo após eles são desligados automaticamente. O mesmo acontece com as linhas de água colocadas na área de alimentação, que refrescam os animais enquanto estes estão se alimentando.

E para manter a higiene do local, outro equipamento adquirido é o limpador automático Scraper. Ele é apropriado tanto para pisos de concreto como de borracha. Com esse sistema, o local do confinamento estará sempre limpo, com piso sempre seco, diminuindo as sujeiras nas camas e reduzindo o nível de contaminação dos animais. O limpador é totalmente automático, podendo ser programado em um intervalo de tempo que desejar. A figura 10 abaixo, mostra o equipamento.

Figura 10: Scraper de limpeza de dejetos



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

A ideia da introdução de tecnologias na propriedade, surgiu com a necessidade de maior bem-estar e conforto para os animais, e assim aumentar sua produtividade.

Segundo relatos do agricultor, em dias de chuva se formava muito barro onde os animais ficavam, eles entravam na área de ordenha muito sujos aumentando o tempo de limpeza. No verão havia pouca sombra para se abrigarem, fazendo com que os animais ficassem desidratados com o forte calor. Esses fatores, segundo o agricultor, faziam com que a produtividade de cada animal fosse menor.

Os equipamentos tecnológicos adquiridos que mais impactaram na atividade, foi o galpão com confinamento, o limpador automático e o totalmix. Com a construção do galpão com confinamento, não é mais necessário levar os animais para a pastagem, pois é uma atividade trabalhosa e leva muito tempo. De acordo com o agricultor, o limpador automático e o equipamento de silagem, facilitou a mão-de-obra, economizou-se tempo e aumentou a produtividade de cada vaca.

4.2.2 Impactos dos investimentos em tecnologia na produtividade dos animais

A incorporação de tecnologias na propriedade proporcionaram aumentos de produtividade em relação ao período anterior, como mostra o quadro 6.

Quadro 6: Produção de leite em litros/dia e produtividade média antes e após a incorporação de tecnologias na propriedade rural

Período	Produção de leite (litros/dia)	Produtividade média total (litros/mês)	Produtividade média de cada vaca (litros/dia)
Antes da tecnologia	1.466,67 L	44.000 L	24 L
Após a tecnologia	2.083,33 L	62.500 L	29,7 L

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

De acordo com o quadro 6, percebe-se que com a incorporação de tecnologias na propriedade, a produção de leite aumentou em 42,04% diariamente (conforme visualizado no quadro 6, a produção passou de 1.466,67 litros para 2.083,33 litros de leite ao dia). A produtividade média de cada animal, passou de 24 litros/dia para 29,7 litros/dia, representando 23,75% de aumento. Esse aumento de produtividade dos animais não se deve necessariamente a todas as tecnologias adotadas na propriedade, mas sim a algumas que mais impactaram nesse resultado.

Analisando as tecnologias inseridas na propriedade, as que mais impactaram e geraram os ganhos de produtividade, foram os tipos de inovações incorporadas focadas diretamente no sistema de produção, ou seja, as melhorias na estrutura física

e alimentação dos animais. As tecnologias adotadas nessa área influenciaram o bem estar animal, o que refletiu em maior produtividade. Já os investimentos tecnológicos concentrados em equipamentos e máquinas, não apresentam efeito sobre a produtividade dos animais, sendo que somente facilitam e agilizam o processo produtivo.

Vale ressaltar que, os ganhos de produtividade de cerca de 23,75% não ocorreram de um ano para o outro, sendo que as tecnologias foram implantadas na propriedade no início do ano de 2014. No início da utilização das tecnologias, os animais não estão acostumados com tal sistema, portanto, não apresentam melhora na produtividade, sendo que esse impacto tende a ocorrer ao longo da implantação das tecnologias.

4.2.3 Impactos dos investimentos em tecnologia nos custos de produção

A propriedade rural apresentou no período anterior ao da incorporação de tecnologias na produção leiteira até o momento atual, os seguintes dados: o custo com a alimentação dos animais antes e após a inserção de tecnologias continua o mesmo, sendo que o número de animais não se alterou. Vale ressaltar que foram contabilizados somente os custos incorridos com as vacas em lactação, sendo que o custo com a alimentação diária de cada animal é de aproximadamente R\$ 14,89. Considerando que a propriedade possui, atualmente, 70 vacas em lactação, o custo anual com alimentação na propriedade fica em torno de R\$ 375.228,00. Tais informações podem ser melhor visualizadas no quadro 7.

Quadro 7: Relação dos custos de manutenção da atividade leiteira antes e após a inserção de tecnologias na propriedade

Atividade	Custo de manutenção da atividade antes da tecnologia (R\$)	Média de consumo por animal antes da tecnologia (reais/dia/animal)	Custo de manutenção da atividade após a inserção da tecnologia (R\$)	Média de consumo por animal após a tecnologia (reais/dia/animal)
Alimentação dos animais (em R\$)	R\$ 31.269,00	R\$ 14,89	R\$ 31.269,00	R\$ 14,89
Energia elétrica (kw/h) ou (R\$)	R\$ 800,00	R\$ 0,38	R\$ 1.800,00	R\$ 0,86
Material de limpeza (em R\$)	R\$ 1.200,00	R\$ 0,57	R\$ 1.500,00	R\$ 0,71
Medicamentos (R\$)	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48
Manutenção dos equipamentos (R\$)	R\$ 500,00	R\$ 0,24	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48
Assistência técnica (veterinário) (horas/mês) ou (R\$)	R\$ 700,00	R\$ 0,33	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48
Inseminação artificial (R\$ por mês)	R\$ 2.000,00	R\$ 0,95	R\$ 2.500,00	R\$ 1,19
Combustível (litros)	R\$200,00	R\$ 0,10	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48
Custo médio de produção	R\$ 37.669,00	R\$ 17,94	R\$ 41.069,00	R\$ 19,56

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

Destaca-se que as vacas em lactação permanecem todo o tempo em um sistema de manejo intensivo, ou seja, em um galpão com confinamento também chamado de Free Stall. Os animais podem se alimentar a qualquer hora do dia, consumindo aproximadamente 53 kg de volumoso e concentrado diariamente, sendo que 33 kg é silagem de milho, 11 kg de ração e 9 kg de silagem de aveia.

