UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

ANA CAROLINA MARQUES RODRIGUES

**Pesquisa de mercado para utilização da tecnologia de testes
genômicos em bovinos leiteiros no Triângulo Mineiro**

ANA CAROLINA MARQUES RODRIGUES

**Pesquisa de mercado para utilização da tecnologia de testes
genômicos em bovinos leiteiros no Triângulo Mineiro
(Versão corrigida)**

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre pelo programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação da Indústria Animal.

Área de Concentração: Gestão e Inovação na Indústria Animal

Orientador: Prof. Dr. César Gonçalves de Lima

Ficha catalográfica elaborada pelo

Serviço de Biblioteca e Informação, FZEA/USP, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MM357p Marques Rodrigues, Ana Carolina
Pesquisa de mercado para utilização da tecnologia de testes genômicos em bovinos leiteiros no Triângulo Mineiro / Ana Carolina Marques Rodrigues; orientador César Gonçalves de Lima. -- Pirassununga, 2018.
75 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Gestão e Inovação na Indústria Animal) -- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

1. Genômica. 2. Produção de leite. 3. Tecnologia. 4. Cartões Genômicos. I. Gonçalves de Lima, César, orient. II. Título.

ANA CAROLINA MARQUES RODRIGUES

**Pesquisa de mercado para utilização da tecnologia de testes
genômicos em bovinos leiteiros no Triângulo Mineiro
(versão corrigida)**

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre pelo programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação da Indústria Animal.

Área de Concentração: Gestão e Inovação na Indústria Animal

Orientador: Prof. Dr. César Gonçalves de Lima

Data de aprovação: 27 / 05 / 2018

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Cesar Gonçalves de Lima – Orientador
Julgamento: Aprovado

Instituição: FZEA/USP

Prof. Dra. Rachel Santos Bueno de Carvalho
Julgamento: Aprovado

Instituição: FZEA/USP

Prof. Dr. Silvio de Paula Mello
Julgamento: Aprovado

Instituição: FAFRAM

Prof. Dr. Marcelo Machado de Luca De Oliveira Ribeiro
Julgamento: Aprovado

Instituição: FZEA/USP

DEDICATÓRIA

A Deus que é minha luz e meu guia em todos os momentos de minha trajetória.

A meus avós Jacira, Valter, Maria José e Anízio que acreditaram em mim e foram compreensivos em todos os momentos que abdiquei do nosso tempo juntos, para que o meu sonho fosse realizado.

Aos meus pais, Victor e Marilda, que acompanharam cada passo dado em minha carreira e todas as mudanças e desafios aos quais fui submetida. Vocês não me deixaram fraquejar nunca e devo uma vida de conquistas toda à vocês.

Aos meus irmãos Victor e Leonardo, que sempre me transmitiam segurança e me ofereceram abraço e colo em dias alegres ou tristes.

Ao meu querido professor Cesar Gonçalves de Lima que acreditou em meu potencial e compartilhou comigo toda sua positividade, sempre de coração enorme e de um respeito imenso. Sem o sr., nada disso seria possível.

Ao meu amigo Paulo Victor Machado que suportou todos os meus momentos de ansiedade e medos, sempre me apoiando como profissional e sempre paciente frente às necessidades para a execução do projeto.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Cesar Gonçalves de Lima, pela orientação, amizade, atenção e toda paciência e compreensão frente às dificuldades.

À Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À minha mãe que em todos os momentos esteve ao meu lado, me fornecendo suporte e carinho em dias difíceis.

À Barbara Lima e Marcela Soriani, grandes amigas que sempre estiveram presentes me ajudando e compartilhando sua experiência de campo, com troca de informações relevantes sobre o processo de pesquisa.

Ao meu querido companheiro de trabalho e amigo Sergio Saud, que contribuiu significativamente para meu crescimento profissional ao longo de todos esses anos. Sempre me apoiando e me desenvolvendo como profissional.

A todos meus amigos que acreditaram que eu seria capaz de conciliar tantas responsabilidades e descrever um assunto relevante à pecuária.

“A persistência é o menor caminho do êxito”.

Charles Chaplin

RESUMO

RODRIGUES, A. C. M. **Pesquisa de mercado para utilização da tecnologia de testes genômicos em bovinos leiteiros no Triângulo Mineiro.** 2018. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2018.

O avanço na ciência trouxe novas descobertas sobre mecanismos celulares, o que permitiu o desenvolvimento de novos produtos e serviços acerca do melhoramento genético animal. A tecnologia genômica, embora recente, traz para a atividade leiteira a possibilidade de aumentar os ganhos em seleção genética e a rentabilidade econômica. No Brasil, já são comercializados testes genômicos que possibilitam, por meio da coleta de material genético, uma predição das características genéticas dos bovinos jovens com a identificação de características produtivas dos animais, antes da sua expressão. No entanto, por se tratar de uma tecnologia nova, ainda não se sabe a opinião dos pecuaristas sobre a tecnologia, sobre o melhoramento genético, nem se conhece o nível de conhecimento e tecnificação do produtor. Portanto, a presente pesquisa levantou informações sobre o perfil das propriedades de atividade leiteira passíveis de utilizarem os testes genômicos, identificando suas principais necessidades frente à utilização do serviço. Os dados foram coletados com questionários quantitativos e qualitativos, aplicados de forma aleatória a 100 propriedades produtoras de leite, distribuídas na região do Triângulo Mineiro. Após a coleta, foram realizados testes estatísticos de análise descritiva com tabelas de contingência e correlação, com os dados não paramétricos obtidos. Através destes, identificou-se que as propriedades são heterogêneas, com níveis de tecnificação crescentes e que contam cada vez mais com o apoio da assistência técnica. Parte dos pecuaristas ainda não utilizam ferramentas para melhoria da seleção genética como: inseminação artificial, IATF, TE ou outras e embora os testes genômicos já estejam disponíveis comercialmente, apenas 25% dos entrevistados dizem ter conhecimentos básicos sobre a técnica. Para que os testes genômicos atendam às necessidades do consumidor final e sejam comercializados, é importante que além do aumento na disseminação de conhecimento sobre o produto, o seu preço seja acessível, o produtor sinta confiança no resultado e que o grupo de animais a ser avaliado atenda aos requisitos mínimos exigidos pela tecnologia, para assim, se conseguir utilizar o produto com mais alta acurácia.

Palavras-chave: Genômica. Produção de leite. Tecnologia. Cartões genômicos.

ABSTRACT

RODRIGUES, A. C. M. **Market research of genomic tests in dairy cattle in the region of Triângulo Mineiro**. 2018. 75 f. M.Sc. Dissertation – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2018.

The breakthrough in science has brought new discoveries about cellular mechanisms, allowing the development of new products and services about animal genetic improvement. Genomic technology, although recent, brings to dairy activity the possibility of increasing gains in genetic selection and economic profitability. In Brazil, genomic tests are already commercialized, which make it possible, through the collection of genetic material, to predict the genetic characteristics of young cattle with the identification of productive characteristics of the animals before their expression. However, because it is a new technology, the opinion of cattle ranchers about technology, genetic improvement, and the level of knowledge and technification of the producer is not yet known. Therefore, the present research raised information on the profile of dairy activity properties that could use genomic tests, identifying their main needs in relation to the use of the service. The data were collected with quantitative and qualitative questionnaires, randomly applied to 100 milk properties, distributed in the Triângulo Mineiro region. After the collection, statistical tests of descriptive analysis and contingency and correlation tables were performed with the non-parametric data obtained. Through these, it was identified that the properties are heterogeneous, with increasing levels of technification and increasingly rely on the support of technical assistance. Some of the cattle ranchers still do not use tools to improve genetic selection such as artificial insemination, IATF, ET or others, and although genomic tests are already commercially available, only 25% of the interviewees have a basic knowledge of the technique. To sell the genomic tests, is important to understand the needs of the final consumer and to be marketed, it is important that the costumer increases the knowledge of the product, the price need to be accessible, the producer feels confidence in the result and that the groups of animals to be evaluated meet the minimum requirements required by the technology in order to be able to use the product with the highest accuracy.

Keywords: Genomic. Milk production. Technology. Genomic cards

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Função dos entrevistados na propriedade.....	34
Gráfico 2.	Nível de escolaridade dos entrevistados.....	34
Gráfico 3.	Nível de escolaridade dos proprietários.....	35
Gráfico 4.	Histograma de idade dos entrevistados.....	36
Gráfico 5.	Número de vacas em lactação no rebanho leiteiro.....	37
Gráfico 6.	Produtividade leiteira por vaca/dia.....	38
Gráfico 7.	Sistema de produção.....	40
Gráfico 8.	Raças predominantes no rebanho leiteiro do Triângulo Mineiro.....	42
Gráfico 9.	Frequência das visitas técnicas.....	47
Gráfico 10.	Entrevistados que já ouviram falar sobre genômica.....	49
Gráfico 11.	Canais de fontes de informação sobre genômica.....	50
Gráfico 12.	Interesse em conhecer tecnologia que auxilia na seleção genética.....	51
Gráfico 13.	Considera que conhece o básico sobre genômica.....	52
Gráfico 14.	Fazendas que utilizam cartões genômicos.....	54
Gráfico 15.	Interesse em usar cartões genômicos.....	55
Gráfico 16.	Grau de importância do melhoramento genético para cada indivíduo entrevistado.....	55
Gráfico 17.	Principais canais de informação genômica.....	57
Gráfico 18.	Critérios em que se baseia o produtor para utilização de produtos novos lançados no mercado.....	57
Gráfico 19.	Motivos para o consumidor desistir de usar um produto novo, que considera interessante.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Cronograma aplicação do questionário.....	30
Quadro 2- Conteúdo do Questionário sobre testes genômicos.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Sistemas de produção e seus manejos reprodutivos.....	43
Tabela 2.	Evolução do uso de inseminação artificial no Brasil, index ASBIA com critérios de análise ajustados.....	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
3.1 Melhoria genética	16
3.2 Aspectos econômicos e geográficos da atividade leiteira no Brasil.....	17
3.3 Produtividade Leiteira.....	18
3.4 Testes Genômicos	20
3.5 O Pecuarista Leiteiro e a tecnologia genômica	23
3.6 Genômica e a inovação.....	25
3.7 Pesquisa de Mercado.....	26
4 OBJETIVO GERAL.....	28
4.1 Objetivos Específicos	28
5 MATERIAL E MÉTODOS	29
5.1 População e amostra	29
5.2 Elaboração do questionário	31
5.3 Análise Estatística.....	32
5.4 Sigilo e confidencialidade das informações	32
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6.1 Perfil social dos pecuaristas de leite.....	33
6.2 Perfil do rebanho leiteiro	36
6.3 Gestão e tecnologias	42
6.4 Conhecimentos sobre Genômica	48
6.4.1 Principais canais de informação.....	50
6.5 Preferências do consumidor	57
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS.....	61
ANEXO A.....	69
ANEXO B.....	73

1 INTRODUÇÃO

Os avanços em pesquisas na área do melhoramento genético, tem permitido o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas tanto na medicina humana, quanto na medicina animal. A indústria, por sua vez, aproveita-se destes conhecimentos para a elaboração de novos produtos.

A área de biotecnologia tem trazido novas opções de produtos ao mercado que alavancam o crescimento econômico e social, trazendo oportunidades de negócios e investimentos (GARCIA; MARTINS, 2009). A inovação biotecnológica tem acontecido através da genômica, proteômica, bioinformática e bioindústria.

Na pecuária, a utilização de ferramentas e produtos que aumentam os ganhos em melhoramento genético tem a finalidade de melhorar os sistemas de produção e tornar a atividade mais lucrativa.

Através do melhoramento genético animal é possível realizar acasalamentos direcionados para características de interesse, fazer a seleção de animais geneticamente superiores em aspectos produtivos, morfológicos e reprodutivos e aumentar a eficiência econômica da atividade.

A genômica é um ramo do melhoramento que possibilita o mapeamento genético através da identificação de regiões do DNA e de suas variações, que estão correlacionadas às características de interesse. A busca por esse tipo de identificação não existe somente devido à intenção de selecionar animais mais resistentes a enfermidades, por exemplo, mas também para a localização de genes envolvidos com a variação genética em fenótipos economicamente importantes, que podem ser identificados diretamente ou através de marcadores moleculares. Existem vários tipos de marcadores moleculares, dentre eles os RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*), SSR (*Simple Sequence Repeats*), microssatélites e os SNPs (*Single Nucleotide Polymorphism*), dentre outros. Os SNPs, foram identificados como abundantes nos genomas de espécies não endogâmicas e assim, tornou-se possível o desenvolvimento dos principais tipos de marcadores moleculares utilizados na pecuária, os SNPs que, devido ao seu alto desempenho, elevada acurácia, baixo custo e reduzida mão de obra (CAETANO, 2009), podem ser utilizados comercialmente através de ferramentas, como os testes genômicos.

No Brasil é recente a comercialização de testes genômicos para bovinos leiteiros via cartões, em forma de kits, em que são coletadas amostras biológicas de

sangue ou pelo dos animais. Deste material, é extraído o DNA e feito o mapeamento genético, onde são encontrados os polimorfismos e as características genéticas daquele animal. Através das informações obtidas, é possível identificar o potencial de produção do indivíduo antes mesmo da expressão do seu fenótipo. Essa identificação permite uma seleção dos animais superiores no rebanho e conseqüentemente reduz custos com a manutenção de animais que não tem o potencial genético para determinadas características de interesse como produção de leite, componentes do leite, conformação, saúde, facilidade de parto além de evitar a consanguinidade.

Outras informações também são passíveis de serem adquiridas através dos testes, como avaliação da paternidade, identificação individual ou até mesmo detecção de doenças genéticas (CAETANO, 2009). Para que o processo tenha sucesso, é preciso a construção prévia de uma base de dados de cada raça para que exista segurança nos resultados das avaliações que utilizam testes genômicos.

Os cartões dos testes já disponíveis para comercialização para bovinos leiteiros no Brasil, são para as raças Holandesa, Jersey, Pardo Suíço e mais recentemente, para raça Girolando, conforme descrito no ANEXO B. Os primeiros resultados de análise genômica da raça publicados, permitirá maior confiabilidade na seleção de animais geneticamente superiores, principalmente com seleção para a produção de leite (VIEIRA, 2017). Ainda estão em desenvolvimento os marcadores moleculares e a criação de uma base sólida de dados para outras raças leiteiras, como a Gir.

Apesar da recente inserção de testes genômicos no mercado, este tipo de produto ou serviço ainda é pouco utilizado nas propriedades leiteiras, o que pode estar relacionado, por exemplo, ao desconhecimento do assunto, custo dos testes e baixo nível de tecnificação das propriedades leiteiras. Neste contexto torna-se extremamente importante uma avaliação detalhada do mercado para a comercialização dos kits de testes genômicos.

Ferramentas para incremento de melhoramento genético de bovinos no Brasil são consideradas elitistas (PEREIRA, 2008). Para que os criadores trabalhem com o melhoramento genético via testes genômicos e façam seleção dos animais, é necessário certa tecnificação na propriedade, com o uso de ferramentas como IA (inseminação artificial) ou IATF (Inseminação artificial em tempo fixo), TE (transferência de embrião) ou FIV (fertilização in vitro) e que para isso utilizem sêmen de touros melhoradores e tenham um apoio de assistência técnica para o trabalho de seleção desses animais.

Para entender melhor a demanda pelos testes genômicos para bovinos leiteiros no Brasil, é preciso entender qual é a realidade da produção brasileira. Acredita-se que essa produção de leite ainda é constituída por produtores heterogêneos, compostos desde pequenos produtores, até grandes produtores, proprietários de grupos de laticínios ou grupos multinacionais inseridos no mercado (VIANA; RINALDI, 2010). Estas propriedades variam desde propriedades não especializadas, até produtores mais tecnificados e com níveis diferentes de produção.

De acordo com Pereira (2003, p.3 apud Azevedo *et al.*, 2011) grande heterogeneidade entre os produtores é uma característica notória da produção leiteira nas mesorregiões do norte e noroeste de Minas Gerais. Não é difícil encontrar em uma mesma microrregião, produtores especializados, até pequenos produtores sazonais, que fazem da produção leiteira uma atividade complementar à agricultura ou à pecuária de corte.¹

Os cartões ou pacotes genômicos ainda não podem ser utilizados em quaisquer propriedades pois para que seja feita a avaliação genômica dos animais, é preciso que os animais sejam oriundos de progênies de raças para as quais já foram desenvolvidos marcadores moleculares e que já possuam uma base de dados com painéis SNPs, como é o caso das raças Holandesa, Jersey, Pardo Suíço e mais recentemente, Girolando. Devido à possibilidade do desconhecimento da técnica genômica, ao custo, ao nível de tecnificação e aos demais fatores que possam restringir seu uso na atividade leiteira, torna-se de suma importância a avaliação do mercado para a comercialização de testes genômicos.

Para se estimar o potencial de um mercado, antes é necessária uma pesquisa de mercado para se conhecer os clientes, o nível técnico das propriedades, tecnológico, os sistemas de produção, as formas de renda e até mesmo o interesse do produtor de adotar novas ideias e tecnologias. Considerando a participação do Estado de Minas Gerais como o maior Estado em produção e captação de leite, o presente trabalho realizou um modelo de pesquisa de mercado de testes genômicos no Triângulo Mineiro, com a finalidade de levantar as informações necessárias para o desenvolvimento e melhor aplicação e comercialização da tecnologia genômica.

¹ PEREIRA, M. N. **Bovinocultura de leite em Minas Gerais**. In: SEMANA DE ZOOTECNIA DAS FA-FEID, I., 2003, Diamantina. Anais. Viçosa, MG: UFV, 2003. p. 119-124.

2 JUSTIFICATIVA

Decisões relacionadas a novos negócios ou produtos sempre contêm certo grau de incerteza. Estas, dependem de muitas informações sobre o mercado em que estão inseridas e por isso exigem uma pesquisa mercadológica bem executada. No entanto, as informações aleatórias por si só não levam ao sucesso. É preciso se estabelecer uma sequência de ações que visam identificar problemas e oportunidades, que indiquem caminhos que reduzam as incertezas trazendo informações confiáveis (SEBRAE, 2018).

A correta realização da pesquisa de mercado serve como maneira de captação das principais necessidades dos clientes, identificando atitudes e hábitos que irão servir de suporte para o desenvolvimento de novos produtos. Para isso, entender as necessidades dos clientes identificando o que é importante para o pecuarista e para seu tipo de propriedade dentro do processo mercadológico de testes genômicos, além de ser um desafio, é uma ferramenta importante para os setores de marketing e comunicação identificarem a relação estabelecida entre consumidores e os serviços e produtos oferecidos.

Visando a busca de ferramenta para auxiliar em futuras pesquisas de mercado para kits genômicos, o presente estudo avaliou algumas das necessidades e os perfis dos clientes, com a intenção de auxiliar no desenvolvimento e uso da tecnologia genômica na pecuária leiteira. Serviu também para identificar os principais entraves e resistência a adoção da técnica por meio destes consumidores. Desta forma, os resultados obtidos deverão auxiliar outras pesquisas de mercado que busquem informações a respeito de propriedades leiteiras na região do Triângulo Mineiro.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Melhoramento genético

O avanço na ciência tem permitido novas descobertas sobre mecanismos celulares, o que permite o desenvolvimento de novos produtos e serviços acerca do melhoramento genético animal e o sucesso desses programas de melhoramento, está vinculado diretamente ao uso de novas biotecnologias que promovem ganhos por seleção. Dentre algumas das tecnologias importantes aplicáveis na medicina veterinária, é possível citar: a transferência de embriões, a sexagem do sêmen, o uso de núcleos MOET (*Multiple Ovulation and Embryo Transfer*), a utilização de seleção assistida de marcadores genéticos moleculares (MAS), dentre os quais se destacam os marcadores de DNA, a clonagem e o mapeamento genômico dos animais (PEREIRA, 2008).

O trabalho do sequenciamento do genoma em animais começou em 1990, mas o primeiro rascunho do genoma bovino foi depositado em uma base de dados livre somente em outubro de 2004, sendo que essa base de dados evoluiu ao longo dos anos para nova versões (YU GAO et al., 2007).

A genotipagem via marcadores moleculares SNPs de alta densidade e o sequenciamento genético tem sofrido avanços. Apesar dos chips disponíveis no mercado serem para raças taurinas, para as raças zebuínas os estudos genômicos para a elaboração de marcadores de maior densidade, com novos chips, estão em desenvolvimento (CAETANO, 2009).

Várias técnicas podem ser utilizadas para detectar a variabilidade genética de polimorfismos e definir marcadores moleculares, dentre elas estão RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*), RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*), AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*), SSCP (*Single Strand Conformational Polymorphism*), SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*), minisatélites e microsatélites (SALMAN; LAUREANO, 2006).

A seleção genômica pode ser definida como o uso de genótipos definidos por um conjunto de SNPs para selecionar fenótipos de interesse (SEIDEL, 2010).

Segundo Curt Van Tassel, do USDA, em sua palestra no I Workshop Internacional de Genômica Aplicada à Pecuária de Araçatuba/SP, em 2011, com a avaliação genômica de um animal torna-se possível avaliar seu mérito genético com até 70% de

acurácia. Isto significa que não é mais necessário aguardar o enorme intervalo de tempo até a avaliação tradicional de 131 filhas do indivíduo com o objetivo de identificar características de fertilidade. No mesmo evento, Flávio Schenkel, professor da Universidade de Guelph, no Canadá relatou que “com o uso da genômica, ganha-se tempo e é possível reduzir o intervalo de gerações de 5,5 anos para 1,8 anos” (BEEFPOINT, 2011).

3.2 Aspectos econômicos e geográficos da atividade leiteira no Brasil

Segundo os dados da ANUALPEC (2018) o Brasil ocupa a sexta posição mundial na produção de leite, ficando atrás da Índia, União Europeia, Estados Unidos, China e Rússia. A produção no país é de 27 bilhões de litros de leite. Esta produção tem sido crescente ao longo dos anos e atingiu seu mais alto valor em 2018.

No país existem grandes diferenças regionais na produção de leite. O Sudeste tem destaque por possuir a maior produção de leite com 31,52% da produção total. Na região Sul a produção chega a quantidades muito próximas ao Sudeste e corresponde por 31,14% e a região Centro-Oeste por 17,97%. As regiões de menos destaque são as Norte e Nordeste, responsáveis por apenas 6,71% e 12,64% da produção nacional, respectivamente. Dentre os Estados produtores, Minas Gerais detém um total de 6,7 bilhões de litros de leite produzidos anualmente, destacando-se como o maior Estado produtor de leite, seguido pelo Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ANUALPEC, 2018).

Além de ser o maior Estado produtor de leite, Minas Gerais detém o segundo maior rebanho leiteiro do Brasil, com 2,6 milhões de cabeças, o que faz com que o seja um destaque na atividade. Até o ano de 2017 o Estado possuía o maior rebanho leiteiro, no entanto, em 2018 o número de cabeças de Goiás ultrapassou, atingindo 2,7 milhões (ANUALPEC, 2018),

Até o ano de 2007 a maioria das propriedades produtoras de leite no Brasil ainda se caracterizavam por serem pequenas ou médias, com mão de obra familiar e uma produção diária inferior a 200 litros ao dia, o que, no entanto, correspondia a 80% número total de produtores. Os sistemas de produção em sua grande maioria eram majoritariamente a pasto e caracterizados pelo conservadorismo e extrativismo (FERREIRA; MIRANDA, 2007). No Estado de Minas Gerais propriedades leiteiras abrangem todo território e não possuem um padrão definido. Ainda existe grande

heterogeneidade dos sistemas de produção que variam desde pequenas propriedades de subsistência, mantidas sem uso de tecnologias, até produtores competitivos de destaque mundialmente, que utilizam tecnologias avançadas e possuem produção diária superior a 60.000 litros (SOARES et al., 2014).

A atividade leiteira, segundo o trabalho de Gonçalves et al. (2008) ainda apresentava em sua grande maioria, uma ineficiência técnica, principalmente por parte dos pequenos produtores. Já os grandes produtores, possuíam maior eficiência técnica, que pôde ser explicada por maiores facilidades ao crédito rural, treinamentos e assistência técnica.

Estimou-se que em 2013 o Brasil possuía um total de 250 mil produtores de leite que comercializavam legalmente o produto como matéria prima. No entanto, os mesmos relataram que desde então, a tendência do mercado era de que esse número de produtores ativos reduzisse cada vez mais, devido aos elevados custos da atividade. Dentro dessa quantidade estimada de pecuaristas, os que produziam acima de 500 litros por dia eram apenas 35,6 mil produtores, o que correspondia, no entanto, a cerca de 56% do leite inspecionado (MILKPOINT, 2013).

A cadeia produtiva do leite conta com diferentes elos que impactam no setor, dentre eles: (i) os fornecedores de insumos que oferecem máquinas e equipamentos necessários para a prática da atividade; (ii) produtores de leite especializados, que aderiram a inovações tecnológicas; (iii) produtores de leite não especializados que ainda permanecem e garantem sua produção de forma ainda artesanal e sem a produção de elevados volumes; (iv) os laticínios e cooperativas, que são representados por indústrias nacionais ou multinacionais e (v) o setor de distribuição, que garante a chegada de produtos ao consumidor final (VIANA; RINALDI, 2010).

3.3 Produtividade Leiteira

Para que a atividade leiteira seja mais rentável e competitiva, é necessária a busca pelo aumento da produtividade da terra e dos animais. Para garantir esse aumento, precisa-se de uma reformulação de conceitos e maiores enfoques na assistência técnica na intenção da melhora do planejamento, da organização, da execução de tarefas e dos controles Zootécnicos e Econômicos (FERREIRA; MIRANDA, 2007).

Segundo Gonçalves et al. (2014), dentre alguns fatores que auxiliam o aumento dos ganhos na produção de leite, está a adoção de tecnologias adequadas que podem melhorar a eficiência do uso dos fatores de produção e consequentemente aumentar a produtividade em litros de leite produzido por hectare. O melhoramento genético dos rebanhos leiteiros, a alimentação adequada e a saúde animal, têm importante participação na constante evolução da atividade juntamente com o gerenciamento das atividades.

Como forma de tecnificação, os produtores podem dispor e utilizar o conteúdo da informação genética. Essas informações e novos conhecimentos, assim como as tecnologias disponíveis para o sequenciamento de genomas em larga escala, evoluíram de uma forma sem precedentes nas duas últimas décadas, permitindo que os bancos de dados públicos acumulassem um enorme volume de informações acerca das sequências de nucleotídeos de diversos genomas, tanto para bovinos, quanto para outros animais de interesse zootécnico (FURLAN et al., 2007).

Com a evolução dos diferentes métodos de sequenciamento de DNA, a redução dos custos da tecnologia ao longo do tempo e a praticidade do seu uso, a genômica tem sido cada vez mais utilizada dentro da pecuária para predição genética de diversas características (CAETANO, 2009). Dentre essas características pode-se destacar em bovinos de corte: peso de carcaça quente, área do olho de lombo, marmoreio, deposição de gordura, força de cisalhamento e rendimento de carcaça (CASAS, 2000). Já para o gado de leite, é possível identificar características produtivas e até mesmo genes que modificam e afetam a composição do leite, como os que atuam sob a K-caseína e B-lactoglobulina, que são as frações proteicas que conferem a qualidade no momento da industrialização (GONZALES; CAMPOS, 2003).

A descoberta dos SNPs possibilitou a produção de marcadores moleculares para determinados genes de interesse econômico, o que permite uma seleção direcionada de animais, podendo proporcionar aumento no ganho genético e uma redução no intervalo de gerações (SONSTEGARD; VAN TASSELL, 2004) e apesar desse crescente desenvolvimento da tecnologia, ainda há muito para avançar.

Na América do Norte, desde outubro de 2012, foram obtidos testes de mais de 230.000 animais da raça Holandesa. Para atingir o mercado da pecuária ainda são necessárias pesquisas constantes na tentativa de redução de custos e maior agilidade no tempo de geração de dados (PEREIRA et al., 2013).

3.4 Testes Genômicos

A seleção genômica oferece a oportunidade melhorar o sistema de avaliação genética. Ela é possível devido a identificação dos alelos associados a características complexas nas populações, que somente se descobriu a partir do desenvolvimento e da localização de marcadores moleculares polimórficos no genoma, especialmente os microsatélites e os polimorfismos de base única (SNP). Através destes, criou-se mapas genéticos saturados com o mapeamento de *loci* de características quantitativas (QTL). A integração dos resultados deste mapeamento pode permitir a melhor compreensão do número, função, contribuição e localização dos genes envolvidos no controle das características quantitativas (COUTINHO et al., 2010).

Há um SNP aproximadamente a cada 700 bp no genoma de bovinos *B. taurus*, 300 bp em *B. indicus* e, como o genoma tem aproximadamente 2,8 bilhões de bp de comprimento, há aproximadamente 4 milhões de SNPs no genoma. Por razões de economia e praticidade, amostras menores de SNPs são utilizadas comercialmente. SNPs específicos podem ser utilizados de diversas maneiras, mas a abordagem atual, mais prática é o chip SNP, que é um pequeno pedaço de plástico ou vidro com milhares de pequenos pontos que nele se ligam o DNA. Cada ponto corresponde a um SNP específico e, para um dado animal, o SNP pode ser ou não ser presente, pode ter uma ou duas cópias, o que correspondente a não ter sido herdado de nenhum dos pais, ou de ambos, respectivamente. Um chip comum utilizado para o gado de corte é da empresa Illumina (Illumina Inc., San Diego, CA, EUA) (SEIDEL, 2010).

A partir dos SNPs, essa nova tecnologia de seleção genômica tem revolucionando a criação de gado leiteiro. A seleção genômica refere-se a decisões de seleção dos animais, baseadas em valores genéticos estimados (GEBV). A GEBV é calculada como a soma dos efeitos de marcadores genéticos densos, ou haplótipos desses marcadores, em todo o genoma, potencializando assim todos os *loci* de traços quantitativos (QTL) que contribuem para a variação de uma característica. Os efeitos de QTL, inferidos de haplótipos ou marcadores individuais de polimorfismo de nucleótidos simples, são primeiro estimados numa grande população de referência com informação fenotípica. Nas gerações subsequentes, apenas as informações dos marcadores moleculares são necessárias para calcular a GEBV (HAYES et al., 2009).