Em relação ao custo da energia elétrica, considerando um período anterior e após as tecnologias, houve em média um aumento de R\$ 800,00 para R\$ 1.800,00 mensais, representando 125%. O custo de energia elétrica para cada animal passou de R\$ 0,37 por dia para R\$ 0,86 por dia. Esse significativo aumento, segundo o agricultor, se deve a incorporação de novas tecnologias na propriedade, principalmente a implementação de novos equipamentos que consomem energia.

Com a construção do Free Stall, houve ampliação do sistema de ordenha de 4 conjuntos para 10 conjuntos, instalação de 4 ventiladores de 7hp cada um, implantação de um sistema de aquecimento da água e limpeza automática. O funcionamento de dois refrigeradores, um de 2000L e outro de 500L, a bomba elétrica

instalada no poço artesiano, a aquisição do scraper de limpeza de dejetos, aspersores de água, iluminação e lavagem do Free Stall são equipamentos adquiridos que contribuem para o significativo aumento do custo com energia elétrica.

Em relação ao custo com materiais de limpeza, pode-se observar que, também houve crescimento de aproximadamente 25% (R\$ 1.200,00 para R\$ 1.500,00), devido a ampliação da área de manejo dos animais, ou seja, a construção do galpão de confinamento dos animais, local mais amplo e que necessita de maior quantidade de material de limpeza. Com o aumento das instalações, ocupa-se maior quantidade de detergentes, desinfetantes, iodo, e outros.

Os custos com medicamentos não variam muito com a incorporação de tecnologias, pois as vacinas aplicadas para proteção e aumento da imunidade dos animais não mudaram. De acordo com o agricultor, alguns problemas ou doenças que ocorriam com os animais antes da construção do Free Stall e da adoção de novos equipamentos, não estão acontecendo agora, como por exemplo diminuiu-se problemas ligados com a mastite, reduzindo a quantidade de medicamentos para este fim. Por outro lado, há também problemas que não ocorriam antes das tecnologias e que agora ocorrem, justificando o valor médio dos custos com medicamentos ficar constante.

Com a aquisição de vários equipamentos e maquinários novos, os custos com sua manutenção também se elevaram, passando de R\$500,00 para R\$ 1.000,00, cerca de 100%. O valor com a manutenção pode ser considerado baixo pelo motivo de os equipamentos e maquinários terem pouco tempo de uso, sendo que foram adquiridos no ano de 2014. Por esse motivo, a manutenção dos equipamentos na propriedade é feita somente para correção de eventuais problemas, e não para prevenção dos mesmos.

Esses custos estão relacionados com a manutenção de três tratores (um para puxar o vagão de alimentação, um para o plantio e outro para uso geral da propriedade), um plantadeira, novo e maior equipamento de ordenha, scraper de limpeza de dejetos, um ventiladores, um refrigeradores, um pulverizador e o vagão para preparo da alimentação.

A assistência técnica na propriedade é realizada por um veterinário particular, e os custos relacionados a essa questão dependem totalmente da receita bruta mensal da produção leiteira da propriedade, sendo que o veterinário recebe 1% da receita. Os custos nessa área variam de acordo com a receita, portanto, antes da

adoção de tecnologias a receita mensal da propriedade era de aproximadamente R\$ 70.000,00, o custo era de R\$ 700,00 e após as tecnologias a receita chegou a R\$ 100.000,00 mensais e o custo é de R\$ 1.000,00.

Para melhorar a produtividade dos animais, além da alimentação e manejo, o agricultor também investiu no melhoramento genético dos animais, realizando a inseminação artificial com melhor genética nos animais do seu rebanho. O custo mensal passou de R\$ 2.000,00 para R\$ 2.500,00, um aumento de cerca de 25%.

Em relação ao custo com combustível, pode-se observar que houve um aumento significativo de R\$ 200,00 para R\$ 1.000,00, devido principalmente a aquisição de mais dois tratores, sendo que antes havia somente um, totalizando três tratores. Com o aumento do número de maquinários, ocupa-se mais litros de diesel, levando em consideração que o preço do mesmo também se elevou. Em 2014, o preço do diesel estava em torno de R\$ 2,80 o litro e atualmente está em R\$3,005 ocasionando um aumento nos custos.

A introdução de novas tecnologias na propriedade surgiu, conforme o agricultor, com o objetivo de reduzir custos e aumentar a produtividade. Desta forma, a produção leiteira consegue ser mais eficiente e elevar os números de sua produção. Porém, o que se percebe, é que, o custo médio de produção total e custo médio de produção por animal não reduziu com a incorporação de tecnologia, ficando em torno de 9,03% maior ao período anterior a tecnologia (conforme visualizado no quadro 7, percebe-se que o custo passou de R\$ 37.669,00 para R\$ 41.069,00, após incorporação tecnológica).

Porém, o aumento do custo com a adoção de tecnologias é compensado com a melhora na produtividade de cada animal que se elevou em torno de 23,75%. O Retorno Líquido da atividade leiteira na propriedade em estudo seria em torno de 14,72% após a introdução de tecnologias.

Com relação ao custo fixo, nota-se, conforme informado pelo produtor que antes da incorporação de tecnologias o custo fixo da propriedade era cerca de R\$ 10.000,00, considerando a parcela do empréstimo tomado para a aquisição de um trator, o salário do casal de funcionários, bem como a remuneração da mão-de-obra da família. Após as tecnologias o custo fixo mensal passou para R\$ 20.000,00, nesse valor estão inclusos as parcelas do financiamento das tecnologias. O quadro 8, demonstra a relação dos custos fixos.

Quadro 8: Custos fixos da propriedade, antes e após a incorporação de tecnologias com relação a receita.

Custo fixo (mês) antes da tecnologia	Receita (mês) antes da tecnologia	Custo fixo (mês) após a tecnologia	Receita (mês) após a tecnologia
R\$ 10.000,00	R\$ 66.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 93.750,00

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

De acordo com o quadro 8, pode-se observar que antes das tecnologias o custo fixo representava cerca de 15,15% da receita e após as tecnologias passou a representar 21,33%. O aumento pode ser explicado pelos financiamentos que o agricultor realizou para a aquisição de equipamentos e máquinas, sendo que estes possuem uma parcela fixa mensal. Com isso, aumentam os custos fixos relacionados com a depreciação e os seguros desses equipamentos.

No ano de 2017, o agricultor planeja aumentar o número de vacas em lactação de 75 para 104 animais, ocupando toda a capacidade que atualmente está ociosa. Desta maneira, conforme uma projeção realizada, a receita bruta mensal da propriedade aumentaria e o custo médio por animal reduziria, como mostra o quadro 9, a seguir.

Quadro 9: Relação dos custos e média de custo por animal com 70 vacas em lactação e 104 vacas em lactação

Atividade	Custo (70 vacas em lactação já implementado) mês	Média por animal com 70 vacas em lactação (reais/dia/animal)	Custo (104 vacas em lactação a ser implementado)/ mês	Média por animal com 104 vacas em lactação/dia
Alimentação dos animais (em R\$)	R\$ 31.269,00	R\$ 14,89	R\$ 46.467,00	R\$14,89
Energia elétrica (kw/h) ou (R\$)	R\$ 1.800,00	R\$ 0,86	R\$ 2.300,00	R\$ 0,74
Material de limpeza (em R\$)	R\$ 1.500,00	R\$ 0,71	R\$ 1.800,00	R\$ 0,58
Medicamentos (R\$)	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48	R\$ 1.350,00	R\$ 0,43
Manutenção dos equipamentos (R\$)	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48	R\$ 1.000,00	R\$ 0,32
Assistência técnica (veterinário) (horas/mês) ou (R\$)	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48	R\$ 1.389,96	R\$ 0,45
Inseminação artificial (R\$ por mês)	R\$ 2.500,00	R\$ 1,19	R\$ 2.500,00	R\$ 0,80
Combustível (litros)	R\$ 1.000,00	R\$ 0,48	R\$ 1.000,00	R\$ 0,32
Custo médio de produção	R\$ 41.069,00	R\$ 19,56	R\$ 57.806,96	R\$ 18,53

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

De acordo com o quadro 9, percebe-se que a média de custo por animal em todas as atividades reduz, exceto no quesito alimentação. A média de custo por animal na alimentação não diminui pois é proporcional ao número de animais, portanto, é indiferente se tiver 70 vacas ou 104, e considerando que a composição da alimentação não muda, o custo diário para cada uma será de R\$ 14,89.

Levando em consideração o aumento dos animais, a elevação no custo com energia elétrica pode ocorrer devido a um acréscimo no tempo de ordenha e tempo de lavagem dos equipamentos. Já no quesito inseminação artificial, permanece constante, pois com o melhoramento genético realizado na propriedade e com o aumento do número de animais em lactação, pode haver a possibilidade de o agricultor implantar o sistema de procriação na propriedade.

Analisando a projeção do agricultor para o próximo ano, verifica-se que o custo médio da produção estaria reduzindo de R\$ 19,56 reais/animal/dia para R\$ 18,53 reais/animal/dia, representando cerca de 5,5% de redução no custo médio por animal. Essa redução nos custos com o aumento do número de vacas ordenhadas, faria com que o retorno líquido do agricultor fosse ainda maior após inserção da tecnologia.

Também é relevante levar em consideração que, somente é possível aumentar o número de matrizes após ter realizado investimentos em tecnologias. Como por exemplo, a construção do Free Stall e aquisição de uma máquina de ordenha com mais conjuntos, tornaram viável o aumento do número de animais, como também aumento da produção.

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Por meio dos resultados obtidos com a realização da pesquisa, constata-se que as inovações tecnológicas adotadas na propriedade rural estudada, contribuíram para o aumento da produção e produtividade de cada animal. Com a adoção das tecnologias, o agricultor obteve benefícios econômicos e sociais, que contribuem para a renda familiar e a fixação do homem no campo.

Tal situação pode ser comprovada pelo fato de a receita vinda da atividade leiteira pagar todas as despesas da família no mês e ainda há sobras (conforme descrito acima, a receita bruta da atividade leiteira na propriedade é de aproximadamente R\$ 1.125.000,00/ano (R\$ 93.750,00/mês), o custo fixo da atividade

é de R\$ 20.000,00/mês e os custos de manutenção (custo variável) é de R\$ 41.069,00/mês.

De acordo com os dados descritos anteriormente, podemos aplicar o conceito de custo-benefício que o agricultor obteve com a introdução de tecnologias. Neste caso, o aumento dos custos com a incorporação de tecnologias (cerca de 9%), foi compensado por um aumento de produtividade dos animais (cerca de 23%), ou seja, o custo aumentou, mas em compensação o aumento de produtividade trouxe ao agricultor uma lucratividade/benefício maior.

Os custos e a receita aqui descritos estão relacionados somente com a atividade leiteira, não sendo computados os custos com o cultivo do milho e da soja, nem outros custos fixos como o IPVA de veículos particulares, impostos sobre a terra e outros. Vale lembrar que nos custos fixos, descritos acima estão contabilizados somente a parcela mensal de pagamento do financiamento das tecnologias e salário dos funcionários. Não estão sendo considerados os custos fixos com os seguros e a depreciação das máquinas. O quadro 10, mostra a relação dos custos variáveis, custos fixos e a receita da atividade leiteira.