A avaliação genômica estima o GEBV e considera no seu cálculo todos os efeitos individuais dos SNPs. O valor genético estimado confiável para ambos os

sexos com precisão superior a 70% pode ser calculado na fase inicial da vida de um animal ou até mesmo em embriões (KONIG et al., 2007).

Para calcular GEBV, é construída uma equação de predição com base nos SNP's, e para isso, todo o genoma é dividido em pequenos segmentos, cujos efeitos são estimados com base em uma população de referência em que os animais já foram fenotipados e genotipados. Desta forma, os efeitos de todos os *loci* que contribuem para a variação genética são capturados, o que ocorre até mesmo se os efeitos dos *loci* individuais são pequenos. Assim, nas gerações subsequentes, os animais podem ser genotipados com os marcadores para determinar qual o segmento de cromossomos que transportam, quais os efeitos estimados dos segmentos que o animal transporta e se podem ser adicionados ao longo de todo o genoma para prever o GEBV (HAYES et al., 2009).

As predições genômicas combinadas a outros dados genotípicos, fenotípicos e de pedigree servem para aumentar a acurácia das estimativas de mérito genético e para reduzir os intervalos de gerações. Isso ocorre porque a avaliação genética tradicional combina somente dados fenotípicos e probabilidades de que genes são idênticos por descendência a partir de dados de pedigree e não traçam a herança de genes individuais (MEUWISSEN et al., 2007).

Segundo De Roos et al. (2009) em ensaios realizados na Holanda, quando foram comparadas as confiabilidades dos valores genômicos com a confiabilidade obtida através da média dos pais, na genômica foram relatados valores 31% maiores nas características de produção, 22% maiores nas características de tipo e 17% maiores nas características funcionais.

Já quando se compara os testes genômicos com os testes de progênie, observa-se que uma das principais desvantagens do teste de progênie é a necessidade de um intervalo de gerações de mais de 5 anos para todos os caminhos de seleção (KÖNIG et al., 2009). Com o uso da genômica, é possível a identificação de animais superiores para características de interesse zootécnico, pois essas avaliações podem ser usadas de forma estratégica como critério de pré-seleção de animais que participarão de testes de progênie, e assim, reduz-se o custo com a exclusão da necessidade de avaliação daqueles animais que teriam baixo desempenho (HAYES et al., 2009; SCHAEFFER, 2006).

O efeito da seleção genômica é equilibrar e direcionar o ganho genético. Geralmente na indústria, a prioridade é a seleção de animais para aumento de

produção; no entanto, os ganhos na fertilidade ainda são relativamente pequenos, em parte, devido à menor precisão dos valores genéticos estimados para características de fertilidade e porque produção e fertilidade caminham muitas vezes em direções opostas. Espera-se que cada vez mais a seleção genômica possa aumentar a precisão da fertilidade do GEBV (HAYES et al., 2009).

HAYES et al. (2008) comentaram que os avanços tecnológicos trazem metodologias de alto desempenho, elevada acurácia, custo de produção acessível e reduzida mão-de-obra para prospecção, caracterização e genotipagem de marcadores SNPs. Esses marcadores são comumente utilizados para a detecção e localização de QTL's para algumas características produtivas complexas, que são as regiões genômicas que contém genes de interesse econômico.

Essas tecnologias trazem novas soluções para aplicações já solidificadas e estão permitindo o desenvolvimento de novas aplicações, produtos e processos, com uso direto nas cadeias produtivas da pecuária mundial (CAETANO, 2009, p.65). Já foram produzidos chips de genotipagem de alta densidade, que auxiliam no progresso do melhoramento genético, podendo ser utilizados para humanos, bovinos, ovinos, equinos, suínos e caninos e contendo, em média, mais de 50 mil SNPs (CAETANO, 2009, p.68). Foi relatado o desenvolvimento de um novo método com um chip de alta densidade (HD) de SNPs com cerca de 777 mil marcadores moleculares (SU et al., 2012).

Os chips de 50 mil SNPs são considerados de alta densidade e embora a sua acurácia não seja perfeita, este número de SNPs já é muito útil para fins de seleção em populações de gado leiteiro. Subconjuntos de 10 mil SNPs são quase tão úteis para seleção genética quanto o conjunto de 40 mil (MÄNTYSAARI et al., 2009). Quanto maior a quantidade de SNPs, mais caros são os chips, portanto são planejados chips menores e mais baratos para bovinos (são feitos escolhendo-se os 300 SNPs mais úteis, através de chips maiores de 50 mil SNPs). Em 2010, o custo para pesquisadores, de um chip de 50 mil SNPs, mais análise de dados, era de aproximadamente US\$ 200; chips menores custavam em média US\$ 20-50 (SEIDEL, 2010).

Na França a utilização da tecnologia genômica começou em 2000 com um programa em larga escala de seleção assistida por marcadores moleculares (MAS) implementado nas três principais raças de gado leiteiro francês (Holandês, Normande e Montbéliarde) (BOICHARD et al., 2006). Após 7 anos de atividade deste programa, mais de 70.000 animais foram genotipados e os benefícios da técnica corresponderam

às expectativas, porque conseguiram reduzir em 15% o número total de touros que antes entravam no teste da progênie, sem terem perdas de ganho genético (BOICHARD et al., 2012).

Quando o chip Bovine SNP50 *beadchip* (Illumina Inc, San Diego, EUA) ficou disponível no final de 2007 na França, ele foi imediata e intensivamente usado para atualizar o programa MAS e aumentar sua eficiência. No entanto, a experiência adquirida com o MAS influenciou profundamente a implementação e o uso prático da seleção genômica com chips e testes genômicos. A nova tecnologia de chips parecia ser muito importante para melhorar a eficiência de seleção mas ela só foi bem aceita porque a indústria já havia trabalhado com o MAS por um longo tempo e notou seus ótimos resultados, por isso foi muito mais fácil a aceitação do novo chip, iniciando de forma imediata mudanças drásticas na gestão dos programas de reprodução (BOICHARD et al., 2012).

3.5 O Pecuarista Leiteiro e a tecnologia genômica

Em bovinos leiteiros existem diversos trabalhos relacionando a identificação das regiões genômicas para características produtivas. Uma destas regiões afeta cinco características da produção de leite, sendo elas rendimento de proteína, porcentagem de proteína, rendimento de gordura, porcentagem de gordura e rendimento de leite. Em bovinos de corte, também já existem alguns bancos de dados, como por exemplo o CattleQTLdb (COUTINHO et al., 2010), que disponibiliza diferentes QTLs mapeados para a idade à puberdade, circunferência escrotal, percentual de gordura do leite, produção de leite, ganho de peso, porcentagem de proteína do leite, peso corporal, facilidade de parto, células somáticas, conformação de pernas, dentre outras (NAGRP, 2016).

Para se realizar o teste genômico nos animais, amostras de material genético devem ser coletadas na propriedade e, para isto, podem ser utilizados material biológico como sangue e cabelo. O produtor que decidir realizar o teste, deve solicitar os envelopes ou cartões para coleta e deve proceder coletando os pelos dos animais a serem avaliados. No trabalho com testes genômicos via kits ou cartões, geralmente coleta-se pelos da vassoura da cauda do animal e é importante que estejam secos e limpos no momento da coleta. São coletados entre 15 e 25 pelos e após a coleta, é preciso verificar se os bulbos estão intactos. Esses pelos devem ser colados no cartão

de papel e o excesso de pelo deve ser cortado deixando um comprimento de 5cm (SALMAN; LAUREANO, 2006). Após coletadas, as amostras são enviadas a laboratório especializado para análise.

Testes genômicos disponíveis comercialmente são uma nova tecnologia que está em inserção no mercado Brasileiro e, no entanto, ainda faltam informações para a identificação do seu real potencial de mercado dentro da atividade leiteira. No Brasil, já existem kits de testes genômicos sendo comercializados e estes podem ser realizados através de cartões genômicos ou de pacotes de marcadores moleculares.

Mazzuchetti e Batalha (2005) afirmaram que para conhecer um mercado, primeiramente, deve-se entender e analisar os consumidores, pois são eles que irão adquirir o que lhes for ofertado, tornando-se importante saber o modo de pensar do consumidor, qual o uso que ele dará ao produto, o quanto pode comprar, a frequência de uso, os hábitos de compra em relação ao local em que se encontra o produto, quais seus desejos ou índice de satisfação frente ao produto ofertado. Para que empresas sejam competitivas, deve-se atentar sobre o que motiva e influencia a compra de seu produto por determinado grupo de consumidores.

A implementação prática da seleção genômica como teste comercial foi extremamente rápida na França. Em abril de 2008, os genótipos dos primeiros 3200 animais foram obtidos de touros, permitindo-se assim, os primeiros testes com dados reais. Em outubro de 2008, as primeiras avaliações genômicas foram divulgadas para a indústria como indicadores não oficiais. Em junho de 2009, as avaliações genômicas foram oficializadas comercialmente para machos, permitindo o uso de touros jovens genotipados em inseminação artificial. No outono de 2009, o consórcio Eurogenomics foi criado, com importantes consequências sobre a população de referência e também com a colaboração adicional para campos científicos, tais como como comparação de métodos (LUND et al., 2011), imputação de dados (DASSONNEVILLE et al., 2011), e o uso de chips de alta densidade ou sequenciamento.

Em janeiro de 2011, foi aberta a avaliação genômica como um serviço para seleção de fêmeas. Desde setembro de 2008, aproximadamente 2500 animais foram genotipados a cada mês com o BovineSNP50 Beadchip na França. Dentre os animais genotipados, 40 a 50% são fêmeas selecionadas para reprodução. A avaliação é realizada nove vezes por ano. Desde junho de 2009, três avaliações anuais são para machos. Todos os efeitos foram re-estimados, mas o sistema está bem estabilizado e será simplificado com uma re-estimação de efeitos QTL em avaliações oficiais.

A avaliação genômica na França é executada da seguinte forma: como O Instituto Nacional de Pesquisa Agrônômica (INRA) é responsável pela avaliação oficial dos dados, o INRA também é responsável pela avaliação genômica. No entanto, desde abril de 2010, uma nova empresa chamada Valogene foi criada e licenciada para vender o serviço para fêmeas. Ela tem contrato com diferentes laboratórios de genotipagem e compra as fichas da Illumina para diminuir os custos da genotipagem. Atualmente, o serviço é fornecido apenas com chips de 50k, com o intuito de maximizar a qualidade da avaliação e aumentar o volume comercializado do 50k, visando à redução do preço do chip. Clientes Valogene podem ser produtores ou, preferencialmente, varejistas, como donos de centros de inseminação artificial, associações de raças, organizações ou qualquer estrutura que ofereça serviços aos agricultores. Os GEBVs de fêmeas são oficializados e avaliados logo cedo ou, no máximo, em até 18 meses de idade, a pedido do cliente (BOICHARD et al., 2012).

3.6 Genômica e a inovação

De acordo com Schumpeter (1982), o processo inovativo depende de três fases: invenção, inovação e difusão. A invenção pode ser considerada um novo processo ou o desenvolvimento de um novo produto, sendo este economicamente viável ou não. Já a inovação consiste na adoção da comercialização de novos produtos ou ainda na adoção de processos por meio de fontes externas ao empreendimento.

A partir de um tempo em que a inovação já está em uso, ocorre o processo de difusão. As primeiras pessoas ou unidades produtivas que adotam uma nova técnica são vistas como inovadoras e a difusão ocorre de forma subsequente a esta fase de adoção. A difusão pode ser entendida como um processo gradual de comercialização e divulgação de uma inovação pelo restante da população (THIRTLE; RUTTAN, 1986).

Por serem produtos novos no mercado, os cartões genômicos podem ser considerados uma difusão dentro da atividade da pecuária leiteira. A propagação de uma inovação no mercado é denominada “difusão” e uma definição aceita para o termo é "o processo pelo qual uma inovação é comunicada ao longo do tempo entre os membros de um sistema social "(ROGERS, 2003, p.6).

Os processos de difusões tecnológicas exigem uma grande variedade de pesquisas e naturalmente acredita-se que uma difusão bem-feita pode impulsionar o

crescimento de um mercado. Isso é analisado através da curva do ciclo de vida de uma inovação em que se estuda qual é a relação entre as decisões individuais de adoção e crescimento do mercado (PERES et al., 2010).

Os canais de comunicação utilizados para difundir uma inovação também podem influenciar na sua taxa de adoção (ROGERS, 1995, p. 207).

A partir do momento em que a utilização de novas tecnologias passou a ser considerada como possibilidade de crescimento econômico, uma nova dinâmica foi estabelecida. A evolução da incorporação de inovações nas organizações, dentro do modelo capitalista de geração de riqueza, passou pela absorção de novas tecnologias, novos conceitos, novos processos, novo modelo de gestão, novas pessoas e suas novas ideias (SANTOS et al., 2011, p.01).

Ainda de acordo com Santos et al. (2011) o ciclo da inovação consiste em: invenção, inovação e imitação ou difusão. Ao criar-se o desconhecido, consideramos o tal feito uma invenção, já quando se trabalha apenas em uma melhoria isso se chama de inovação incremental. Considerando todo o processo de evolução e acesso a diferentes tecnologias, as empresas devem buscar através da inovação um diferencial, para se tornarem mais competitivas no mercado. Por isso novos conhecimentos devem ser disseminados e gerenciados de forma estratégica para favorecer a informação e tornar a inovação acessível.

3.7 Pesquisa de Mercado

A pesquisa de mercado é uma ferramenta para obter informações de mercado que permitem a identificação de oportunidades, o conhecimento da opinião do consumidor, a descoberta de quanto um consumidor está disposto a pagar por um bem ou serviço, a identificação da necessidade de segmentação de um mercado, e para o levantamento de outras informações relevantes para determinado negócio. O objetivo de uma pesquisa de mercado pode ser tanto para lançamento de um novo produto ou aumento de sua fatia de mercado, quanto para avaliar a qualidade de um serviço frente a opinião de um consumidor (CHEQUE; BARROSO, 2007).

A pesquisa requer planejamento, implementação, tratamento dos dados, análise e interpretação. Não se trata apenas de um questionário, mas serve para identificar

necessidades específicas que ajuda a identificar oportunidades em um mercado, consolidar marca e aumentar as vendas (GOMES, 2005).

A função desse tipo de pesquisa é conectar o consumidor, o cliente, o público ao profissional de marketing através de informações relevantes ao negócio. Pode ser usada tanto para identificar problemas quanto para solucioná-los. Alguns exemplos de pesquisas que auxiliam na identificação de problemas são as de potencial de mercado, participação de mercado, imagem da marca, características de mercado, análise de vendas, previsão de curto e longo prazos e tendências de negócios (MALHOTRA, 2012).

A importância em conhecer o mercado tange a necessidade de se ofertar produtos e serviços que atendam as expectativas do consumidor final, para que os produtos ofertados sejam úteis, cubram custos, garantam lucros e que tenham preços competitivos. O mercado de atuação de determinado produto pode abranger diferentes negócios ou um nicho, por isso é necessário antes verificar as melhores estratégias de atuação, recursos e tecnologia necessárias para a obtenção de produtos, matérias primas, conhecer a atuação dos concorrentes e trabalhar com a utilização correta da informação, pois esta, quando bem utilizada e organizada, pode integrar funções, processos, setores em busca do sucesso almejado (MARINO, 2006).