Quadro 10: Custos variáveis, custos fixos, receita e lucro da atividade na propriedade

Custo de manutenção (custo variável)	Custo Fixo	Custo Total	Receita	Lucro
Antes das tecnologias				
R\$ 37.669,00	R\$ 10.000,00	47.669,00	R\$ 66.000,00	R\$ 18.331,00
Após as tecnologias				
R\$ 41.069,00	R\$ 20.000,00	R\$ 61.069,00	R\$ 93.750,00	R\$ 32.681,00

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados na propriedade rural (2016).

Conforme o quadro 10, o custo variável após a incorporação de tecnologias na propriedade é de R\$ 41.069,00 (conforme informação do agricultor, são considerados como custos de manutenção da atividade leiteira os itens relacionados no quadro 7). Sendo que a receita mensal do leite é de R\$ 93.750,00 e desconsiderando os custos fixos sobriam R\$ 52.681,00/mês. Porém, se considerar o custo fixo mensal de R\$ 20.000,00 da atividade leiteira, observa-se que as sobras de aproximadamente R\$ 32.681,00 mensais da produção de leite.

Com a introdução de tecnologias na propriedade, observou-se que, com a construção do Free Stall e aquisição de novas máquinas e equipamentos, facilitou a

mão-de-obra, houve economia de tempo na realização das atividades, proporcionado o bem estar do agricultor e sua família, como também dos animais. A melhora do bem estar do agricultor está se referindo a maior renda que ele obtém e aos produtos e serviços a mais que ele pode consumir com essa renda.

O bem estar dos animais está relacionado ao confinamento do rebanho, considerando que os animais da propriedade são todos da raça holandesa, não precisam ficar no sol durante o dia, sendo que os animais dessa raça são sensíveis ao calor intenso, isso afetava seu bem estar e sua produtividade. Em épocas de chuvas os animais não precisam enfrentar a lama, e além disso facilita a higienização das mesmas antes da ordenha. Outro ponto relevante, são os colchões que trazem mais espaço e maior conforto aos animais durante seu descanso.

Em termos de produtividade, as tecnologias adotadas na propriedade trouxeram resultados positivos, sendo que a mesma aumentou cerca de 23,75% em cada animal. Também verificou-se o aumento dos custos médios por animal depois da introdução de tecnologias, o que pode ser explicado devido ao produtor ainda não utilizar toda a capacidade de produção da propriedade podendo aumentar o número de animais, o que provavelmente reduzirá os custos. Essa informação vai de encontro ao que é afirmado por Pereira (2003).

Outro ponto, também é a instabilidade nos preços dos fatores de produção que aumentaram nos últimos anos, com o aumento do combustível, energia elétrica, a alta do dólar no início de 2016, alta da inflação e diversos outros fatores tornam os custos de produção nas propriedades mais alto.

Outro aspecto a ser destacado, é o rendimento da atividade leiteira por hectare, pois inicialmente nos 30 hectares usados para produção de leite, produzia-se 17.600 litros por hectare ao ano antes das tecnologias, para 25.000 litros por hectare, um aumento de produção de 42,04% por hectare. Verificou-se que por utilizar a mesma quantidade de hectares para a produção de leite antes e após as tecnologias, o número de animais continuou o mesmo, porém aumentou a produção de cada animal não necessitando aumentar a área.

Porém, cabe salientar que a redução dos custos e aumento de produtividade dos animais não se efetiva de um ano para o outro. A produtividade pode apresentar resultados mais de imediato, já em relação a redução dos custos, o processo ocorre conforme o aumento do número de animais. Assim, o custo médio por animal diminui, e isso é um processo de longo prazo.

Com base nessas análises, a propriedade mostrou-se consideravelmente eficiente na incorporação de tecnologias para produção de leite, apesar de terem sido implementadas recentemente, já se percebe um aumento significativo na produtividade. Além disso, se o agricultor utilizar toda a capacidade ociosa, os custos médios irão reduzir, trazendo ainda mais retorno. Portanto, percebe-se que a adoção de tecnologias em propriedades rurais em pequenos municípios é viável, sendo que traz resultados positivos, tanto econômicos quanto financeiros.

Porém, analisando a situação no Brasil, percebe-se que os agricultores encontram muitas dificuldades, no que diz respeito ao financiamento de tecnologias para a atividade rural. Apesar de o país estar avançando no apoio a introdução de tecnologias na agricultura, os incentivos ainda são poucos, assim constituindo um obstáculo para o crescimento da produtividade. Além disso, a burocracia brasileira e a limitação de créditos agrícolas com a crise, constituem outro obstáculo para a inovação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a agilidade das mudanças, a inovação tecnológica torna-se fundamental para a sustentação das propriedades rurais. Esse cenário é resultado de um mercado cada vez mais competitivo e que exige qualidade e eficiência nos processos. Seguindo essa tendência, os avanços dos investimentos em ciência, tecnologia e inovação na produção de leite, transformaram o panorama do agronegócio, levando a níveis de conhecimento mais avançados e possibilitando o surgimento de novos mercados.

Este trabalho tratou da incorporação de inovações tecnológicas em uma pequena propriedade de leite no município de Novo Machado – RS. Percebe-se que a incorporação não precisa ser instantânea, mas ao longo de um determinado período e dentro das condições particulares da propriedade.

Através da pesquisa, cumprindo os dois primeiros objetivos levantados, estudou-se o histórico da produção de leite e a evolução da produção a nível mundial, estadual e regional. Verificou-se que a atividade leiteira, tem mercado promissor para os próximos anos, e diversos investimentos em tecnologia estão sendo realizados, com o objetivo de aumentar a produtividade e a eficiência na produção e nos processos, assim contribuindo para o desenvolvimento das propriedades rurais.

Com o cumprimento do terceiro objetivo, verificou-se que o produtor tem uma variedade de tecnologias disponíveis no mercado para aplicar na sua propriedade. Entre elas estão, equipamentos automatizados, máquinas, melhoramento genético dos animais, tecnologias para estrutura utilizada na produção de leite, dentre outras. Além disso, observou-se que há no mercado, tecnologias que podem aumentar a produtividade dos animais e outras que podem diminuir os custos de produção, não sendo necessariamente, as mesmas tecnologias a impactarem na produtividade e nos custos simultaneamente.

Para obtenção dos dados, foi considerada uma pequena propriedade rural. Nesta etapa, estudou-se as tecnologias que foram inseridas na propriedade e os impactos ocorridos na produtividade dos animais e nos custos de produção. Sendo que a adoção de tecnologias na propriedade é recente, já observou-se uma significativa melhora na produtividade dos animais, não ocorrendo o mesmo na redução dos custos. Desse modo, o quarto objetivo proposto neste trabalho, foi atingido.

A propriedade analisada, possui 50 hectares em sua totalidade, 30 hectares são destinados a produção de leite, ou seja, plantação de milho e aveia para silagem, e 20 hectares a produção de outras culturas como a soja e trigo. A produção de leite é considerada a mais importante economicamente para a propriedade, sendo que cerca de 86% da receita bruta da propriedade provém do leite.

Em relação aos custos, cabe ainda destacar Pereira (2003), quando menciona que algumas tecnologias aumentam a eficiência da propriedade, mesmo com custos adicionais e, quanto maior o número de animais, os custos reduzirão. Para a propriedade rural no município de Novo Machado, tal conceito pode estar de acordo, pois segundo projeção realizada pelo produtor, conforme aumenta o número de animais, os custos médios por animal estão diminuindo.

O problema de pesquisa “quais as contribuições econômicas da incorporação tecnológica e repercussões sociais em uma propriedade produtora de leite”, foi respondido. Verificou-se o aumento da produtividade de cada animal, melhora no bem estar dos animais, como também dos agricultores e economia de tempo na realização das atividades, obtidos mediante a incorporação de tecnologias.

Nota-se que, conforme a afirmação de Souza (1995), o agricultor tende a adotar as inovações que tenham menor custo de aquisição e a que requer menos mão-de-obra no seu uso. Para o caso estudado em Novo Machado, pode-se observar que essa situação realmente acontece, pois como se trata de uma pequena propriedade rural, o agricultor investiu um valor conforme sua disponibilidade financeira, escolhendo tecnologias adequadas para sua propriedade e que facilitam o trabalho com a atividade.

Vale ressaltar, a importância das contribuições de Schumpeter (1982) para esse estudo, onde relata o papel do empresário inovador e a destruição criadora, processo dinâmico em que novas técnicas sucedem as antigas. Para a propriedade analisada, o agricultor é considerado um empresário que inovou e introduziu novos métodos técnicos na produção de leite. Diante disso, nota-se também a importância do conceito de destruição criadora para o caso da propriedade rural, pois para a implementação das tecnologias, o produtor teve que fazer a substituição e/ou renovação dos processos, ou seja, o sistema usado anteriormente foi transformado em um sistema mais atualizado, do sistema extensivo passou-se para o sistema intensivo (Free Stall).

Entretanto, o Brasil ainda deve ampliar em muito as fronteiras tecnológicas possibilitando mais assistência técnica e a capacitação dos agricultores. Nesse sentido, o IICA (Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2014) destaca o papel do governo, que deve facilitar as condições econômicas, sociais e institucionais favoráveis a inovação, por meio de políticas públicas que destinem recursos financeiros e conhecimento para os agricultores que desejam inovar.

A realização desse estudo com a temática inovação tecnológica na produção de leite, é importante a nível acadêmico por transmitir maiores conhecimentos sobre a inserção de tecnologias nessa atividade agrícola. Para a propriedade, os resultados obtidos nesse estudo, servirão de base para a tomada de decisão de investimentos futuros na atividade e ajustes no planejamento e gerenciamento da propriedade.

O estudo aqui realizado, foi focado em uma propriedade rural produtora de leite, sendo que os resultados obtidos, podem não ocorrer em outros casos. Portanto, novos estudos podem ser direcionados para os impactos causados pelas tecnologias nas propriedades como um todo, ou fazer a comparação entre os impactos econômicos e sociais que ocorrem em uma pequena e uma grande propriedade leiteira após a inserção de tecnologias. Além disso, pode ser analisado a viabilidade econômica da implementação dessas tecnologias em cada uma das propriedades e verificar em qual delas o retorno sobre o capital investido será maior.

Estudos futuros podem ser realizados sobre as instituições financiadoras e políticas governamentais existentes para a incorporação destas tecnologias, bem como a importância dessas entidades para que ocorra aumento do conhecimento por parte dos agricultores sobre as tecnologias agrícolas. Além disso, estudos sobre as dificuldades encontradas atualmente, pelos agricultores em financiar as inovações tecnológicas, analisando as políticas públicas existentes para esse fim, e verificar os seus efeitos. Isto de fato iria comprovar se, estas instituições incentivam os agricultores a inovar, ou o que é possível fazer para que a agricultura brasileira se torne mais eficiente, promovendo o crescimento e desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

ALVES, Daniela Rodrigues. **Industrialização e comercialização do leite de consumo no Brasil**. In: MADALENA, Fernando Enrique; MATOS, Leovegildo Lopes de; HOLANDA JR., Evandro Vasconcelos. Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. Belo Horizonte, FEP-MVZ Editora, 2001, cap. 4, p. 75-83.

ATLAS BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: perfil do município de Novo Machado, 2013**. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/novo-machado_rs. Acesso em: agosto de 2016.

BRASIL, Fundação, Banco do. **Bovinocultura de leite**. Volume 1, 2010. Disponível em: <http://www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol1BovinoLeite.pdf>. Acesso em: 20 de abril 2016.

BRASIL. **Decreto 30.691, de 29 de março de 1952**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D30691.htm. Acesso em: junho, 2016.