4 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho buscou levantar informações sobre perfil das propriedades de atividade leiteira do triângulo mineiro passíveis de utilizarem a tecnologia de testes genômicos, identificando suas principais necessidades frente à utilização do serviço.

4.1 Objetivos Específicos

- Identificar os principais meios de comunicação que os clientes usam para buscar informação sobre novas tecnologias
- Identificar o percentual de produtores ou responsáveis pela a atividade leiteira que conhecem a tecnologia genômica.
- Quantificar as propriedades que já utilizaram cartões/testes genômicos.
- Identificar possíveis entraves na comercialização de kits de cartões genômicos.
- Identificar o índice de satisfação dos clientes que já utilizaram a tecnologia.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 População e amostra

Optou-se por pesquisar uma base de dados dos produtores de leite no Triângulo Mineiro que continham dados específicos como localização da fazenda, endereço ou telefone de contato dos produtores, para que fosse viabilizada a pesquisa e visitas nas fazendas.

Uma dificuldade do trabalho seria identificar através da base de dados de órgãos públicos, a relação de produtores rurais existentes já com a diferenciação dos sistemas de produção de leite e corte e ainda conseguir as informações sobre a localização das fazendas que seriam selecionadas para a entrevista. Assim, buscou-se coletar a base de dados dos clientes da iniciativa privada de empresas que trabalham com produtos veterinários destinados à pecuária de leite na região, e desta forma, tornou-se possível adquirir uma cartela completa e mais atualizada, com informações básicas necessárias de cada cliente como nome, telefone, endereço da fazenda e tipo da atividade pecuária. Escolheu-se então uma cartela de clientes de empresas de segmento de saúde animal, que por motivos éticos não serão identificadas, que perfaz um total de 420 produtores rurais indiretos.

A população de clientes escolhida é heterogênea e não há diferenciação de acordo com o tamanho da propriedade, o que permite que o campo amostral seja amplo. Dentre os 420 produtores de leite disponíveis, a pesquisa foi realizada utilizando uma amostra não-probabilística de 100 propriedades da região, que foram selecionadas de forma aleatória para representar bem a população. Após selecionadas, as fazendas foram mapeadas e identificadas com números de 1 a 100.

O estudo foi feito a partir de uma pesquisa de natureza descritiva, em que se buscou adquirir conhecimento sobre a concepção do produtor sobre a tecnologia genômica, com coleta de dados primários e secundários. Os dados primários foram coletados em questionários semiestruturados com 20 questões com múltiplas escolhas ou abertas. Para a obtenção dos dados secundários, foram realizadas pesquisas bibliográficas.

Pesquisas de caráter descritivo têm como características a busca e observação de alguns fenômenos na tentativa de descrevê-los, classificá-los e interpretá-los. Elas podem indicar relações entre as variáveis e, de certa forma, se assemelham a

pesquisas experimentais, mas não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora os correlacione (VIEIRA, 2002).

Para cada uma das 100 propriedades, foi aplicado um questionário com perguntas quantitativas ou qualitativas, que foram respondidas pelo responsável pela atividade leiteira da fazenda, sendo ele, o proprietário, o gerente, o técnico, ou um funcionário responsável.

Questionários geralmente são muito utilizados em pesquisas de mercado e as perguntas quantitativas têm o objetivo de trazer de forma estruturada um conjunto de informações de forma clara e objetiva para garantir uniformidade de respostas e gerar dados confiáveis estatisticamente (GOMES, 2005).

Segundo Maryampolsky (2001), enquanto as perguntas quantitativas procuram quantificar dados através de análises estatísticas, as qualitativas fornecem uma perspectiva necessária e complementar sobre o comportamento humano. Quando o inquérito qualitativo é utilizado adequadamente, pode-se obter numerosas informações estratégicas, que fornecem ideiação criativa para o desenvolvimento de novos produtos, podendo transmitir a concepção do consumidor e fornecer informação para avaliação de táticas de marketing, comunicação, e insights para as preferências culturais. Além disso, as perguntas qualitativas também permitem captar sentimentos importantes de cada cliente com relação a determinado produto (MALHOTRA, 2012).

Optou-se pela aplicação do questionário pessoal presencial para reduzir os índices de recusa de resposta e devido a necessidade de um contato mais próximo com os responsáveis pelas propriedades entrevistadas para uma maior garantia e controle sobre o correto preenchimento das mesmas. O questionário foi aplicado no ano de 2018, de acordo com o cronograma apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Cronograma de aplicação de questionários

Cronograma de atividades	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Seleção das propriedades	X	X					
Localização das propriedades			X				
Organização do agendamento das entrevistas				X			
Aplicação dos questionários					X	X	
Análise dos resultados					X	X	
Estatística					X	X	
Discussão e Conclusão						X	X
Defesa							X

Fonte: Própria autoria.

Os respondentes que se recusaram a fazer a entrevista foram excluídos da amostra e substituídos por outros, escolhidos de forma aleatória. Na aplicação do questionário, o roteiro da entrevista foi previamente elaborado e na abordagem foram explicadas as condições para participação e solicitada a autorização para o início da aplicação das perguntas.

Por se tratar de um trabalho que envolve pesquisa com seres humanos, o mesmo, foi submetido ao Comitê de Ética via Portal Plataforma Brasil para autorização de execução. O parecer aprovado é de nº 2.444.243 e CAAE: 79284617.4.0000.5422.

5.2 Elaboração do questionário

O questionário, disponível no Anexo A, foi escolhido como instrumento utilizado para o levantamento de dados e em parte dele, utilizou-se a técnica *survey*, que se caracteriza por “um método, ou conjunto de perguntas sobre determinado tema, que não testa a habilidade do respondente, mas sim sua opinião, seus interesses, aspectos de personalidade e informação biográfica” (YAREMKO et al., 1986). As demais perguntas foram qualitativas e embora questões deste tipo impliquem em relativa falta de controle de variáveis estranhas, todas as variáveis do contexto foram consideradas como importantes, pois nesse tipo de pesquisa tenta-se obter um controle máximo sobre o contexto, inclusive tentando reduzir ou eliminar a interferência de variáveis interferentes e irrelevantes que “não interessam” naquele momento da pesquisa (GUNTHER, 2006).

Quadro 2 – Conteúdo do Questionário sobre testes genômicos

Assunto	Questões	Modelo
Perfil da propriedade	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Múltipla escolha e aberta
Deteção de informação sobre a tecnologia genômica	10, 11.1, 11.2, 12, 12.1, 13	Múltipla escolha e aberta
Identificação da utilização kits genômicos	14	Múltipla escolha
Índice de satisfação	15.1, 15.2	Múltipla escolha e aberta
Coleta de dados de opinião	16, 17, 19, 20	Múltipla escolha
Canais de informação	18	Múltipla escolha

Fonte: própria autoria

As questões de múltipla escolha, foram utilizadas para facilitar a aplicação, a obtenção de respostas e a redução da possibilidade de erro. Foram classificadas conforme o Quadro 2.

5.3 Análise Estatística

Após respondidos os questionários, foram feitas análises estatísticas descritivas com tabelas de contingência e de correlação com os dados dos resultados obtidos, utilizando o programa Minitab. As informações foram tabuladas e representadas graficamente. A estatística descritiva é uma forma de trabalhar com informações úteis a partir de um conjunto de dados, de forma a facilitar a resolução de problemas e torná-los simples.

Na busca pela relação entre as variáveis observadas considerou-se o uso das tabelas de contingência com o cálculo de frequências absolutas e relativas. Tabela de contingência é a tabulação cruzada de duas ou mais variáveis categóricas, permitindo visualizar semelhanças e diferenças entre as variáveis.

Espera-se que todos os dados extraídos e avaliados na pesquisa sirvam de suporte ao levantamento do perfil do pecuarista leiteiro com a captação das necessidades das propriedades que tem como fonte principal de renda a pecuária leiteira.

5.4 Sigilo e confidencialidade das informações

Os dados pessoais dos participantes e os nomes das respectivas fazendas são de caráter sigiloso e não serão divulgados nem repassados a terceiros. No referenciamento das propriedades existe uma identificação numérica que dentro do espaço amostral, varia de 1 até 100.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Perfil social dos pecuaristas de leite

Das 100 propriedades rurais entrevistadas, 91% dos entrevistados, responsáveis pelas atividades da pecuária de leite, eram homens e 9%, mulheres.

A forte participação masculina na atividade leiteira identificada, segue a tendência relatada por Magalhães (2009), que explica que com o aumento da importância econômica da produção de leite para as famílias, os homens passaram a exercer o domínio sobre a atividade. Ele ainda ressalta que embora as mulheres muitas vezes estejam presentes na direção das organizações, a maior parte da população rural feminina ainda está ausente não só dos espaços onde se formulam e se negociam as políticas de trabalho, mas especialmente das instituições de mercado e dos espaços de desenvolvimento, capacitação e do acesso a novas tecnologias.

O estudo socioeconômico conduzido no Paraná por BAZOTTI *et al.*, (2012) com 1035 propriedades indicou que 93% dos responsáveis pelas propriedades leiteiras do Estado eram do sexo masculino e mesmo que relatada a presença feminina na mão-de-obra, poucas faziam parte do gerenciamento da atividade.

Historicamente, enquanto a atividade leiteira era fonte secundária de renda e ainda caracterizada por ser de subsistência, quem dominava e administrava o negócio eram as mulheres. A partir de 1990 com a modernização do segmento e devido aos maiores investimentos destinados ao setor, iniciou-se uma divisão sexual do trabalho nas unidades de produção e os homens passaram a dominar as atividades técnicas e administrativas (SCHMITZ; SANTOS, 2013).

No Gráfico 1 é possível observar que a maior parte dos entrevistados era de proprietários e encarregados pela tomada de decisões nas fazendas. Tal resultado se assemelha ao levantamento realizado por Gomes (2006) no Estado de Minas Gerais, onde foi identificado que, a administração e gerenciamento da fazenda era familiar e eram raros os casos onde a condução dos negócios da fazenda era exercida por um funcionário contratado, o que correspondia a apenas 1,4% dos entrevistados. A grande justificativa para esta situação ainda tangia no baixo volume de leite produzido, o que não propiciava rentabilidade suficiente para contratação de mão de obra especializada, já que o custo fixo médio era muito alto.

Embora os pecuaristas sejam, em sua maioria, os administradores das suas propriedades, o número de fazendas que adota e atribui poderes de decisão aos funcionários, gerentes, zootecnistas ou veterinários contratados, tem aumentado.

Gráfico 1 – Função dos entrevistados na propriedade

Fonte: Própria autoria.

Já ao avaliar o grau de escolaridade de quem conduzia a produção de leite (Gráfico 2), foi possível identificar que uma porcentagem pequena dos respondentes possuía o ensino fundamental completo; a maioria possuía algum tipo de graduação e apenas uma pequena parcela possuía pós-graduação.

Gráfico 2 – Nível de escolaridade dos entrevistados

Fonte: Própria autoria.

O nível de escolaridade dos respondentes da pesquisa, de forma geral, pode ser considerado elevado, pois mais de 51% dos entrevistados possuía alguma graduação. Acredita-se que isto tenha ocorrido, em parte, porque 17% dos entrevistados eram os veterinários, zootecnistas ou técnicos que davam assistência na fazenda.

Quando se avaliou o grau de escolaridade dos entrevistados que se declararam proprietários da fazenda (Gráfico 3), de forma isolada, observamos que o grau de instrução foi muito semelhante ao da avaliação geral e também muito maior do que o encontrado por Bazotti et al. (2012) que, ao fazer um levantamento semelhante, identificou que a maioria dos produtores possuía apenas o ensino fundamental incompleto.

Fonte: Própria autoria.

No trabalho de Zoccal, Souza e Gomes (2005) feito na Zona da Mata no Estado de Minas Gerais, o grau de instrução do produtor rural na região também era baixo e indicava que 58% deles não terminaram o ensino fundamental, sendo que muitos não sabiam assinar o nome. Todavia, 22% possuíam ensino médio completo ou superior. É possível identificar que o nível educacional dos proprietários tem se elevado concomitantemente à modernização do setor.

A faixa etária dos respondentes é de 23 a 70 anos, com uma média de $43,3 \pm 13,4$ anos. A distribuição das idades apresenta grande variabilidade (Gráfico 4), com maiores concentrações nas faixas de 25 a 35 anos e de 50 a 60 anos.

Gráfico 4 – Histograma de idade dos entrevistados

Fonte: Própria autoria.

Nesta distribuição de idades 59% dos respondentes possuíam idade inferior a 50 anos e 41% possuíam idade igual ou superior a 50 anos. Este resultado contrasta com o levantamento realizado por BAZOTTI et al., 2012, que relatou que os produtores de leite entrevistados eram relativamente mais velhos, pois 51% deles tinham mais de 50 anos.

A partir dos dados obtidos, supõe-se que não exista um padrão de idade dos respondentes, até mesmo porque nem todos os entrevistados responsáveis pela atividade leiteira na fazenda eram proprietários. O grupo era heterogêneo e composto por produtores rurais, veterinários, zootecnistas, técnicos e gerentes, o que justifica as diferenças de idade.

6.2 Perfil do rebanho leiteiro

O tamanho do rebanho leiteiro das propriedades estudadas apresentou grande variabilidade (Gráfico 5), assumindo valores entre 5 e 350 vacas em lactação, com 72% das fazendas com até 100 animais. O fato de 28% das fazendas possuírem um

rebanho com mais de 100 animais em lactação, pode ser um indicativo de que na região o perfil das propriedades esteja mudando de propriedades menores e de subsistência para propriedades maiores e mais tecnificadas.

Gráfico 5 – Número de vacas em lactação no rebanho leiteiro

Fonte: Própria autoria.

O tamanho médio do rebanho foi de 82,0 cabeças e o desvio padrão de 68,5 animais. A raça predominante das vacas em lactação é a Girolando (76%), seguida pela Holandesa (14%), Gir e Jersey (4% cada) e SRD (2%).

A quantidade média de animais em lactação pode ser considerada alta quando comparada a de outras regiões do Brasil, como a Zona da Mata em que o rebanho leiteiro tinha, em média, 20 fêmeas em lactação, de raças predominantemente mestiças, oriundas de cruzamento de raças taurinas com zebuínas (ZOCCAL; SOUZA; GOMES, 2005). Já em outras regiões como na região Centro-Oriental do Paraná, o número médio de animais em lactação foi de 58 animais (BAZOTTI et al., 2012).

A produção de leite nas fazendas assumiu valores entre 6,0 e 34,4 litros/vaca, com média diária de $18.6 \pm 5,3$ litros/vaca. A distribuição das produções das fazendas (Gráfico 6) é relativamente simétrica em relação à média. Pode-se afirmar com 95% de confiança que a produção média das fazendas do Triângulo Mineiro está entre 17,6 e 19,7 litros/vaca. Esta produção de leite está positiva e diretamente correlacionada

($r = 0,275$, $p\text{-valor} = 0,006$) com o número de vacas em lactação, ou seja, no presente estudo, fazendas maiores tenderam a produzir mais leite.

As 50 maiores fazendas possuíram uma média de 101 vacas e com uma produção média de 22,71 litros/vaca/dia, enquanto que as 50 menores fazendas possuíram um rebanho médio de 62 vacas em lactação com uma produção de 14,57 litros/vaca/dia. Os rebanhos leiteiros maiores obtiveram maior produtividade e uma justificativa para essa maior eficiência produtiva está relacionada a maior tecnificação.