CARVALHO, Glauco Rodrigues. **A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro, 2010**. Disponível em: http://www.cnpqi.embrapa.br/totem/conteudo/Economia_e_mercado/Circular_Tecnica/ct102.pdf. Acesso em: 20 de maio, 2016.

CONCEIÇÃO, Octavio A. C. **A centralidade do conceito de inovação tecnológica no processo de mudança estrutural**. Ensaios FEE. Porto Alegre, 2000. Disponível em: <http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/1973/2353>. Acesso em: 27 de maio, 2016.

DELAVAL, 2015. **Tecnologias de precisão na alimentação animal**. Disponível em: <http://www.delaval.com.br/Sobre-a-DeLaval/Noticias--Midia/?nid=144999>. Acesso em: 17 de junho, 2016.

DERAL. Departamento de Economia Rural: **Análise da Conjuntura econômica, 2015**. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura_leite_14_15.pdf. Acesso em: 6 de maio, 2016.

ELER, Joanir Pereira. **Teoria e Métodos em Melhoramento Genético Animal**. Pirassununga, São Paulo, 2014.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção de leite no sudeste do Brasil: importância econômica, 2002**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/importancia.html>. Acesso em: 03 de agosto, 2016.

FACTORI, Marco Aurelio. 2012. **Preparo de solo e formação de pastagem**. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/pastagens/preparo-de-solo-e-formacao-de-pastagem-81307n.aspx>. Acesso em: 17 de junho, 2016.

FAO: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal**. Relatório do encontro de especialistas da FAO. 2008.

FAUTH, Elvin. FEIX, Rodrigo. **Aglomeración produtiva de laticínios na região dos coredes fronteira noroeste e celeiro, 2015**. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/relatorios/aglomeracao-produtiva-de-laticinios-nos-coredes-fronteira-noroeste-e-celeiro/>. Acesso em: novembro, 2016.

FEE, Fundação de Economia e Estatística. **Agropecuária ameniza o resultado negativo do PIB gaúcho, 2016**. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/noticias/agropecuaria-ameniza-o-resultado-negativo-do-pib-gaucha-em-2015/>. Acesso em: 17 de junho, 2016.

_____, Fundação de Economia e Estatística. **Características da Agropecuária do Rio Grande do Sul, 2015**. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/sinteseilustrada/caracteristicas-da-agropecuaria-do-rs/>. Acesso em: 10 de junho, 2016.

FERREIRA, Ademir de Moraes; MIRANDA, João Eustáquio Cabral de. **Medidas de eficiência da atividade leiteira: índices zootécnicos para rebanhos leiteiros**. Comunicado técnico Embrapa. Juiz de Fora, Minas Gerais. 2007.

FILHO, Kepler Euclides. **Melhoramento genético animal no Brasil: Fundamentos, história e importância**. Campo Grande, MS. 1999.

FISCHER, Sérgio. **A distribuição espacial da produção leiteira gaúcha, 2014**. Disponível em: <http://carta.fee.tche.br/article/a-distribuicao-espacial-da-producao-leiteira-gaucha/>. Acesso em: novembro, 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

_____, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GOMES, Sebastião Teixeira. **Evolução recente e perspectiva da produção de leite no Brasil**. Universidade Federal de Viçosa, 2001.

_____, Sebastião Teixeira. **Situação atual e tendências da competitividade de sistemas de produção: a proposta de negociações multilaterais para produtos lácteos**. Universidade Federal de Viçosa, 2002.

JUNIOR, Genaldo Martins de Almeida. **Características da obtenção higiênica e variação sazonal da composição química, contagem de células somáticas e bacteriana total do leite, em Espigão do Oeste-RO.** Dissertação de mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em produção animal da Universidade Camilo Castelo Branco, como complementação dos critérios necessários para obtenção do título de mestre em produção animal. São Paulo, 2014.

JUNIOR, G. N.; SANTOS, E. B; **Revista Veterinária e Zootecnia.** Publicado em Universidade do leite, 2013. Disponível em: <http://www.universidadedoleite.com.br/mercado-evolucao-da-producao-leiteira-do-brasil>. Acesso em: 18 de maio, 2016.

KAGEYAMA, Angela et. al. **O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais, 1990.** Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/52726408/O-Novo-Padrao-Agricola-Brasileiro-do-Complexo-Rural-aos-Complexos-Agroindustriais>>. Acesso em: 25 de maio. 2016.

LOBO, R. N. B.; VILELA, L. C. V. **Ferramentas para o melhoramento genético.** In: CAMPOS, A. C. N. (Coord.). Do campus para o campo: tecnologias para produção de ovinos e caprinos. Fortaleza: Gráfica Nacional, 2005. p. 205-214. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/ferramentasparaomelhoraentogenetico_000gh7ntjx02wx5ok05vadr1ca0sswk.pdf capítulo 18. Acesso em: junho, 2016.

MACHADO, Antônio Carlos. **Análise Econômica de uma fazenda de leite no município de Goianésia – GO.** Monografia apresentada a Universidade Estadual de Goiás. UNUCET, 2011.

MAIXNER, Adriano Rudi. **Gramíneas forrageiras perenes tropicais em sistemas de produção de leite a pasto no noroeste do Rio Grande do Sul.** Dissertação apresentada ao curso de mestrado do programa de pós-graduação em zootecnia. Universidade Federal de Santa Maria. 2006.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Curso de. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: organização Luiz Otávio Pimentel – **Propriedade Intelectual e Inovação no Agronegócio Brasília:** MAPA; Florianópolis: EaD/UFSC, 2009.

_____, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boas práticas de manejo: vacinação.** Brasília, 2013. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Bemestaranimal/Manual%20Vacinacao%20WEB%20-%2009_05_2013.pdf. Acesso em: 10 de junho, 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa.** 7ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

MARX, Karl. **Os economistas: O capital – Crítica da economia política, 1996.**

Volume 1. Disponível em:

http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_fontes/acer_marx/ocapital-1.pdf. Acesso em: 15 de dezembro, 2016.

MEDEIROS, Flávio Mello; BRUM, Argemiro Luís. **O mercado do leite no Rio Grande do Sul: evolução e tendências.** Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ. 2016.

MEDEIROS, Márcia Rezende de. **Comparação de sistemas de produção de leite em Leopoldina-MG nos anos de 1961 e 1994.** Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, para obtenção do título de “Magister Scientiae”. Viçosa, Minas Gerais. 2001.

MELLO, Jair da Silva. **Estratégias e inovações tecnológicas recomendadas pela CCGL: adoção ou não por produtores de leite na região noroeste do RS.**

Dissertação submetida ao mestrado profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta. UNICRUZ, 2014.

MILKPOINT. **Primeiro sistema de ordenha robotizado é inaugurado no Brasil,**

2015. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/primeiro-sistema-de-ordenha-robotizado-e-inaugurado-no-brasil-83023n.aspx>. Acesso em: 15 de junho, 2016.

MORAIS, Larissa. **Produção intensiva de leite a pasto aumenta produtividade,**

2016. Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/produ-o-intensiva-de-leite-pasto-aumenta-produtividade>. Acesso em: 13 de maio, 2016.

NETO, Raimundo Bezerra de Araújo; *et.al.* **Infra-estrutura.** 2002. Disponível em:

<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteMeioNorte/infra.html>. Acesso em: 15 de junho, 2016.

NOGUEIRA, Renato Palma. **Tecnologia na pecuária leiteira.** Artigo publicado na

NFT Alliance, 2011. Disponível em: <http://nftalliance.com.br/artigos/bovinos-de-leite/tecnologia-na-pecuaria-leiteira>. acesso em: 02 de junho de 2016.

NOVO, André Luiz Monteiro; SCHIFFLER, Eli Antônio. **Princípios básicos para a produção econômica de leite.** São Carlos, São Paulo. 2006.

OSLO, Manual de. **Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação.** Terceira edição. Publicação conjunta de OCDE e Eurostat, 1997.

Disponível em: http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf. Acesso em: 20 de abril, 2016.

PEREIRA, João Ricardo Alves. **Evolução da Produção de leite no Brasil nos últimos 40 anos, 2013.**

Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/161/evolucao-da-producao-de-leite-no-brasil-nos-ultimos-40-anos>. Acesso em: outubro, 2016.

PEREIRA, Marcos Neves. **Boletim do Leite, 2003**. Disponível em: <http://livrozilla.com/doc/1350486/boletim-do-leite---cepea---universidade-de-s%C3%A3o-paulo>. Acesso em: outubro, 2016.

PREFEITURA, Municipal de Novo Macahdo. **Secretaria da agricultura**. 2016.
PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RODRIGUES, Loraine Gomes; ALBAN, Leocir. **Tecnologias de produção de leite utilizadas no extremo oeste catarinense**. UNOESC, 2013. Disponível em: <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/race/article/view/1694>. Acesso em: novembro, 2016.

RURAL, Mundo. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Embrapa, Brasília. 2014.

SANTOS, Fabio Ferreira; MIRANDA, Talles Silva; NASCIMENTO, Rodrigo Guimaraes do. **Uso de tecnologias na produção de leite no sul da Bahia: um estudo de caso**. Publicado no XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2013.

SCHEID, Cleci Maria; PRIEBE, Gretel. **Novo Machado conta sua história**. 1997.

SCHUMACHER, Gabriela; FILHO, Pascoal José Marion. **A expansão da pecuária no Rio Grande do Sul e o transbordamento na produção de leite (2000-2010)**. 2013. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/18105>. Acesso em: 20 de maio, 2016

SCHUMPETER, Joseph. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril cultural, 1982.

SEBASTIÃO, Luis Fernando Tavares. **Desenvolvimento da pecuária leiteira familiar: avaliação de um projeto de intervenção**. Dissertação submetida à banca examinadora para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola na área de Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável. Campinas, SP. 2002.

SIGNORETTI, Ricardo Dias. **Produção de leite em pastagem irrigada. 2013**. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/28164/producao-de-leite-em-pastagem-irrigada.htm>. Acesso em: 12 de junho, 2016.

SILVA, J. G. **O processo técnico na agricultura. Cadernos de Difusão de Tecnologia**. 1990.

SILVA, Marcos Vinicius Barbosa Da. **Melhoramento Genético de Gado Leiteiro: quais as ferramentas disponíveis e como usá-las**. 2015. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/sobre-o-site/novas-do-site/melhoramento-genetico-de-gado-leiteiro-quais-as-ferramentas-disponiveis-e-como-usalas-93626n.aspx>. Acesso em: 5 de junho, 2016.

SILVA, Mirian Fabiana da. **Avaliação do programa de desenvolvimento da pecuária leiteira da região de viçosa, Minas Gerais.** Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*. Viçosa, Minas Gerais. 2013.

SIMIONI, Flávio José; ZILLIOTTO, Teisonara Celine. **Influência das inovações tecnológicas em unidades de produção familiares da região oeste de Santa Catarina, 2013.** Disponível em:

<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/161136/2/Artigo%205.pdf>. Acesso em: outubro, 2016.

SOARES, Fernando Uhlmann. **Análise da cadeia produtiva leiteira, 2012.**

Seminário apresentado à disciplina seminários aplicados do programa de pós-graduação em ciência animal, nível doutorado. Disponível em:

http://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Seminario_I_-_Prof._Fernando_Uhlmann_Soares-_DINTER.pdf?1352805440. Acesso em: 15 de dezembro, 2016.

SOCIOECONÔMICO, Atlas Rio Grande do Sul. **Economia, 2016.** Disponível em:

http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu_filho=818&cod_menu=817&tipo_menu=ECONOMIA&cod_conteudo=1468. Acesso em: 5 de junho, 2016.