A tendência do mercado Brasileiro, no entanto, é alterar o cenário do grande número de pequenas propriedades leiteiras de baixa produção, para a concentração da produção num número menor de estabelecimentos altamente produtivos (VILELA et al., 2017).

Gráfico 6 – Produtividade leiteira por vaca/dia

Fonte: Própria autoria.

[...] existem ainda, significativas diferenças regionais de produtividade, variando de um mínimo de 311 litros/vaca/ano em Roraima, a 2.362 litros/vaca/ ano em Santa Catarina. A baixa produtividade de leite no Brasil é atribuída principalmente, a deficiências de nutrição e à genética das vacas para produção de leite (FISCHER et al., 2012, p;337).

Uma região que possui uma média de produtividade semelhante a encontrada neste trabalho é a Centro-Oriental do Paraná, onde a produção em rebanhos que possuem 50% dos animais de raças leiteiras, é de 19,2 litros/vaca/dia (BAZOTTI et

al., 2012), e isto corresponde ao dobro da média do Estado todo que em 2006/2007 foi de 9,4 litros/vaca/dia (IPARDES, 2010).

De acordo com Parré *et al.* (2011) a produtividade do rebanho é um fator importante de desempenho na produção rural e fatores que contribuem para sua melhoria, fazem com que aumente a competitividade e melhore o desempenho da cadeia leiteira como um todo. Neste trabalho os autores identificaram que o maior percentual de produtores que possuíam uma alta produtividade, declarou usar cada uma das seguintes técnicas ou tecnologias: rebanho especializado, tanque de expansão, ordenhadeira mecânica, suplementação alimentar, pastejo rotacionado e inseminação artificial. Já os produtores com baixa produtividade, apresentam os percentuais bem inferiores de utilização dessas tecnologias, o que indica que maiores níveis de produtividade no Paraná estão associados a níveis tecnológicos mais sofisticados.

Também é possível atribuir a alta produtividade ao tipo de sistema em que os animais são mantidos. No Gráfico 7 pode-se verificar que o número de fazendas que trabalham com um sistema semi-intensivo, onde os animais ficam confinados durante o período seco ou em parte do ano e à pasto nos períodos chuvosos, perfaz um total de 55% das fazendas entrevistadas e que 8% e 1% dos produtores mantêm os animais confinados o ano todo em barracões em *Compost-barn* e *Free-stall* respectivamente.

Embora o número de animais confinados no Brasil ainda seja pequeno e a produção seja dependente das pastagens, segundo Moreira e Prado (2010), os custos de produção vêm aumentando ao longo dos anos, o que faz com que os produtores necessitem ser cada vez mais eficientes em seu sistema de produção.

Gráfico 7 – Sistemas de produção

Fonte: Própria autoria.

A escolha correta do sistema de produção possibilita a elevação das receitas da atividade e o aumento dos lucros. Segundo levantamento do Milkpoint (2018), dos 100 maiores produtores de leite do país, o principal sistema de produção foi o confinamento total (64%), seguido do semi-confinamento, adotado por 22% dos entrevistados e 14% eram baseados em pastagens.

Uma das alternativas para aumentar a produtividade e reduzir os custos, na tentativa de contornar uma crise, envolve a intensificação da produção. Apesar do Brasil ainda ter a produção de leite predominantemente com animais à pasto, muitos produtores do Sul têm optado pela manutenção dos animais confinados. Isso faz com que a área produtiva seja liberada para produção de insumos, melhorando-se os controles ambientais (PILATTI, 2017).

De acordo a pesquisa de Mota et al. (2017), embora existam controvérsias, produtores de Piracicaba-SP afirmaram que o primeiro *Compost-barn* ocorreu no ano de 2012. Depois disso, o número de propriedades cresceu estimando-se que ao final de 2014, existiam mais de 30 instalações no Brasil. No Estado de Minas Gerais haviam algumas instalações nas cidades de Sete Lagoas, Patrocínio, São João Del Rey, Santa Juliana, Lagoa da Prata, Santo Antônio do Monte, Juiz de Fora e Três Corações.

De acordo com os dados obtidos no presente estudo, a quantidade de propriedades que utilizam este tipo de sistema intensivo continua crescente e das 8

propriedades que possuem *Compost-barn*, 3 estão situadas em Santa Juliana e 5 na cidade de Uberlândia, que contabilizam mais propriedades com animais confinados.

O número de sistemas de produção intensivos tem aumentado porque é uma alternativa para produtores que querem modernizar sua atividade (MOTA et al., 2017). A reestruturação na pecuária conta com um processo de aperfeiçoamento e especialização da cadeia láctea, em que se nota a mudança do perfil do produtor que veio de um histórico de agricultura familiar, para um crescente na escala de produção (SOUZA; BUAINAIN, 2013).

A busca pela intensificação dessa produção visa aumentar a eficiência produtiva e baseia-se em um sistema em que toda a alimentação é fornecida diretamente no cocho. Com o uso de silagem de milho, feno de alfafa e outras gramíneas de qualidade, além do concentrado que pode ser comprado via ração pronta ou formulada na fazenda, é possível ter uma boa produção. Segundo Assis et al. (2005) animais destinados à produção de leite de sistemas confinados geralmente são de raças puras taurinas ou ainda mestiços, mas com alto grau de sangue Holandês. Isso se confirma também no presente estudo pois dos animais das 9 propriedades de *compost-barn* e *freestall*, 5 eram da raça Holandesa, 3 da raça Girolando e 1 da raça Jersey.

Ao observar o rebanho de todas as propriedades, a maior parte dos animais destinados a produção leiteira no Triângulo Mineiro ainda é da raça Girolando (Gráfico 8), o que é justificável pela predominância de um sistema semi-intensivo, em que se necessita de animais mais adaptáveis ao clima.

As regiões que apresentam um clima ameno e condições favoráveis para produção de forragem de boa qualidade, geralmente possuem rebanho de raças de alta aptidão leiteira, como a Raça Holandesa, no entanto, esses animais são muito sensíveis ao calor, por isso exigem condições de conforto térmico, que podem ser proporcionadas de acordo do sistema de produção o qual estão inseridos. Para as regiões onde imperam temperaturas elevadas e períodos de secas, são necessárias raças com maior grau de adaptação, aliadas a uma produção de leite que atenda a finalidade de forma econômica e sustentável, nestes casos, o cruzamento de raças é uma alternativa viável, como a raça Girolando, que é resultante de cruzamentos da raça Holandesa com a Gir leiteira e se caracteriza por ser uma raça produtiva e tolerante ao calor (SOUZA; SILVA, 2008).

Gráfico 8 – Raças predominantes no rebanho leiteiro do Triângulo Mineiro

Fonte: Própria autoria.

6.3 Gestão e tecnologias

Considerando que os sistemas de produção estão relacionados com os níveis de tecnificação de uma propriedade, foi possível observar resultados interessantes nesta pesquisa.

Pode-se identificar na Tabela 1 que quando os animais eram mantidos em sistemas mais simples de pastejo, 73% deles utilizavam a monta natural como a principal forma de realizar os cruzamentos. Em sistemas mais tecnificados, em que os animais se mantinham confinados e sob condições mais controladas de ambiente e temperatura, como em *Free-stalls* e *Compost-barns*, priorizavam-se a inseminação artificial e a inseminação artificial em tempo fixo. Vale ressaltar que nem sempre as fazendas adotavam um único manejo reprodutivo, tendo sido considerado para a pesquisa apenas o principal manejo adotado na fazenda, como forma de avaliação.

Tabela 1 – Distribuição das propriedades leiteiras por sistema de produção e tipo de manejo reprodutivo

Sistema de produção	Manejo reprodutivo				
	Monta Natural	IA	IATF	TE	Outro
Animais à pasto	73,0%	13,3%	13,3%	0,0%	0,0%
Piquete rotacionado	30,0%	30,0%	30,0%	10,0%	0,0%
<i>Freestall</i>	0,0%	100%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Compost barn</i>	0,0%	37,5%	62,5%	0,0%	0,0%
Semi-confinamento	27,3%	29,1%	36,4%	5,5%	1,8%
Outro	0,0%	100%	0,0%	0,0%	0,0%
Todos	32,0%	29,0%	33,0%	5,0%	1,0%

Fonte: Própria autoria.

Embora a inseminação artificial seja muito utilizada nas propriedades em que os animais eram mantidos confinados (Tabela 1), este tipo de tecnologia ainda tem muito a crescer no mercado brasileiro. Ao avaliar todas as fazendas, embora a frequência da inseminação artificial e IATF sejam altas, ainda 32% das fazendas priorizam a monta natural como seu principal manejo reprodutivo.

Ao estudar o histórico da inseminação artificial no Brasil, o uso da tecnologia pouco cresceu (Tabela 2). De acordo com o trabalho de Gomes (2006), em 1995, das propriedades entrevistadas, 11% adotavam a inseminação artificial como manejo reprodutivo e, até 2005, esta porcentagem cresceu para 13%. Acreditou-se que o possível crescimento em venda de doses de sêmen bovino acompanhou e foi justificado pelo aumento do número de vacas. Mesmo naquela data, em todos os estratos de produção e de mesorregiões ainda predominava a monta natural não-controlada, resultado que já indicava as dificuldades para aprimorar o melhoramento genético.

De acordo com os dados do último relatório da ASBIA (2014), em 6 anos (2009 à 2014) houve um crescimento de 47,37% na comercialização de sêmen bovino. Já, ao avaliar as doses destinadas a bovinos de leite separadamente nos anos de 2009 a 2014, segundo a avaliação da ASBIA, o crescimento foi obtendo-se um aumento de 34% na comercialização de doses.

Tabela 2 – Evolução do uso de inseminação artificial no Brasil (em milhares), index ASBIA com critérios de análise ajustados.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Doses TTL	8.166	9.637	11.906	12.340	13.024	12.035
Animais em reprodução	54.691	55.810	56.689	56.290	56.423	56.160
Animais inseminados (%)	8,30%	9,60%	11,70%	12,20%	12,80%	11,90%

Fonte: Própria autoria.

Embora a comercialização do número de doses seja maior a cada ano, ao avaliar todo o rebanho brasileiro de animais destinados a corte e leite aptos à reprodução (Tabela 2.), observa-se que ainda no ano de 2014, apenas 11,9% do rebanho total era inseminado, de acordo com os critérios ajustados, evidenciando que apenas uma pequena parcela do rebanho brasileiro conta com este tipo de tecnologia.

No presente trabalho, ao relacionar o sistema de produção e o manejo reprodutivo se nota que apenas uma das propriedades utilizava um sistema diferente, o *cross-ventilation*, considerado na pesquisa como “outro”, sendo que o seu manejo reprodutivo era feito através de inseminação artificial.

O sistema confinado de *cross-ventilation* é um sistema semelhante ao *free-stall*, mas com ventilação cruzada em que o galpão fica totalmente fechado, com uma baixa inclinação do telhado, que possui ventilação mecânica em que o ar passa por painéis evaporativos que revestem uma das laterais longitudinais do galpão. Na lateral oposta o ar é exaurido por exaustores. Esse tipo de instalação conta com defletores que garantem a movimentação contínua do ar refrigerado e permite um controle maior da temperatura dentro da instalação, quando comparado a outros sistemas de confinamento de bovinos leiteiros. No Brasil esta é a mais nova opção de sistema de confinamento para bovinos de leite, mas sua adoção ainda é pouco frequente. Nos Estados Unidos o primeiro sistema de *cross-ventilation* foi construído no ano de 2005 (GARCIA et al., 2015).

A correlação entre o tipo de sistema em que os animais são alojados e o manejo reprodutivo adotado é muito importante para oferecer condições para os animais expressarem seu real potencial genético. No entanto, para que se garanta a qualidade genética do rebanho, também é imprescindível a escolha dos acasalamentos de forma criteriosa, respeitando as características genéticas e morfológicas dos animais.

No presente estudo identificou-se que apenas 30% das propriedades utilizam programas de acasalamentos, enquanto 70% o fazem de forma aleatória.

Os programas de acasalamento atuam nos ganhos em seleção genética através da redução dos riscos de consanguinidade por acasalamento de animais de parentesco próximo, redução de descarte involuntário e do aumento na variabilidade genética. De acordo com Cavalheiro (2007 apud MOTA et al., 2013), acasalamentos aleatórios ainda são muito utilizados pelos produtores devido à sua facilidade de manejo, mas as propriedades que o utilizam não conseguem aproveitar todo o potencial genético disponível no rebanho e podem comprometer os índices de produtividade devido ao subaproveitamento das características genéticas.²

Os acasalamentos dirigidos servem como uma ferramenta para selecionar os animais geneticamente superiores otimizando os objetivos do sistema de produção e potencializando a rentabilidade reduzindo a variabilidade da progênie. Para a seleção dos animais acasalados, leva-se em conta as DEPs (diferença esperada na média das progênies de um indivíduo, em relação à média das progênies de um grupo de animais referências, presentes em uma mesma avaliação) e características de interesse para cada sistema.

Todo o potencial genético dos animais só é expressado se o ambiente e manejo o favorecem. Isto é a interação entre genótipo e ambiente e para verificar a consciência dos entrevistados frente as diferenças de cada indivíduo dentro do rebanho, foi avaliado também se nas fazendas, eram feitas divisões de lotes. As divisões são importantes inclusive para algumas estratégias de manejo nutricional, que muitas vezes são desconhecidas por parte de alguns produtores, por isso, quando se observa uma divisão de lotes para diferentes categorias do rebanho, pode-se identificar que, mesmo com o trabalho adicional que essa prática requer, aqueles que a utilizam de forma correta conseguem grandes benefícios em realizá-la. Dos entrevistados, 75% identificaram a necessidade de dividir os animais em lotes e 25% disseram não realizar este tipo de manejo. Nem sempre essa divisão de lotes está correlacionada com a produtividade. Cada propriedade tem um critério de divisão de lotes, a exemplo, algumas propriedades separam novilhas de multíparas, vacas de

² CARVALHEIRO, R.; NEVES, H.H.R.; QUEIROZ, S.A. et al. Combinando acasalamento associativo positivo e restrição sobre a endogamia visando maior progresso genético. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44. 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007.

diferentes estágios de lactação, vacas doentes e sadias, ou ainda estabelecem divisão conforme diferentes níveis de produção.

Métodos de fornecimento de ração para os animais são apontados como fator limitante para a produção de leite e a divisão de categorias pode ser feita de diversas formas, dentre elas, separando vacas lactantes das não lactantes, separando categorias de acordo com a quantidade de produção ou ainda separando as novilhas das vacas adultas (CAETANO et al., 2015). A adoção desse manejo proporciona uma melhora significativa na produção pois uma dieta adequada para cada categoria faz com que seja potencializada a habilidade dos animais de expressarem seu potencial genético.

Para que as fazendas aumentem a produtividade também é importante que o controle de informações zootécnicas seja bem feito e se tenha uma assistência técnica de qualidade.