SOUZA, J. R. F. de. **Pesquisa, extensão e o agricultor: envolvimento, participação ou intervenção? O papel do profissional.** Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v.26, n.2, 1995.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2006.

TRENNEPOHL, Dilson. **Avaliação da contribuição potencial das principais atividades agropecuárias para o desenvolvimento econômico da região noroeste do Rio Grande do Sul.** Tese de doutorado apresentada ao programa de

pós-graduação em Desenvolvimento Regional. Universidade de Cruz Alta, UNISC. 2010.

TRISTÃO, Patricia. **Melhoramento Genético de Gado de Leite.** 2011. Disponível em: <http://www.portalagropecuaria.com.br/bovinos/pecuaria-de-leite/melhoramento-genetico-de-gado-de-leite/>. Acesso em: 5 de junho, 2016.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo, Atlas, 1998.

VILELA, Duarte. **Como a pesquisa e a inovação poderão contribuir para o desenvolvimento da pecuária de leite nacional, 2014.** Disponível em:

<http://www.milkpoint.com.br/seu-espaco/espaco-aberto/como-a-pesquisa-e-a-inovacao-poderao-contribuir-para-o-desenvolvimento-da-pecuaria-de-leite-nacional-92467n.aspx>. Acesso em: outubro, 2016.

WALDOV, Laila Taysa Camargo Domingos. **A tecnologia de gestão e a agropecuária familiar**. Relatório apresentado para obtenção de crédito na disciplina de estágio supervisionado do curso de tecnologia em agronegócios. UNIGRAN, 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA NA PROPRIEDADE RURAL

1) Localização da propriedade:

2) Área atual da propriedade (em hectares):

Área atual destinada a produção leiteira:

Área atual destinada a outras atividades:

Total:

3) Há quanto tempo trabalha no meio rural?

Menos de 5 anos

Entre 5 e 15 anos

Entre 15 e 30 anos

Mais de 30 anos

4) Quando iniciou a atividade leiteira na sua propriedade?

Menos de 5 anos

Entre 5 e 15 anos

Entre 15 e 30 anos

Mais de 30 anos

5) Quantos hectares possuía na época? _____ hectares. Quantos hectares foram destinados para atividade leiteira? _____.

6) Quais os motivos o levaram a produzir leite?

Garante renda mensal

Tradição da família

Possui mercado garantido

É a única atividade em que sabe trabalhar

É lucrativo

Outro. Qual? _____.

7) Qual era a produção de leite em L/dia quando iniciou a produção de leite?

Qual era a produtividade média?

8) Qual a produção de leite em L/dia, atualmente na propriedade? Qual é a produtividade média?

- 9) Com relação ao rebanho leiteiro:
- Iniciou com _____ cabeças
 - Atualmente possui _____ cabeças

10) Atualmente, qual a composição do rebanho (raças bovinas)?

- () Holandesas. Quantas?
- () Gersey
- () Mestiças
- () Girolanda
- () Pardo-suiça
- () Outra. Qual? _____.

11) Quando começou a trabalhar com a atividade leiteira, como era o processo produtivo, quais as máquinas e equipamento utilizados? Quantas pessoas trabalhavam nessa atividade?

12) Utiliza tecnologia na produção leiteira? Quais e qual o valor do investimento da implementação de cada uma?

Modelo do equipamento	Investimento	Adquirido em (ano)

13) Você considera relevante a adoção de novas tecnologias na produção de leite? Por que?

14) Como surgiu a ideia ou a necessidade da introdução de tecnologias na propriedade?

15) Quais os principais equipamentos que impactaram na atividade?

16) Qual foi o retorno da inserção dessas tecnologias na propriedade?

- () Aumentou os custos. Quanto? _____.
- () Reduziu os custos. Quanto? _____.
- () Aumentou a produtividade de cada animal. Quanto? _____.
- () Diminuiu a produtividade de cada animal. Quanto? _____.

17) Qual a produtividade média de cada vaca por dia antes da incorporação de tecnologias e no momento atual?

18) Como é a alimentação dos animais e como ocorre o processo de preparação da mesma?

19) Qual o tipo de ordenha realizada? Manual ou mecânica? Como ocorre o processo da ordenha?

20) Realiza práticas sanitárias na sua propriedade?

Vacinas	Finalidade	Frequência

21) Faz anotações zootécnicas?

Índices produtivos	Sim. Quanto?	Não	Índices reprodutivos	Sim. Quanto?	Não
Produção por lactação			Taxa de natalidade		
Produção de leite por vaca			Taxa de abortos		
Duração da lactação			Eficiência reprodutiva		

22) Receita Bruta das atividades comercializadas na propriedade:

Atividades	Área (hectares)	Rendimento	Produção total	Preço	Valor total
Leite					
Soja					
Milho					
Trigo					

23) Relação dos custos antes e após a inserção de tecnologias:

Atividade	Custo antes da tecnologia (R\$)	Média por animal antes da tecnologia	Custo após a inserção da tecnologia (R\$)	Média por animal após a tecnologia
Alimentação dos animais				
Energia elétrica (kw/h)				
Material de limpeza				
Medicamentos				
Manutenção dos equipamentos				
Assistência técnica (veterinário) horas/mês				
Sêmen				
Combustível (litros)				
Custo médio de produção				

APÊNDICE B: ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO APLICADO A EMATER E SECRETARIA DA FAZENDA EM NOVO MACHADO

- 1) Número total de propriedades rurais no município.
- 2) Número de propriedades que produzem soja.
- 3) Número de propriedades que produzem leite.
- 4) Número de propriedades que produzem trigo.
- 5) Número de propriedades que produzem suínos.
- 6) Número de propriedades que produzem fumo.
- 7) Valor adicionado da produção leiteira no município.
- 8) Representatividade do leite no total no Valor Adicionado da agropecuária do município.
- 9) Participação das atividades (soja, trigo, leite, suínos, fumo) na composição do ICMS municipal.
- 10) Atualmente qual a quantidade de rebanho leiteiro no município?