Para uma produção de leite eficiente e com baixos custos é imprescindível uma gestão de qualidade e a adoção de sistemas de controle zootécnicos. A coleta de informações zootécnicas em relatórios auxilia na análise de desempenho dos animais, o que auxiliar na escolha dos melhores animais de um rebanho. Servem também para tomadas de decisões que vão desde mudanças no manejo até medidas mais complexas, como a escolha dos animais para melhoramento genético das características de interesse. Este controle zootécnico pode ser feito manualmente ou informatizado. Os arquivos são armazenados e existem diferentes sistemas e softwares para a gestão desses dados (MATEUS, 2012).

A adesão à assistência técnica permite que os produtores tenham mais acesso a informações e treinamentos, o que pode ser um fator relevante na busca pelo aumento da produtividade. Em propriedades de mais alto nível técnico, muitas vezes é possível aumentar a escala de produção, que proporciona uma diluição dos custos fixos da atividade e um aumento nas margens de lucro.

O uso de tecnologias viáveis ao sistema permite impulsionar a rentabilidade e influencia na melhora do retorno financeiro (CARVALHO, 2009). No presente trabalho 86% das fazendas contam com alguma assistência técnica e 14% não possuem. Um ponto positivo observado é que a frequência de visitas nestas fazendas é alta, sendo em grande parte (76%) realizada com intervalos de no máximo 1 mês (Gráfico 9).

Este resultado indica que a pecuária leiteira no Triângulo Mineiro está evoluindo na busca de assessoria e conhecimento técnico, pois Gomes (2006) identificou que

somente 50% dos 1000 pecuaristas leiteiros entrevistados na época eram visitados pelos técnicos para receberem orientações sobre gado de leite. Dos que afirmavam ter assistência técnica, apenas 26% recebiam visitas e com uma frequência muito baixa de apenas uma ou duas vezes ao ano, o que não permitia que este trabalho realmente impactasse no processo produtivo. Relatou ainda que dois terços dos entrevistados que diziam receber assistência no norte de Minas não foram visitados pelo técnico no ano anterior ao trabalho, o que refletiu negativamente no desempenho produtivo das propriedades. Ao se estabelecer um comparativo entre os dois cenários, é possível observar que de 2005 para 2018 houve importante evolução na quantidade de fazendas que utilizam a assistência técnica e na sua frequência.

Gráfico 9 – Frequência das visitas técnicas

Fonte: Própria autoria.

A baixa produtividade muitas vezes pode ser justificada pela falta de acesso à informação e à assistência técnica (OLIVEIRA et al., 2013). No presente estudo, ao relacionar os dados de produção de leite e a frequência de uso da assistência técnica, foi possível observar que 93,9% das fazendas com produção acima da média, recebem alguma consultoria técnica. Em contrapartida, somente 78,4% das fazendas com produção abaixo da média recebem consultoria técnica. Isso indica que, ainda que não avaliados os custos, as fazendas de maior produção de leite contam em sua maioria, com uma equipe de consultoria para auxiliar nas tomadas de decisões.

Sobre a gestão das atividades, embora muitas fazendas sejam acompanhadas por veterinários, zootecnistas ou consultores, apenas 45% das propriedades utilizam

sistemas de gerenciamento. No presente estudo considerou-se sistema de gerenciamento qualquer software/programa de coleta de dados, planilha eletrônica ou outra ferramenta de coleta ou de análise de dados de produção. O resultado obtido indica que, embora possa existir algum controle de informações nas fazendas, o número de propriedades que utilizam essas informações e as gerenciam com um sistema ou software para promover melhorias em produtividade, ainda tem muito a crescer.

O uso de softwares ou sistemas para administração de propriedades ajuda na coleta e organização de dados gerando históricos de produção e lucratividade. Embora já existam muitos programas de gestão disponíveis no mercado ainda há uma discrepância no uso dessas ferramentas e na adesão delas devido à desconexão dos programas existentes e à dificuldade de atender as diversas necessidades dos produtores (DEPONTI, 2014). Este é um dos possíveis motivos para algumas propriedades não utilizarem tal ferramenta, embora os benefícios do controle dos dados de rebanho sejam indiscutíveis na condução econômica do negócio.

Um importante fator que dificulta a tomada de decisões de novos investimentos nas fazendas do Estado de Minas Gerais é o controle da área de produção, que é a principal atividade que os técnicos desempenham nos sistemas de produção leiteira.

Geralmente o produtor busca na assistência técnica o conhecimento especializado sobre os sistemas de produção de leite e orientação tecnológica. As demais responsabilidades sobre questões administrativas ainda são mais concentradas no proprietário e nem sempre o técnico pode intervir nas tomadas de decisões. Além deste problema, muitas das propriedades rurais não adotam sistemas de controle de dados para alimentação de programas de gerenciamento. Isto ocorre devido à grande dificuldade de se coletar dados confiáveis e ao trabalho adicional que a coleta de informações exige, já que alguns produtores ainda acreditam que o controle e a coleta efetiva de dados não garante um aumento de rentabilidade e os funcionários não gostam ou não sabem como coletá-los. Os produtores acreditam que sistemas simplificados de anotações já são suficientes para indicar se as propriedades são bem administradas (GODINHO et al., 2013).

6.4 Conhecimentos sobre Genômica

Após avaliar o perfil dos produtores, o perfil do rebanho e os níveis tecnológicos e de assistência presentes nas fazendas do Triângulo Mineiro é possível começar a

entender o nível de conhecimentos dos mesmos, sobre melhoramento genético, tecnologia genômica e sobre a adoção de novas tecnologias.

Descobriu-se que mais da metade dos respondentes já tinha ouvido falar sobre testes genômicos, mas muitos destes não se lembravam ou não sabiam o que era (Gráfico 10). Considerou-se que a resposta afirmativa sobre “ouvir falar” seria apenas um comentário ou informação superficial sobre o assunto.

Gráfico 10 – Entrevistados que já ouviram falar sobre genômica

Fonte: Própria autoria.

Na tentativa de descobrir se a assistência técnica ou a presença do veterinário na propriedade auxilia na disseminação deste tipo de informação, correlacionou-se os dados do gráfico 10 com as informações sobre a assistência técnica e descobriu-se que 64% das fazendas que têm assistência técnica já ouviram falar sobre genômica, enquanto das fazendas que não tem a assistência, somente 21,43% já ouviram falar sobre o assunto.

A presença do veterinário no campo auxilia na propagação de tecnologias e na divulgação de informação técnica acerca de diferentes assuntos, pois 58% dos respondentes que afirmaram ter ouvido falar sobre genômica, 95% têm assistência técnica e apenas 5% não possui.

6.4.1 Principais canais de informação

A maioria dos respondentes (34,5%) que já ouviu falar sobre testes genômicos, obteve essa informação em jornais ou revistas (Gráfico 11). Já para os dez indivíduos (17,2%) que responderam “Outro” meio de comunicação, quatro ouviram falar na Faculdade de Veterinária, quatro na televisão, um no curso de pós-graduação e um descobriu por intermédio da Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro (ABCGIL).

Gomes (2006) indicou que no ano de 2005, as principais fontes de informação eram os vizinhos (25,65%), depois os programas de televisão (23,05%) e os técnicos da cooperativa/indústria ou da assistência particular, (22,95%). Técnicos da Emater eram citados apenas por 6,21% dos produtores.

Gráfico 11 – Canais de fontes de informação sobre genômica

Fonte: Própria autoria.

Esses resultados diferem do quadro atual principalmente porque os autores citados observaram que o costume de participação em eventos e palestras ainda era muito pequeno, enquanto que no presente estudo, eventos e palestras serviram como fonte de informação sobre genômica para 20,7% dos entrevistados, o que representa parcela importante do total da amostra. Em contrapartida, a televisão e a consulta aos vizinhos tiveram uma participação menor.

ROGERS (1995, p.206) afirmou que os canais utilizados para a difusão de um produto inovador lançado no mercado são de grande importância, pois a variação na taxa de adoção de uma inovação é explicada pelos fatores: (i) tipo da inovação, (ii) natureza dos canais de comunicação que difundem a inovação nos seus vários estágios, (iii) a natureza do sistema social em que a inovação está difundida, e (iv) a extensão da promoção dos agentes de mudança.

A maioria dos técnicos de laticínios ou cooperativas que atende as fazendas, quando trocam informações com os produtores, geralmente tem como assunto principal a data do pagamento do leite. Outras informações como preço e variações, custos, tecnologias ou insumos eram pouco difundidas. Ambos os elos da cadeia são responsáveis por esse problema, porque embora a indústria nem sempre forneça conhecimento técnico ao produtor, também muitas vezes falta iniciativa do produtor de buscar informação (ZOCCAL; SOUZA; GOMES 2005).

Ao questionar os produtores que nunca tinham ouvido falar sobre genômica, se eles tinham interesse de saber mais sobre essa ferramenta que auxilia na seleção e ganho genético, embora a grande maioria tenha se mostrado interessada (Gráfico 12), 19% das respostas foram negativas, indicando que existe desinteresse em conhecer uma nova tecnologia por parte de alguns produtores.

Gráfico 12 – Interesse em conhecer tecnologia que auxilia na seleção genética

Fonte: Própria autoria.

De acordo com Zoccal, Souza e Gomes (2005, p.14), o nível de conhecimento sobre a pecuária de leite por parte dos produtores ainda está aquém do ideal.

O conhecimento é a primeira fase de um processo de adoção de tecnologia e essa carência limita a modernização da atividade. Por isso é essencial oferecer aos produtores assistência técnica intensiva que transmita detalhes da tecnologia.

Um ponto positivo é que dentro do processo de especialização e de troca de informação entre produtores e indústrias, ainda de acordo com o trabalho de Zoccal, Souza e Gomes (2005), quando os produtores foram questionados sobre quais assuntos técnicos eles tinham maiores interesses em conhecer e entender, o melhoramento genético foi o terceiro item mais citado, perdendo apenas para assuntos sobre alimentação de rebanho e sanidade, respectivamente.

Sobre todos entrevistados, incluindo os que disseram já ter ouvido falar sobre a tecnologia genômica, apenas 25% deles responderam que entendiam ou tinham conhecimentos básicos sobre genômica. (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Considera que conhece o básico sobre genômica

Fonte: Própria autoria.

Dos que afirmaram conhecer a tecnologia, nas respostas abertas sobre como a genômica pode interferir no aumento da produtividade da fazenda, observou-se que muitos eram veterinários ou zootecnistas e, por isso, sabiam explicar os benefícios da genômica como uma ferramenta para a seleção genética dos animais na busca por incremento em produção. No entanto, como a genômica pode trazer diversos benefícios, na maioria das respostas somente foram mencionados um ou dois deles,

sendo que nenhuma das respostas discorreu sobre todos os benefícios conhecidos da genômica.

Dentre os principais benefícios possíveis, destaca-se a possibilidade de selecionar animais ou plantas com base em seu mérito genético, que é previsto por marcadores moleculares. No gado leiteiro os resultados são importantes pois a genômica é mais eficiente que os testes de progênie convencionais de touros, promovendo até o dobro da taxa de ganho genético e possuindo um custo bem menor (SCHAEFFER, 2006).

Também é possível selecionar as melhores fêmeas para características de interesse e promover descarte prévio de animais que não tenham características genéticas compatíveis com o sistema de seleção da fazenda. Parte dos respondentes resumiram isto, explicando que a ferramenta acelera o ganho genético, o que correspondeu a doze respostas neste sentido.

No presente trabalho foi possível identificar a ocorrência de algumas respostas inconsistentes pois, mesmo quando os entrevistados consideravam que tinham informações básicas sobre o assunto, não foram claros em suas respostas ou responderam algo que não condiz com a tecnologia.

Um detalhe importante é que embora 58% dos entrevistados já tenham ouvido falar sobre genômica, poucos souberam explicar corretamente como a tecnologia funciona e apenas 11% do total de entrevistados disseram conhecer os cartões genômicos como kits comerciais para identificação e seleção de animais jovens.

O aspecto mais impactante da presente pesquisa é que dentre os produtores apenas um deles já usa a genômica como ferramenta de seleção através de cartões genômicos (Gráfico 14). Isto confirma que, embora os kits genômicos via cartões já estejam disponíveis no mercado como forma de produto ou de prestação de serviço por algumas empresas, no Triângulo Mineiro eles são praticamente desconhecidos. Este único usuário dos testes genômicos afirmou que usaria novamente o produto porque acredita que este é o futuro da pecuária.

Gráfico 14 – Fazendas que utilizam cartões genômicos

Fonte: Própria autoria.

Quando questionados sobre o interesse em usar cartões genômicos 25% dos entrevistados disseram ter interesse em usar este produto (Gráfico 15). Mesmo alguns produtores que desconheciam o que era a genômica responderam que teriam interesse em experimentar um produto desconhecido. Dos 89 produtores que não sabiam o que eram os cartões genômicos, vinte e dois deles disseram que o utilizariam. Isso indica que muitas vezes o produtor, mesmo desconhecendo todas as informações necessárias acerca de determinado produto, ainda assim pode se arriscar a utilizá-lo, movido pela curiosidade.

Dos onze clientes que conheciam a técnica, apenas quatro afirmaram que teriam interesse em usar os testes genômicos na fazenda; os outros sete, mesmo sabendo dos benefícios de se trabalhar com a tecnologia genômica ainda assim relataram não ter interesse em usá-la. As justificativas dadas por estes últimos produtores se dividiu entre aqueles que achavam que o custo dos cartões genômicos ainda era alto (quatro respostas) e os que achavam que o sistema e o manejo da fazenda ainda não eram adequados para receber a técnica, pois existiam outros pontos necessários de melhoria com maior urgência (três respostas).

Gráfico 15 – Interesse em usar cartões genômicos

Fonte: Própria autoria.

Ao serem questionados sobre o grau de importância que davam ao melhoramento genético, a grande maioria dos entrevistados (93%) confirmou que é de grande importância trabalhar com a seleção dos animais (Gráfico 16).

Gráfico 16 – Grau de importância do melhoramento genético para cada indivíduo entrevistado

Fonte: Própria autoria.

Embora considerem o melhoramento genético importante, ao correlacionar-se essa informação com o uso de tecnologias que aprimoram a seleção dos animais, como a inseminação artificial, transferência de embrião dentre outras ferramentas

simples utilizadas para acelerar o ganho genético com animais melhoradores, como o uso de acasalamentos direcionados, pode-se perceber que dentre aqueles que consideram o melhoramento genético importante, apenas 32% utilizam programas de acasalamentos e somente 71% realizam IA, IATF ou outro. Ou seja, nem todo mundo que diz achar importante, busca alternativas para incrementar os ganhos genéticos na fazenda.

A importância da especialização da pecuária de leite está correlacionada a necessidade de acompanhamento do processo de modernização.

A incorporação de tecnologias e de inovações é importante para tornar os sistemas de produção mais eficientes, sustentáveis e competitivos. Tais inovações exigem uma formação educacional consistente por parte dos produtores. A capacidade de geração, difusão e utilização do conhecimento define um perfil de habilidades e qualificação profissional e de especialização dos modelos de produção (VILELA; RESENDE, 2014, p.4).

Ao avaliar o interesse dos entrevistados em produtos inovadores que são lançados no mercado para pecuária leiteira, identificou-se que 56% dos administradores têm interesse e sempre buscam informações sobre novos produtos; 46% tem interesse em conhecê-los, mas nem sempre buscam informação; e apenas 1% responderam que não têm sequer, interesse em conhecê-los.

Embora grande parte dos entrevistados tenha informado que busca informações sobre genômica em eventos e palestras, quando questionados onde buscam informações sobre pecuária de leite a maioria (51%) se apoia no conhecimento de técnicos, veterinários, zootecnistas ou profissionais do ramo (Gráfico 17).

Gráfico 17 – Principais canais de informação genômica

Fonte: Própria autoria.

6.5 Preferências do consumidor

Para decidir sobre a utilização de um novo produto, geralmente os consumidores se baseiam em alguns critérios. No presente trabalho, a maior parte dos entrevistados (47%) se baseia na informação de técnicos no assunto (Gráfico 18).

Gráfico 18 – Critérios em que se baseia o produtor para utilização de produtos novos lançados no mercado

Fonte: Própria autoria.

A desistência por usar um produto novo, como evidenciado no Gráfico 19, está principalmente relacionada com a desconfiança sobre a sua eficiência. A seguir apareceu o preço elevado do produto (32%), o que permite afirmar que os principais motivos para o produtor de leite não utilizar algum produto novo que ele encontra no mercado, seria tanto o medo do resultado quanto o seu preço que, se muito elevado, desmotiva o produtor a usá-lo.

Gráfico 19 – Motivos para o consumidor desistir de usar um produto novo, que considera interessante

Fonte: Própria autoria.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propriedades do Triângulo Mineiro historicamente consistiam em propriedades de tamanhos muito distintos, que utilizavam mão de obra familiar. No entanto, a partir dos resultados descritos, nota-se um aumento significativo no nível tecnológico das propriedades, bem como no grau de instrução dos responsáveis pela sua administração.

Considerando que o aporte à informação tem se tornado muito mais facilitado devido às tecnologias de comunicação, a tendência é que o produtor esteja cada vez mais inteirado sobre os lançamentos do mercado e utilizando com mais frequência a assessoria técnica. Embora os níveis de tecnificação estejam aumentando na região, ao se falar da inserção da tecnologia genômica no campo, ainda é possível observar que existem alguns entraves para a adoção da técnica. Muitas fazendas ainda não trabalham com ferramentas para o incremento no melhoramento genético, como a inseminação artificial, IATF, TE ou ainda acasalamentos dirigidos. Sem informação genética suficiente dos animais a serem avaliados, não é possível obter uma acurácia elevada.

Para se elevar a acurácia dos dados genômicos de avaliação de fêmeas jovens na atividade leiteira é necessário que os animais jovens avaliados com os testes genômicos comerciais, sejam progênies de animais que pertençam a um banco de animais existente. Por isso, para garantia da segurança nos resultados, é importante ter a informação dos dados de pedigree de ao menos um dos pais do animal a ser avaliado. Esta informação sobre a paternidade ainda não é uma realidade de parte das fazendas produtoras de leite, pois grande parte delas ainda utiliza sistemas extensivos de produção e com monta natural.

A partir do presente trabalho, foi possível identificar que ainda existe muito desconhecimento sobre a tecnologia, inclusive por parte de veterinários, técnicos, consultores ou influenciadores da atividade; que alguns técnicos desconhecem o real benefício dos testes genômicos e mesmo para os que dizem conhecer o assunto, ainda falta informação detalhada.

Os marcadores moleculares são específicos para cada raça e no Triângulo Mineiro, a grande maioria do rebanho é da raça Girolando, seguido pela raça Holandesa. Por ainda ser muito recente o lançamento de testes genômicos para a

raça Girolando, é esperado que a comercialização dos testes genômicos na região ainda esteja em fase de introdução, requerendo difusão de informação e adaptações. O desenvolvimento de marcadores moleculares para novas raças, como a Girolando indica que as empresas do ramo pretendem se adaptar à realidade do mercado brasileiro, trabalhando no desenvolvimento de novos marcadores na intenção de atender uma parcela maior do mercado.

Para que a genômica seja trabalhada como produto e seja bem aceita é de extrema importância que a tecnologia esteja pronta para a realidade do mercado que se pretende atender. Para que os testes genômicos sejam difundidos, é necessário que os consumidores tenham conhecimentos apurados acerca da tecnologia e das ferramentas necessárias para utilizá-la. Existe a necessidade de levar mais informação sobre a tecnologia genômica para o campo, tornando a informação de fácil entendimento e deixando claro seu real benefício ao consumidor final.

Para a amplificação do mercado genômico, torna-se necessário executar um trabalho árduo de incentivo ao incremento do melhoramento genético, da explicação de sua importância, bem como do trabalho no suporte técnico para a melhoria nos níveis de conhecimento no assunto e do uso de técnicas diferenciadas de manejo reprodutivo no campo.

Aliado a isso, o preço e a confiabilidade no resultado são muito relevantes ao produtor no momento de decisão de usar um produto novo. Para que o produto tenha maior aceitação no mercado, é importante que os testes comerciais atendam aos requisitos e exigências mínimas de segurança de resultado e precificação compatível.

Com o desenvolvimento de testes genômicos com menos SNPs ou testes específicos para determinadas características, é possível baratear a tecnologia e torná-la mais acessível, no entanto, conseguir que mais propriedades trabalhem a seleção genética no rebanho, principalmente de animais ainda jovens, é um desafio e exige desenvolvimento técnico e assistência especializada.

REFERÊNCIAS

- ANUALPEC - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PECUÁRIA DE CORTE. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio Ltda., 2018. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Disponível em: <<http://www.anualpec.com.br/>> Acesso em: 15 abr. 2018.
- ASBIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL –2014. Índex Asbia Mercado 2014- Evolução do uso de Inseminação Artificial no Brasil. Disponível em < <http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/index2014.pdf>> Acesso em: 24 fev. 2018.
- ASSIS, A.G.; STOCK, L.A.; CAMPOS, O.F. et al. **Sistemas de produção de leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 6p. (Circular Técnica, 85).
- AZEVEDO, R. A. de; FELIX, T. M.; PIRES JÚNIOR, O. S.; ALMEIDA, A. C. de; DUARTE, E. R. Perfil de propriedades leiteiras ou com produção mista no norte de minas gerais. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 153-159, 2011.
- BAZOTTI, A.; NAZARENO, L. R.; SUGAMOSTO, M. Caracterização socioeconômica e técnica da atividade leiteira do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 123, p. 213-234, jul./dez. 2012.
- BOICHARD, D.; FRITZ, S.; ROSSIGNOL, M.N.; GUILLAUME, F.; COLLEAU, J.J.; DRUET, T. Implementation of marker-assisted selection: practical lessons from dairy cattle. In 'Proceedings of the 8th world congress of genetics applied to livestock production, Belo Horizonte, Brazil'. **Communication** n.22, p.11. 2006
- BOICHARD, D.; GUILLAUME, F.; BAUR, A.; CROISEAU, P.; ROSSIGNOL, M. N.; BOSCHER, M. Y.; DRUET, T.; GENESTOUT, L.; COLLEAU, J. J.; JOURNAUX, L.; DUCROCQ, V.; FRITZ, S. Genomic selection in French dairy cattle. **Animal Production Science**, França, v.52, p.115-120. 2012.
- BEEFPOINT. **Como a genômica pode mudar o mercado de genética e o melhoramento**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/como-a-genomica-pode-mudar-o-mercado-de-genetica-e-o-melhoramento-71033/>>. Acesso em 22 fev. 2017.
- BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; DE SOUZA, G. N.; ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. R. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 2, p. 125-131, 2004.
- CAETANO, A. R. Marcadores SNP: conceitos básicos, aplicações no manejo e no melhoramento animal e perspectivas para o futuro. **R. Bras. Zootec.**, v.38, p.64-71, 2009.
- CAETANO, R.P., ARAUJO, L.C., ARAUJO, G.C., DOURADO, R., ASSIS, M.C., MELO, A.P.F. **Avaliação do manejo nutricional do rebanho leiteiro nos assentamentos rurais do município de Ilha Solteira-SP**. 8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 2015. ISSN-2176-9761.

CARVALHO, F. de M.; RAMOS, É.O.; LOPES, M.A. Análise comparativa dos custos de produção de duas propriedades leiteiras, no município de Unaí-MG, no período de 2003 e 2004. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. spe, p. 1705-1711, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000700001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 mar. 2018.

CASAS, E.; SCHAKELFORD, S. D.; KEELE, J. W.; STONE, R. T. KAPPES, S. M.; KOOHMARAIE, M. Quantitative trait loci affecting growth and carcass composition of cattle segregating alternate forms of myostatin. **Journal of Animal Science**, v.78, p.560-569, 2000.

CHEQUE, F. R.D.; BARROSO, L.P. **Pesquisa de mercado**. 2007. Disponível em:<<http://www.ime.usp.br/~cpq/main/arquivos/outros/Fabiano%20Rodrigues%20Di%20as%20Cheque.pdf>> Acesso em: 28 nov. 2016.

COUTINHO, L. L.; ROSARIO, M. F.; JORGE, E. C. Biotecnologia animal. **Estud. Avançados**. São Paulo, v. 24, n. 70, p. 123-147, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000300009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 mai. 2016.

COUTINHO, L. L. et al. A genômica na bovinocultura de corte. In: **PIRES, A. V. (Ed.) Bovinocultura de corte**. Piracicaba: Fealq, 2010. v.2, p.813-26.

DASSONNEVILLE, R.; BRØNDUM, R.F.; DRUET, T.; FRITZ, S.; GUILLAUME, F.; GULDBRANDTSEN, B.; LUND, M.S.; DUCROCQ, V.; SU, G. Impact of imputing markers from a low density chip on the reliability of genomic breeding values in Holstein populations. **Journal of Dairy Science**, v.94, p.3679–3686. 2011. doi:10.3168/jds.2011-4299.

DEPONTI, C. M. As “Agruras” da gestão da propriedade rural pela agricultura familiar. **REDES – Rev. Des. Regional**, Santa Cruz do Sul, v. 19, Ed. especial, p. 9.24, 2014. Documento eletrônico disponível em: <<http://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/5150/3555>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

DE ROOS, A. P. W.; SCHROOTEN, C.; MULLAART, E.; VAN DER BEEK, S.; DE JONG, G.; VOSKAMP, W. Genomic selection at CRV. In: **Interbull genomic selection workshop**, 2009, Uppsala, Sweden.. INTERBULL, 2009.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Estatísticas do leite**. Juiz de Fora, 2007. Disponível em: <<http://www.cnpql.embrapa.br>>. Acesso em: 05 de Junho de 2015.

FERREIRA, A. DE M.; MIRANDA, J. E. C. Medidas de eficiência da atividade leiteira: índices zootécnicos para rebanhos leiteiros. Juiz de Fora: **Embrapa Gado de Leite**, 2007. 1p. (Circular Técnica, 54).

FISCHER, Augusto et al. Produção e produtividade de leite do Oeste catarinense. **RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 337-362, set. 2012. ISSN 2179-4936. Disponível em:

<<https://editora.unoesc.edu.br/index.php/race/article/view/1681>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

FURLAN, L. R.; FERRAZ, A. L. J.; BORTOLOSSI, J. C. A genômica funcional no âmbito da produção animal: Estado da arte e perspectivas. **R. Bras. Zootec.**, v.36, suplemento especial, p.331-341, 2007.

GARCIA, J. L.; MARTINS, H. O ethos da ciência e suas transformações contemporâneas, com especial atenção à biotecnologia. **Sci. stud.**, São Paulo , v. 7, n. 1, p. 83-104, Mar. 2009 . Available from <<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-31662009000100005>>. Acesso em 10 Dezembro. 2018.

GARCIA, P.R.; TAVARES, G. F.; SILVA, I. J. O.; FRADE, D. D. R. **Análise espacial do microclima em galpões free-stall com sistema de ventilação cruzada e ventilação forçada**. XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA, São Pedro-SP, set 2015.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2008. p.28

GODINHO, R. F. et al. Gestão empresarial em sistemas de produção de leite na microregião de São João Batista do Glória/MG. **Ciência ET Praxis**, [S.l.], v. 6, n. 12, p. 39-50, abr. 2013. ISSN 1983-912X. Disponível em: <<http://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/2128/1120>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

GOMES, I. M. **Manual Como Elaborar uma Pesquisa de Mercado**. Belo Horizonte: Sebrae, 2005. 90 p. (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais).

GOMES, S.T. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais, 2005: relatório de pesquisa**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156 p.: il.

GONÇALVES, Rosiane Maria Lima et al . Analysis of technical efficiency of milk-producing farms in Minas Gerais. **Econ. Apl.**, Ribeirão Preto , v. 12, n. 2, p. 321-335, 2008 . Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-80502008000200007>>. Acesso em 15 Janeiro. 2018.

GONÇALVES, C. S. A. et al. Assistência técnica e extensão rural: sua importância para a melhoria da produção leiteira. Relato de caso. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v. 8, n. 3, p. 47-61, jul./set. 2014.

GONZALES, F. H. D.;CAMPOS, R. **Indicadores metabólico-nutricionais do leite**. In, GONZALES, F. H. D.;CAMPOS, R. (eds): Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul de Brasil. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2003, p.31-47.

GUNTHER, H. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta é a questão? **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília, Mai-Ago 2006, v. 22 n. 2, pp. 201-210.

HAYES, B. J.; LIEN, S.; NILSEN, H.; OLSEN, H. G.; BERG, P.; MACEACHERN, S.; POTTER, S.; MEUWISWSEN, T. E. The origin of selection signatures on bovine chromosome 6. **Animal Genetics**, Oxford, v. 39, n. 2, p. 105-116, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2052.2007.01683.x>> Acesso em: 10 nov. 2015.

HAYES, B. J.; BOWMAN, P. J.; CHAMBERLAIN, A. J.; GODDARD, M. E. Genomic selection in dairy cattle: progress and challenges. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, p. 433-443, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1646>> Acesso em 10 nov. 2015.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Caracterização da indústria de processamento e transformação do leite no Paraná**. Curitiba: **Ipardes**, 2010.

KÖNIG, S.; SIMIANER, H.; WILLAM, A. Economic evaluation of genomic breeding programs **J. Dairy Science**. v. 92. p. 382–391.2009.

KONIG, S.; LESSNER, S.; SIMIANER, H.. Application of controlling instruments for improvements in cow sire selection. **J. Dairy Science**. Champaign, p. 1967-1980. Abr. 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030207716843>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

MARINO, L. H. F. C. Gestão da Qualidade e Gestão do Conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 13, Bauru, 2006. Anais...Bauru: **SIMPEP**, 2006.

LUND, M.S; DE ROOS, A.P.W.; DE VRIES, A.G.; DRUET, T.; DUCROCQ, V.; FRITZ, S.; GUILLAUME, F.; GULDBRANDTSEN, B.; LIU, Z.; REENTS, R.; SCHROOTEN, C.; SEEFRIED, M.; SU, G. Common reference of four European Holstein populations increases reliability of genomic predictions. **Genetics, Selection, Evolution** v.43, n.43. doi:10.1186/1297-9686-43-43, 2011.

MAGALHÃES, R. S. A “masculinização” da produção de leite. **RESR**, Piracicaba, SP, v. 47, nº 01, p. 275-300, jan/mar 2009.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada**. 6. Ed. Cap. 1. Bookman, p.7. 2012.

MÄNTYSAARI, E.; LIU, Z.; VANRADEN, P. Interbull Validation Test for Genomic Evaluations. **Interbull bulletin** nº. 41. Paris, France, Março 4-5, 2010.

MARYAMPOLSKY, H. **Qualitative Market Research: A comprehensive guide**. SAGE Publications inc. 2001. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=3tZ_tq9BE94C&pg=PR3&hl=pt-BR&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 12 mar. 2018.

MATEUS, C. **Escrituração Zootécnica**. 2012. Disponível em: <<http://zootecnistaz.blogspot.com.br/2012/06/escrituracao-zootecnica.html>>. Acesso em: 12 Out 2017.

MAZZUCHETTI, R. N.; BATALHA, M. O. O comportamento do consumidor em relação ao consumo e às estruturas de comercialização da carne bovina na região de Amerios/PR. **Revista Varia Scientia**, v. 04, n. 08, p. 25-43.2005.

MEUWISSEN, T. 2007. Genomic selection: Marker-assisted selection on a genome wide scale. **J. Anim. Breed. Genet.** v. 124. p. 321–322.

MILKPOINT. **Cai o número de produtores de leite do país**. 2013. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/cai-o-numero-de-produtores-de-leite-do-pais-85477n.aspx>> Acesso em: 03 jan. 2017.

MILKPOINT (2018). **Os 100 maiores produtores de leite do Brasil: levantamento top 100**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acessado em: 12 de fev de 2018.

MOREIRA, F. B.; PRADO, I. N. Sazonalidade na produção e qualidade de plantas forrageiras. In: Prado, I. N. (ed.) Produção de bovinos de corte e qualidade da carne. **Eduem**, Maringá, Paraná, Brasil. 2010.

MOTA, L. F. M.; PIRES, A. V.; BONAFÉ, C. M. Utilização de acasalamento dirigido para aumentar a produtividade em bovinos de corte. **Boletim Técnico PPGZOO UFVJM**, v.1, nº01, Novembro/2013.

MOTA, V.C.; CAMPOS, A. T.; DAMASCENO, F.A.; RESENDE, E. A. de M.; REZENDE, C.P.do A.; De ABREU, L.R.; VAREIRO, T. Confinamento para bovinos leiteiros: Histórico e características. **Pubvet**, v.11, n.5, p.433-442, jan., 2017

NAGRP - **Bioinformatics Coordination Program**. 2016. Disponível em: <<http://www.animalgenome.org/cgi-bin/QTLdb/BT/summary>> Acesso em: 13 jan. 2016.

OLIVEIRA, A.G.; Oliveira, V.S.; SANTOS, G.R.A.; FERREIRA, A.C.D.; SANTOS, G.S.; LIMA, E.P.T. et al. Diagnóstico socioeconômico da produção leiteira em três assentamentos de reforma agrária no semiárido do Estado de Sergipe. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1869-1878, jul./ago. 2013

PARRÉ, J. L., BÁNKUTI, S. M. S., & ZANMARIA, N. A. (2011). Perfil socioeconômico de produtores de leite da região Sudoeste do Paraná: um estudo a partir de diferentes níveis de produtividade. **Revista de Economia e Agronegócio**, 9(2), 275-299.

PEREIRA, G. L. ROSA, K. O. CURI, R. A.; REGITANO, L. C. A.; MOTA, M. D. S. Estado da arte do sequenciamento genômico na pecuária. **Ars veterinária**, Jaboticabal, SP, v.29, n.3, 190-199, 2013.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 5. ed. Belo Horizonte : FEPMVZ Editora, 2008.

PERES, R. MAHAJ, V. MULLER, E. **Innovation Diffusion and New Product Growth Models: A Critical Review and Research Directions**. 2010.

PILATTI, J. A. **O comportamento diurno e bem-estar de vacas em sistema de confinamento compost barn**. Dois Vizinhos, 2017.150f.:il.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. Ed. 5. New York: Free Press. 2003. p.576.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. Ed.4. New York: Free Press. 1995. p.205-251. Disponível em < <https://www.d.umn.edu/~lrochfor/ireland/dif-of-in-ch06.pdf>> Acesso em: 18 nov.2017.

SALMAN, A. K. D.; LAUREANO, M. M. M. Circular Técnica. Porto Velho, RO, **Embrapa**, 2006.

SANTOS, A. B. A. dos; FAZION, C. B.; DE MEROE, G. P. S. Inovação: um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter. **Revista Puc-SP**. v.5, n;1, 2011. Disponível em < <https://revistas.pucsp.br/index.php/caadm/article/view/9014/6623>> Acesso em:15 dez. 2017.

SCHAEFFER, L. R. 2006. Strategy for applying genome-wide selection in dairy cattle. **J. Anim. Breed. Genet.** 123: p. 218–223.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SEBRAE. **Pesquisa de mercado: o que é e para que serve**. Mar, 2018. Disponível em:< <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/pesquisa-de-mercado-o-que-e-e-para-que-serve,97589f857d545410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> Acesso em: 05 Abr 2018.

SEIDEL, G. E. Brief introduction to whole-genome selection in cattle using single nucleotide polymorphisms. **Reproduction, Fertility and Development**, 2010, n.22, p.138–144.

SIQUEIRA, K. B.; CARNEIRO, A. V.; ALMEIDA, M. F. de; SOUZA, R. C. N. O Mercado lácteo brasileiro no contexto mundial. **Journal: Embrapa Gado de Leite**. Circular técnica, 104. 2010.

SCHMITZ, A. M.; SANTOS, R. A. A produção de leite na agricultura familiar do Sudoeste do Paraná e a participação das mulheres no processo produtivo. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.7, n.2, p. 339-355, jul/dez. 2013.

SOARES, B. C.; RODRIGUES FILHO, J.A.; SENA, A. L dos S.; LOURENÇO JUNIOR, J. DE BRITO; CONTARINI, B. P. Caracterização dos sistemas produtivos

de bovinos leiteiros do município de Rondon do Pará, Mesorregião Sudeste Paraense. **III Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia**. Belém (PA). 2014.

SONSTEGARD, T. S.; VAN TASSELL, C. P. Bovine genomics update: making a cow jump over the moon. **Genetical Research**, v. 84, n. 1, p. 3-9, 2004.

SOUZA, R. P.; BUAINAIN, A. M. A competitividade da produção de leite da agricultura familiar: os limites da exclusão. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 308-331, 2013.

SOUZA, B. B.; SILVA, I. J. Mudanças climáticas: A escolha certa da raça e do sistema de criação garante o aumento na produção leiteira. **Milkpoint**, 2008. Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/mudancas-climaticas-a-escolha-certa-da-raca-e-do-sistema-de-criacao-garante-o-aumento-na-producao-leiteira-49720n.aspx>> Acesso em: 20 de Jan de 2018.

SU, G.; BRONDUM, R. F.; MA, P.; GULDBRANDSTEN, B.; AAMAND, G. P AND LUND, M. S. Comparison of genomic predications using medium-density, (54,000) and high- 24 denisty (777,000) single nucleotide polymorphism marker panels in Nordic Holstein and Red dairy cattle population. **J. Dairy Sci.** v. 95, n.8, p.4657-4665. 2012.

THIRTLE, C. G.; RUTTAN, V. W. The role of demand and supply in the generation and diffusion of technical change. **Economic Development Center**, Bulletin Number 86-5, p. 1-248, Setembro, 1986.

USDA. United States Department of Agriculture. PSD: production, supply and distribution online. Reports. Washington, **D.C.: United States Department of Agriculture - USDA**, 2013. Disponível em: <[http:// www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline)>. Acesso em: 20 ago. 2017.

VIANA, G.; RINALDI, R. N. Principais fatores que influenciam o desempenho da cadeia produtiva do leite – Um estudo com os produtores de leite do município de Laranjeiras do Sul-PR. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 263-274, 2010.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de. Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década. In: Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do brasil, 6.; Seminário dos centros mesorregionais de excelência em tecnologia do leite, 2., 2014, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2014.

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

VIEIRA, V.A. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. **Rev. FAE**, Curitiba, v.5, n.1, p.63-70, jan./abr. 2002.

VIEIRA, L. Raça Girolando ganha primeiro Sumário de Avaliação Genômica, 2017. Disponível em:<<http://www.girolando.com.br/index.php?paginasSite/noticia,37,2821>> Acesso em: 03 Jan. de 2018.

YAREMKO, R.K., HARARI, H., HARRISON, R. C. e LYNN, E. **Handbook of research and quantitative methods**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1986.

YU GAO, RAN ZHANG, XIAOXIANG HU, NING LI. **Application of genomic technologies to the improvement of meat quality of farm animals**. v.77, n.1, September 2007, p. 36–45.

ZOCCAL, R.; SOUZA, A. D. de.; GOMES, A. T. Produção de leite na agricultura familiar. In: Tecnologias alternativas para a produção de leite e derivados em bases sustentáveis. Cap. 2. P. 19-29. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora – MG, 2005.

ANEXO A

Perfil do Cliente:

Nome:

Idade:

Sexo:

Grau de escolaridade:

Função na propriedade:

Localização da fazenda (Cidade-Estado):

Nome da fazenda:

Questionário

Perfil da propriedade:

- 1- Qual a quantidade de vacas em lactação na fazenda?
- 2- Qual a raça predominante das vacas de leite na fazenda?
 - a) Holandesa
 - b) Gir
 - c) Girolando
 - d) Jersey
 - e) Pardo Suíço
 - f) Sem raça definida (mestiços)
- 3- Qual a média de produtividade/vaca/dia ?
- 4- Qual é seu sistema de produção?
 - a) Animais à pasto
 - b) Piquete rotacionado
 - c) Freestall
 - d) Compost barn (Composto)
 - e) Semi-confinamento
 - f) Outro. Descreva:_____
- 5- Como é o principal manejo reprodutivo da fazenda?
 - a) Monta natural com touro
 - b) Inseminação artificial (IA)
 - c) Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)
 - d) Transferência de embrião (TE)
 - e) Outro. Descreva:_____
- 6- Você utiliza algum programa de acasalamento nas vacas leiteiras?
 - () Sim
 - () Não

7- Você divide o rebanho em lotes de acordo com a produção?

() Sim

() Não

8- Você conta com algum tipo de assistência técnica na fazenda com veterinário/zootecnista/consultor?

a) Sim

b) Não

Se respondeu SIM na 8

8.1- Com que frequência você recebe a assistência técnica?

9- A fazenda possui algum sistema de gerenciamento das atividades de produção de leite?

a) Sim

b) Não

Conhecimentos sobre genômica:

10- Você já ouviu falar sobre testes genômicos para análise genética de rebanho?

a) Sim

b) Não

Se respondeu SIM na 10

11.1- Como ficou sabendo sobre a tecnologia de Testes genômicos?

a) Através de vendedores técnicos de campo

b) Através de revistas/jornais/informativos

c) Através de vizinhos

d) Através de palestras/eventos

e) Outro. Descreva: _____

Se respondeu NÃO na 10

11.2- Você tem interesse em conhecer uma nova tecnologia que auxilia na seleção de animais geneticamente superiores?

a) Sim

b) Não

12- Você considera que tem informação básica suficiente sobre como funciona a tecnologia genômica em bovinos de leite?

a) Sim

b) Não

Se respondeu SIM na 12

12.1- Como você acha que a tecnologia genômica para bovinos de leite pode ajudar no aumento da produtividade da fazenda?

13- Você sabe o que são cartões genômicos para bovinos de leite?

- a) Sim
- b) Não

14- Já usou/comprou cartões genômicos para avaliar geneticamente os animais jovens na fazenda?

- a) Sim
- b) Não

Se respondeu SIM na 14

15.1- Você compraria novamente cartões de testes genômicos?

- a) Sim
- b) Não

Justifique:

Se respondeu NÃO na 14

15.2- Você tem interesse em adquirir a tecnologia genômica por meio de cartões para seleção de bezerros?

- a) Sim
- b) Não

Justifique:

Questões pessoais:

16- Para você, qual o grau de importância do melhoramento genético na pecuária de leite?

- a) Muito importante
- b) De média importância
- c) Não tem importância

17- Como você considera seu interesse em conhecer produtos inovadores que são lançados no mercado da pecuária leiteira?

- a) Sempre muito interesse em conhecer mais sobre novos produtos do mercado e sempre busco informação sobre os lançamentos.
- b) Tenho interesse em conhecer os novos produtos do mercado, mas nem sempre tenho informação sobre lançamentos.
- c) Não tenho interesse em conhecer novos produtos do Mercado.

18- Qual o principal canal que você busca informação sobre a pecuária de leite?

- a) Busco informação em jornais ou revistas.
- b) Busco informação em eventos ou palestras.
- c) Busco informação com vizinhos ou conhecidos.
- d) Busco informação com técnicos ou veterinários/zootecnistas.
- e) Outro. Descreva:_____

19- Como você avalia se um produto novo lançado no mercado para pecuária de leite vale a pena ou não usar?

- a) Avalio baseado na experiência dos vizinhos ou conhecidos que já usaram.
- b) Avalio baseado na informação técnica de veterinários ou consultores.
- c) Avalio já testando produtos novos na própria fazenda.
- d) Não avalio, pois uso apenas depois que o produto já não é mais novidade no Mercado.

20- Qual o principal motivo de você desistir de usar um produto novo na pecuária de leite que você considera interessante?

- a) Preço elevado.
- b) Insegurança sobre a confiabilidade no resultado.
- c) Não sentir que existe tanta necessidade de usar.
- d) Dificuldade de inserir no manejo da fazenda a nova tecnologia.

Muito obrigada por dedicar parte de seu tempo respondendo ao questionário.

*Todas as informações obtidas serão de grande validade para compilação de dados e aquisição de conhecimento sobre a evolução da tecnologia genômica no campo. Os dados dos participantes e das respectivas fazendas são de caráter sigiloso e não serão divulgados nem repassados a terceiros.

ANEXO B

Notícias atualizadas sobre testes Genômicos para raça Girolando

Segundo a notícia publicada no site da Embrapa no mês de Maio de 2018, por Rubens Neiva, foi anunciado o primeiro produto brasileiro de avaliação genômica para rebanhos leiteiros, cujo objetivo é selecionar animais geneticamente superiores. O serviço leva o nome de Clarifide Girolando e é voltado para essa raça bovina, resultante do cruzamento entre Gir Leiteiro X Holandês. Esse produto é fruto de parceria público-privada que envolveu a Embrapa, a Associação Brasileira dos Criadores de Girolando e as empresas CRV Lagoa e Zoetis. A seleção dos animais superiores para os sistemas de produção de leite é feita a partir de uma amostra de material biológico que contenha células do bovino. As informações genéticas coletadas são comparadas com as que estão disponíveis no chip SNP do Clarifide Girolando. Como resultado desse trabalho, o produtor recebe uma série de informações a respeito do animal, como produção e proteínas do leite, se é portador de genes que produzam defeitos genéticos, capacidade reprodutiva e outros dados necessários para que o processo de melhoramento do rebanho seja efetivo. Este tipo de seleção genética pode ser feito com fêmeas jovens ou embriões (NEIVA, 2018).

Neiva, R. Brasil desenvolve seu primeiro sistema de avaliação genômica para bovinos leiteiros. **Embrapa**, 2018. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/34137502/brasil-desenvolve-seu-primeiro-sistema-de-avaliacao-genomica-para-bovinos-leiteiros>> Acesso em 10 de Maio de 2018.